

Sveinn Þorgrímss
81/02



ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

FLJÓTSDALSVIRKJUN

Stöðvarhússtæði og jarðgangaleið - Berggæðamat.

Sveinn Þorgrímsson

SvP-81/02

mars 1981

GREINARGERÐ

FLJÓTSDALSVIRKJUN

Stöðvarhússtæði og jarðgangaleið - Berggæðamat.

Sveinn Þorgrímsson

SvÐ-81/02

mars 1981

EFNISYFIRLIT

	Bl.s.
1 INNGANGUR	1
2 STÖÐVARHÚS-SPENNASALUR	1
2.1 Stöð 350	1
2.2 Stöð 640	3
3 FALLGÖNG	3
4 FRÁRENNSLISGÖNG	4
5 AÐKOMUGÖNG	6
6 ÖNNUR SVÆÐI	7
7 MILLILÖG	8
8 EFTIRMÁLI	8

MYNDASKRÁ

1. Fljótsdalsvirkjun, Teigsbjarg, yfirlitskort.
2. " " " þversnið af stöðvarhússtæði og jarðgangaleið.
3. Stöðvarhús og frárennslisgöng
Stöð 290-555.
4. Þversnið af jarðgangaleið, frárennslisgöng, stöð 700-885.
5. " " " " stöð 885-1055.
6. Aðkomugöng, þversnið jarðlaga.

1 INNGANGUR

Í greinargerð þessari er fjallað um bergtæknilega greiningu á borkjarna úr borholum FV-1, FV-6, FV-8 og FV-7. Við greininguna er notað kerfi Bartons og félaga á NGI sem gefur gildið Q sem síðan er notað til að áætla styrkingarþörf á hverjum stað. Ekki hefur allur borkjarninn verið að fullu greindur, en það er ekki talið koma að sök þar sem endanleg greining kemur varla til með að breyta neinu um staðsetningu helstu mannvirkja. Þegar greiningu borkjarnans var lokið voru bergtæknilegaraðstæður metnar í heild og staðsetning stöðvarhúss valin. Síðan var styrking áætluð og í meðfylgjandi töflu miðast styrkingin við ákveðin mannvirki. Áætluð styrking er endanleg styrking. Rétt er að benda á að verði mannvirkjum hnikað það mikið til að þau lendi í öðrum jarðlögum en hér er gert ráð fyrir, þá verður að endurmeta áætlaða styrkingu fyrir þau mannvirki. Engin styrking var áætluð út frá niðustöðum á greiningu borkjarna úr FV-6, þar sem jarðlögin tengjast ekki beint inn á líklegar mannvirkjaleiðir.

2 STÖÐVARHÚS - SPENNASALUR

2.1 Stöð 350

Stöðvarhúsi er valinn staður nærri stöð 295 og spennasal nærri stöð 320 (myndir 1, 2, 3). Stefna hvelfinganna er sett sú sama og strik-stefna jarðlaganna, sem er nærri hornrétt á gangaleiðina. Hvelfing stöðvarhússins er látin vera 3 m neðan efra borðs dílóttu basaltsins, sem fram kemur í FV-1 í hæð 74,5 til 66,8 m y.s. (sjá einnig töflu 1). Samkvæmt greiningu þarf að styrkja þekjuna með spennnum bergboltum C/C 150-200 sm auk netbindingar. Þetta er áætluð endanleg styrking, en til að auka öryggi (og útlit) þessa mikilvæga mannvirkis ætti 10 sm járnþent ásprautulag að vera fullnægjandi. Ef steinsteypt þekja verður talin nauðsynleg er ofangreind styrking ofmetin og má áætla minni háttar boltun fullnægjandi, sem bráðabirgðastyrkingu, til að tryggja vinnusvæðið. Þetta á raunar við um alla þá staði þar sem

1981-03-12

steinsteyppt klæðning kemur innan á bergið, og stæðnitími bergsins er ekki ráðandi.

Undir dílabasaltinu er um 1 m þykkur sand- og siltsteinn sem virðist innihalda óstöðugar steindir, líklega leir. Þetta berg gæti að líkindum þanist út við spennubreytinguna, sem verður við gröft stöðvarhússins. Einnig má reikna með að bergið sprengist illa, en sé varla erfitt í greftri. Sambærilegar jarðmyndanir er að finna á þó nokkrum stöðum í jarðlagastaflanum. Ýtarleg athugun á eðli þeirra er nú í undirbúningi. Hér er mælt með að setlög sem innihalda óstöðugar steindir verði grafin út 30-50 sm út fyrir graftarlínu og fyllt upp með steinsteypu á stöðvarhússtæðinu, en með 10 sm ásprautulagi á öðrum stöðum. Þar sem jarðvatn og sér í lagi hár jarðvatnsþrýstingur gæti haft slæm áhrif á stæðni þessara jarðmyndana er talið ráðlegt að leggja drenlagnir frá þeim í gegnum fóðringuna.

Veggir stöðvarhússins verða í þóleiíti og ólivín basalti. Þetta berg hefur góða stæðni sem samkvæmt greiningu á að geta staðið án steinsteyptrar fóðringar, ef kerfisbundin boltun C/C 150-200 sm auk netbindingar er notuð. Ásteypulag getur auðveldlega komið í stað netbindingar.

Spennasalurinn er látinn liggja í sömu jarðlögum og að ofan geinir. Þekjan í dílabasaltinu, og veggir í þóleiíti og ólivínbasalti. Spennasalurinn er færður nokkuð ofar en áður var gert ráð fyrir og er graftarhæð krónu í 67 m y.s., sem er 4 m ofan við krónu stöðvarhússins. Þetta er gert til að minnka áhrif setbergsins sem liggur undir dílabasaltinu, sem að öðrum kosti lenti í hvirfli spennasalarins og minnkaði stöðugleika þekjunnar.

Neðan við ólivín basaltið í hæð 40-43 m er sandsteinn í stöðvarhúsinu. Sandsteinninn virðist stöðugur og líklegur til lítilla vandræða. Sandsteinninn hvílir á þéttu gjalli. Þessi jarðlög lenda í þeim hluta stöðvarhússins sem að líkindum verður steypur án tillits til stæðni bergsins. Það má því gera ráð fyrir að bráðabirgðastyrking á byggingarstigi verði mun minni og önnur en hér er áætluð, t.d. gisin

1981-03-12

boltun. Neðsti hluti stöðvarhússins hvílir á þóleiíti og e.t.v. að litlu leyti á kubbuðu basalti. Hvorugt þessara jarðlaga ætti að þurfa mikillar styrkingar við á byggingarstigi og er þá eins og fyrr reiknað með endanlegri steinsteypufóðringu.

2.2 Stöð 640

Annar möguleiki hefur verið nefndur um staðsetningu stöðvarhúss og spennasalar, þ.e. nærri stöð 640 á mynd 2. Um jarðfræðilega uppbyggingu á þessum stað er næsta lítið vitað með vissu. Beinarnar tengingar á milli borhola FV-1 og FV-8 eru af skornum skammti og eru setlöggin einu jarðlögin, sem nokkuð örugglega má tengja þar á milli. Basaltlagið ofan á völuberginu, sem fram kemur í hæð 3,1 til 9,5 m y.s. í FV-1 og í hæð 28,5 til 22 m y.s. í FV-8 er líklega sama ólivín basalt lagið. Ofan þess er þóleiíti í FV-1, en dílabasalt í FV-8. Bæði þessi jarðlög eru heppilegt jarðgangaberg og myndaði annað hvort þeirra væntanlega grunn stöðvarhússins. Ef aðstæður við stöð 640 líkjast meir því sem er í borholu FV-1 lendir stöðvarhús og spennasalur í svipuðum jarðmyndunum og er við stöð 295, og áður er lýst. Hér er gert ráð fyrir að stærð misgengisins milli FV-1 og FV-6 sé rétt áætlað og sömuleiðis halli jarðlaga.

