

H.T.
VERKFRÆÐISTOFA
SIGURÐAR THORODDSEN
MIKLUBRAUT 34 . REYKJAVÍK . SÍMI 14575

og

RAFORKUMÁLASTJÓRI
ORKUDEILD

LAXÁ Í SUÐUR - ÞINGEYJARSÝSLU

ÁÆTLANIR UM HEILDARVIRKJUN LAXÁR VIÐ BRÚAR

II. BINDI

Vatnafræði

Jarðfræði

Byggingarefni

Bergfræðileg greining

VERKFRÆÐISTOFA
SIGURÐAR THORODDSEN
MIKLUBRAUT 34 . REYKJAVÍK . SÍMI 14575

og

RAFORKUMÁLASTJÓRI
ORKUDEILD

LAXÁ Í SUÐUR - ÞINGEYJARSÝSLU

ÁÆTLANIR UM HEILDARVIRKJUN LAXÁR VIÐ BRÚAR

II. BINDI

Vatnafræði

Jarðfræði

Byggingarefni

Bergfræðileg greining

2.1 VATNAFRÆÐI

E F N I S Y F I R L I T

1. INNGANGUR	1
2. LANDSLAG OG STAÐHÆTTIR	1
3. VATNASVIÐ, VEÐURFAR	2
4. RENNSLISHÆTTIR	3
5. FLÓÐ	5
6. LÁGRENNSLI, ÍSTRUFLANIR	6
7. FRAMBURÐUR	7
8. MIÐLUNARMÖGULEIKAR,.....	7

TÖFLUR

Tafla I :	Ársúrkoma í Reykjahlíð, Grímsstöðum og Möðru- dal árin 1944- '62	9
Tafla II :	Laxá, S.-Þing. - Vatnsmagn mánaða	10
Tafla III:	Samanburður á rennsli Laxár og Sogsins	11
Tafla IV:	Samanburður á rennsli Laxár og Suðurár - Svartár 62/63	12

MYNDIR

Mynd 1	Laxá S.-Þing.	Yfirlitsuppdráttur	13
" 2	" "	Jöfnunarlinnur 4 ára, 1947-51	14
" 3	" "	" " 1951-55	15
" 4	" "	" " 1955-59	16
" 5	" "	" " 1959-63	17
" 6	" "	Langæisli 16 ára 1947-63	18
" 7	" "	Miðlunarlinnur 16 ára 1947-63	19
" 8	" "	Flatarmál og rúmmál lóns við Brúar .	20

VIÐAUKI

1. Suðurá - Svartá	21
2. Reykjakvísl	21
3. Skjálfafljót	22

1. INNGANGUR

Greinargerð þessi fylgir áætlunum um virkjun Laxár í Suður-Þingeyjarsýslu við Brúar. Fjallar hún um rennslisætti Laxár ásamt þverá hemnar Kráká, og einnig Suðurá og Svartá í Bárðardal, en gert er ráð fyrir, að þeim verði veitt í Kráká.

Stöðugar rennslismælingar hafa farið fram í Laxá við Brúar síðastliðin 16 ár, vatnsárin 1947-48 til 1962-63, en í Suðurá - Svartá aðeins vatnsárið 1962-63.

2. LANDSLAG OG STAÐHÆTTIR

Laxá kemur úr Mývatni, sem er fjórða stærsta stöðuvatn landsins, 38 km² að flatarmáli og í 278 m hæð yfir sjó. Fellur hún síðan eftir endilöngum Laxárdal og um Aðaldal til sjávar í Skjálfanda skammt innan við Húsavík. Lengd hennar frá Mývatni til sjávar er um 58 km. Úr Mývatni fellur hún um ós í Breiðuna, en síðan í þrem kvíslum á stuttum kafla. Í Syðstukvísl fellur Kráká að sunnan, og við Arnarvatn fellur Arnarvatnslækur í Laxá. Aðrar ár falla ekki í hana fyrr en Reykjadalsá og Mýrarkvísl, niðri í Aðaldal. Á efstu 11 km frá Mývatni er um 100 m fall í Laxá. Á næstu 20 km fellur hún um 70 m, og er þá komið niður undir Laxárgljúfur, en þar verður enn um 70 m fall á um það bil 1800 m kafla.

Kráká kemur upp í Krákárbotnum í um 400 m hæð yfir sjó um 30 km í suður frá Mývatnsósum. Rennur hún í hánorður og fellur í Syðstukvísl eins og áður segir.

Suðurá kemur upp í Suðarárbotnum um 8 km sunnan Krákárbotna. Fellur hún í Svartá, sem rennur í Skjálfandafljót. Svartá kemur úr Svartárvatni, sem er 1,9 km² að flatarmáli og í 395 m hæð yfir sjó. Suðurá rennur í um 2 km fjarlægð frá Svartárvatni, sunnan vatnsins. Landslagi er þarna svo háttáð, að veita má Suðurá í Svartárvatn og vatninu síðan í Kráká.

3. VATNASVIÐ, VEÐURFAR

Vatnasvið þeirra áa, sem hér um ræðir eru að verulegu leyti hraunflákar og vatnaskil víða óglögg á uppdráttum. Eru vatnaskilin, eftir því sem næst verður komizt, sýnd á yfirlitsuppdrætti sem fylgir. (Mynd 1.)

Mælist vatnasvið Laxár með Kráka um 1430 km² miðað við ármót þeirra, en um 1600 km² við Brúar.

Vatnasvið Suðurár og Svartár við ármótin mælist um 600 km².

Allar eru ár þessar lindár, enda er mestur hluti vatnasviðsins hraun, eins og áður segir, og yfirborðsrennsli því óverulegt.

Vatnasviðin liggja hvert við annað, og er veðurfar sjálfsagt mjög líkt á þeim, og jarðfræðilega eru þau eins, hraun á móbergssvæði. Mestur hluti þeirra liggur í 300-600 m hæð yfir sjó.

Ein veðurathugunarstöð er á vatnasviði Laxár, Reykjahlíð við Mývatn í 285 m hæð yfir sjó. Nálægt vatnasviðinu eru stöðvarnar Grímsstaðir (386 m y.s.) og Möðurdalur (450 m y.s.) að austan og Mýri í Bárðardal (295 m y.s.) að vestan. Eru allar þessar stöðvar sýndar á yfirlitsuppdrættinum.

Tafla I sýnir ársúrkomu á þessum stöðvum þau ár, sem samfelldar úrkomu-mælingar hafa verið gerðar, frá 1944. Veðurathuganir á Mýri hefjast árið 1957, og í Möðurdal eru mælingar ekki samfelldar. Ennfremur er í töflunni reiknað út eins konar meðalgildi fyrir hvert ár fyrir sig, þar sem jafnt tillit er tekið til allra stöðvanna. Ættu breytingarnar á þessu meðalgildi frá ári til árs að svara betur til breytinganna á ársúrkomunni á vatnasviðinu sem heild, heldur en ef aðeins ein stöð væri lögð til grundvallar.

Tafla II sýnir ársrennsli Laxár, þegar það er borið saman við meðalgildisdálkinn í töflu I, virðast hin góðu vatnsár í Laxá 1950/51-52/53 svara til úrkomuáranna 1949-51 í töflu I, en öll þau ár er úrkoma vel yfir meðallagi. Næstu ár hafa úrkomu um og undir meðallagi, og sama er að segja um rennsli Laxár. Árið 1961 er úrkoma mest á þessu tímabili, og virðist vatnsárið 62/63, sem er eitt bezta vatnsár í Laxá svara til þess, ásamt síðari hluta ársins 61/62. Þannig virðist rennsli Laxár vera allt að 1 1/2 ári á eftir úrkomunni, en mikil útjöfnun hlýtur að verða milli ára, þar sem vatnið er misjafnlega langt að runnið. Ólíklegt er að sú meðalársúrcoma, sem hér er

lögð til grundvallar, svari svo vel til úrkomunnar á vatnasviði Laxár að um nákvæman samanburð geti verið að ræða. Væri því æskilegt að hafnar yrðu úrkomumælingar víðar á vatnasviðinu. Myndi það að líkindum gefa möguleika á rennslisspám fyrir Laxá eitt til tvö ár fram í tímann.

4. RENNSLISHÆTTIR

Eins og áður segir hafa stöðugar mælingar verið gerðar á rennsli Laxár við Brúar síðastliðin 16 ár, vatnsárin 1947/48- 62/63, og hefur rennslið verið sem hér segir:

Meðalrennsli: 43,5 kl/s

Meðalvatnsmagn á ári: 1373 Gl

Meðalafrennsli: 27,2 l/s/km²

Tafla II sýnir rennsli hvers einstaks mánaðar á þessu tímabili, meðalrennsli mánaða og vatnsmagn hvers árs. Línuritin sem fylgja, myndir 2 til 7, sýna rennslisháttu Laxár og miðlunarbörf. Af langæislínunni sést að rennslið er mjög jafnt, $Q_{90} = 37,5$ kl/s eða 86% af meðalrennsli. Samsvarandi tölur fyrir Sogið og Brúará, sem eru helztu lindár sunnanlands eru:

Fyrir Sogið: $Q_{90} = 85\%$ af MQ

Fyrir Brúará við Dynjanda: $Q_{90} = 79\%$ af MQ

Í töflu III er ársrennsli Laxár borið saman við ársrennsli Sogsins þann tíma, sem rennslismælingar hafa farið fram í báðum ánum, vatnsárin 1947/63. Þegar borin eru saman frávik einstakra ára frá meðalársrennslinu kemur í ljós, að oft fara saman góð vatnsár í Laxá og léleg vatnsár í Sogi og öfugt.

Sem mælikvarða á statistískt samband frávikanna frá meðalrennsli milli einstakra vatnsfalla innbyrðis má nota svonefndan "korrelationsstuðul".

(Sbr. Jakob Björnsson: Breytileiki ársvatnsins í nokkrum fallvötnum hér á landi og þýðing hans fyrir raforkuvinnslu. Tímarit V.F.Í., 6, 1959.)

Má skrifa korrelationsstuðulinn þannig:

$$r = \frac{\sum m_1 \cdot m_2}{\sqrt{\sum m_1^2 \cdot \sum m_2^2}}$$

þar sem r er korrelationsstuðullinn,

m_1 er frávik einstakra ára fyrir vatnsfall 1
 m_2 " " " " " " " 2

Stærðin r liggur á bilinu $-1 < r < +1$

$r = +1$ þýðir að frávikin m_1 og m_2 fylgist algjörlega að,

$r = -1$ þýðir að m_1 og m_2 fylgist að, en hafi mótsett formerki og

$r = 0$ þýðir að ekkert samband sé á milli m_1 og m_2 .

