



ORKUSTOFNUN

Raforkudeild

GLJÚFURVER Í LAXÁ

Jarðfræði

eftir

Hauk Tómasson jarðfræðing

Reykjavík, marz 1968



**ORKUSTOFNUN**

Raforkudeild

**GLJÚFURVER Í LAXÁ**

**Jarðfræði**

eftir

Hauk Tórnasson jarðfræðing

Reykjavík, marz 1968

INNGANGUR

Jarðfræðirannsóknir vegna framhaldsvirkjana í Laxá fóru fram á árunum 1962 og 1963 á vegum Raforkumálastjóra. Rannsóknin þá beindist að mynzturáætlun á virkjun árinna við Brúar en einnig að veitumöguleikum frá Suðurá og Svartá og virkjunum ofar á vatnasviðinu. Þessi ár voru boraðar samtals 34 holur 873 m að lengd auk smávegis borrobora og jarðsveiflumælinga. Um þessa rannsókn er jarðfræðikafli skýrslunnar "Laxá í Suður-Þingeyjarsýslu, Áætlanir um heildarvirkjun Laxár við Brúar", sem út kom í apríl 1967, og endurprentuð jarðfræðiskýrslan í apríl 1967.

Rannsókn þessa árs beindist að ákveðinni virkjun í Laxá við Brúar, það er svokallaðri Gljúfurversvirkjun. Rannsóknin var gerð samkvæmt beiðni Laxárvirkjunar og í samstarfi við Verkfræðistofu Sigurðar Thoroddsen s.f. Borað var á stíflustæði og eftir jarðgangaleið og í og á stöðvarhússtæði. En stöðvarhús var ekki búið að ákveða hvort vera ætti ofan jarðar eða neðan, þegar rannsóknin fór fram, og voru því báðir möguleikar athugaðir. Rannsóknarborunin var að mestu framkvæmd með snúningsborum en einnig voru nokkrar holur boraðar á stíflustæðinu með borrobora til könnunar á þykkt lausra yfirborðslaga. Snúningsborarnir voru einnig notaðir við tilraunapéttingu á hrauninu á stíflustæði. Borun var framkvæmd á tímabilinu frá lokum maí fram til 20. júlí með Sullivan borum og einum Crelius bor. Síðari hluti tímabilsins fór að mestu í borun vegna tilraunapéttingar. Í allt nam borunin sem hér segir:

Rannsóknarborun	8 holur	318 m
Tilraunapétting	11 "	143 m
Borro borun	41 hola	63 m

Kostnaður vegna rannsóknarborunar var 731.000,- kr. að meðaltaldri borro-borun. Verð á borrettra kjarnarborunar var því um 2.150,- kr. Kostnaður við tilraunapéttingu var 605.000,- kr. og er þá innifalið kaup og flutningur á sementi, geli og sandi. Kostnaður á hvern metra var því um 4.200,- kr. Aðeins um helmingur eða tæplega það er kostnaður við borun en afgangurinn er efniskaup, flutningur og framkvæmd verksins. Í þessum tölum er eingöngu talin sú vinna, sem Jarðboranir ríkisins framkvæmdu, en hvorki umsjón né úrvinnsla er meðtalin. Borun vegna tilraunapéttingar gaf einnig upplýsingar um lagskiptingu svo þær spöruðu eitthvað rannsóknarborun, þótt varla hefði verði boruð meira en 2 þeirra í þeim tilgangi einum. Kjarninn frá rannsóknarboruninni var myndaður á staðnum (fyrir norðan) og síðan tekin af honum sýnishorn og send til Reykjavíkur, þar sem þau eru geymd í kjarnageymslum í Keldnaholti. Sýnishornin munu nálægt 10% af kjarnanum, sem fékkst við borunina. Afgangur kjarnans er geymdur við Laxárvirkjun í skemmunni, sem kölluð er Grænland. Er honum raðað þar á asbestplötur, sem liggja við hægri útvegg. Á hverri asbestplötu eru 10 hólf og var kjarnanum raðað á 14 plötur. Dýpi var merkt á plöturnar á sama hátt og þegar kjarnakassar eru merktir. Ef kjarni úr tveimur holum er saman á plötu er skilið eftir eitt autt hólf á milli. Kjarninn liggur þannig talið neðan frá:

GV-1 1. og 2. plata

GV-6 3. plata og 6. hólf 4. plata

GV-7 3 hólf 4. plata og 7 hólf 5. plata

GV-4 2 hólf 5. plata; 6. plata; 7. plata; og 7 hólf 8. plata

GV-5 2 hólf 8. plata; 9. plata; 10. plata og 6 hólf 11. plata

GV-2 3 hólf 11. plata og 2 hólf 12. plata

GV-8 7 hólf 12. plata

GV-3 ÞÉ-7 og ÞÉ-8 á 13. og 14. plötu

JARÐFRÆÐI

Um almenna jarðfræði Laxársvæðisins vísast til skýrslunnar fyrir rannsóknirnar 1963 og verður það ekki endurtekið hér. Þó skal aðeins skýrt frá hvernig jarðlögum þarna er skipt niður í myndanir. Elzta bergið er Brúarmyndanir, sem skiptast niður í efstu, mið og neðstu Brúarmyndun. Er þetta blágrýtis-myndun mynduð af miklum fjölda blágrýtislaga flestra mjög þunnra eða 1-3 m. Lögnum hallar í 3-4° í austlaga stefnu. Í mynduninni eru 3 setlög. Hið efsta þeirra er jökulberg og er það þykkasta einstakt lag myndananna, oft um 15 m að þykkt. Hin lögin 2 eru hvort tveggja tufflög, 2-4 m að þykkt hvort um sig. Setlögin 3 eru einkennislög myndananna, því þau eru auðrakin og þekkt gegnum allt virkjunarsvæðið. Jökulbergslagið er látið ráða skilum milli efstu og mið Brúarmyndunar, neðra tufflagið skilur milli mið og efstu Brúarmyndunar.

Mislægt ofan á Brúarmyndunum liggur Geitafellsmóbergið austan við gljúfrið og dalinn. Geitafellsmóbergið er breytilegt að samsetningu frá Bólstrabergi til túffs. Fyllir það dal, sem hefur verið austan núverandi Laxárdals og gljúfurs.

Í gegnum Laxárgljúfur hafa runnið 2 hraun á eftirjökultíma. Það fyrra fyrir um 3800 árum og hið síðara fyrir um 2.000 árum. Hraunin eru nefnd Laxárhraun eldra og yngra og er það fyrra komið úr Ketildyngju en það síðara úr Lúdentborgum við Mývatn.

STÍFLUSTÆÐI

Á kortinu mynd 2 eru sýnd jarðlög á stíflustæði. Gljúfurbotninn er þakinn hraunum, en í gljúfurveggjum báðum eru jökulberglagið  $MB_m$ , undir því eru þunn blágrýtislög en ofan á eru fyrst nokkuð þykk tvö blágrýtislög, lögin  $EB_a$  og  $EB_b$ . Í vesturbakka er þar fyrir ofan þunn blágrýtislög tilheyrandi  $EB$  en í austurbakka er Geitafellsmóberg. Mörkum þess og  $EB$  hallar frá gljúfrinu eins og sýnt er á mynd 5.

Á kortinu mynd 4 er sýnt dýpi í klöpp á stíflustæðinu og hvar berg er á yfirborði. Þetta kort er gert út frá borrobunarniðurstöðum á svæðinu ofan við hamrana. Yfirleitt er þar mjög grunnt á klöpp eða nálægt einum metra. Fyrir neðan hamrana í gljúfrunum er víða nokkur skriða. Dýpi á klöpp þar er áætlað út frá halla klappar þar, sem hún er á yfirborði og einnig er stuðst við borholur, sem sýna hvar gamla klöppin liggur undir hraununum.

Á því svæði, sem hraunin þekja, sýnir kortið dýpi niður á gamla berggrunninn. Ein borholan GV-3 sýndi að dýpi á gamla berggrunninn er 38 m og er það lang mesta dýpi, sem fundizt hefur við boranir í gljúfrinu. Sennilegasta ástæðan er að þarna sé fossbrún á stíflustæðinu og sé þarna grafin djúp en þröng geil út með sprungu. Hæðarlínurnar eins og þær eru teiknaðar á mynd 4 eru í samræmi við þá kenningu.

Á mynd 4 eru einnig sýnd hæðin á lagamótum hinna tveggja Laxárhrauna. Þau liggja í um það bil 90-94 m hæð y.s. Yngra hraunið er mikið þynnra og er það mjög rauðkennt allt í gegn. Eldra hraunið er mikið þéttara og sérstaklega er hraunið í skorunni mjög þétt og heillegt. Bæði hraunin hafa stóra feldspatdíla, en áður höfðum við orðið vör við, að neðst í eldra hrauninu er dílalítið eða dílalaust lag.

Venjulega hefur þetta ekki verið nema fáir tugir cm að þykkt en í skorunni er eldra hraunið víðast mjög dýlalítið, en þó með dílum við og við í einskunar sveipum. Undirlag hraunanna á stíflustæðinu eru þunn MB blágrýtislög og til hliðanna jökulbergslagið MB<sub>m</sub>.