Ef aðstæður líkjast aftur á móti meira því sem er við borholu FV-8 eru jarðfræðilegar aðstæður hér heldur lakari, en þó ekki afleitar. Það sem helst setur strík í reikninginn er 5 m þykkt leir og gjalllag, sem fram kemur í hæð 91 til 86 m y.s. í FV-8. Þetta lag er slæmt hvar svo sem það lendir í umræddum mannvirkjum. Að öðru leyti verður ekkert frekar sagt um þessa staðsetningu til þess er allt of margt óþekkt. Þó virðist mega ætla að staðsetning stöðvarhúss og spennasalar við stöð 640 sé öllu lakari kostur en við stöð 295.

3 FALLGÖNG

Stæðni bergs í fallgöngum er mun meiri en ef væri það t.d. í frárennslisgöngum af sömu stærð, og vex stæðnin með halla ganganna a.m.k. að því marki að fallgöngin eru orðin hornrétt á jarðlagahallann. Samkvæmt

1981-03-12

Þeirri greiningu sem hér er lögð til grundvallar er engrar styrkingar þörf í fjallgöngunum, nema þegar þau liggja um lélegt gjall eða óstöðug setlög (sjá töflu 1). Þetta gildir líklega alls staðar í berglaga-staflanum, a.m.k. er ekkert sem bendir til hins gagnstæða. Vert er þó að taka fram að greiningu á kjarna úr FV-1 á bilinu 330 m y.s. til 240 m y.s. er ekki að fullu lokið þegar þetta er ritað, en það virðist ekki ætla að breyta þar neinu um.

4 FRÁRENNSLISGÖNG

Reiknað er með frjálsu vatnsborði í frárennslisgöngum. Berktæknilegar aðstæður voru athugaðar sérstaklega á þrem stöðum. Í fyrsta lagi á 250 m kafla frá stöðvarhúsinu við stöð 305 að borholu FV-6 við stöð 555 (sjá mynd 3). Í öðru lagi á 185 m kafla frá misgenginu við stöð 700 að stöð 885 sem er mitt á milli borholu FV-8 og FV-7 (sjá mynd 4). Í þriðja lagi á 170 m kafla frá stöð 885 að stöð 1055 (sjá mynd 5). Þetta eru þau svæði, sem best eru þekkt og mynda 605 m af frárennslisgangaleiðinni. Athugunin byggir á nokkuð frjálslægri túlkun á jarðfræði svæðisins, þar sem jarðlög eru lengd alllangt út frá borholunum og ekki reynt að tengja á milli borhola nema að litlu leyti. Ástæðan fyrir þessu eru takmarkaðar jarðfræðilegar upplýsingar, en þrátt fyrir það ætti athugunin að gefa sámilega mynd af bergtæknilegum aðstæðum á frárennslisgangaleið.

Samkvæmt greiningu þarf að styrkja bergið talsvert á svæðinu milli stöðva 305 (stöðvarhús) og 555 (FV-6). Hér er gert ráð fyrir að allt þetta svæði endurspegli aðstæður eins og þær eru við FV-1. Áætluð styrking er eftirfarandi:

Engin styrking	á 141 m kafla eða 56% leiðarinnar
Spennitir boltar C/C 100-150	á 27 m kafla eða 11% leiðarinnar
Boltun C/C 100 auk 2-3 sm	
ásprautun	á 57 m kafla eða 23% leiðarinnar
5-10 sm ásprautulag	á 25 m kafla eða 10% leiðarinnar

Ef litið er á svæðið milli stöðva 700 og 885 (sjá mynd 4 og töflu 2) á 15 m kafla þarf boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautulags og á 7 m kafla þarf 5-10 sm ásprautulag. Aðrir hlutar ganganna eru ófóðraðir.

1981-03-12

Styrkingin á þessu svæði verður því:

Engin styrking	á 163 m kafla eða 88% leiðarinnar
Boltun C/C 100 2-3 sm áspr.	á 15 m kafla eða 8% leiðarinnar
5-10 sm ásprautulag	á 7 m kafla eða 4% leiðarinnar

Misgengið við stöð 700 gerir það að verkum að ef jarðlagastaflinn í borholu FV-8 nær lengra inn í fjallið en að misgenginu, þá er sama jarðlaga syrpan endurtekin í frárennslisgöngunum eitthvað lengra.

Tenging jarðlaga á milli borhola FV-8 og FV-7 er skammt á veg komin og eru jarðlög í hvorri holu fyrir sig því látin ná að miðlinu milli þeirra, við stöð 885. Þetta er að sjálfsögðu ekki fyllilega rétt jarðfræðilega séð, en er eigi að síður gert hér vegna takmarkaðra upplýsinga og til einföldunar.

Til að fá hugmynd um líklega styrkingu í fremri hluta frárennslisganganna er á 170 m kafla, frá stöð 885 að stöð 1055 stuðst við borkjarna úr FV-7. Í þessum hluta ganganna er áætlað að bergið þurfi engrar styrkingar við á 124 m kafla (sjá mynd 5). Rúmlega 6 m þykkt sandsteinsvöluberg er fram kemur í FV-7 í hæð 39 til 32,8 m y.s. og 2,4 m þykkt gjalla og sandsteinslag í hæð 54,6 til 52,2 m y.s. þar að bolta. Þar sem boltahald sandsteinsins kann að vera takmarkað er 3-5 sm ásprautulag gefið sem valkostur. Styrking á þessum 170 m kafla verður því:

Engin styrking	á 124 m kafla eða 73% leiðarinnar
Boltun C/C 100-150	á 46 m kafla eða 27% leiðarinnar

Ef litið er á þennan 605 m kafla frárennslisganganna í heild kemur í ljós að nær eingöngu þarf að styrkja sand- og siltsteinslög eða sand og siltfyllt gjall. Undantekning frá þessu er kubbað basalt sem fram kemur í FV-1 í hæð 39,0 til 36,3 m y.s. Sand og siltsteinslögin er áætlað að þurfi ásprautun og sömuleiðis gjalllögin, nema þar sem boltahald er gott. Kubbaða basaltið er bergboltað.

Í samantekt lítur heildarstyrking hinna þriggja athuguðu svæða þannig út:

1981-03-12

Engin styrking	á 428 m kafla eða 70% leiðarinnar
Boltun C/C 100-150	á 61 m kafla eða 10% leiðarinnar
Spenntir boltar C/C 100-150	á 27 m kafla eða 5% leiðarinnar
Boltun C/C 100 2-3 sm áspr.	á 57 m kafla eða 10% leiðarinnar
5-10 sm ásprautulag	á 32 m kafla eða 5% leiðarinnar

Þessi áætlaða styrking miðast við frjálst vatnsborð í frárennslisgöngum og er hér reiknuð í hlutfalli við opnu hvers lags inn í göngin. Þar sem siltrík setlög eru í þekjunni má reikna með að þunnir bergfleygar, sem undir þeim liggja séu óstöðugir og er staðbundið hrun þar því mögulegt. Þessi svæði þarf að styrkja og bætist sú styrking við þessa áætlun (sjá skýringamynd á mynd 4). Í mörgum tilfellum væri hér um að ræða aukaboltun, einkum þar sem setbergið er þunnt og bolttækt berg er ofan þess. Í öðrum tilfellum gæti sérstök hreinsun úr þekjunni komið að fullu gagni.