Frá sjónarmiði raforkuvinnslu er að öðru jöfnu æskilegt að fá neikvæða korrelation milli breytinganna í ársvatni einstakra vatnsfalla. Mundi það þýða, að orkuvinnsla væri stöðugri frá ári til árs hjá kerfi, sem byggt væri upp af þessum stöðvum sameiginlega, en hjá hverju vatnsfalli fyrir sig. Því herra neikvætt gildi sem korrelationsstuðull hefur því meiri verður útföfnunin.

Fyrir síðustu 16 ár fæst milli Laxár og Sogsins $r = +0,68$ sem er allsterk neikvæð korrelation. Er þetta athyglisverð niðurstaða, því að áður hefur verið álitid, að yfirleitt væri jákvæð korrelation á milli vatnsfalla hér á landi.

Þær athuganir, sem gerðar hafa verið ná þó yfir of skamman tíma (8 ár) og ná til of fárra vatnsfalla til þess að unnt sé að draga af þeim almennar ályktanir, einkum hvað snertir korrelation milli vatnsfalla í ólíkum landslutum.

Í Suðurá - Svartá hafa samfelldar mælingar aðeins farið fram í eitt ár, vatnsárið 1962/63. Mælistaður er neðan við ármótin.

Meðalrennsli það ár er 19,3 kl/s, og meðalafrennsli 32 l/s pr. km². Er rennslið mjög jafnt, minnst 16,4 kl/s og mest um 22,5 kl/s.

Í töflu IV er borið saman rennsli Laxár og Suðarár- Svartár vatnsárið 62/63. Virðast rennslibreytingar lítt fylgjast að, en þó eru báðar árnar undir meðallagi mánuðina janúar og febrúar og yfir meðallagi í maí. Minnsta mánaðarrennsli er svipaður hluti meðalrennslisins hjá báðum, og liggur því nærri að áætla að miðlunarpörf í Laxá ykist um svipað hlutfall og rennslið, ef Suðará yrði veitt í hana. Verður hér reiknað með því, þar eð ekki eru fyrir hendi nægilega langvarandi mælingar í Suðará til þess að unnt sé að ákveða miðlunarpörfina nákvæmar. Jöfnunar- og miðlunarlinnur Laxár verða því einnig látnar gilda eftir að Suðará hefur verið veitt í hana, þegar meðalrennsli og hundraðshlutar þess er lagt til grundvallar.

Ef Suðará yrði veitt í Svartárvatn yrði hún stífluð á móts við vatnið, og verður rennslið sem þangað næst því nokkru minna en rennslið við ármótin.

Einnig vex Svartá nokkuð frá ósi Svartárvatns niður að ármótum. Samkvæmt upplýsingum frá vatnamælingum raforkumálastjóra mun samanlagt rennsli Suðurár og Svartár miðað við ós Svartárvatns og stíflustæði í Suðará á móts við vatnið hafa verið um 17,3 kl/s vatnsárið 62/63. Þetta ár er Laxá um 5% yfir meðallagi, og virðist eðlilegt að reikna með því sama fyrir Suðará, þar sem vatnasviðin eru mjög lík eins og áður segir. Meðalrennslið á mæli- staðnum verður þá 18,4 kl/s og miðað við Svartárvatn 16,5 kl/s. Verður því reiknað með, að meðalrennsli Krákár og Laxár aukist um 16,5 kl/s við Suðurárveitu.

Meðalrennsli Laxár við Brúar verður þá 60,0 kl/s, aukningin er 38%.

5. FLÓÐ

Flóð í Laxá og þeim ám öðrum sem hér um ræðir verða sjaldan mikil, enda eru þær allar lindár eins og áður er sagt.

Mesta rennsli sem mælt hefur í Laxá er um 300 kl/s og stafaði það af þrepahlaupi. Þrepahlaup verða, þegar áin ryður sig eftir langvarandi frost, og ein ísstífla eftir aðra brestur. Myndast þá flóðbylgja og getur rennslið orðið mjög mikið, en stendur aðeins skamma stund. Er því ekki um mikið vatnsmagn að ræða, og jafnast rennslið fljótt aftur.

Öðru máli gegnir um flóð sem stafa af örum snjóleysingum. Þau geta staðið yfir í nokkra daga og borið fram mikið vatnsmagn, þótt rennslið komist ekki jafnhátt og í þrepahlaupunum. Vorleysingaflóð koma í Laxá flest ár, en að sjálfsgöðu misjafnlega mikil eftir ástæðum. Verða þau að jafnaði mest í maímánuði. Leysinga uppi á hálendinu gæti þó vart að ráði niðri við Brúar, því að leysingavatnið sígur niður í hraunið og rennslið jafnast. Það munu því einkum vera leysingar á vatnasviðinu neðan Mývatnsósa og í nágrenni Mývatns og Krákár, sem orsaka flóð í Laxá.

Mesta dagsmeðalrennsli sem mælt hefur er 164 kl/s (11. maí 1950) eða næstum fjórfalt meðalrennsli. Mesta vikurennisli hefur mælt 73 Gl, eða 119 kl/s að jafnaði (15. - 21. maí 1951) og er það 175% umfram meðallag.

Verður þessu flóði og orsökum þess nú lýst nokkru nánar.

Þetta vor er fannfergi með eindæmum mikið norðanlands. Á Grímsstöðum er mesta snjódýpt í apríl um 1,5 m miðað við jafnfallinn snjó. Leysing er mjög ör síðustu dagana í apríl; 1. maí er snjórinn aðeins 14 cm.

Laxá byrjar að vaxa fyrstu dagana í maí og flóðið nær hámarki 17. maí. Vatnsborð Mývatns byrjar að hækka í byrjun maí og hækkar um 30 cm til 15. maí, en fer þá að lækka aftur. Í byrjun júní er rennslið komið niður í um 50 kl/s.

Virðist hámark flóðsins vera um 15-20 dögum á eftir leysingunni.

Þess ber þó að geta, að rennslið úr Mývatni getur verið háð opnun stíflu í Syðstukvísl, og kemur ótruflaður gangur flóða þá ekki fram á mælistaðnum við Brúar.

Rennslismælingar í Laxá ná yfir of skamman tíma til þess að unnt sé að reikna út 100 ára og 1000 ára flóð með nokkurri vissu, en þær mælingar, sem til eru benda til eftirfarandi:

100 ára flóð: 170 kl/s
1000 " " : 200 kl/s

Í Suðurá- Svartá mælist mesta rennsli vatnsárið 62/63 um 22,5 kl/s eða aðeins um 17% umfram meðalrennsli.

Þetta ár eru vorflóð í Laxá með minnsta móti, HdQ = 64,9 l/s eða um 50% umfram meðalrennsli. Er því eðlilegt að áætla stærstu flóð í Suðurá allmiklu meiri en það sem mælist þetta ár. Með samanburði við Laxá virðist ekki fjarri lagi að áætla stærstu vorflóð nálægt 35 kl/s, eða aðeins tæplega tvöfalt meðalrennsli. Enda er landslagi þarna svo hátt að varla er að búast við miklum flóðum. Áin rennur um öldótt hraun, svo að yfirborðsrennsli atti að vera hverfandi, jafnvel í mestu leysingum.

6. LÁGRENNSLI, ÍSTRUFLANIR

Talið er, að ótruflað lágrennsli Laxár sé um 30 kl/s. (S. Rist: Íslensk vötn.) Rennslisskýrslur sýna þó, að rennslið hefur orðið miklu minna þannig er t.d. rennslið 9. - 13. nóv. 1959 aðeins 1-10 kl/s, en þetta stafar af ístruflunum við Mývatnsósa.

Árið 1961 var tekinn í notkun veituskurður úr Mývatni og hefur vart borið á ístruflunum þar síðan. Haustið 1961 er LQ = 28 kl/s (24. og 25. nóv.) og haustið 1962 verður engra truflana vart. Vatnsárið 62/63 er LQ = 36 kl/s, og er það eitt hagstæðasta vatnsár í Laxá síðan mælingar hófust. Ekki er þó enn næg reynsla fengin til þess að unnt sé að dæma um hvort ístruflanir við Mývatnsósa séu úr sögunni. Sennilegra verður að teljast, að einhverjar ístruflanir geti orðið við óhagstæðustu skilyrði, en varla alvarlegar.

Truflanirnar við Mývatnsósa stafa bæði af grunnstingli og krapa. En ís- og krapamyndanir geta einnig orðið í Laxá á leiðinni frá Mývatni niður að Brúum. Getur krapinn í ánni orðið svo mikill, að verulegar truflanir verði á rekstri raforkuveranna við Laxá án þess að rennslið minnki að ráði. Þarf djúpt og mikið inntakslón til þess að koma í veg fyrir truflanir af þessu tagi. Mundi það einnig jafna út þrepahlaupin, sem öðru hverju verða í Laxá, og áður er minnst á.

7. FRAMBURÐUR

Nokkur sandburður er í Laxá, og kemur hann nær eingöngu úr Kráká, sem rennur um sanda á alllögum kafla.

Er þetta mjög fínn sandur og sezt aðeins til í mjög lygnu vatni.

Ekki yrði um neinn framburð að ræða í Suðurá eftir að henni hefur verið veitt gegnum Svartárvatn, en búast má við auknum sandburði í Kráká eftir að vatnsmagn hennar hefur aukizt við Suðurrárveitu, að minnsta kosti í fyrstu.

Um sandmagn sem kynni að safnast í væntanlegt stíflulón í Laxá verður ekkert sagt að svo stöddu, en ólíklegt er að framburðurinn hafi nokkur áhrif á rekstur raforkuvera við Laxá.

8. MIÐLUNARMÖGULEIKAR

Rennsli Laxár, sem mælt er við Brúar og lagt er til grundvallar í þessari greinargerð er að nokkru leyti háð sjálfmiðlun í Mývatni.

Samfelldar vatnshæðarmælingar hafa farið fram við Mývatn hjá Grímsstöðum síðan árið 1944 (v.hm. 15) og hjá Haganesi frá 1948 (v.hm. 40).