Ofan á yngra Laxárhrauni er oft töluvert lag af jarðvegi blönduðum hraunmolum. Þetta lag er mjög misþykkt en yfirleitt mun vinnast með jarðýtum 3-4 m þykkt lag ofan á hrauninu. Sums staðar er yngra Laxárhraun jafnvel frauðkennt allt í gegn. Svipað lag er ofan á eldra hrauninu en þar væntanlega þynnra að jafnaði.

Bergið í gljúfurveggjum er yfirleitt þétt alveg að yfirborði en frostveðrun nær svólítið inn í það þó varla meira en 1 m. Mest er frostveðrun í nefjum og í sjálfri brúninni. Undir skriðunni er sennilega einhver frostveðrun en undir jarðvegi og í móberginu mjög lítil.

Yfir stíflustæðið ganga 3 sprungur. Stefna þeirra er því sem næst norður-suður. Við vestustu sprunguna er svólítið misgengi en við hinar er ekki séð neitt misgengi. Sprungurnar sjást aðallega í gljúfurveggjum og eru þær orsök þess, hversu mikið er um nef með lautum á milli í gljúfurbörmum. Þessi nef eru alls staðar þar, sem stefna gljúfursins er ekki norður-suður en þar, sem hún er norður-suður, eru gljúfurveggir beinir. Sprungurnar eru nokkuð veikari en bergið í kring og hefur því gröftur gljúfursins leitað í þær. Sennilega eru þær allar samsettar af mörgum brotflötum. Sprungurnar sjást ekki á yfirborði í Geitafellsmóbergi né í hraunum svo ætla má, að þær séu löngu hættar að vera virkar.

Sennilega eru sprungurnar eitthvað lekari en bergið í kring en þó virðast þær yfirleitt vel þéttar af ummyndunum. Lekt borhola í Brúarmyndun er yfirleitt ekki nema 0.-10. LU og

venjulega 1-2 LU nema nærri yfirborði, þar sem lektin getur skipt tugum LU. Á jarðfræðikortinu eru sýndar lindir úr Brúarmyndun á 5 stöðum. Nyrðri lindin í austurbrún er kalt vatn, sem kemur úr lagmótum. Er það ekki nema mjög lítið seiti. Hin lindin er miklu stærri og virðist hún koma úr sprungu. Ofan við gljúfrið á vesturbakka eru 3 lindir og er töluverður hiti í þeirri efstu eða næstum 20 gráður. Sennilega kemur heita vatnið upp um sprungu, sem er þar rétt hjá. Hinar tvær lindirnar geta verið sama vatnið að nokkru en runnið lengra í yfirborðsurðinni.

Geitafellsmóbergið er til mikilla muna lekara en Brúarmyndun. Venjuleg lekt þar er fáeinir tugir LU, upp í um 50 LU. Neðst í Geitafellsmóberginu er lindalína, sem sýnd er á jarðfræðikortinu. Flestar eru lindirnar litlar en samanlagt kemur þarna út vatn, sem nemur tugum lítra á sekundu að minnsta kosti.

Hraunin eru lang lekasta jarðlagið á stíflustæðinu. Af þeim er lekast efra hraunlagið og lagamótin, venjulega bæði lagamót hraunanna og hrauns og gamla bergsins. Lekt er venjulega 100-200 LU en þessi munur á lekt hraunanna frá lekt Brúarmyndunar eða Geitafellsmóbergs gefur í raun réttu alls ekki rétta mynd af vatnsleiðnimismun þar eð ekki er tekið tillit til falltaps í pípum við lektarprófanir, en það fer að hafa áhrif við um það bil 50 LU en við 200 LU fer venjulega mikill meirihluti þrýstings til þess að yfirvinna viðnám í pípum. Vatnsleiðni hraunanna er svo mikil, að um hraunið á stíflustæðinu má áætla að vatnsrennsli sé milli 1 og 2 m<sup>3</sup> á sekúndu. Neðri hluti eldra Laxárhrauns er tiltölulega þéttur og mót þess og gamla bergsins í holu GV-3 eru óvenjulega þétt, lektin var aðeins 2.7 LU. Ástæðan til þess að þessi mót eru svona þétt þarna, er að hraunið



Í skorunni brætt sig saman við gamla bergið og úr orðið heilt og þétt berg. Þetta hefur sennilega eingöngu gerst í dýpsta hluta skorunnar og mun vera fremur óalgengt, að hiti hrauns hafi nægt til að bræða upp lagamót.

Vegna mikillar vatnsleiðni hraunsins verður að þetta það undir hinni háu stíflu, sem þarna er fyrirhuguð. Við þéttingu fæst auk þess það viðbótarvatnsmagn til virkjunar, sem nú rennur um hraunið. Þess vegna var nú gerð tilraun með þéttingu hraunsins á stíflustæðinu. Það er ekki ætlunin hér að ræða þessa tilraun að nokkru enda er það gert annars staðar en þó þykir mér rétt að birta hér töflu um jarðvatnsmælingar í borholum í hrauninu og hvaða vísbendingu þær geta gefið um áhrif þéttingartilraunarinnar. Mælt var í 4 holum, LG-3 skammt ofan við tilraunasvæðið, GV-3 er á mótis við eða í tilraunasvæðinu, LG-17 rétt neðan við það og GV-7 langt neðan við það. Eins og sést á þessari töflu óx hæðarmunur á jarðvatni í holum LG-3 og LG-17 meðan á tilrauninni stóð um nærri hálfan metra. Sumarið 1963 var hæðarmismunur jarðvatn í þessum holum þó mun meiri en jarðvatn var þá líka í heild miklu lægra enda þurrt sumar. Í sumar voru aftur á móti tíðar rigningar og jarðvatn í heild hátt og sveiflur í því vegna rigningar. Það er því ekki með vissu hægt að segja, að breytingar á jarðvatnshalla milli borhola LG-3 og LG-17 á meðan á þéttitilraun stendur stafi af þéttitjaldinu en það virðist þó fremur líklegt. Til þess að skera úr því og fá betur fram áhrif þéttitjaldsins þyrfti að halda áfram jarðvatnsmælingum í þessum borholum.

JARÐGANGALEIÐ.

Jarðgöngin verða í austurhlið dalsins. Á mynd 5 eru sýndar hæðarlínur fyrir nokkur jarðlagamót á svæðinu, sem jarðgöng munu liggja um. Mörk GM og EB halla frá gljúfurbrúninni til norðausturs. Hér er um gamla dalshlíð að ræða, dalurinn verið austan Laxárdals og Laxárgljúfurs og fyllst af gosefnum Geitafellsmóbergisins. Núverandi dalur og gljúfur er svo grafið meðfram vesturmörkum Geitafellsmóbergisins. Í því verður jöfnunarþró að mestu leyti. Væntanlega verður því að fóðra hana.

Næstu mót, sem sýnd eru á kortinu, eru efri lagamót jökulbergslagsins  $MB_m$ . Það er auðséð, að þar hefur verið óreglulegt yfirborð í holum og dældum og getur munað töluverðu á þykkt lagsins frá einum stað til annars. Þriðja hæðarlínakerfið er af neðra borði jökulbergslagsins. Það mun næst því að sýna hinn almenna jarðlagahalla og strik á svæðinu. Á korti mynd 5 er svo sýnt áframhald á neðra borði lagsins  $MB_m$  til norðurs og einnig efra borð á tufflaginu  $MB_c$ .

Blágrýtislögin, sem næst eru yfir jökulbergslaginu  $MB_m$ , eru þykk og heilleg. Neðra lagið er þó mjög misþykkt vegna hæða í  $MB_m$ . Skilyrði til jarðgangagerðar í þessum lögum mun góð. Jökulbergslagið  $MB_m$  er mjög þétt og vel harðnað að sjá og ekki ástæða til annars en ætla að það muni standa vel meðan á jarðgangagerð stendur. Hitt er aftur á móti vafasamara miklu, hvort það standist vatnsgröft í göngum. Undir jökulberginu eru 9 lög af blágrýti milli jökulbergisins og tufflagsins  $MB_c$ . Þar sem þar á milli er ekki nema um 10-15 m sést, að hvert þessara laga mun mjög þunnt. Hér er sennilega um dyngjuhraunað ræða og eru engin setlög á milli né nokkur veruleg lagmótubreksía. Allt virðist þetta vel samlímt og þétt. Í þessu bergi munu göngin liggja að mestu leyti. Ekki er ástæða til að ætla annað en að þetta berg standist nokkuð vel vatnsgröft.

Stefna á jarðgöngum með tilliti til sprungustefnu og þá væntanlega láréttrar spennu í berginu, er mjög mikilvægt atriði engu síður en þau jarðlög, sem þau liggja í. Hagkvæmast er, að fara sem hornréttast á sprungustefnu og mjög erfitt getur verið að fara langs eftir sprungu. Meginhluti jarðganganna mun skera sprungustefnuna undir  $45^\circ$  horni og er það hagkvæm stefna. En svolíttill hluti þeirra verður að ver mjög nærri því að vera samsíða sprungu og sérstaka aðgæzlu þarf við til þess að láta þennan hluta ekki lenda í sprunguzonu. Þetta er sá hluti ganganna, sem liggja á beint til norðurs út úr uppistöðulóninu. Búast má við að þessi hluti verði erfiðastur í allri vinnu og þurfi mestrar styrkingar við.