5 AÐKOMUGÖNG

Aðkomugöng þurfa meiri styrkingu en frárennslisgöng. Helstu frávikin eru að fyrir 7,5 m breið og 6,5 m há aðkomugöng þarf ekki að styrkja berg ef það hefur Q -gildi ≥ 10 . Samsvarandi Q -gildi fyrir frárennslisgöngin (hæð = 8 m og breidd = 6 m) var $Q \geq 6$. Þetta þýðir að berg með Q -gildi 6 til 10, sem aðallega er brotið basalt, þétt gjall og völuberg þarf nú að styrkja. Sú styrking sem í flestum tilfellum væri valin samkvæmt þessari greiningu fyrir þetta berg, er boltun C/C 100-150 auk 2-3 sm ásprautulags.

Á mynd 6 er sýnd möguleg lega aðkomuganganna sem krefst lágmarksstyrkingar. Aðkomugöngin eru staðsett í ólivín dílótta basaltinu, sem fram kemur í FV-8 í hæð 59 til 41 m y.s. og í FV-7 í hæð 72 til 55 m y.s. Á þessu kafla eru göngin með sama halla og berglögin eða 11%.

1981-03-12

Ef tilvist misgengisins rétt við FV-7 (sýnt á mynd 6) verður sönnuð þá getur lega jarðganganna breyst eitthvað. Við stöð 900 breytist hallinn og verður um $0,6^\circ$, svo innganga í stöðvarhús verður í 47,5 m hæð. Með þessu fyrirkomulagi verða aðkomugöngin að verulegu leyti í bergi, sem ekki þarf að styrkja og munar þar mestu um dílóttu basaltið á milli stöðva 840 og 1100 og heillega basaltið sem stöðvarhúsið liggur í og fram kemur í borholu FV-1 í hæð 74,5 til 49,6 m y.s. Vegna misgengisins við stöð 400 er stöðvarhúsbasaltið endurtekið í göngunum alla leið að stöð 550. Áætluð styrking aðkomuganganna verður því:

Engin styrking	á 575 m kafla eða 88% leiðarinnar
Boltun C/C 100-150 2-3 sm ásprautulag	á 55 m kafla eða 9% leiðarinnar
Útgrafið - steinsteypt	á 20 m kafla eða 3% leiðarinnar

Í þessari áætluðu styrkingu aðkomuganganna er sleppt 150 m kafla, á milli stöðva 550 til 700. Þessi óvissa getur breytt áætluninni nokkuð til verri vegar. Misgengið við stöð 700 er áætlað um 15 m. Ef jarðmyndanir þar sem fram koma í FV-8 hafa sámilega útbreiðslu er ekki frágangssök að ætla þeim útbreiðslu eitthvað lengra en þá 115 m sem eru að misgenginu. Sé svo, þá endurtekur dílóttu basaltið sig á gangaleiðinni handan misgengisins.

Hæð aðkomuganganna og gangamunna fer eftir því hvar í plani göngunum er valinn staður. Rétt virðist að nýta dílóttu basaltið og láta það ákveða hæð ganganna.

6 ÖNNUR SVÆÐI

Ekki hefur verið fjallað sérstaklega um styrkingu við gangamunna, né heldur meðhöndlun tektónískra sprungna og misgengja. Q-gildi í gangamunna er nokkuð lægra en í öðrum hlutum ganganna og styrkingarþörfin því meiri. Ekki er vitað um jarðfræðilegar aðstæður við munna frárennslisganganna, en ef hann lendir í sámilegu basalti má ætla að engrar styrkingar sé þar þörf. Styrking í gangamunnum er þó ekki eingöngu háð gerð bergsins, heldur einnig þykkt þekjunnar. Ef um aðkomugöng er að ræða og þykkt þekjunnar er minni en breidd ganganna má ætla að venjulegt basalt þurfi að bolta C/C 100-150.

1981-03-12

Sé þykkt þekjunnar meiri, minnkar styrkingarþörfin.

Stefna stærstu sprungna og misgengja er nokkuð þvert á mannvirkjaleiðir og því hagstæð. Í borkjarna hefur á nokkrum stöðum orðið vart misgengisbreksiu, sem yfirleitt hefur verið vel samgróin af útfellingum (bergkristöllum), sem gefur ekki ástæðu til sérstakrar styrkingar. Misgengi og stórar sprungur má þó alltaf búast við að þurfi að styrkja, með boltun eða ásprautun eftir ástæðum. Meiri háttar vandræði af þessum sökum eru þó ekki fyrirséð.

7 MILLILÖG

Setlög liggja víða milli hraunlaga og er nafnið millilög þannig til komið. Millilögin mynduðust sem setlög á yfirborði jarðar á sama hátt og setlög eru að myndast í dag. Uppruninn er einkum af þrennum toga; forn jarðvegur, gjóskulög frá eldfjöllum eða ár- og vatnaset. Kornastærðin er breytileg frá silti yfir í vödur en að langmestu leyti voru lögin úr gleri í upphafi, ýmist basaltgleri eða súru. Með tímanum ummyndast glerið í leir. Leirinn er aðallega smektít en það þenst er það dregur í sig raka og getur þenslan valdið nokkrum þrýstingi í lokuðu rúmi en auk þess er hætta á að lögin renni út þegar þau missa aðhaldið.

Þessi leirtegund er illa þokkuð við mannvirkjagerð. Nær engar rannsóknir hafa farið fram á bergtæknilegum eigileikum gamalla millilaga hér á landi og þyrfti að bæta þar verulega úr áður en til framkvæmda kæmi.

8 EFTIRMÁLI

Þar sem jarðfræðin á jarðgangaleiðum er enn víða lítt þekkt verður að taka meðfylgjandi jarðlagasnið frá mannvirkjasvæðunum og viðeigandi styrkingarspá með miklum fyrirvara.