Þessar mælingar hafa sýnt, að vatnshæðarbreytingar eru óverulegar, oftast um 10-15 cm innan hvers árs nema í vorleysingum, þá getur það hækkað nokkru meira.

Eins og fyrr sagði, er útrennsli úr vatninu háð opnun flóðgáttanna við Haganes, í Syðztukvísl, en þær voru gerðar árið 1946 og vitað er, að Stefán bóndi á Haganesi, sem séð hefur um rekstur flóðgáttanna hefur keppt að því að halda vatnsborði Mývatns sem næst í sömu hæð.

Talið er að vatnsborðsmunur hafi orðið um 50 til 60 cm áður en flóðgáttirnar voru settar upp.

Verður hér miðað við, að rennslið við Brúar svari til 5 Gl miðlunar í Mývatni, eða $\frac{5}{38} = 0,13$ m vatnshæðarbreytingar. Ef mesta leyfileg vatnsborðsbreyting yrði 50 cm verður miðlunin 19 Gl alls, eða 14 Gl umfram sjálfmiðlunina. Er hér varlega áætlað, því auðvitað miðlast vatn einnig í hraunflákunum utan við og meðfram vatninu.

Mynd 8 sýnir flatarmál og rúmmál stíflulóns við Brúar fyrir mismunandi vatnshæð í lóninu. Með hæsta vatnsborði í hæð 138 m.ys. og 11 m vatnsdrætti í lóninu, fæst 31 Gl miðlun.

TAFLA I

Ársúrkoma í Reykjahlíð, Grímsstöðum, Möðrudal og Mýri, árin 1944-1962

Ár	Úrkoma mm				Meðalgildi mm	Frávik frá meðaltali mm
	Mýri	Reykjahl.	Grímsst.	Möðrud.		
44	-	234	343	-	317	-115
45	-	422	412	-	452	+20
46	-	441	352	-	426	- 6
47	-	563	466	-	556	+124
48	-	432	242	-	357	-75
49	-	637	304	654	501	+69
50	-	-	413	794	551	+119
51	-	464	-	-	464	+32
52	-	456	-	445	401	-31
53	-	434	349	515	415	-17
54	-	384	355	544	408	-24
55	-	371	345	500	388	-44
56	-	394	351	612	428	-4
57	256	341	310	406	330	-102
58	343	431	-	-	413	-19
59	370	424	-	-	425	-7
60	354	345	394	490	398	-34
61	545	538	544	-	600	+168
62	366	408	323	-	402	-30
Meðaltal	372	430	367	551	432	

Meðaltal alls svæðisins (Msv) er fengið með því að taka meðaltal af meðaltölum athugunarstöðvanna (Math). Allar tölur hvarrar stöðvar eru síðan margfaldaðar með hlutfallinu $\frac{Msv}{Math}$. Meðalgildi hvers árs fæst síðan með því að taka meðaltal af þannig breyttum niðurstöðum athugunarstöðvanna. (Meðaltal meðalgildanna getur vikið lítið eitt frá áður reiknuðu Msv.) Er þessi aðferð höfð til þess að eyður í töflunni hafi sem minnst áhrif á meðalgildin.

TAFLA II

Laxá, S. Þing. - Vatnsmagn mánaða Gl.

Mán. Vatnsár	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Almanaksár		
													Ár	Gl/ári	
47/48	119	113	104	100	111	99	129	114	111	97	104	93	1293	48	1252
48/49	98	108	93	95	89	82	95	88	135	159	126	118	1287	49	1324
49/50	118	120	100	93	107	104	101	102	170	118	120	121	1374	50	1427
50/51	136	132	110	107	102	94	109	103	200	119	114	112	1437	51	1386
51/52	117	118	100	99	99	111	116	119	190	142	130	134	1476	52	1535
52/53	131	130	118	114	107	105	141	129	166	122	119	117	1499	53	1441
53/54	113	115	106	101	98	79	100	112	105	93	103	101	1226	54	1233
54/55	111	112	107	111	113	99	108	135	111	101	109	105	1323	55	1277
55/56	102	105	101	89	93	103	120	128	119	109	111	111	1292	56	1334
56/57	119	124	113	111	103	95	112	139	126	113	120	119	1394	57	1402
57/58	114	116	110	106	107	101	112	128	127	118	121	122	1382	58	1404
58/59	118	123	114	112	111	98	121	117	123	117	122	121	1397	59	1383
59/60	116	120	101	116	112	110	114	126	130	125	121	120	1412	60	1369
60/61	98	100	99	112	107	104	113	118	143	101	104	106	1305	61	1323
61/62	100	106	104	118	115	101	109	144	154	122	125	127	1425	62	1484
62/63	121	124	117	125	112	108	126	137	139	115	117	109	1450		
Meðal- tal	114	117	106	107	105	100	114	121	142	117	116	115	1373		

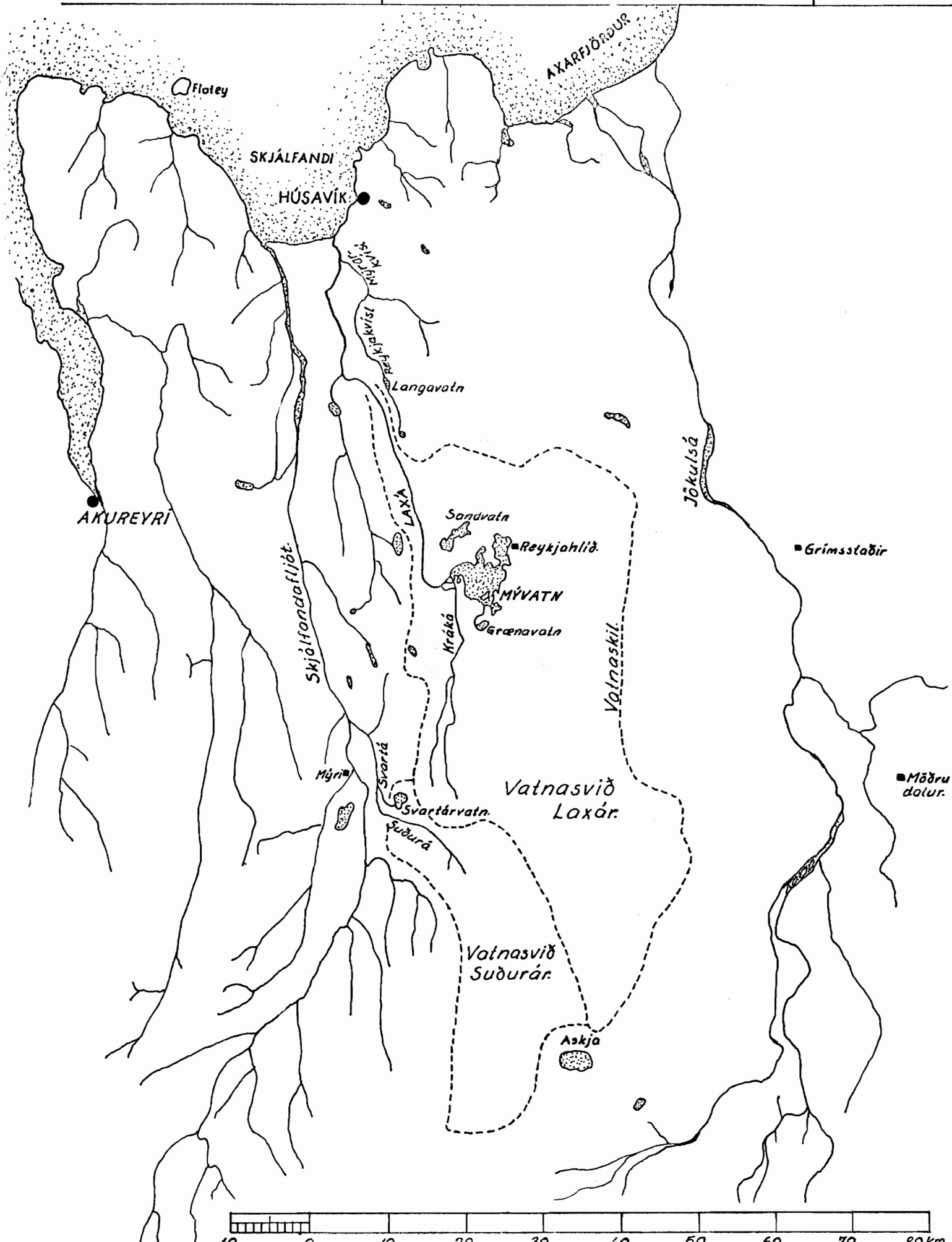
TAFLA III												
Samanburður á rennsli Laxár og Sogsins												
Ár	Arsvatn		Frávik frá meðaltali, m				m ₁ ²		m ₂ ²		m ₁ · m ₂	
	Laxá	Sog	Gl.	Laxá, m1	Gl.	% af M1	Gl.	% af M2	m ²	% 2	m ₁ · m ₂	% 2
47/48	1293	3845	- 80	- 5, 8	+ 427	+ 12, 5	33, 6	156, 2	- 72, 5			
48/49	1287	3702	- 86	- 6, 3	+ 284	+ 8, 3	39, 7	68, 9	- 52, 3			
49/50	1374	3471	+ 1	+ 0, 1	+ 53	+ 1, 6	0, 0	2, 6	+ 0, 2			
50/51	1437	2906	+ 64	+ 4, 7	- 512	- 15, 0	22, 1	225, 0	- 70, 5			
51/52	1475	3045	+ 102	+ 7, 4	- 373	- 10, 9	54, 8	118, 8	- 80, 7			
52/53	1499	3196	+ 126	+ 9, 2	- 222	- 6, 5	84, 6	42, 3	- 59, 8			
53/54	1226	3925	- 147	- 10, 7	+ 507	+ 14, 8	114, 5	219, 0	- 158, 4			
54/55	1323	3313	- 50	- 3, 6	- 105	- 3, 1	13, 0	9, 6	+ 11, 2			
55/56	1293	3560	- 80	- 5, 8	+ 142	+ 4, 2	33, 7	17, 7	- 24, 4			
56/57	1394	3687	+ 21	+ 1, 5	+ 269	+ 7, 9	2, 3	62, 4	+ 11, 8			
57/58	1382	3206	+ 9	+ 0, 7	- 212	- 6, 2	0, 5	38, 4	- 4, 3			
58/59	1397	3612	+ 24	+ 1, 7	+ 194	+ 5, 7	2, 9	32, 5	+ 9, 7			
59/60	1412	3693	+ 39	+ 2, 8	+ 275	+ 8, 0	7, 8	64, 0	+ 22, 4			
60/61	1305	3246	- 68	- 5, 0	- 172	- 5, 0	25, 0	25, 0	+ 25, 0			
61/62	1425	3190	+ 52	+ 3, 8	- 228	- 6, 7	14, 5	44, 9	- 25, 5			
62/63	1450	3084	+ 77	+ 5, 6	- 334	- 9, 8	31, 4	96, 0	- 54, 9			
Meðal- tal, M	M ₁ 1373	M ₂ 3418					Σ = 480, 4	Σ = 1223, 3	Σ = - 523, 0			