#### STÖÐVARHÚS OG FRÁRENNSLISGÖNG

Á mynd 3 er jarðfræðikort af stöðvarhússtæðinu. Þar sést, að bergið er mið Brúarmyndun að mestu en yfir því er Geitafellsmóberg. Í mið Brúarmynduninni er tufflagið  $MB_c$  og undir því tvö samilega þykk blágrýtislög  $MB_a$  og  $MB_b$ . Stöðvarhús mun aðallega verða í þessum lögum en þó ná upp í eða upp úr tufflaginu  $MB_c$  og jafnvel fara niður í tufflagið á mörkum mið og neðstu Brúarmyndunar. Frárennslisgöng verða í neðstu blágrýtislögum mið Brúarmyndunar.

Tufflagið  $MB_c$  er örugglega veikasta lagið hér og þarf sennilega styrkingar við, sérstaklega ef það er mikið ummyndað, sem líklegt er á þessu svæði, sem er mjög þétt sprungið og með berggang rétt vestur af stöðvarhússtæðinu.

Eins og sést á jarðfræðikortinu mynd 3 þá er svæðið, sem stöðvarhúsið er í, mjög þétt sprungið. Líklegt er því að bergið sé í heild verulega veiklað af þessum sprungum. Verið getur að styrkja þurfi mest af þakinu vegna þess hversu

sprungið bergið er, jafnvel þótt stefna stöðvarhússins sé með nærri  $45^\circ$  horn við sprungustefnuna.

Frárennslisgöng liggja næstum þvert á sprungustefnu, sem er mjög hagstætt, og ættu þau því ekki að þurfa mikilla styrkinga við jafnvel þótt þau séu í mikið sprungnu bergi, en bergið er allt blágrýti.

Göngin frá jöfnunarþró eru með sömu stefnu og frárennslisgöngin en í minna sprungnu bergi. Þau liggja í gegnum tufflagið  $MB_c$  og þurfa þar að fóðrast.

T A F L A I

Jarðvatnsmælingar í borholum í Laxárgljúfri

Dags.	Kl.	Dýpi á jarðvatn frá toppi fóðurrörs				Jarðvatnshæð m y.s.				Hæðarmism. á LG-3 og LG-17 m
		LG-3	GV-3	LG-17	GV-7	LG-3	GV-3	LG-17	GV-7	
5/7'63		6.07		6.30			98.53	94.90		3.63
12/7		6.40		7.45			98.20	93.75		4.45
23/7		6.42		7.70			98.18	93.50		4.68
27/6'67	21 <sup>00</sup>				2.80				71.00	
28/6	11 <sup>30</sup>			4.85	2.78				71.02	
1/7	12 <sup>30</sup>			4.84	2.67				71.13	
2/7	15 <sup>00</sup>			4.92	2.05				71.75	
3/7	14 <sup>00</sup>	5.50	3.92	4.74	2.15	99.10	97.68	96.46	71.75	2.64
4/7	14 <sup>00</sup>	5.42	3.97	4.77	2.10	99.18	97.63	96.43	71.70	2.75
4/7	20 <sup>00</sup>		4.15				97.45			
5/7	14 <sup>00</sup>	5.55	4.21	5.00		99.05	97.39	96.20		2.85
5/7	21 <sup>00</sup>	5.58	4.20	5.05	2.10	99.02	97.40	96.15	71.70	2.87
6/7	11 <sup>15</sup>	5.51	4.15	4.98	2.09	99.09	97.45	96.22	71.71	2.87
6/7	21 <sup>00</sup>	5.50	4.12	4.96		99.10	97.48	96.24		2.86
7/7	11 <sup>00</sup>	5.51	4.16	5.00	2.14	99.09	97.44	96.20	71.66	2.89
7/7	21 <sup>30</sup>	5.48	4.15	5.00		99.12	97.45	96.20		2.92
8/7	13 <sup>30</sup>	5.47	4.12	5.00		99.13	97.47	96.20		2.93
8/7	16 <sup>45</sup>	5.42		4.99		99.18		96.21		2.97
9/7	14 <sup>00</sup>	5.33		4.88	2.01	99.27		96.32	71.79	2.95
9/7	21 <sup>45</sup>	5.28	3.75	4.84	1.99	99.32	97.85	96.36	71.81	2.96
10/7	13 <sup>30</sup>	5.33	3.72	4.78		99.27	97.88	96.42		2.85
10/7	21 <sup>00</sup>	5.20		4.75		99.40		96.45		2.95
11/7	14 <sup>00</sup>	5.16		4.71		99.44		96.49		2.95
11/7	22 <sup>30</sup>	5.12		4.69		99.48		96.51		2.97
12/7	14 <sup>45</sup>	5.13	4.18	4.72		99.47	97.42	96.48		2.99
12/7	23 <sup>45</sup>	5.21		4.79		99.39		96.41		2.98
13/7	11 <sup>00</sup>	5.27		4.92		99.33		96.28		3.05
13/7	22 <sup>30</sup>	5.13		4.83		99.47		96.37		3.10
15/7	12 <sup>15</sup>	5.31	4.37	4.92	2.52	99.29	97.23	96.28	71.28	3.01
16/7	20 <sup>00</sup>	5.31	4.33	4.97	2.47	99.29	97.27	96.23	71.33	3.06
17/7	9 <sup>30</sup>	5.34	4.35	5.06		99.26	97.25	96.14		3.12
17/7	21 <sup>45</sup>	5.32	4.51	4.95		99.28	97.09	96.25		3.03
18/7	14 <sup>30</sup>	5.40		5.08	2.63	99.20		96.12	71.17	3.08
18/7	22 <sup>15</sup>	5.39		5.14	2.65	99.21		96.26	71.15	2.95
19/7	9 <sup>00</sup>	5.40		5.16	2.63	99.20		96.24	71.17	2.96
20/7	19 <sup>00</sup>	5.35	4.92	5.08		99.25	96.68	96.12		3.13

Hæð fóðurröra

LG-3 : 104.6 m y.s.  
 GV-3 : 101.6 -  
 LG-17: 101.2 -  
 GV-7: 73.8 -

T a f l a    I I

Nafn	Dýpi	H.MS.	Botn	Nafn	Dýpi	H.MS.	Botn
V 1	1.0	129.6	128.6	H 1	0.8	148.2	147.4
V 2	0.7	134.1	133.4	H 2	1.9	127.2	125.3
V 3	1.5	138.2	136.7	H 3	1.0	143.4	142.4
V 4	0.3	142.8	142.5	H 4	1.1	148.3	147.2
V 5	1.5	150.6	149.1	H 5	2.4	155.6	153.2
V 6	1.2	131.7	130.5	H 6	1.4	158.8	157.4
V 7	0.8	135.5	134.7	H 7	1.6	126.6	125.0
V 8	0.6	138.8	138.2	H 8	2.8	129.4	126.6
V 9	0.8	141.8	141.0	H 9	1.4	139.9	138.5
V10	1.8	147.8	146.0	H10	1.3	146.2	144.9
V11	1.2	130.0	128.8	H11	1.2	153.1	151.9
V12	1.6	134.6	133.0	H12	1.4	158.8	157.4
V13	1.3	138.9	137.6	H13	3.2	128.9	125.7
V14	0.5	143.0	142.5	H14	3.5	129.6	126.1
V15	1.4	148.3	146.9	H15	2.7	129.5	126.8
J 1	1.1	139.3	138.2	S 1	2.3	103.5	101.2
J 2	2.2	144.4	142.2	S 2	2.2	106.4	104.2
J 3	1.8	148.5	146.7	S 3	2.0	108.8	106.8
J 4	1.3	150.3	149.0	S 4	2.2	105.1	102.9
J 5	1.0	148.1	147.1	S 5	2.1	110.7	108.6
J 6	1.3	140.9	139.6				