TAFLA 1

Berggæðamat í hluta af borholu FV-1 (fallgöng, stöðvarhús og hluti frárennslisganga)

Borhola	Hæð m y.s.	Bergtegund	RQD/J _n	Jr/Ja	Jw/SRF	Q	Áætluð styrking
FALLGÖNG							
FV-1	244 -228,2	Ólivín bas.	90/6	3/3	1/1	15	Engin styrking.
"	228,2-218,5	Sandsteinn	76/4	1,5/3	.66/2	3	Engin styrking.
"	218,5-197,5	Ólivín bas.	94/6	3/3	1/1	16	Engin styrking.
"	197,5-196,5	Sandsteinn	100/4	1,5/4	.66/3	2	Útgrafið, 10 sm ásprautun, dren.
"	196,5-184,0	Völuberg	77/4	1,5/3	.66/1	6	Engin styrking.
"	184,0-180,5	Brotið bas.	45/9	3/3	1/1	5	Engin styrking.
"	180,5-171	Þóleít	82/6	3/3	1/1	14	Engin styrking.
"	171 -170	Sandsteinn	90/4	1,5/4	.66/3	2	Útgrafið, 10 sm ásprautun, dren.
"	170 -158,5	Þóleít	80/6	3/3	1/1	13	Engin styrking.
"	*158,5-121	Völuberg	82/4	1,5/4←(3)	.66/1	5(7)	Engin styrking.
"	121 -117	Gjall	49/9	2,5/4	.66/1	2	Einhver ásprautun og/eða boltun líkleg.
"	117 - 93	Brotið bas.	65/9	3/3	1/1	7	Engin styrking.
"	93 - 88	Gjall	88/6	2,5/3	.66/1	8	Engin styrking.
"	88 - 81,5	Brotið bas.	56/9	3/3	1/1	6	Engin styrking.
"	81,5- 79,5	Siltsteinn	70/4	1,5/4	.66/3	1,4	Útgrafið, 10 sm ásprautun, dren.
"	79,5- 75,5	Völuberg	77/4	1,5/3	.66/1	6	Engin styrking.
"	75,5- 74,5	Siltsteinn	70/4	1,5/4	.66/3	1,4	Útgrafið, 10 sm ásprautun, dren.
STÖÐVARHÚS							
FV-1	74,5- 66,8	Dil. basalt	96/6	3/2 M1	1/1	24	Spennitir boltar C/C 150-200 auk netbindingar.*
"	66,8- 65,5	Sand+siltst. +fyllingar í gjalli(mögul.útskolun)					Útgrafið, steinsteypt, dren.
"	65,5- 61,5	Þóleít	94/6	3/3	1/1	16	Spennitir boltar C/C 150-200 (auk netbindingar).*
"	60,8- 57,2	Ólivín bas.	90/6	3/3	1/1	15	Spennitir boltar C/C 150-200 (auk netbindingar).*
"	57,2- 53,2	Ólivín bas.	80/6	3/3	1/1	13	Spennitir boltar C/C 150-200 (auk netbindingar).*
"	52,8- 49,6	Ólivín bas.	70/6	3/3	1/1	12	Spennitir boltar C/C 150-200 (auk netbindingar).*
"	49,6- 48,1	Sandsteinn	87/4	1,5/3	.66/2	3,5	Útgrafið, steinsteypt, dren.
"	48,1- 43,0	Gjall	41/6	2,5/3	.66/1	4	Spennitir boltar C/C 100-150 auk 15-30 m stálbents ásprautulags.
"	43,0- 39,0	Þóleít	80/6	3/3	1/1	13	Spennitir boltar C/C 100-150.*
FRÁRENNSLISGÖNG							
FV-1	39,0- 36,3	Kubbað basalt	20/12	3/4	.66/1	0,8	Spennitir boltar C/C 100 auk 5 sm ásprautulags.**
"	36,3- 34,5	Sandst.+gjall	80/4	1,5/4	.66/2	2,5	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautul.
"	34,5- 21,5	Þóleít	72/6	3/3	1/1	12	Engin styrking.
"	21,5- 20	Sandst.+gjall	60/4	1,5/4	.66/2	2	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautul.
"	20,0- 17,3	Gjall	90/6	2,5/4	.66/1	6	Engin styrking, einhver ásprautun hugsanleg.
"	17,3- 3,1	Ólivín bas.	93/6	3/2	1/1	23	Engin styrking.
"	3,1- -9,5	Völuberg	73/4	1,5/3	.66/1	6	Engin styrking, einhver ásprautun hugsanleg neðst.
"	-9,5--13,5	Gjall+sðst.	42/6	1,5/4	.66/2	1	Spennitir boltar C/C 100 auk 5 sm ásprautulags.**
"	-13,5--23,7	Brotið bas.	75/9	3/3	1/1	8	Engin styrking.
"	-23,7--29,8	Brotið bas.	72/9	3/3	1/1	8	Engin styrking.
"	-29,8--28,3	Sandsteinn	91/4	1,5/4	.66/1	2	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautul.
"	-28,3--36,0	Ólivín bas.	82/6	3/3	1/1	14	Engin styrking.
"	-36,0--42,0	Sandsteinn	40/4	1,5/4	.66/3	0,8	Ásprautulag, sandsteinn sennilega ekki boltaberandi.
"	-42,0--44,9	Ólivín bas.	94/6	3/3	1/1	16	Engin styrking.
"	-44,9--55,6	Sandsteinn	75/4	1,5/4	.66/2	2,5	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautul.
"	-55,6--62,5	Þóleít	70/6	3/4	.66/1	6	Engin styrking.

* Engin styrking í frárennslisgöngum (þó er gert ráð fyrir að tæki til boltunar séu til staðar til að tryggja einstaka lausar blokkir).

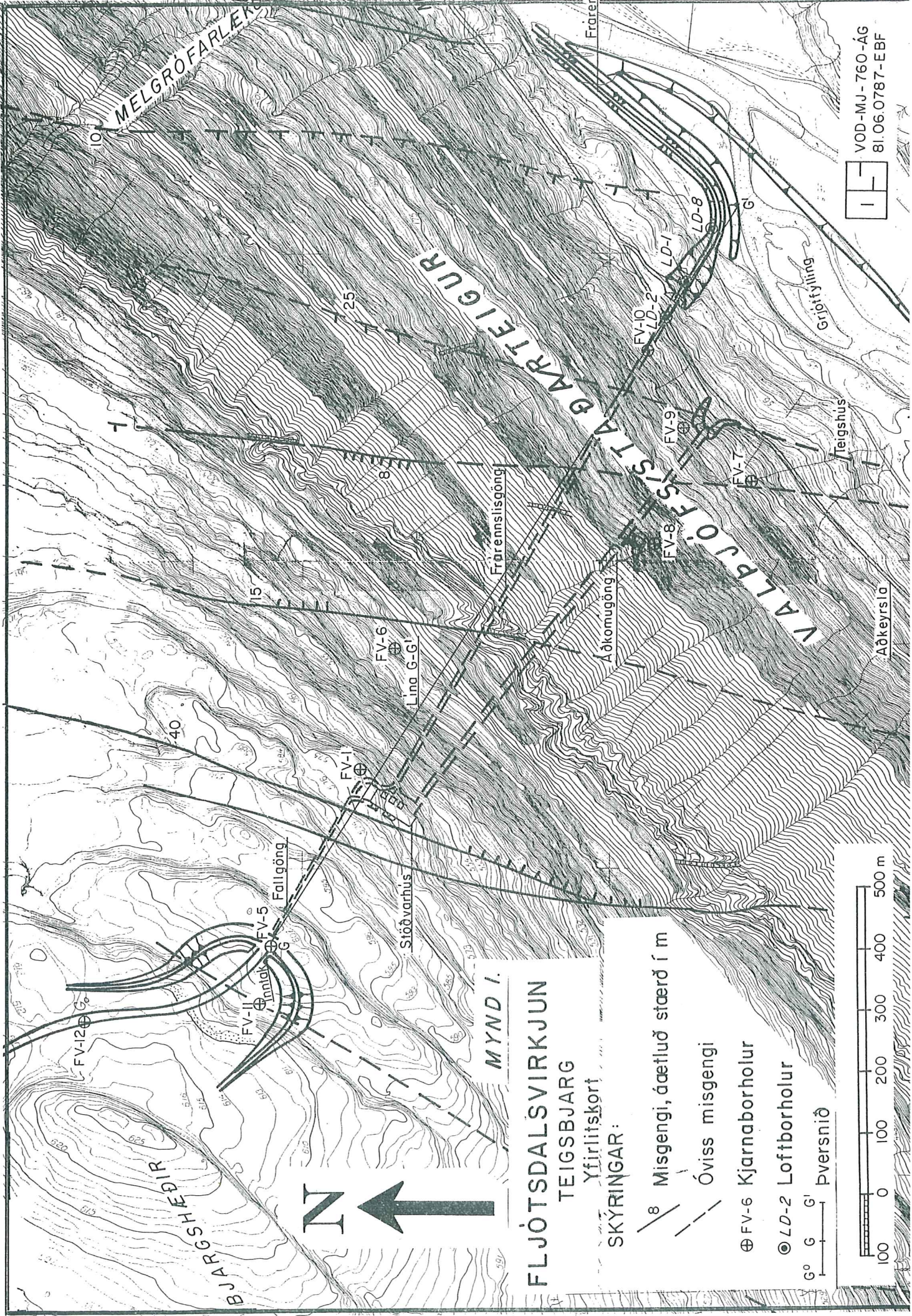
** Þessi styrking er áætluð vegna mikilla fyllinga sem hugsanlega gætu þanist og skolast út og þannig gert bergmassann óstöðugan.