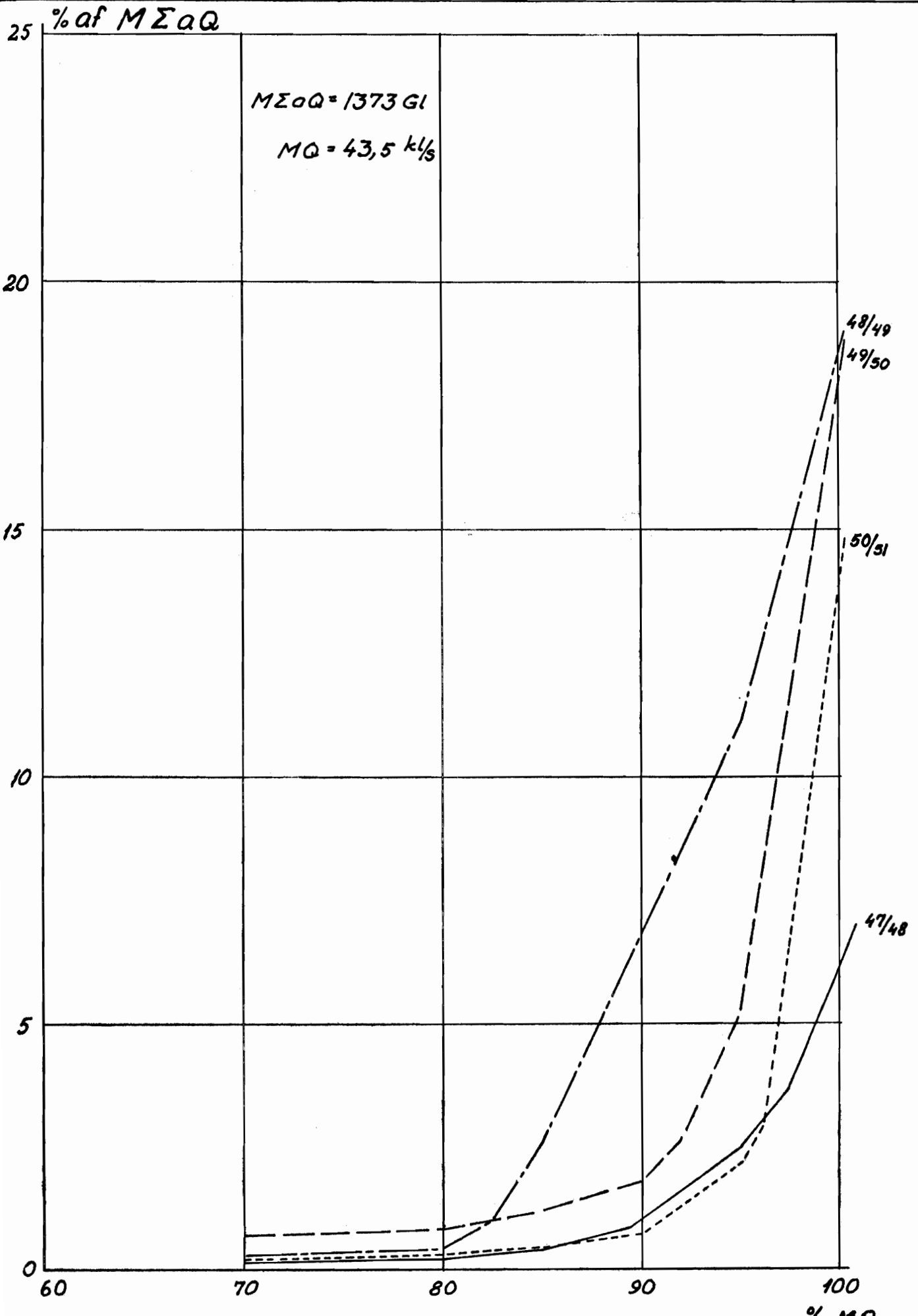
"Korrelationsstuðull" $r = \frac{\sum m_1 \cdot m_2}{\sqrt{\sum m_1^2 \cdot \sum m_2^2}} = - 0, 68$