T a f l a I I I

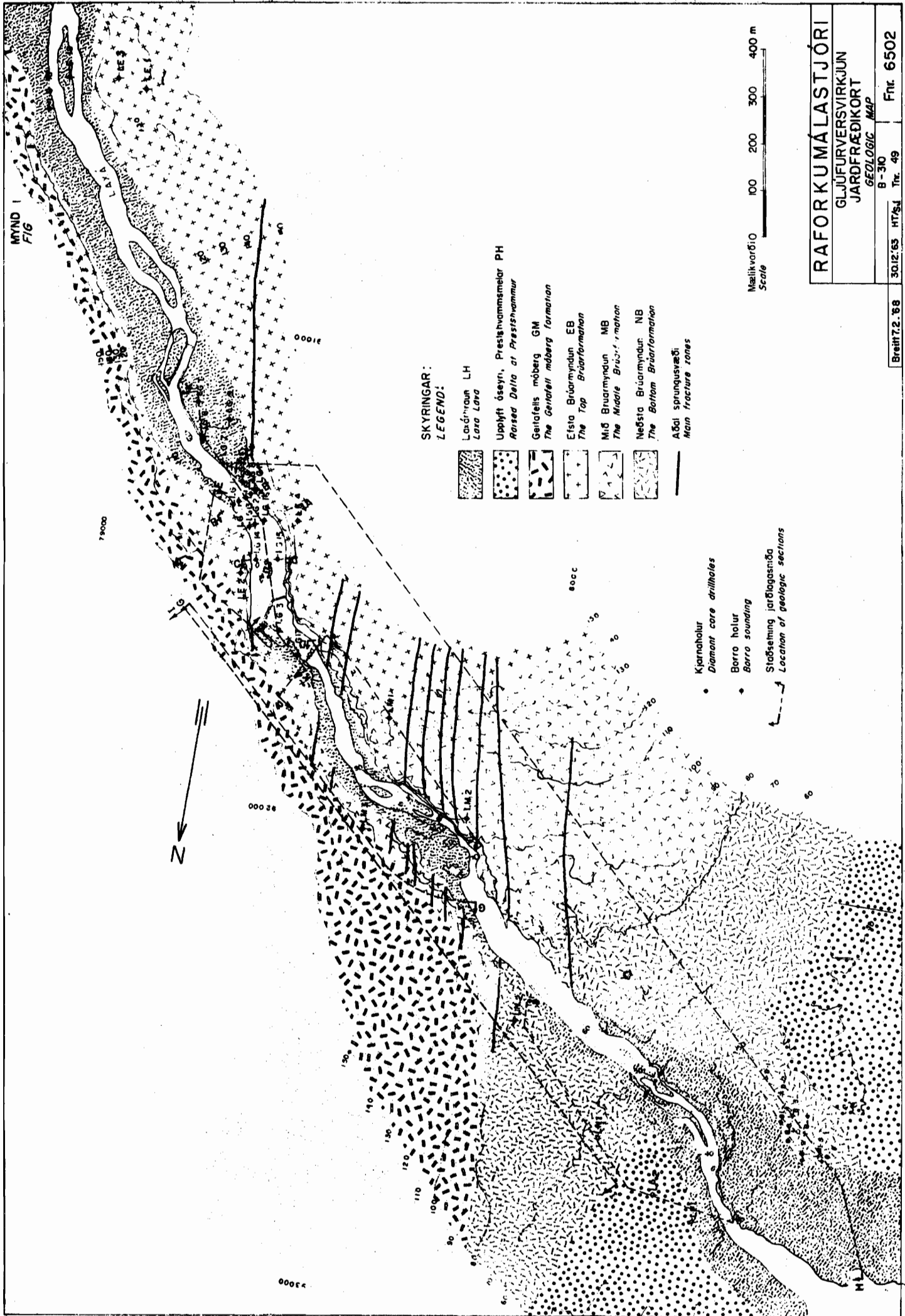
Skrá um borholur boraðar 1967

Rannsóknarborun

Holuheiti	Hæð m y.s.	Dýpi m
GV-1	135.3	37.5
GV-2	101.6	14.5
GV-3	101.6	38.0
GV-4	146.3	56.0
GV-5	143.2	62.0
GV-6	109.8	60.0
GV-7	73.8	25.0
GV-8	101.6	25.5 (Skáhola 33°)

Borun vegna þéttingatilraunar

ÞÉ- 1	103.2	9.2
ÞÉ- 2	103.2	8.4
ÞÉ- 3	103.2	11.8
ÞÉ- 4	103.2	8.9
ÞÉ- 5	103.2	9.2
ÞÉ- 6	103.2	8.0
ÞÉ- 7	103.1	19.8
ÞÉ- 8	103.2	25.8
ÞÉ- 9	103.2	12.5
ÞÉ-10	103.2	16.0 (Skáhola 45°)
ÞÉ-11	103.2	18.8 (Skáhola 45°)



MYND I  
FIG

SKYRINGAR:  
LEGEND:

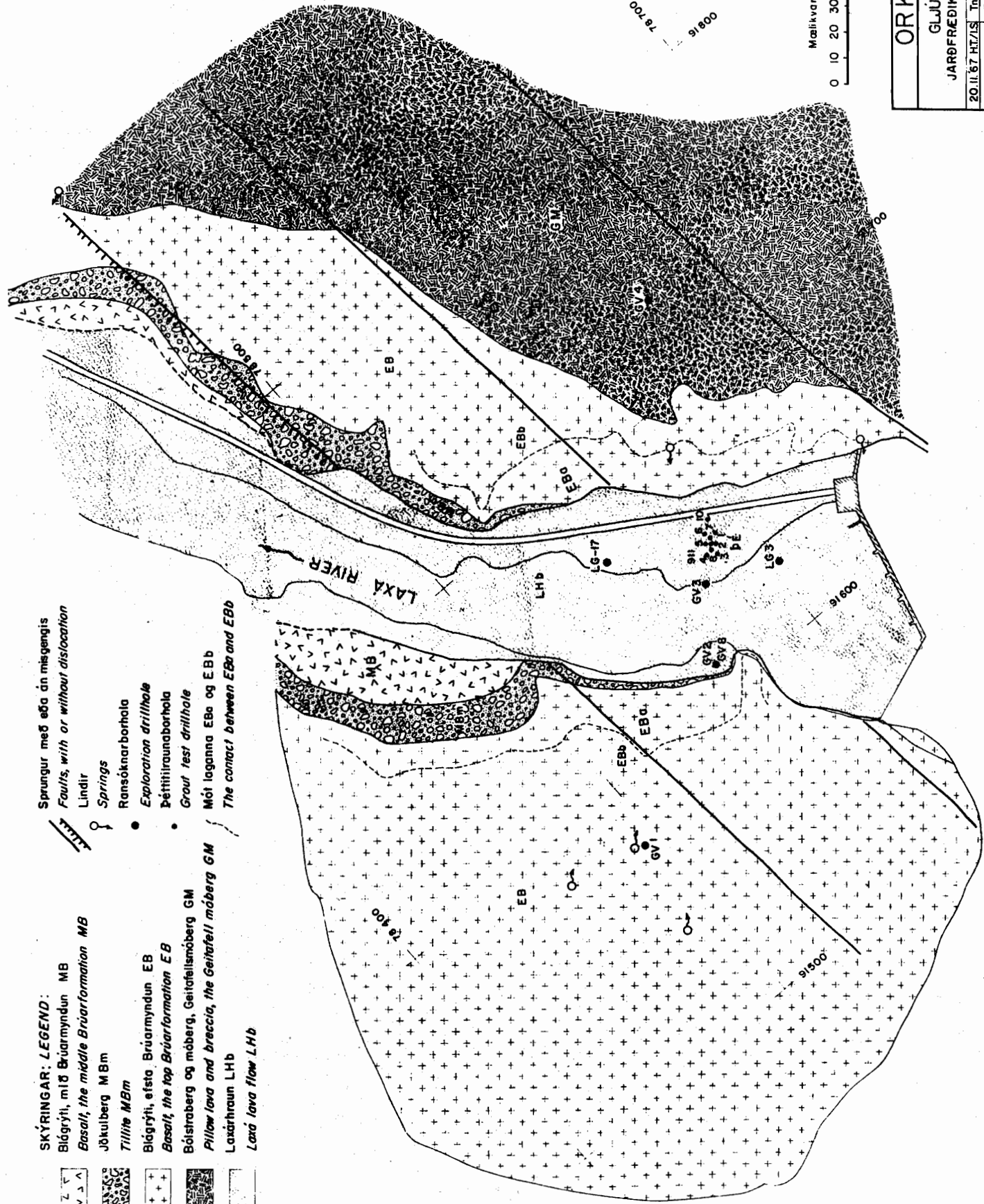
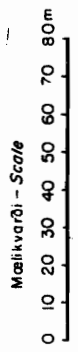
- Laxárvan LH  
Lava Lava
- Upplyft óseyri, Prestshammur PH  
Raised Delta at Prestshammur
- Geitafell möberg GM  
The Geitafell möberg formation
- Efstu Brúarmyndun EB  
The Top Brúarmyndun
- Mið Brúarmyndun MB  
The Middle Brúarmyndun
- Neðsta Brúarmyndun NB  
The Bottom Brúarmyndun
- Aðal sprungusvæði  
Main fracture zones

- Kjarnaholur  
Diamond core drillholes
- Barro holur  
Barro sounding
- Staðsetning jarðlagasmíða  
Location of peologic sections

Mælikvarði: 0 100 200 300 400 m  
Scale

**RAFORKUMÁLASTJÓRI**  
GLJUFURVERSVIRKJUN  
JARDFRÆÐIKORT  
GEOLOGIC MAP  
B-30 Tr. 49  
Breið 72. '68 30.12.63 HT/SJ Fnr. 6502













SKÝRINGAR: LEGEND:









- Blágrýti, mið Brúarmyndun MB
- Basalt, the middle Brúarformation MB
- Jökulberg MBm
- Tillite MBM
- Blágrýti, efsta Brúarmyndun EB
- Basalt, the top Brúarformation EB
- Bólstraberg og móberg, Geitafellsmóberg GM
- Pillow lava and breccia, the Geitafelli móberg GM
- Laxáhraun LHB
- Laxá lava flow LHB