TAFLA 2

Berggæðamat í hluta af borholunum FV-6, 7 og 8, (hluti frárennslisganga).

Borhola	Hæð m y.s.	Bergtegund	RQD/Jn	Jr/Ja	Jw/SRF	Q	Áætluð styrking
FRÁRENNSLISGANG							
FV-8	123 -115	Þól. bas.	3/2	3/2	1/1	22	Engin styrking.
"	115 -113	R.B.sandst.	100/5	1/4	.66/3	1	10-15 sm járnbent ásprautulag.
"	113 -108,5	Völuberg	100/4	1,5/2	.66/1	12	Engin styrking.
"	108,5-107,5	Sdst.+gjall	100/5	1/4	.66/2	2	Boltun C/C 100 auk 2-3 cm ásprautulags.
"	107,5-104	Blöðrótt díl. basalt	100/6	3/3	1/1	17	Engin styrking.
"	104 - 91	Dílótt bas.	100/6	3/2	1/1	25	Engin styrking.
"	91 - 86	Leir og gjall	80/5	1/4	.66/3	1	10-15 sm járnbent ásprautulag.
"	86 - 80	Gjallk. bas.	100/6	2/2	.66/1	11	Engin styrking.
"	80 - 63	Þóleit bas.	80/6	3/2	1/1	20	Engin styrking.
"	63 - 62	Gjall	84/5	1,5/4	.66/3	4	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautulags.
"	62 - 59	Sdst.+gjall	90/4	1,5/4	.66/2	3	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautulags.
"	59 - 41	Díl. basalt	84/6	3/2	1/1	21	Engin styrking.
"	41 - 39	Gjall	100/6	3/2	.66/1	16	Engin styrking.
"	39 - 38,3	Sandsteinn	100/4	1,5/4	.66/3	2	5-10 sm ásprautulag.
"	38,3- 28,5	Ólivin bas.	100/6	3/2	1/1	25	Engin styrking.
"	28,5- 22	Völuberg	100/4	1,5/2	.66/1	12	Engin styrking.
"	22 - 18	Gjall+sdst.	100/6	1,5/2	.66/2	4	Boltun C/C 100 auk 2-3 sm ásprautulags.
"	18 - 2	Þóleit bas.	97/6	3/2	1/1	24	Engin styrking.
FV-7	97,6- 78,7	Brotið bas.	53/10	3/4	1/1	4	3-5 sm ásprautulag.
"	78,7- 71,8	Sdst.Pgjall	30/4	1,5/4	.66/2	1	10-15 sm járnbent ásprautulag.
*"	71,8- 54,6	Ól.díl.bas.	75/6	3/3	1/1	13	Engin styrking.
"	54,6- 52,2	Gjall+sdst.	80/6	2,5/4	.66/1	5	Boltun C/C 100-150.
"	52,2- 48,7	Dílótt bas.	100/6	3/3	1/1	17	Engin styrking.
"	48,7- 39,0	Sdst.völub.	80/4	1,5/3	.66/1	7	Engin styrking.
"	39,0- 32,8	Sdst.völub.	69/4	1,5/4	.66/1	4	Boltun C/C 100-150 eða 3-5 sm ásprautulag.
"	32,8- 18,4	Brotið þól.	79/9	3/3	1/1	9	Engin styrking.
"	18,4- 14,2	Sdst.+gjall	68/4	1,5/4	.66/2	1	10-15 sm járnbent ásprautulag.
"	14,2- -0,5	Þóleit	93/6	3/3	1/1	16	Engin styrking.
FV-6	213,0-196,4	Ól.díl.bas.	98/6	3/2	1/1	24	
"	196,4-193,4	Sandsteinn	75/4	1,5/4	.66/3	1,5	
"	195,4-182,2	Völuberg	100/4	1,5/3	.66/1	8	
"	182,2-178,3	Gjall+sdst.	86/6	2,5/4	.66/1	6	
"	178,3-167,1	Brotið bas.	75/9	3/3	1/1	8	
"	167,1-164,0	Gjall+sdst.	61/6	1,5/4	.66/2	1,3	
"	164,0-155,0	Þóleit	94/6	3/3	1/1	16	
"	155 -126,4	Sandsteinn	90/4	1,5/3	.66/1	7	
"	126,4-124,4	Gjall+sdst.	79/6	2,5/4	.66/2	2,5	
"	124,4-117,8	Brotið bas.	84/9	3/4	1/1	7	
"	117,8-113,2	Gjall+sdst.	83/6	2,5/3	.66/2	4	
"	113,2- 82,4	Brotið bas.	78,9	3/3	1/1	9	
"	82,4- 81,2	Sandsteinn	98/4	1,5/4	.66/3	2	
"	81,2- 78,2	Gjall+sdst.	82/6	2,5/3	.66/1	8	
"	78,2- 70,4	Kubbað bas.	35/11	3/3	1/1		áhrif frá gangi möguleg





* Þetta lag er líklega hagkvæmt sem gangamunni og sem ytri hluti aðkomuganga.



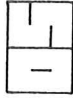
FLJÓTSDALSVIRKJUN
TEIGSBJARG

Yfirlitskort

SKÝRINGAR:

-  Misgengi, áætluð stærð í m
-  Óviss misgengi
-  Kjarnaborholur
-  Lofborholur

G° G' pversnið



VOD-MJ-760-ÁG
 81.06.0787-EBF

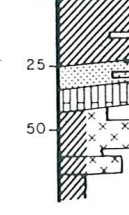
MYND I.

Hæð
m.y.s.