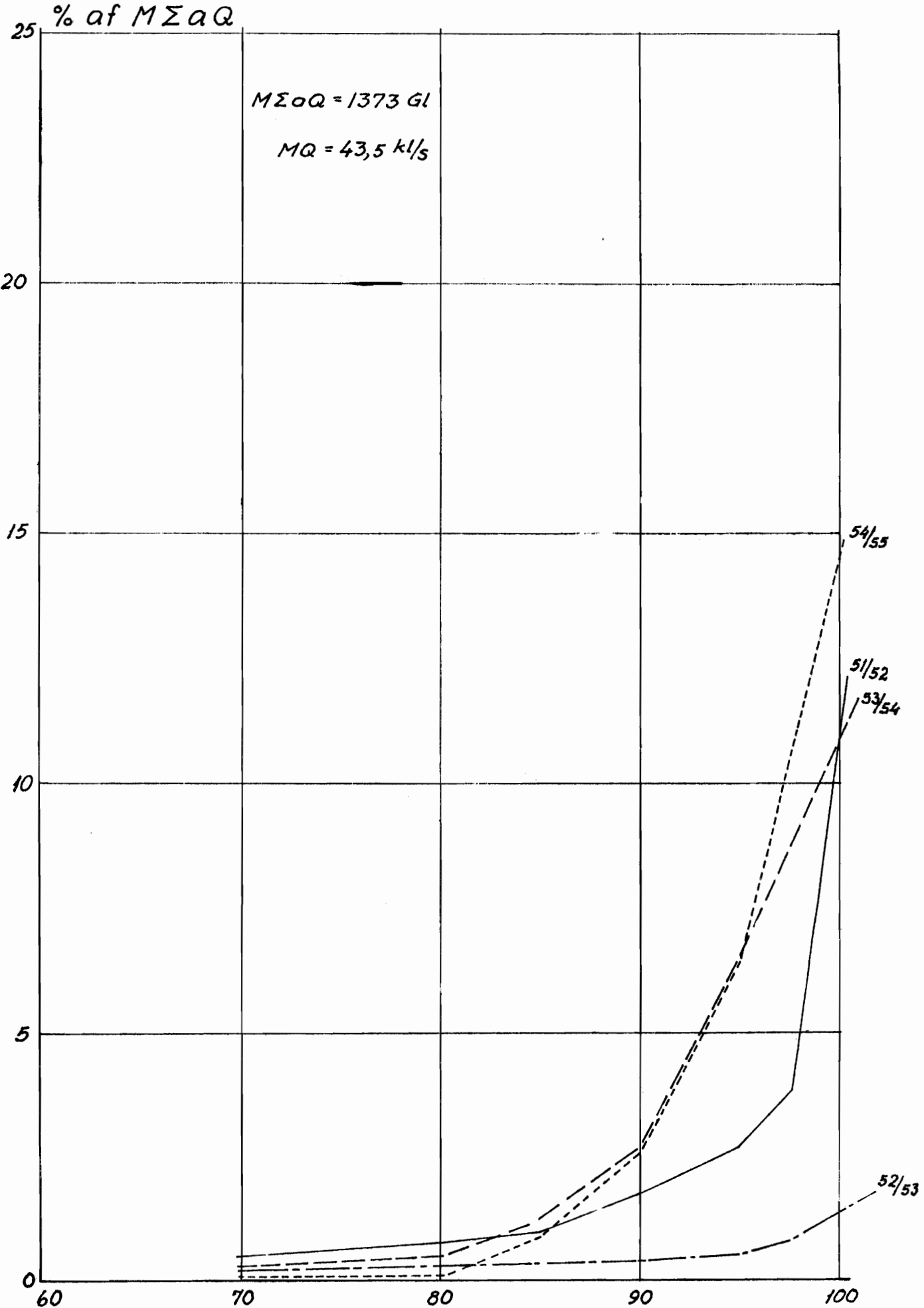
TAFLA IV

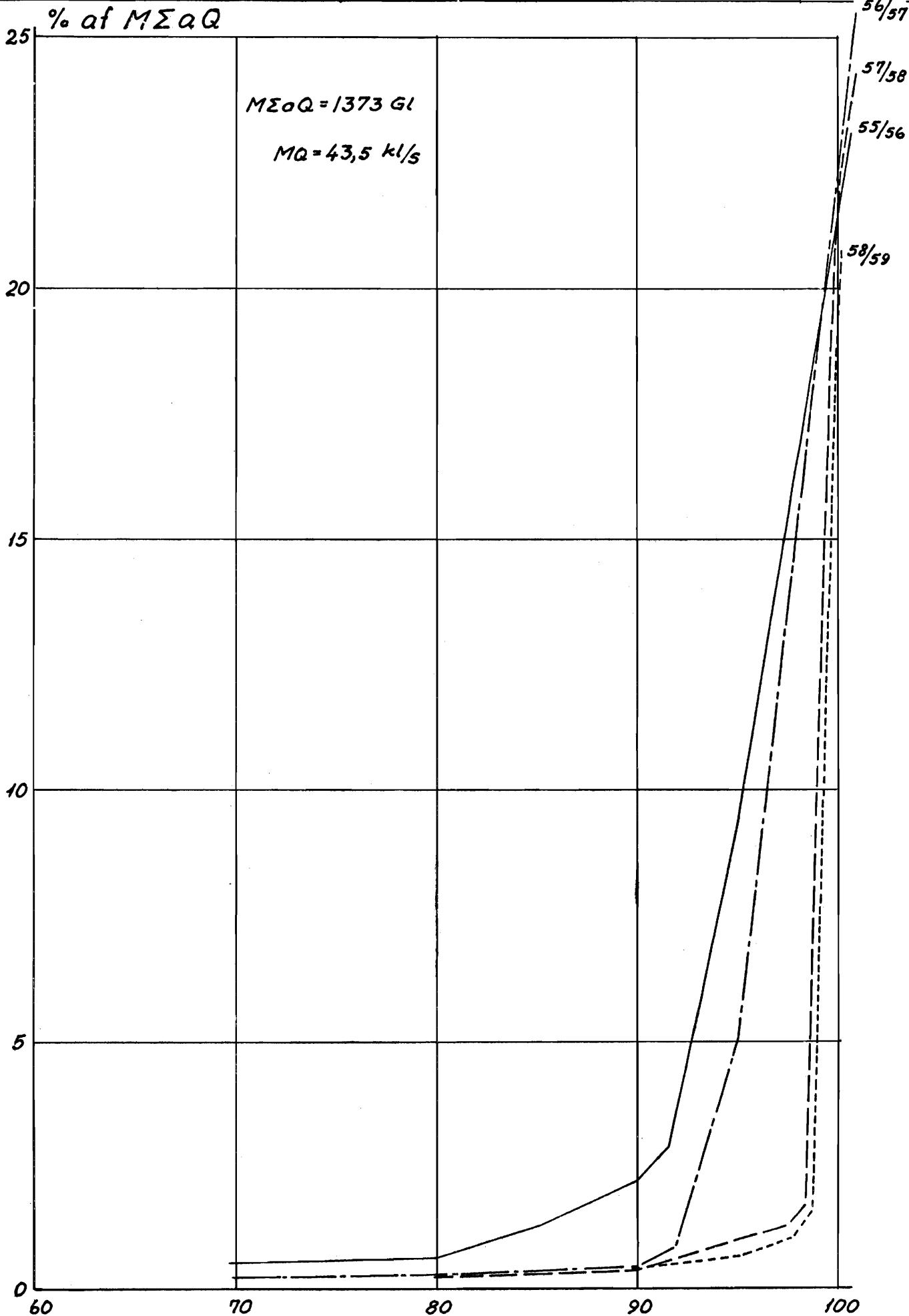
Samanburður á rennsli Laxár og Suðarár - Svartár 62/63

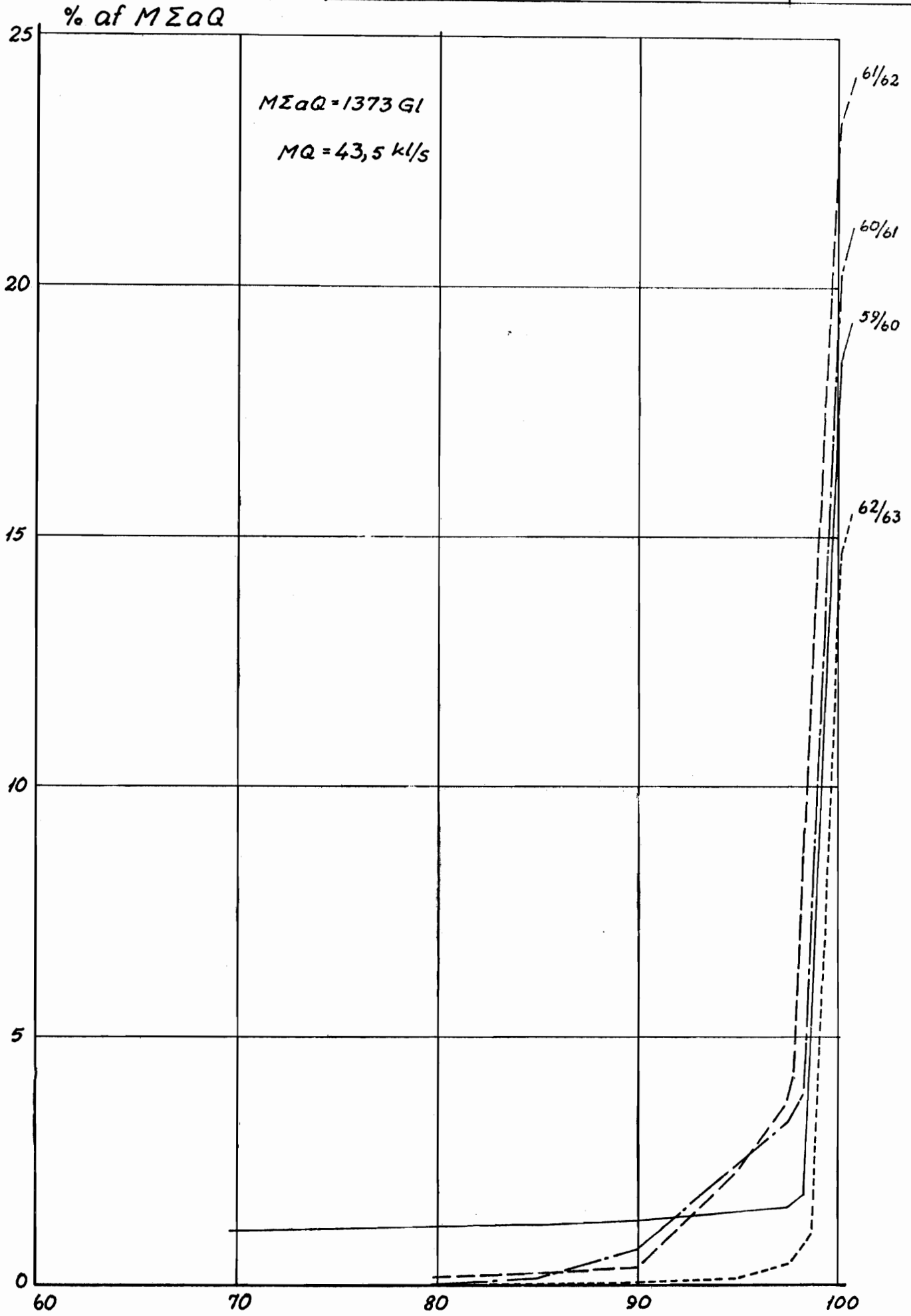
Mán.	Laxá, Brúar			Suðará - Svartá neðan ármóta		
	Mánaðarrennsli Gl.	Frávik frá meðaltali		Mánaðarrennsli Gl.	Frávik frá meðaltali	
		Gl.	% af meðaltali		Gl.	% af meðaltali
S	120,8	0,0	0,0	55,9	+5,3	+10,5
O	123,9	+ 3,1	+ 2,6	54,2	+3,6	+ 7,1
N	117,5	- 3,3	- 2,7	51,1	+0,5	+ 1,0
D	124,8	+ 4,0	+ 3,3	51,0	+0,4	+ 0,8
J	111,6	- 9,2	- 7,6	49,0	-1,6	- 3,2
F	107,9	-12,9	-10,7	41,5	-9,1	-18,0
M	125,8	+ 5,0	+ 4,1	46,7	-3,9	- 7,7
A	137,3	+16,5	+13,6	48,0	-2,6	- 5,1
M	139,4	+18,6	+15,3	54,6	+4,0	+ 7,9
J	114,7	- 6,1	- 5,0	49,4	-1,2	- 2,4
J	117,0	- 3,8	- 3,1	52,3	+1,7	+ 3,4
Á	109,2	-11,6	- 9,6	53,4	+2,8	+ 5,5
Meðal- tal	120,8			50,6		