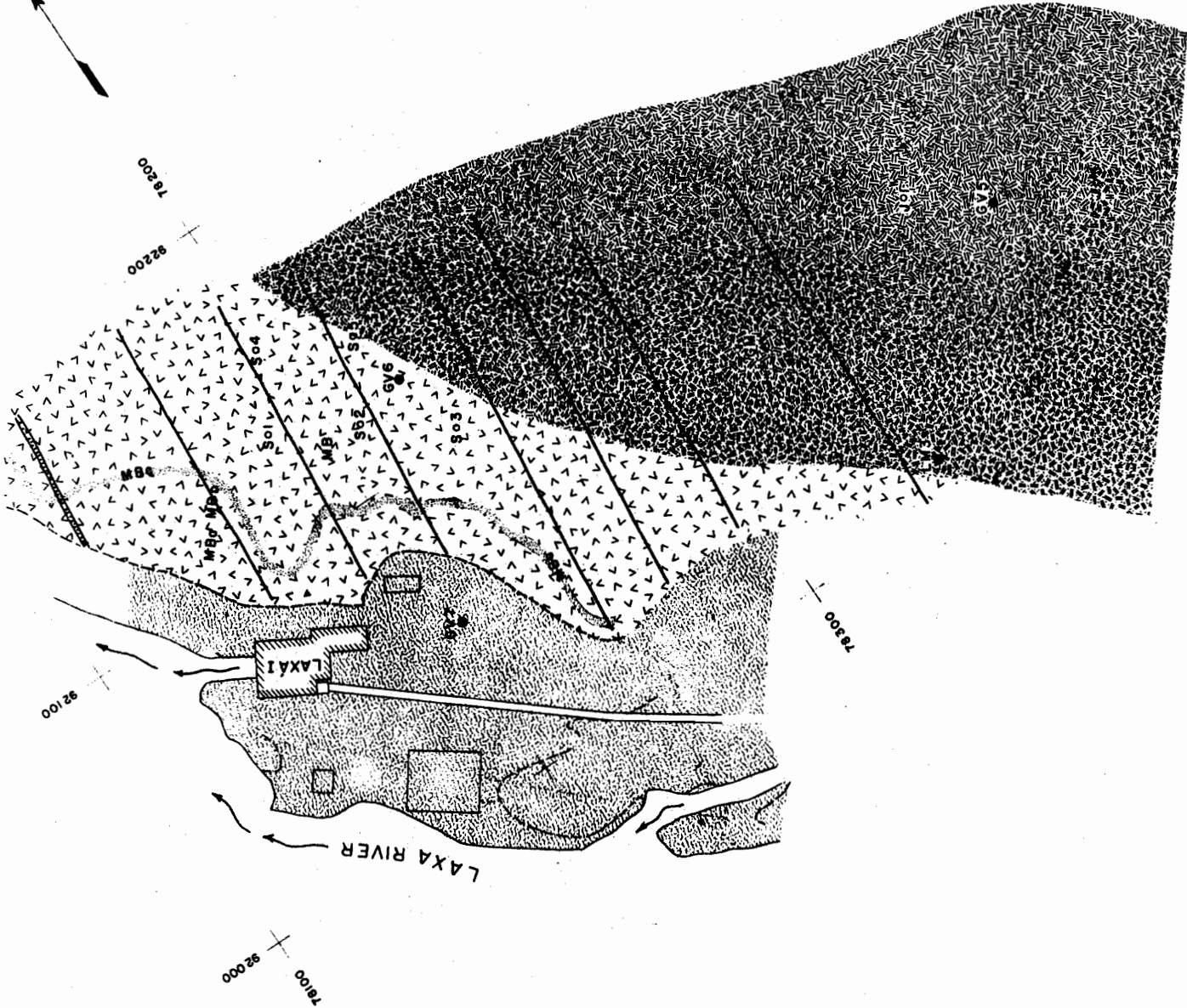
- Sprungur með eða án misgengis
- Faults, with or without dislocation
- Lindir
- Springs
- Ransóknarborhala
- Exploration drillhole
- Þéttfyllingaborhala
- Grout test drillhole
- Mót laganna EBa og EBB
- The contact between EBa and EBB



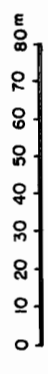
SKÝRINGAR: LEGEND:

-  Blágrýti, mið Brúarmyndun MB
-  Basalt, middle Brúarformation MB
-  Tuffsandsteinn MBc
-  Tuffsandstone MBc
-  Móberg og bóistraberg, Geitafellsmóberg GM
-  Tuff, breccia and pillow lava, Geitafellsmóberg GM
-  Yngra Laxáhraun LHB
-  Younger Laxa lava flow LHB

-  Sprungur
-  Faults
-  Gangur
-  Dike
-  Lindir
-  Springs
-  Rannsóknarborholur
-  Exploration drill holes
-  Borra borun
-  Borra sounding



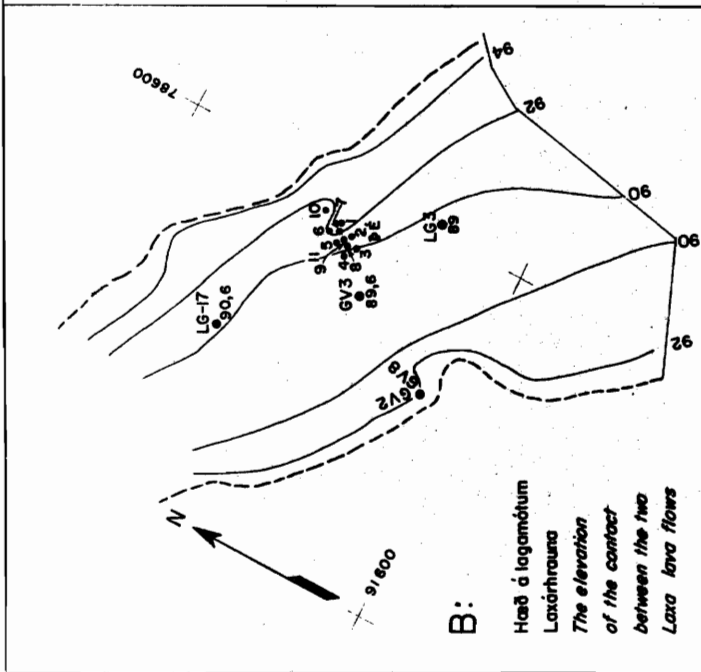
Mælikvarði - Scale



<b>ORKUSTOFNUN</b>	
GLJÚFURVIRKJUN	
STÖÐVARHUSSTEDI, JARÐFRÆÐIKORT	
29.II.57 HT/LS	Tr. 7B
B-310	Fr. 8179

SKÝRINGAR: LEGEND:

- Berg á yfirborði  
Rock outcropping
- Hraunjaðar Laxáhrauna  
The edge of the Laxá lava flows
- Hæðarlínur fyrir yfirborð berggrunnis  
Contour lines for top of rock
- Hæðarlínur fyrir berggrunninn undir Laxáhraunum.  
Contour lines for the top of bedrock below the Laxá lava flows.



B:

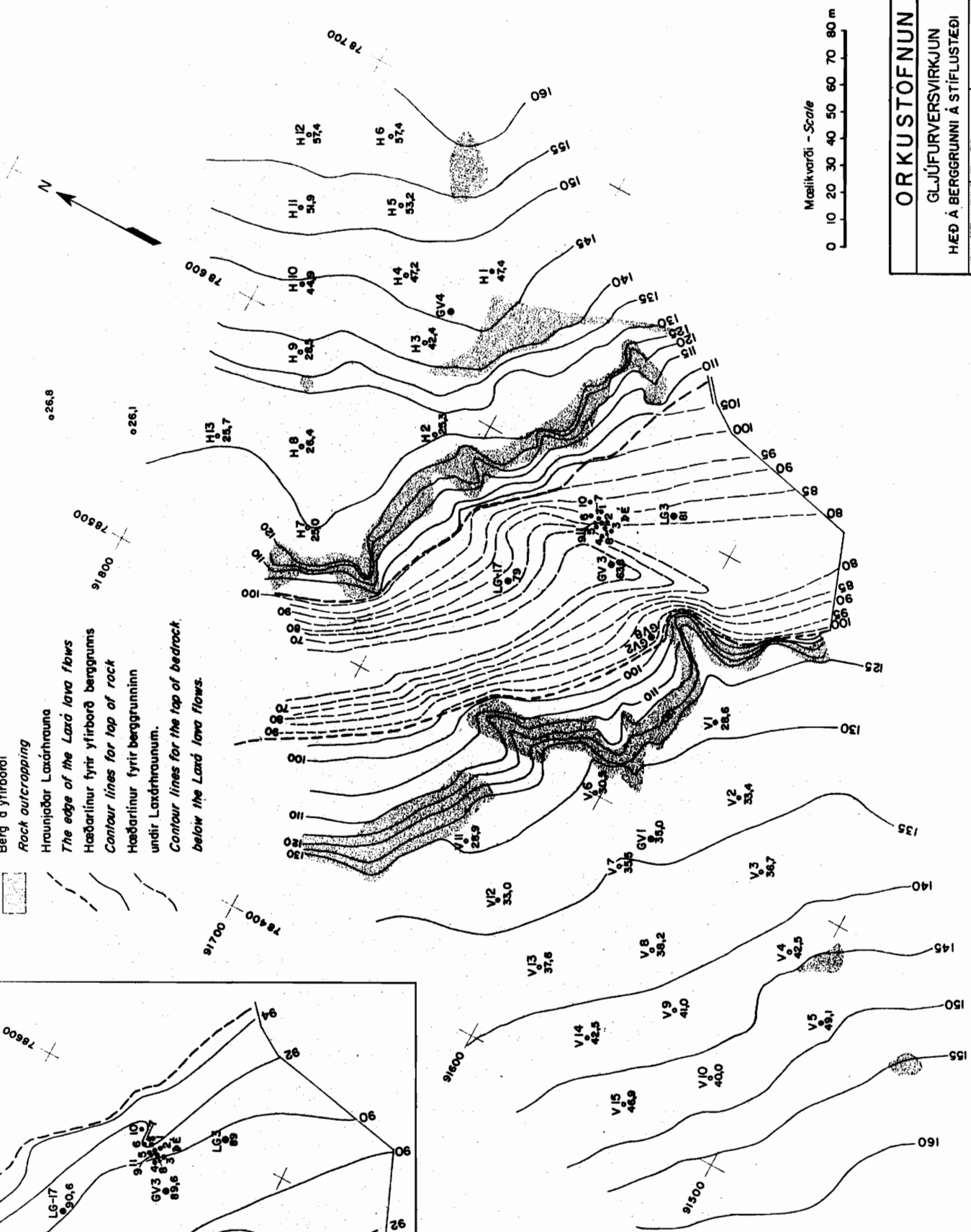
Hæð á lagamótum Laxáhrauna  
The elevation of the contact between the two Laxá lava flows

A:

- Rannsóknarborðhola  
Exploration drilling
- Þéttlítraunaborðhola  
Great test drillhole
- Borro borun  
Borro sounding.