G⁰ NV

FV-12

613,10



FV-II

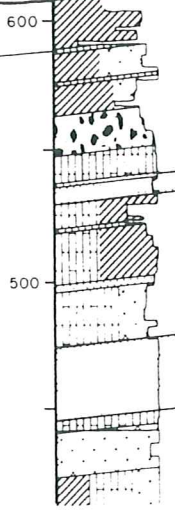
604,12



G

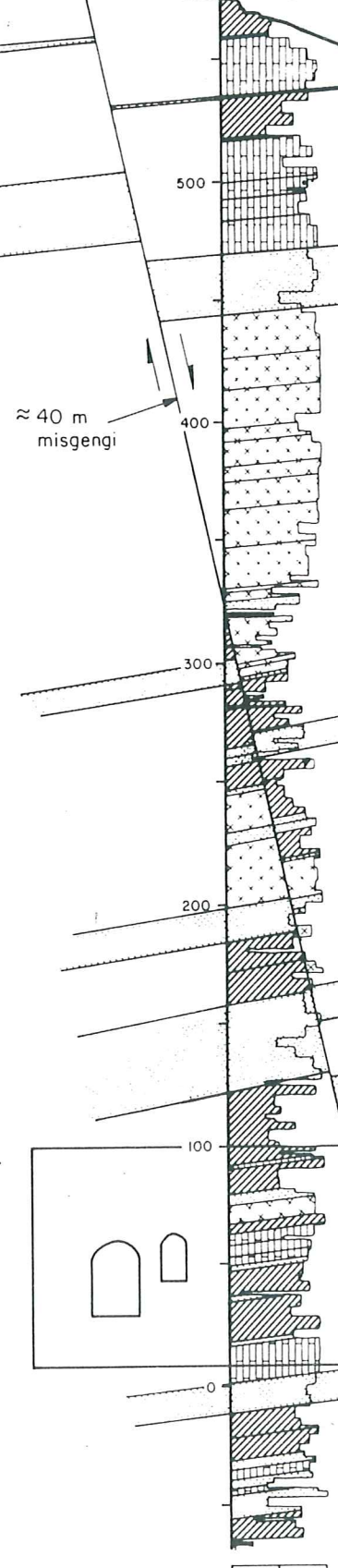
FV-5

607,26



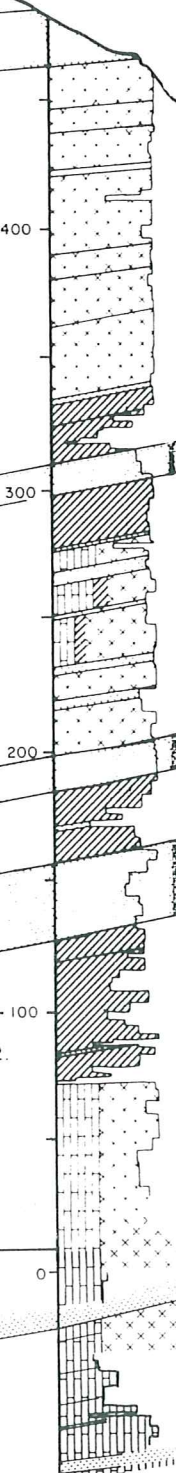
FV-I

572,54



FV-6

497,36

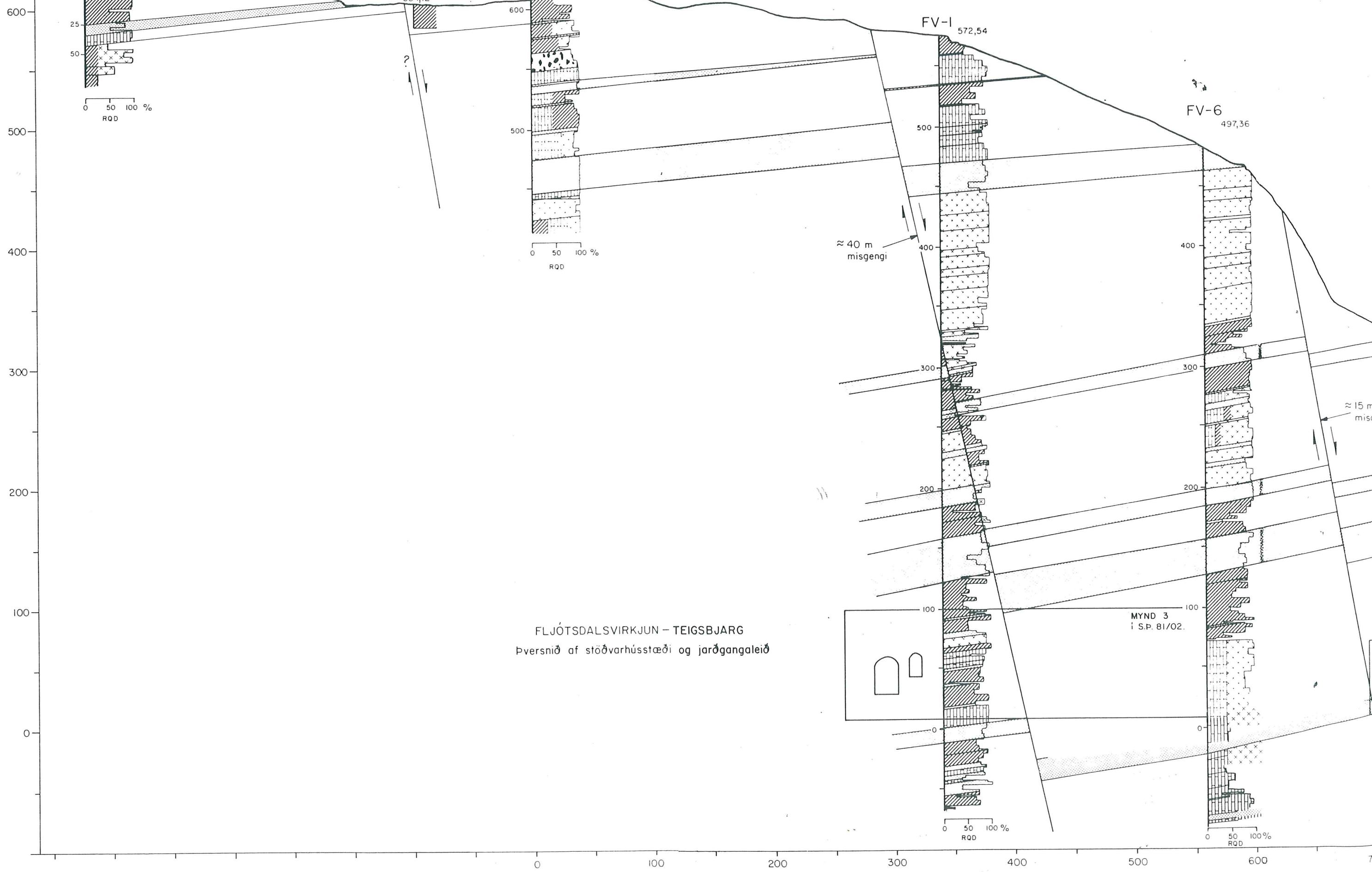
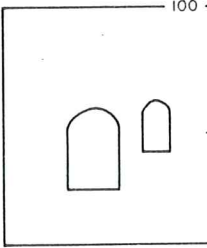


≈ 40 m
misgengi

≈ 15 m
misc

FLJÓTSDALSVIRKJUN - TEIGSBJARG
Þversnið af stöðvarhússtæði og jarðgangaleið







MYND 3
í S.P. 81/02.