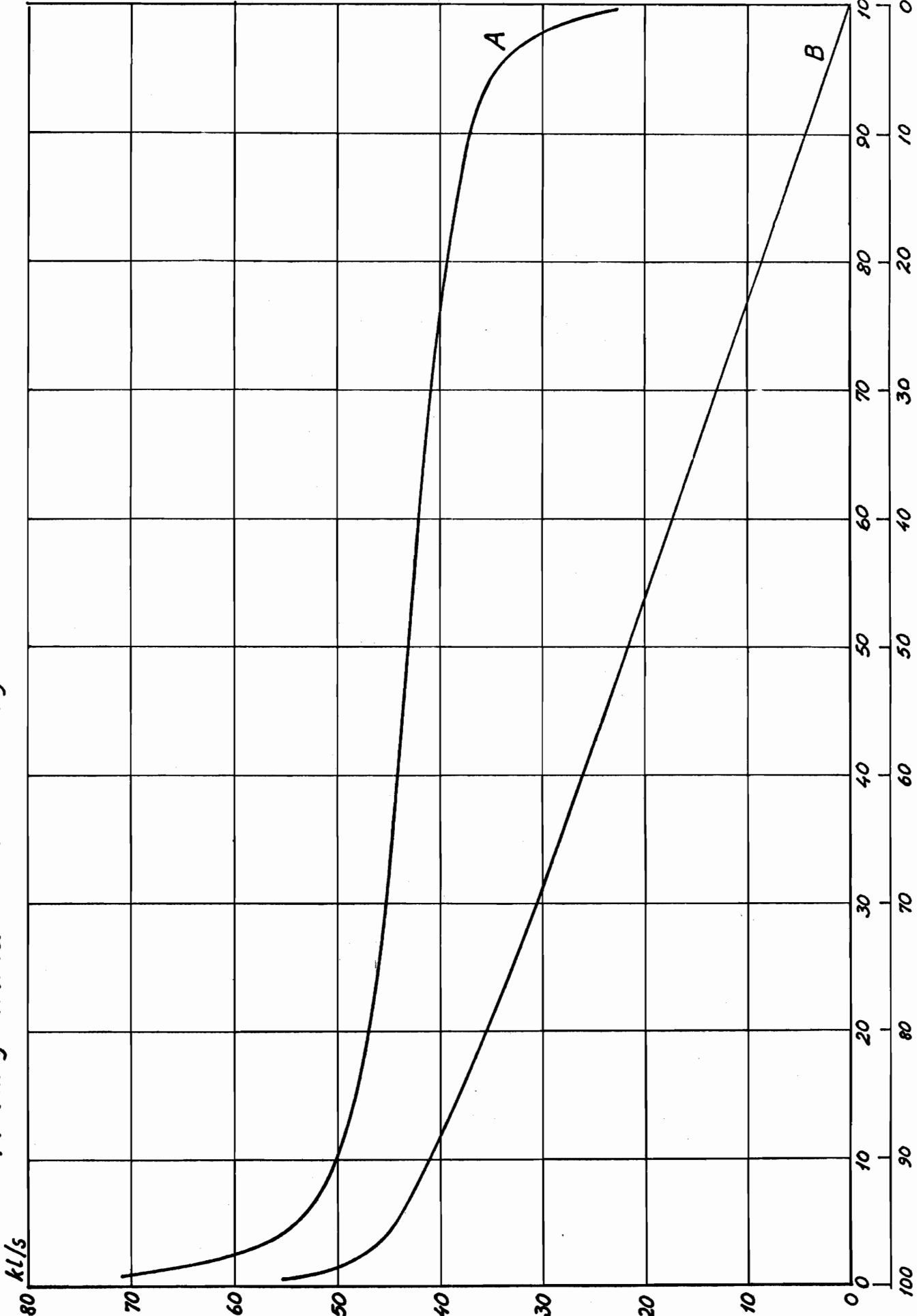


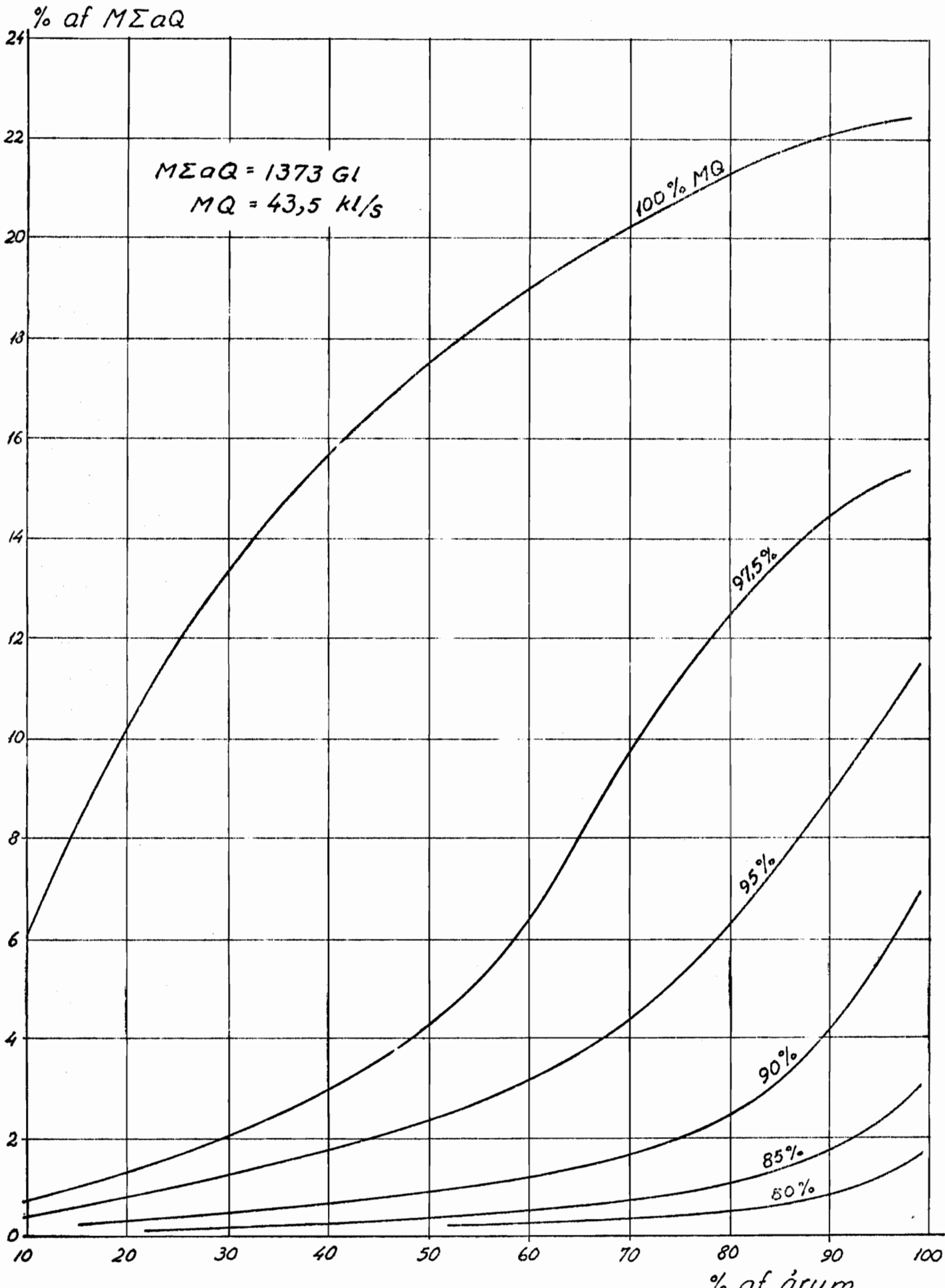


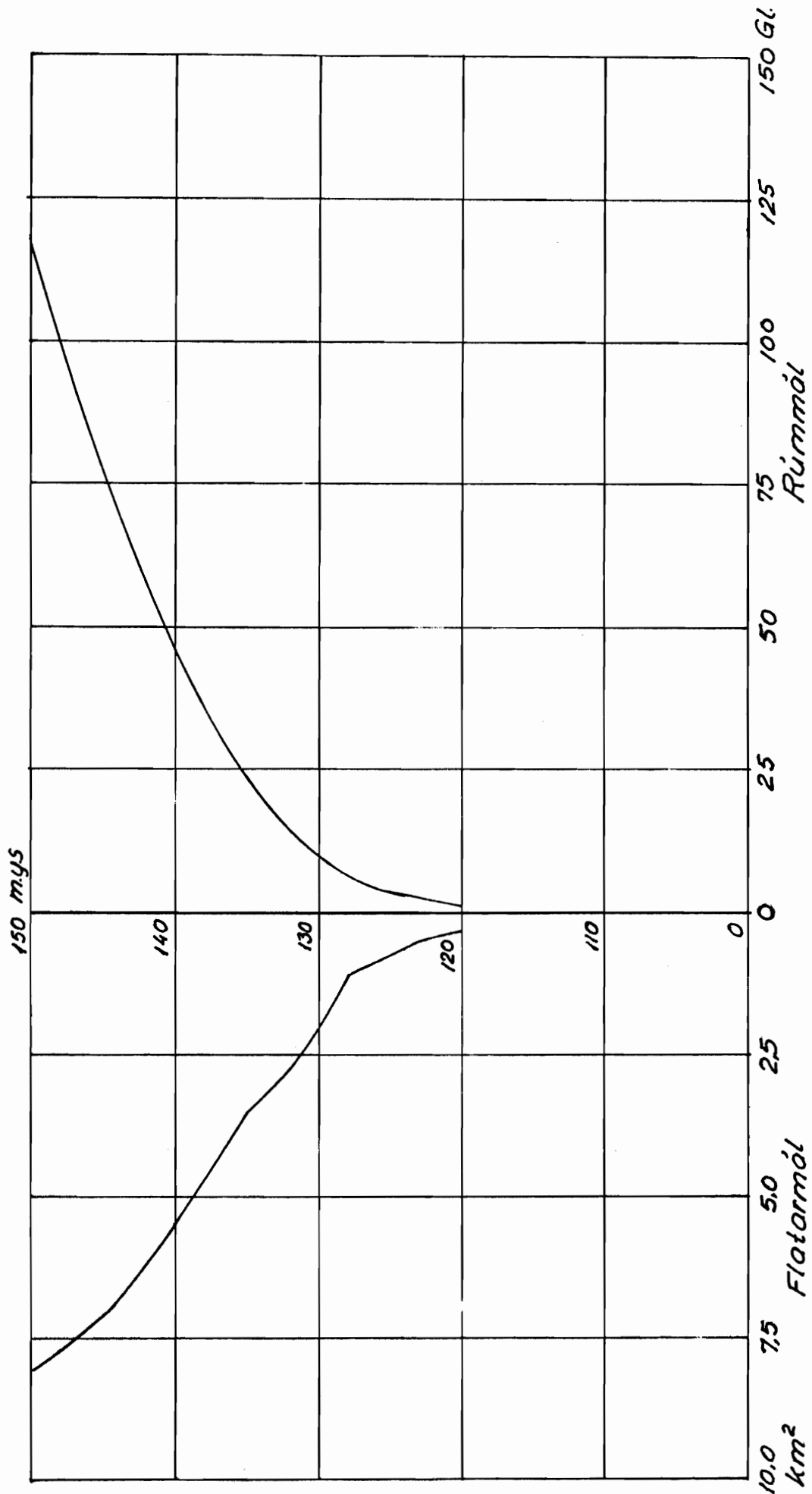




A: langæislina B: vatnsmagnslina.







V I Ð A U K I

1. SUÐURÁ - SVARTÁ

Í bréfi sem endurprentað er hér á eftir er skýrt frá niðurstöðum rennslismælinga 29.2. 1964. Þá var Suðurá mæld á fyrirhuguðu stíflustæði, Svartá við Svartárvatn og auk þess kíll er fellur í Svartá skammt neðan Svartárvatns.

Rennsli Suðurár á veitustað og Svartár við Svartárvatn var samanlagt 14,7 kl/s. Sama dag var rennsli Svartár neðan ármóta Svartár og Suðurár, hjá vhm.116, 17,5 kl/s.

Eins og að framan greinir er gízkað á, að meðalrennsli hjá vhm. 116 sé 18,4 kl/s. Miðað við þá ágizkun og mælingar 29.2. '64 er meðalrennsli Suðurár á veitustað ásamt Svartá við vatnið 15,5 kl/s.

Reiknað hefur verið með að rennsli Laxár aukist um 16,5 kl/s við Suðurárveitu. Ekki virðist ástæða til að breyta því að svo stöddu þó að þessi eina mæling bendi til minna rennslis. - Gert er ráð fyrir að vatnsborð Svartárvatns verði lækkað og ætti það að auka aðrennsli til vatnsins; möguleikar eru að veita lindum niður með Svartá til vatnsins, t.d. kílnum sem getið er um í bréfinu, en rennsli hans var 0,7 kl/s.

2. REYKJAKVÍSL

Hugsanlegt er að auka vatnasvið Laxár með því að stífla Reykjakvísl neðan Langavatns (sjá mynd 1) og veita afrennsli þess um jarðgöng gegnum Geitafell í Laxá.

Í bréfi sem endurprentað er hér á eftir er skýrt frá einni rennslismælingu ásamt upplýsingum um vatnasviðið.

3. SKJÁLFAFLJÓT

Með því að stífla Skjálfandafljót ofan Hrafnabjargafoss mætti veita því í skurði í Svartárvatn og þaðan í Kráká.