Ath: Korníð er byggt á rannsóknarborunum. borro borunum og mælingum á bergi á yfirborði.

Note: The map is based on exploration drilling, borrosounding and survey of outcropping rock.



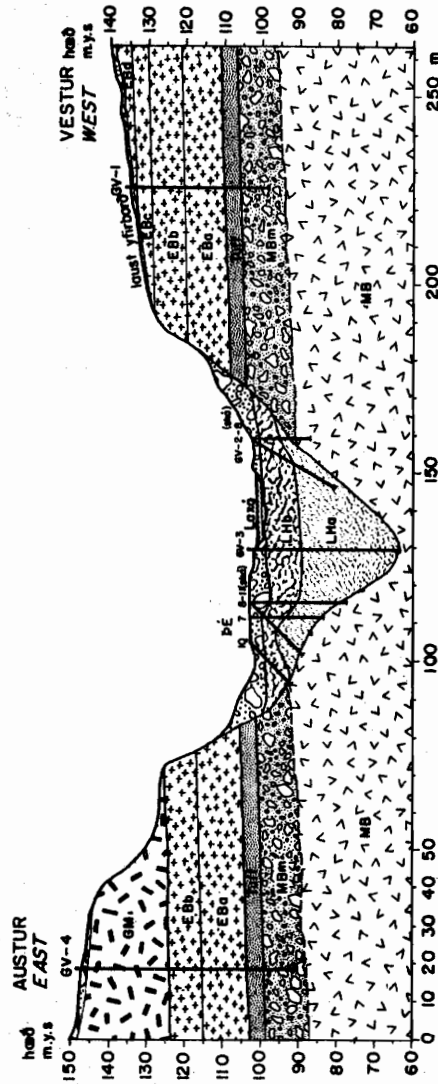
Mælikvarði - Scale



SKÝRINGAR:

LEGEND:

-  laust yfirborð eða frauðlannað hraun  
*overburden or scoriaceous top of a lavaflow*
-  LHa biógrýti - Laxárhraun yngri  
*basalt - younger Laxa lavaflow*
-  LHa biógrýti - Laxárhraun eldra  
*basalt - older Laxa lavaflow*
-  GM bóstraberg, breiða og tuff-Geitahellismá  
*pillowlava, breccia and tuff-Geitahellismáberg formation*
-  EB biógrýti - efsta Brúarmýndun  
*basalt - top Brúarmýndun*
-  Tuff Brúarmýndun  
*Tuff Brúarmýndun*
-  MBm Jökulberg-MB Brúarmýndun  
*fillite - Middle Brúarmýndun*
-  MB biógrýti - Mið Brúarmýndun  
*basalt - Middle Brúarmýndun*
-  NB biógrýti - neðri Brúarmýndun  
*basalt - bottom Brúarmýndun*



Snið í stífluástaði - horft upp eftir á.  
*Section in dam site - looking upstream.*

ORKUSTOFNUN

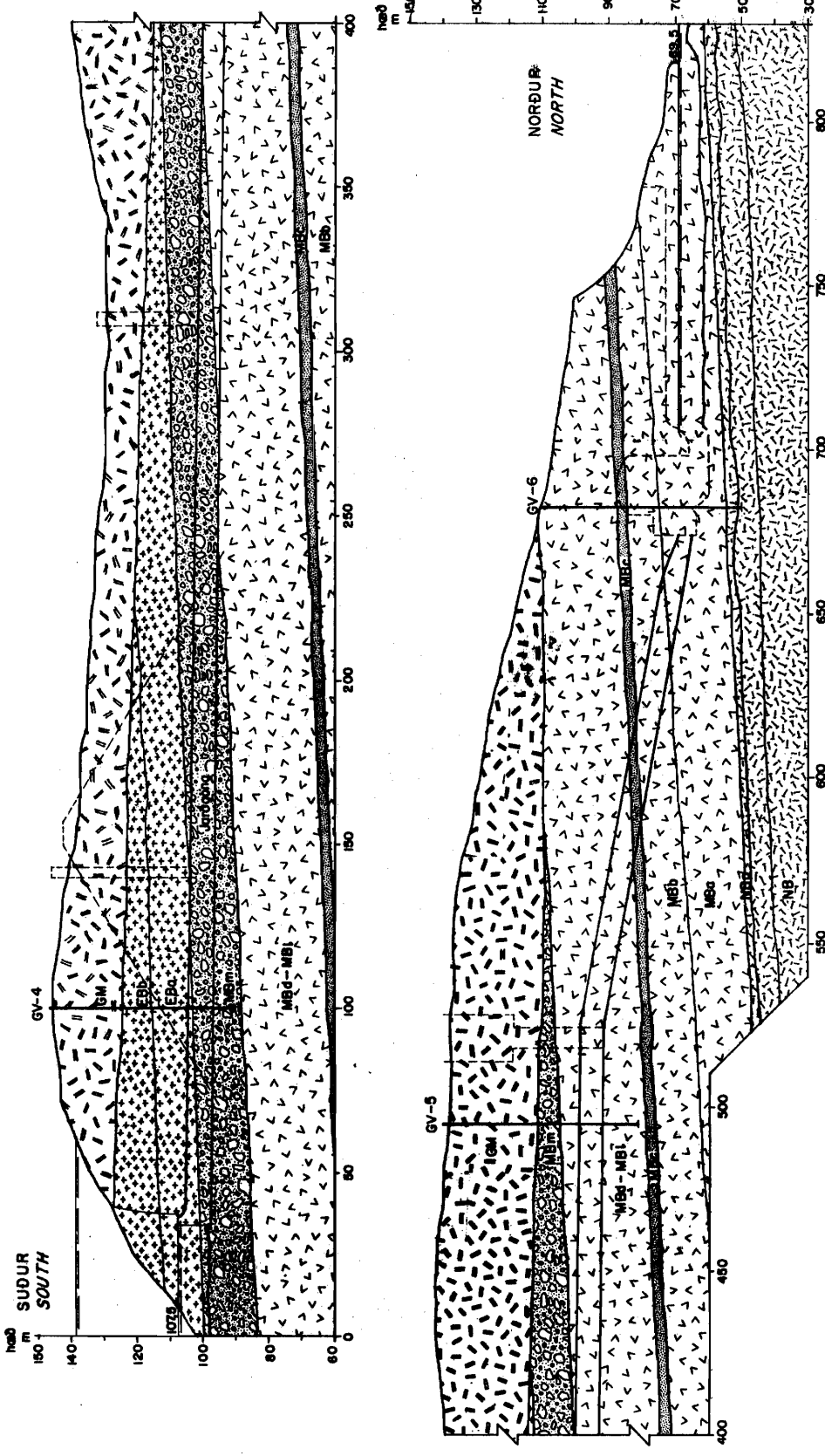
GLJUFURVIRKJUN

JARBLAGASNIÐ  
*Geologic section*

ILLQ '87 BJ/AL Thr. 74

Bl. 8 I. of 2 B-310

Fnr. 8103



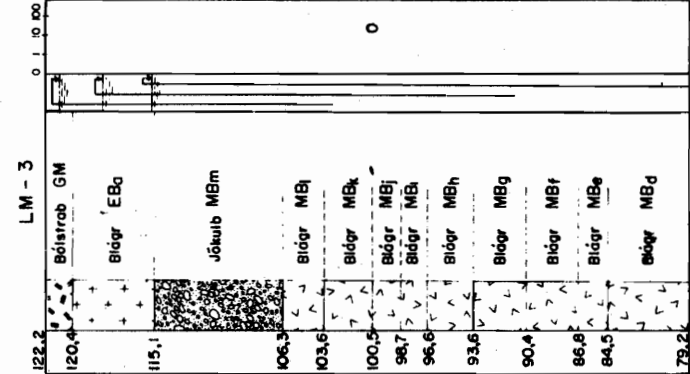
Sjá skýringar á bl. 1 af 2  
See legend on sheet 1 of 2