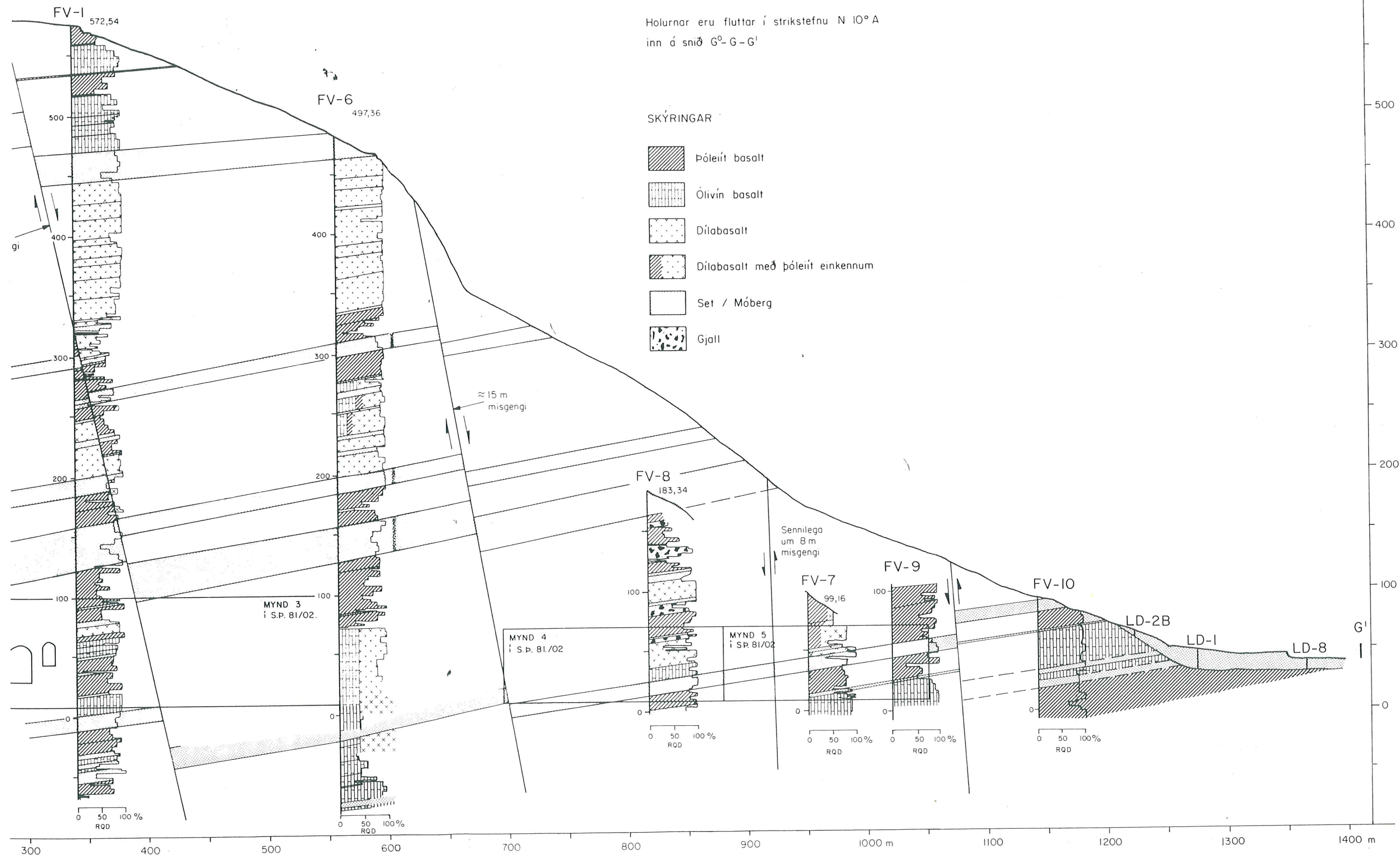


Mynd 2

Holurnar eru fluttar í strikstefnu N 10° A
inn á snið G⁰-G-G¹

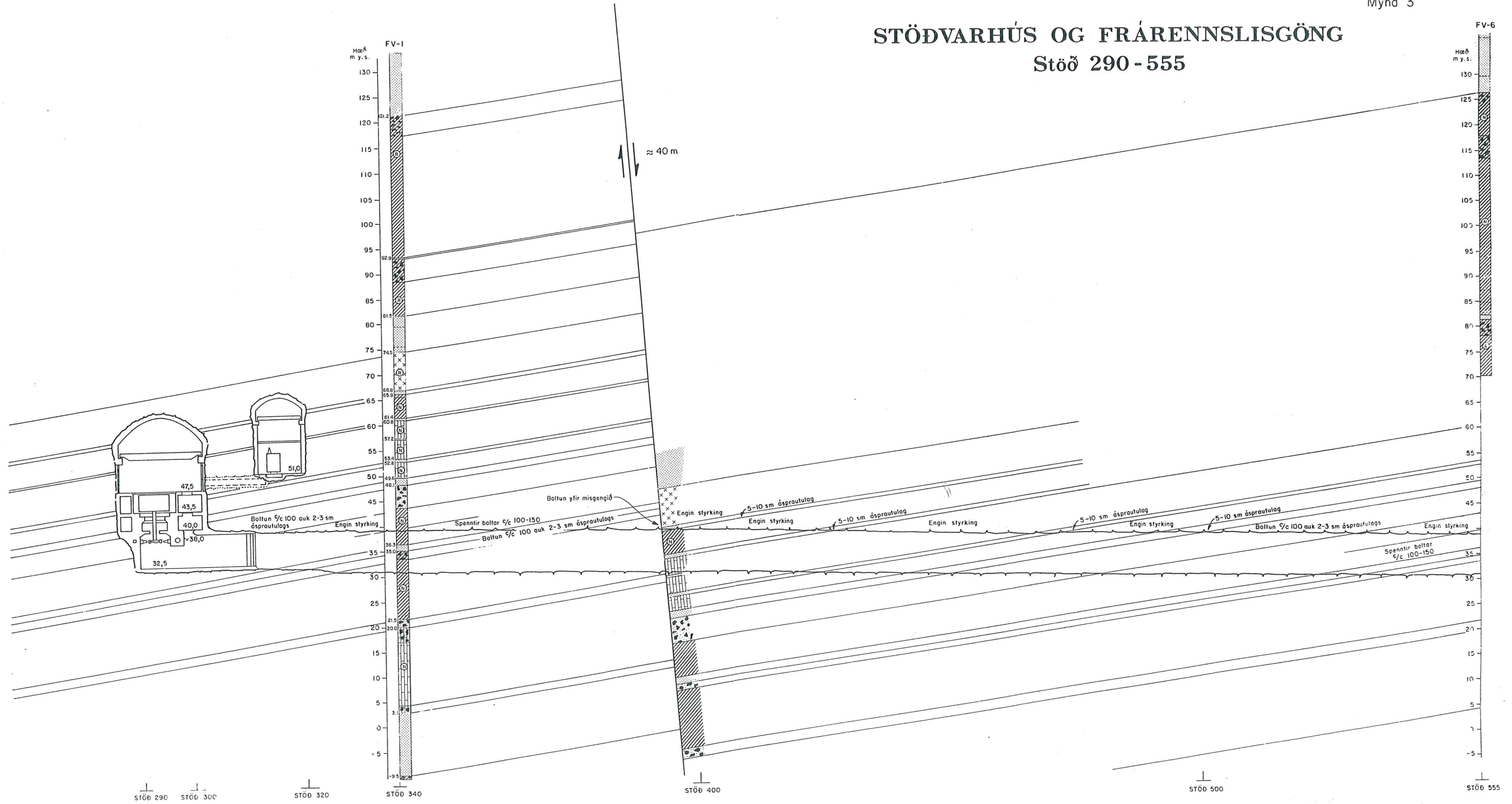
SKÝRINGAR

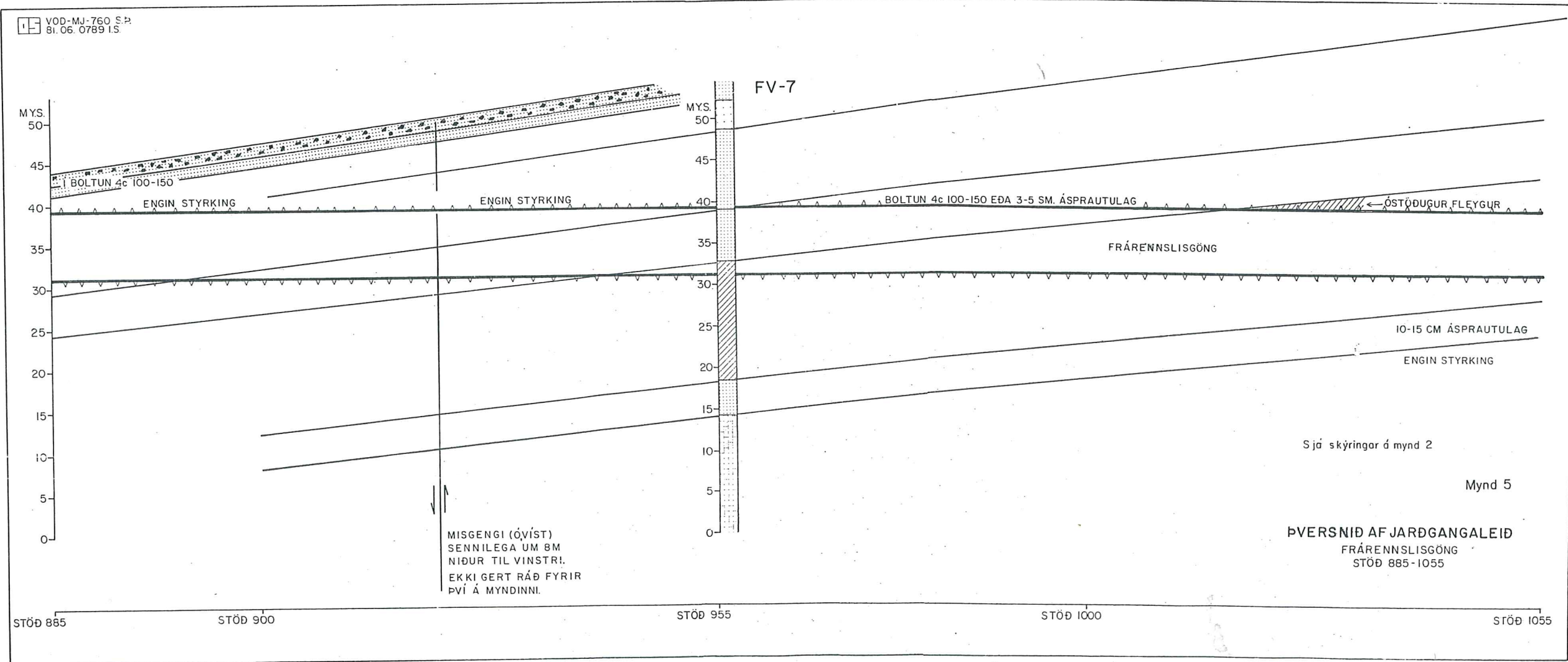