Samfelldar rennismælingar hafa verið gerðar í Skjálfandafljóti við Goðafoss síðan 1949. Rennsli fljótsins við Aldeyjarfoss hefur verið áætlað (í orkudeild raforkumálastjóra) eftir mælingum við Goðafoss og í Svartá með hliðsjón af mælingum í Laxá. Niðurstöðurnar eru í eftirfarandi töflu er sýnir áætlað mánaðarvatn Skjálfandafljóts við Aldeyjarfoss 1949-'61.

Tölurnar í töflunni eru fengnar með því að draga rennsli Svartár á mælistað (vhm. 116) frá rennsli Skjálfandafljóts við Goðafoss og umreikna afganginn eftir stærð vatnasviða.

Stærð vatnasviðanna er talin vera:

Skjálfandafljót, Goðafoss:	3420 km ²
" Aldeyjarfoss:	2050 "
Svartá, vhm. 116	: 600 "

Rennslið við Goðafoss + rennsli Svartár á mælistað er sem sagt margfaldað með $\frac{2050}{2820} = 0,727$.

Rennsli Svartár hefur aðeins verið mælt vatnsárið 1962/63. Til að áætla mánaðarvatn Svartár 1949-'61 eru sveiflurnar í ársvatni Svartár fyrst áætlaðar með hliðsjón af sveiflum í ársvatni Laxár. Reiknað er með að meðalársvatn Svartár sé 568 Gl, og skipting ársvatnsins á einstaka mánuði er síðan áætluð með hliðsjón af mælingunum 62/63 og skiptingu ársvatns Laxár.

Skiptingin er áætluð þannig:

Sept.	9,1%	Marz	8,0%
Okt.	9,0%	Apríl	8,0%
Nóv.	8,5%	Maf	9,3%
Des.	8,2%	Júní	8,0%
Jan.	8,1%	Júlí	8,4%
Febr.	6,5%	Ágúst	8,9%

Áætlað mánaðarvatn Skjálífundaflijóts við Aldeyjarfoss

	Ársvatn		Sept.	Okt.	Nóv.	Des.	Jan.	Febr.	Marz	Apríl	Maf	Júní	Júlí	Ag.
	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.	Gl.
49/50	1504,0	126,0	95,2	73,9	61,5	58,5	71,1	32,4	237,8	295,0	180,8	196,4		
50/51	1639,1	178,3	133,9	65,8	54,1	52,3	40,4	29,0	370,1	309,6	121,1	181,0		
51/52	1642,6	170,6	129,7	62,2	61,2	66,1	34,2	76,3	364,1	238,0	230,1	131,0		
52/53	1612,9	91,8	88,4	69,5	51,1	37,0	186,3	91,9	296,9	283,8	190,5	147,0		
53/54	1662,8	118,6	122,5	145,6	114,2	73,3	63,8	167,3	288,1	165,7	141,5	138,0		
54/55	1477,2	146,6	110,1	79,3	42,9	28,4	69,5	187,5	174,0	237,5	203,8	110,3		
55/56	1301,8	81,4	65,5	54,6	67,7	68,4	81,2	133,5	223,4	207,7	134,2	97,2		
56/57	1341,6	76,4	104,8	122,9	69,5	66,2	47,3	128,6	253,3	169,4	126,2	82,7		
57/58	1143,8	67,1	64,7	65,9	57,9	40,7	35,2	80,9	62,8	356,9	148,7	100,0		
58/59	1627,1	111,6	114,7	73,6	72,5	84,8	114,9	82,5	378,6	167,6	169,5	139,3		
59/60	1494,6	129,2	106,1	54,0	63,4	120,7	61,8	116,3	316,1	197,6	144,2	134,1		
60/61	1380,1	89,0	65,2	50,2	47,1	65,2	59,1	92,8	402,2	179,1	138,8	137,0		

RAFORKUMÁLASTJÓRI
RAFORKUMÁLASKRIFSTOFAN

PÓSTHÓLF 40, REYKJAVÍK
SÍMNEFNI: RARÍK
SÍMI: 17400

Tilv. yðar

Bréf yðar

Tilv. vor

Dags.

JG/SR/gde vhm 116 18.3.64
(óskast tilgreind í svari)

Hr. verkfr. Sigurður Thoroddsen
Verkfræðistofan
Miklubraut 34

REYKJAVÍK

VARÐAR VEITU SUÐURÁR OG SVARTÁR Í KRÁKÁ

Með vísan til bréfs yðar, dags. 17. des. s.l. hafa vatnamælingarnar gert eftirfarandi rennslismælingar 29. febr. s.l. Veður var þá SA3 + 1^o hríðarfljúk.

Rnn	Nafn	Rnnst.	Qkl/s	vatnshiti °C
1144	Suðurá	o.stíflust.	11,4	2,32
1145	Svartá	n.Svartárv.	3,3	1,38
1146	Kíll	ármót Svartár	0,7	2,99
Samtals			15,4 kl/s	

Á sama tíma var rennsli Svartár neðan ármóta Svartár og Suðurár, hjá vhm 116 17,5 kl/s. Með bréfi dags. 17. des. s.l. var yður sent línurit Fnr. 6495 yfir MdQ 1962/63 neðan ármóta Svartár og Suðurár. Rennslid er þar 17,5 kl/s, þegar rennslið er 14,7 kl/s um stíflustæðið, eða 15,4 kl/s eftir því hvort kíllinn er talinn með á stíflustæðinu.

Vatnsborð kílsins, þar sem hann fellur út í Svartá, er af stærðarg áðunni 4 metrar undir vatnsborði Svartárvatns.

Svartárvatn var á jeppaheldum ísi, 40 cm. Vök var við útfallið og náði 50 m inn í vatnið, samfelld vök 100-200 m breið var með allri hraunröndinni.

Vatnshiti í uppsprettum á þessu svæði og niður að Skjálafandafljóti neðan Aldeyjarfoss var 3,59 til 3,64 °C.

Virðingarfyllst,

Sigurjon Disk

RAFORKUMÁLASTJÓRI
RAFORKUMÁLASKRIFSTOFAN

PÓSTHÓLF 40, REYKJAVÍK
SÍMNEFNI: RARÍK
SÍMI: 17400

Tilv. yðar

Bréf yðar

Tilv. vor

Daga.

JG/SR/gde vhm 122 18.3.64

(óskast tilgreind í svari)

Hr. verkfr. S. Thoroddsen
verkfræðistofan
Miklubraut 34

REYKJAVÍK

VARÐAR REYKJAKVÍSL, REYKJAHVERFI

Vatnamælingarnar mældu Reykjakvísl neðan Langavatns
2. þ. m. Veður var þá: logn 4°C , rösk vika frá
síðustu leysingu.

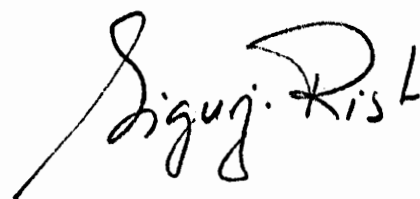
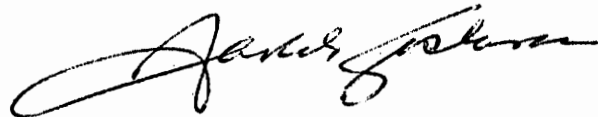
Rennslismæling nr. 1147

$Q = 1.24$ kl/s, vatnshiti $0,82^{\circ}\text{C}$
Álestur 138 cm á vhm 122.

Vatnamælingar telja vatnasvið Reykjakvíslar neðan
Langavatns 98 km^2 . Hér getur skeikað nokkru. Við
fljótlega athugun virðist mega telja vatnasviðið um
 160 km^2 , en þegar tekið er tillit til þess að sprungu-
stefnan í Bóndhólshrauni og Borgarhrauni er NNA-SSV
eru litlar líkur til þess að vatn þaðan komi fram í
Mýrakvísl.

Sé reiknað með 98 km^2 var afrennslið 2. marz s.l.
 13 l/s km^2 .

Virðingarfyllst,



2.2 JARÐFRÆÐI

eftir

Hauk Tómasson jarðfræðing

E F N I:

	Bls.
1. INNGANGUR	1
1.2 Yfirlitsjarðfræði vatnasviðs Laxár og Skjálfandafljóts.	2
2. LAXA VIÐ BRÚAR	6
2.1 Almennt	6
2.2 Einstök jarðlög	9
2.3 Stíflustæði	10
2.4 Neðanjarðarmannvirki	12
3. SUÐURÁ - SVARTÁ - KRAKA	14
3.1 Almennt	14
3.2 Mannvirki	17

MYNDIR

Mynd	1.	Yfirlitsjarðfræðikort Laxárvatnasviðs
"	2.	" Laxárdalur, Reykjadalur
"	3.	Jarðfræðikort Laxá við Brúar
"	4.	Laxá við Brúar borholusnið
"	5.	" "
"	6.	" "
"	7.	" "
"	8.	" "
"	9.	Hæðarlínur nokkurra einkennandi jarðlaga
"	10.	Hæðarlínukort Laxárhrauna
"	11.	Hæð berggrunns
"	12.	Laxá - Brúar jarðlagasnið
"	13.	" "
"	14.	" "
"	15.	Yfirlitsjarðfræðikort Skjálfandafljót - Kráká
"	16.	Suðurá - Kráká borholusnið
"	17.	" jarðlagasnið

Tímatal jarðsögunnar

TÓFLUR

Tafla I skrá yfir borholur og jarðvatnsmælingar í þeim.



1 INNGANGUR

A árunum 1962 til 1963 hafa farið fram víðtækar rannsóknir á Laxáarsvæðinu í Suður-Þingeyjarsýslu. Rannsóknir þessar hafa einkum beint að svæðinu við Brúarfossa svo og að virkjunarstað í Kráká og veitumöguleikum yfir til Laxáarsvæðis á vatni Suðurár og Svartár, sem nú renna til Skjálfandafljóts og jafnvel á Skjálfandafljóti sjálfu.

Fjöldi rita er til um jarðfræði á vatnasviði Laxár, enda svæðið frá Mývatni til Öskju vinsælt rannsóknarefni jarðfræðinga, innlendra og erlendra. En víðtækust eru eftirfarandi rit : Sigurður Þórarinsson, Laxárgljúfur and Laxárhraun; R. W. van Bemmelen - M. G. Rutten, Tablemountains of Northern Iceland; Þorvaldur Thoroddsen, Ferðabók; Olafur Jónsson, Odáðahraun, og Trausti Einarsson, A Survey of the Geology of the area Tjörnes - Bárðardalur.