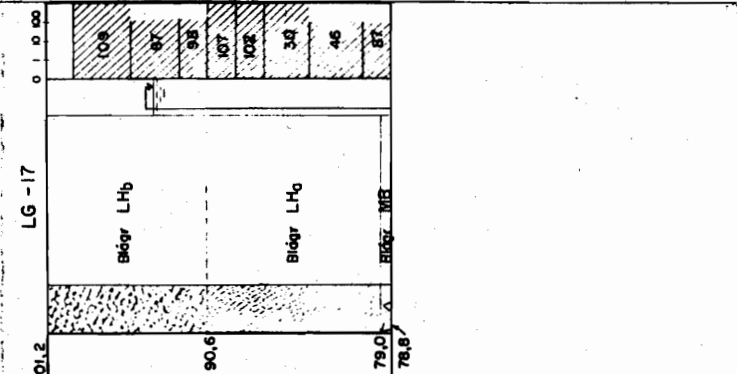
SKÝRINGAR :  
LEGEND :

- Molokóhórnúð yfirborðslög eða milliþög í og undir hrauninu. Unconsolidated overburden or interbeds in postglacial lava flows.
- Blágrýti, yngri Laxáhraun LHb Younger Laxa Lava flow.
- Blágrýti, eldra Laxáhraun. LH<sub>a</sub> Basalt, older Laxa Lava flow.
- MBI úr fornum Óseyrum Laxár PH Gravel from raised delta of Laxa.
- Blástraberg, Geitafells möbergmyndun GM Pálkötva Geitafell möbergformation.
- Blágrýti, Efta Brúarmyndun EB Basalt, Top Brúarmyndun.
- Blágrýti, mið Brúarmyndun MB Basalt, Middle Brúarmyndun.
- Blágrýti, neðsta Brúarmyndun NB Basalt, Bottom Brúarmyndun.
- Turf Brúarmyndun Turf, Brúarmyndun.
- Molaberg, Brúarmyndun Sedimentary breccia, or conglomerate, Brúarmyndun.

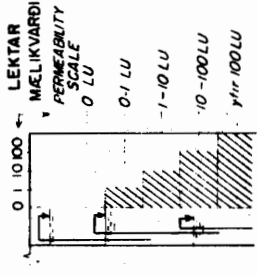
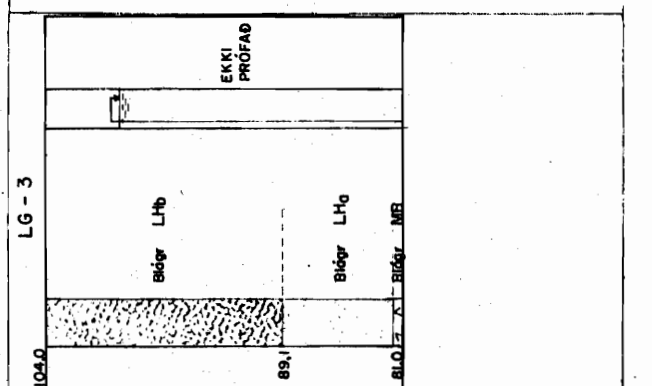
ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWL	LEKT PERMEABILITY LU
-----------	-------------------------	---------	----------------------



ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWL	LEKT PERMEABILITY LU
-----------	-------------------------	---------	----------------------



ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWL	LEKT PERMEABILITY LU
-----------	-------------------------	---------	----------------------



LEKTAR OG JARÐVATNS ÚTSKYRING

Jarðvatnsborð er sýnt með örnum. Neðri endi örvarinnar sýnir holluþjónu þegar jarðvatnsborð breyftist. Jarðvatnsgrævanum er raddað frá vinstri til hægri í sömu röð og jarðvatni breyftist. Ef jarðvatni breyftist ekkert í borun, nær örinni í botni. Ground water levels are shown by arrows. Base of the arrows indicate the hole depth when water level changed. Successive levels are shown from left to right in the same sequence as observed during drilling. If no change in level was observed the arrow reaches the hole bottom.

1 LU = Luguan Unit = 11/16 in / m / NX hole  
1 LU = Luguan Unit = 11/16 in / m / NX hole at pressure 10 kg / cm<sup>2</sup>

SKAMMSTAFANIR OG ENSKAR ÞÝÐINGAR  
ABBREVIATIONS AND ENGLISH TRANSLS

- Blágr = Blágrýti Basalt
- EKKI prófað Not tested
- EKKI upplýsingar No information
- Grágr = Grágrýti Basalt
- J.V.B. = Jarðvatnsborð GWL Ground water table
- Molab = Molaberg Tuffite
- Molab = Molaberg Clastic rock
- Móna Móvagn
- Mól Moline
- Vatn Water

LAGSKIPTING VÍÐ BRÚJAR  
STRATIGRAPHY AT BRÚJAR

- LH<sub>b</sub> Yngri Laxáhraun Younger Laxa Lava flow
- LH<sub>a</sub> Eldri Laxáhraun Older Laxa Lava flow
- PH Prestshvammastelar The Prestshvammur gravel
- GM Geitafells möberg The Geitafell Möberg (Paganonia)
- EB Efta Brúar myndun The top Brúarmyndun
- MB Mið Brúar myndun Mid Brúarmyndun
- NB Neðsta Brúar myndun The Bottom Brúarmyndun
- Mislingi Mislingi
- Unconformity Unconformity

Ath: Staðsetning borðala er á mynd 3, 9, 10 og 11  
Note: Location of drillholes see figures 3, 9, 10 and 11

GLJÚFURVERSVIRKJUN

**RAFORKUMÁLASTJÓRI**  
LAXÁ VÍÐ BRÚJAR

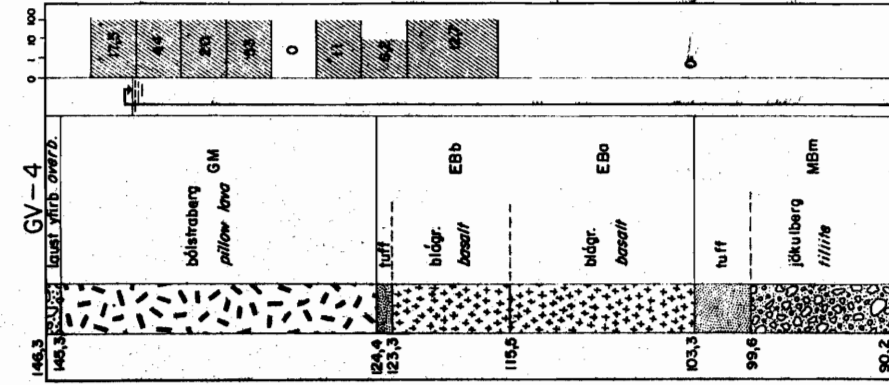
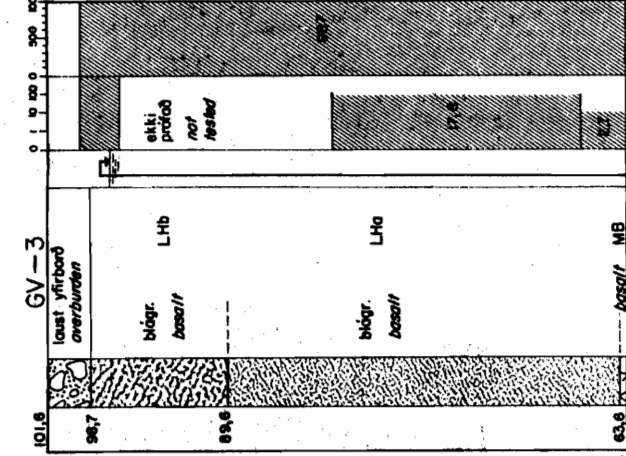
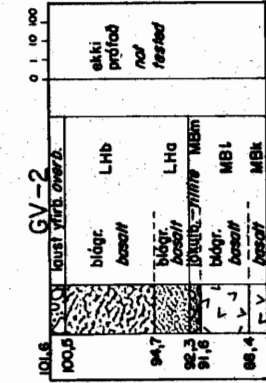
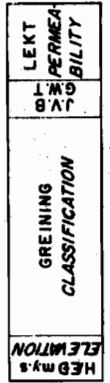
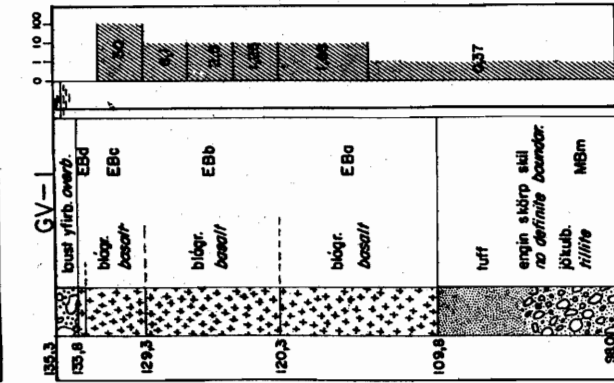
**SNÍÐ AF BORHOLUM**  
GRAPHIC CORE LOGS