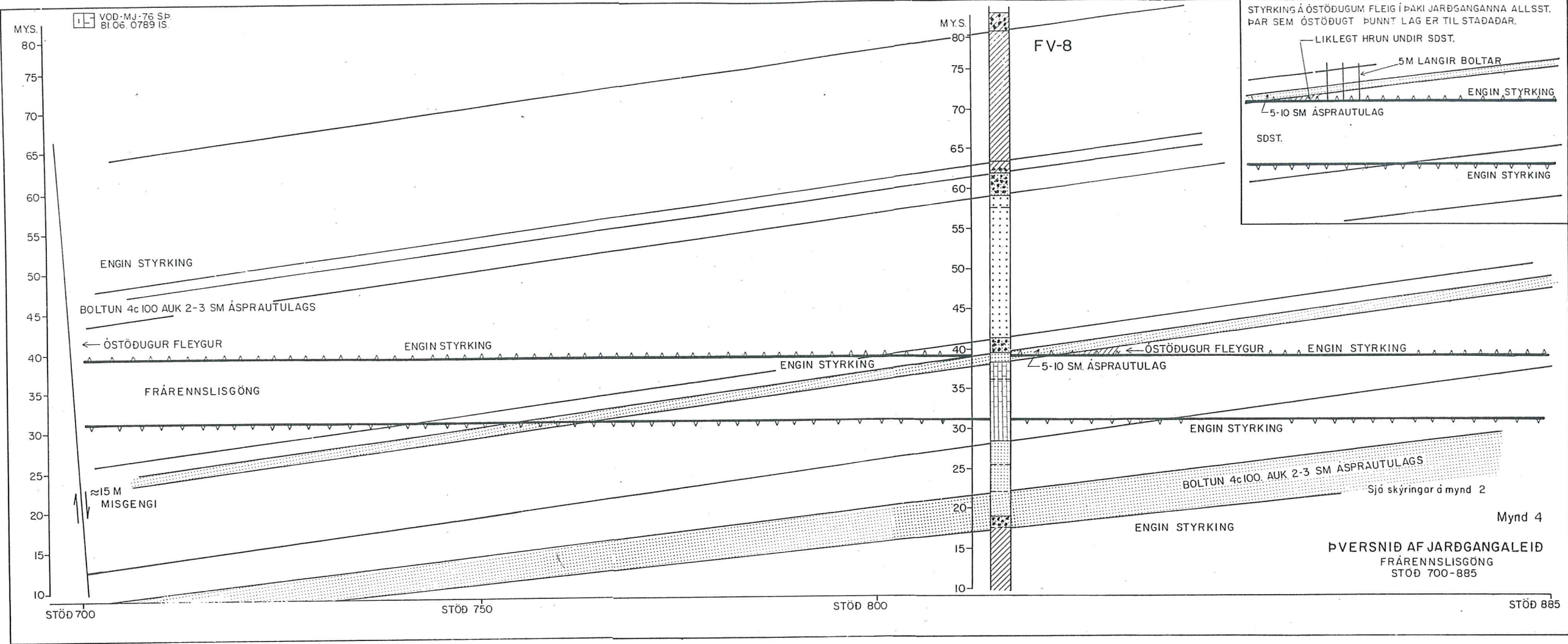
-  Þóleið basalt
-  Ólivín basalt
-  Dílabasalt
-  Dílabasalt með þóleið einkennum
-  Set / Móberg
-  Gjall



STÖÐVARHÚS OG FRÁRENNSLISGÖNG

Stöð 290-555





AÐKOMUGÖNG

Þversnið jarðlaga