Breitt 28.12.87  
bláð Laif 4

bláð 1 af 5  
5.12.83 HJ/PJ

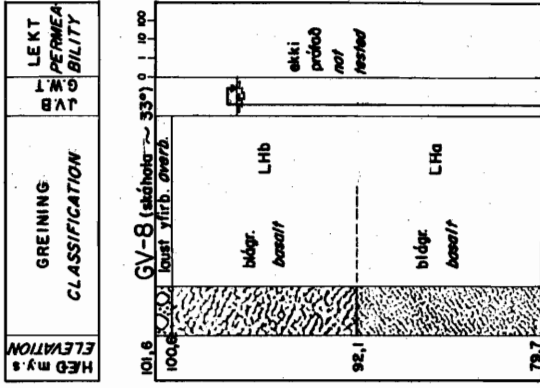
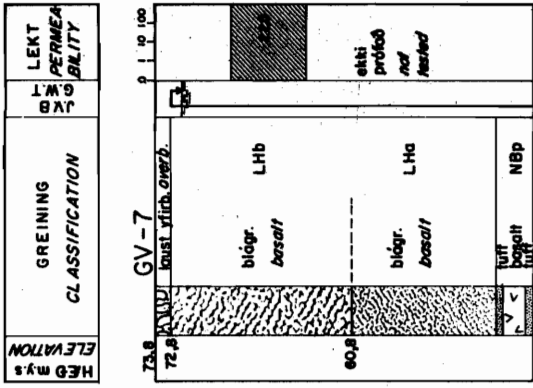
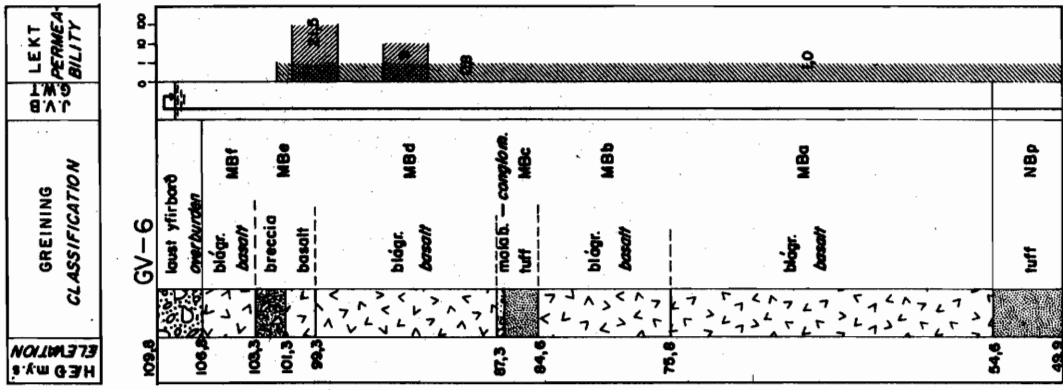
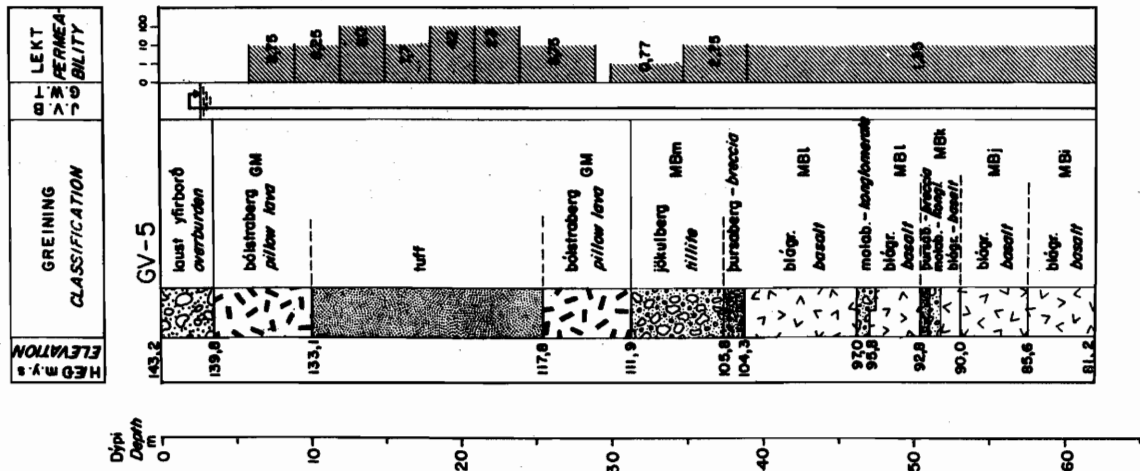
B - 310  
Tnr 96

Fnr 6481

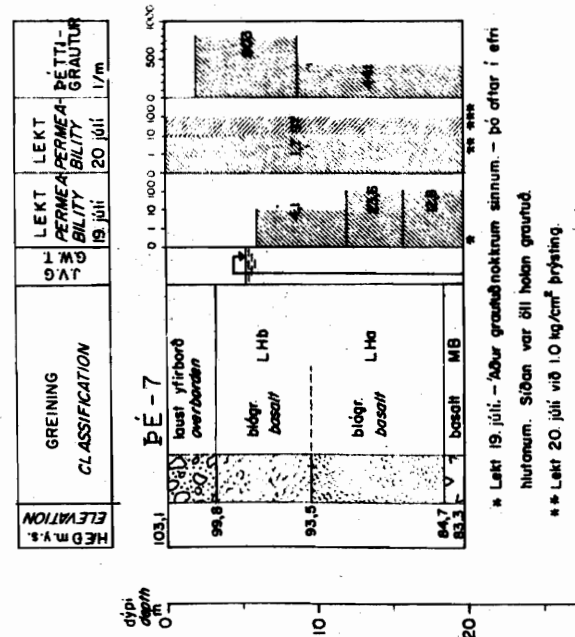


Depth  
0 10 20 30 40 50 60

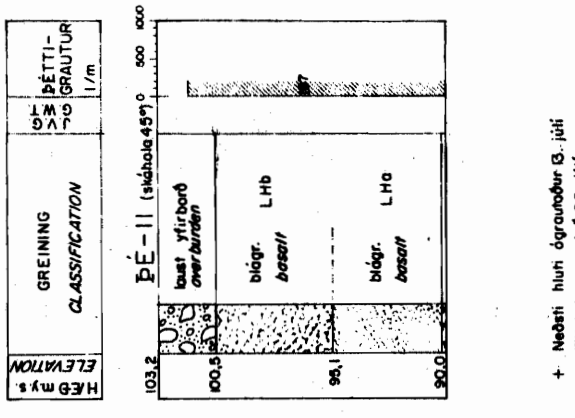
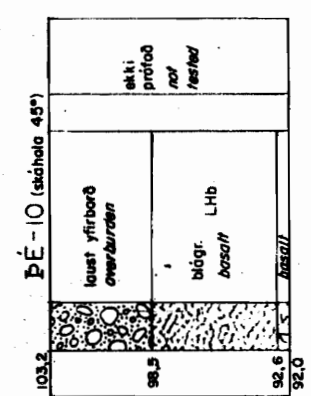
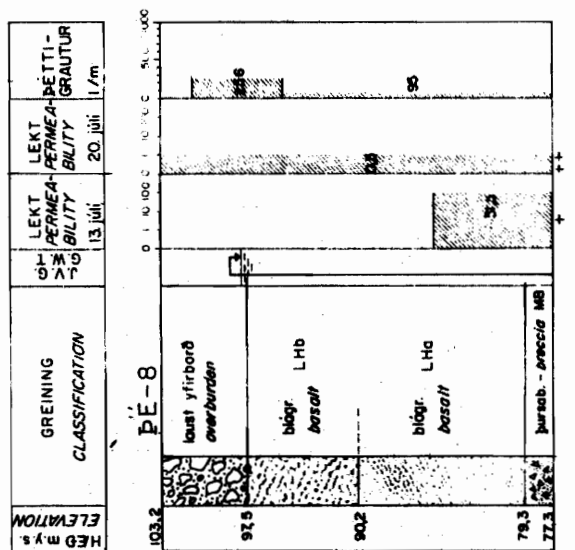
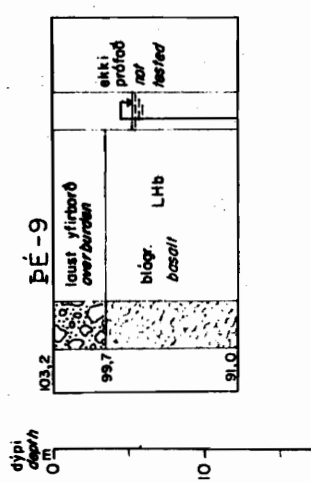




Sjá skýringar á bl. 1 af 4.  
See legend of sheet 7 of 4



\* Lekt 19. júlí. - Áður grafskúnnoktrum sánum. - þó oftar í efri hlutanum. Síðan var öll hola grautú.  
 \*\* Lekt 20. júlí við 10 kg/cm<sup>2</sup> þrýsting.  
 \*\*\* Þrýstingur hálkkaður og sprengt út úr.



+ Meðsti hlut ógrauður 0. júlí  
 ++ Öll hola grautú 20. júlí

Ath: Laust yfirborð merkir í öllum ÞÉ-holum og í GV-2, 3, 7 og 8 frauðkennt, laust hraun yfirborð fyllt með jarðvegi. Í öðrum holum að mestu fok-jarðvegur eða mör.  
 Note: Overburden is in all the ÞÉ-holes and in GV-2, 3, 7 and 8 serious fragmental surface of a lavatlaw filled with soil. In all the other holes it is loessy soil or peat.

Sjá skýringar á bl. 1 af 4  
 See legend on sheet 1 of 4