Fyrir raforkumálastjóra hafa verið skrifaðar tvær skýrslur um jarðfræði á þessu svæði. Þær eru: "Greinargerð um jarðfræðilegar athuganir í sambandi við fyrirhugaða stíflu syðst í Laxárgljúfri" eftir Sigurði Þórarinsson og "Stuttar umsagnir um Goðafoss - Barnafoss í Skjálfandafljóti, Suðurá í Bárðardal, Fljótaá í Skagafirði" eftir Tómas Tryggvason. Sérstaklega ber þó að nefna rit Sigurðar Þórarinssonar, Laxárgljúfur and Laxárhraun, sem samið er í sambandi við rannsókn, sem fram fór áður en virkjunin Laxá II var byggð. Rannsókn sú fór fram á árunum 1946 - 1948 og voru í því sambandi boraðar 10 holur í hraunið í Laxárgljúfri.

Rannsókn síðustu tveggja ára hefur verið: jarðfræðikortagerð, landmæling, jarðboranir og leit byggingarefna.

Tvö yfirlitsjarðfræðikort hafa verið gerð, af Laxárdals - Reykjadalssvæði og af svæðinu frá Ishólsvatni yfir til Krákár við Strengjabrekku. Hið fyrra styðst mikið við heimildir Sigurðar Þórarinssonar en hið síðara er frumunnið árið '63 og hefur það nokkra almenna jarðfræðilega þýðingu því um það svæði hafa Bárðardalshraun runnið, sem eru með lengstu hraunum á Íslandi.

Nákvæmt jarðfræðikort var einnig gert af svæðinu við Brúar. Við gerð þess voru lagamót og önnur mikilvæg atriði fyrir jarðfræðilegan skilning mæld með "tachymetriu". Var gert sérstakt kort í mælikvarða 1:2000 þar sem allir hinir jarðfræðilegu punktar voru settir inn svo og útlínur árinna og nokkur fleiri atriði til hjálpar við að átta sig á kortinu. Nokkur landmæling var einnig framkvæmd í sambandi við yfirlitskortið við Svartá - Suðurá og í sambandi við leit og töku byggingarefnasýnishorna.

Jarðboranir voru nokkuð víðtækar og voru boraðar 30 holur með kjarnaborum á svæðinu við Brúarfossa, þar af voru 19 í hrauninu. 8 af hraunholunum voru boraðar af fleka út í ánni og 2 í hólum. Alls var borunin 745 m að lengd. Auk þess voru boraðar með "Borro" bor 9 holur samtals 31 m að lengd. Við Kráká var boruð 1 kjarnaborshola 30 m djúp og við Suðurá og Svartá 3 holur samtals 98 m. Alls voru því boraðar í þessari rannsókn 34 holur 873 m að lengd. Flestar holur voru lektarprófaðar. Við boranirnar voru notaðir 3 "Sullivan" borar frá jarðborunardeild raforkumálastjóra. Leit byggingarefna var framkvæmd með jarðýtu, sem leigð var til þess verks. Tekin voru 16 sýnishorn. Þar af voru 6 hugsuð sem þéttikjarni í jarðstíflur, en hin 10 sem steypuefni, í malarsíur og annað. Þau skiptast þannig, að 5 sýnishorn voru tekin við Brúar, 2 við Kráká, 6 í malarás, sem liggur milli Krákár og Svartárvatns og 3 við Svartárvatn. Sýnishornin voru rannsökuð á Atvinnudeild Háskólans.

Einn jarðfræðinemi og nýútskrifaður jarðfræðingur aðstoðuðu við rannsóknirnar. Tuwik Al - Nassar arabiskur jarðfræðingur vann við kjarnalýsingar og fl. við Brúar og Alvin Annels enskur jarðfræðinemi vann við kortalagningu upp við Suðurá - Svartá.

1.2 Yfirlitsjarðfræði vatnasviðs Laxár og Skjálfafljóts

Berggrunnur. Ísland er byggt upp af blágrýtishraunlögum að mestu leyti.

Að aldri eru þessi lög frá byrjun tertíer og fram til nútímans. Elztu hluta bergsins er að finna í blágrýtinu austanlands og vestan en í miðhluta landsins eru yngri lög. Þessi miðhluti er sprungusvæði og í honum eru hin virku eldfjöll í dag. Talið hefur verið að miðhlutinn sé mikið siginn miðað við eldra blágrýtið en óvísða má sjá stalla mis-sigsins nema í Bárðardal.

En venjulega er hinn mikli hæðarmismunur á austur og vesturhliðum hans skýrður þannig, að landið austan við sé sigið um nokkur hundruð metra. Er þetta misgengi kallað Bárðardalsmisgengið. Jarðeðlisfræðilegar mælingar styðja þó alls ekki þá kenningu að við Bárðardal sé verulegt misgengi, heldur byggist kenningin um misgengi þarna eingöngu á landslagsmun austan og vestan dalsins.

A mynd 1 er yfirlitsjarðfræðikort yfir allt Laxárvatnasvið og Skjálfandafljót neðan til. Á því sést í grófum dráttum berggrunnur þessa svæðis.

Elzta myndunin er tertiera blágrýtismyndunin vestan Bárðardals. Ofan á blágrýtinu er gráa hæðin, sem sennilega er að aldri samsvarandi elzta hluta næstu myndunar, grágrýtismyndunarinnar eða Laxárdalsmyndunar.

Grágrýtismyndunin er jarðmyndun hlýviðrisskeiða Ísaldar. Hún hvílir á setlögum úti á Tjörnesi, sem talin eru frá Pliocen tíma og/ eða elzta hluta pleistocen (jökultíma). Eldri hluti grágrýtismyndunarinnar mun samsvara Hreppamyndun Suðurlands. Þessi eldri hluti mun vera svæðið við Tjörnes, dalamyndanasvæðið við Laxárdal - Reykjadal og svæðið vestan Bárðardals, en næst núverandi hraunasvæði er yngri hluti grágrýtismyndunarinnar, sem aðallega er frá síðasta hlýviðrisskeiði Ísaldar.

Móbergsmyndunin er jarðmyndun jökultíma Ísaldar. Hefur þá gosið undir jökli og myndast móberg við þau gos. Móbergsmynduninni má skipta á sama hátt og grágrýtismynduninni í eldra móberg frá fyrri jökulskeiðum Ísaldar og yngra móberg frá síðasta jökulskeiði. Eldra móberg er á tveimur stöðum á kortinu. Við Laxá og milli Ishólsvatns og Skjálfandafljóts. Yngra móbergið er aftur víða inn á núverandi hraunasvæði. Myndar það mjög sérkennileg landslagsform, sem eru hryggirnir og staparnir. Hryggirnir eru myndaðir við gossprungugos undir jökli. Þeir eru yfirleitt brattir og tindóttir og efnið er tuff, þursaberg og bólstraberg. Stefna hryggjanna er sú sama og á gossprungum eftir Ísöld. Staparnir eru aftur á móti myndaðir við gos úr stökum gígum undir jökli svarandi til dyngja á jökullausu ~~landi.~~ ~~Þessi~~ ~~þeir~~ ~~hláðist~~ ~~upp~~ ~~við~~ ~~mörg~~ ~~gos~~ ~~undir~~ ~~jöklinum~~ ~~og~~ ~~náð~~ ~~upp~~ ~~úr~~ ~~honum~~ ~~áð~~ ~~lokum.~~ Er því undirstaða ~~stapanna~~ móberg en efri hluti grágrýti eða blágrýti.

Grágrýtishetta stapanna er millistig á milli móbergsmyndunarinnar og hraunanna sem runnið hafa eftir Ísöld enda er gígur varðveittur á öllum stöpunum og sumir hafa jafnvel gosið eftir jökultíma.

Odáðahraun er samheiti á hinum miklu hraunflákum, sem þekja allan efri hluta vatnasviðs Laxár og næstum allt vatnasvið Svartár og Suðurár og einnig stór svæði af vatnasviði Skjálfandafljóts. Hraun þessi eru komin frá fjölda eldstöðva á öllum tímanum eftir Ísöld þótt þær hafi sennilega verið virkastar á fyrri hluta núverandi hlýviðrisskeiðs, en þá hlóðust upp Trölladyngja, Kollóttadyngja og margar fleiri dyngjur. Síðasta dyngjugosið var í Kerlingadyngju fyrir 3800 árum, er eldra Laxárahraun rann. Lengstu hraunrennsli á þessu svæði eru Bárðardalshraunin, sem komin eru frá Trölladyngjusvæðinu á fyrri hluta hlýviðrisskeiðsins núverandi og runnið hafa niður allan Bárðardal, hið yngsta lítið eitt norður fyrir Goðafoss en lengsta hraunið nær að minnsta kosti norður að nyrztu brú yfir Skjálfandafljót, en er þar horfið í sand svo ekki er unnt að fylgja því lengra. Bárðardalshraunin eru sennilega þrjú. Frá Dyngjufjöllum og ýmsum sprungum hafa einnig runnið mikil hraun.

Bergfræði. Mestur hluti hraunanna svo og eldra bergsins, mun vera blágrýti og grágrýti, sem er basískt berg með frá 46 og nokkuð yfir 50% kísilsýruinnihaldi. Nokkur súrari hraun er að finna á svæðinu við Mývatn og eru þar einnig eldri líparítfjöll svo sem Hlíðarfjall, Hrafninnuhryggur og Jörundur. Í Öskju er einnig til súrt og hálsúrt berg.

Jarðvatnsáhrif. Hið tertera blágrýti og eldri hluti grágrýtismyndunarinnar eru illa vatnsleiðandi og jarðvatnsgeymir þar lífill. Arnar af því svæði eru eindregnar dragár. Yngra grágrýtið er betri vatnsleiðari. Er þar nokkur jarðvatnsgeymir en sérstaklega Odáðahraun og móbergssvæðin í því eru ágætir vatnsleiðarar og jarðvatnsmiðlun þar mjög mikil. Eru því Laxá, Suðurá og Svartá hreinar lindár og Skjálfandafljót ofan Hrafnabjarga með töluverð lindáreinkenni.

Myndanir frá Ísaldarlokum. Myndanir frá Ísaldarlokum eru tvenns konar þ.e. myndanir jökulsins og leysingarvatns hans og strandmyndanir frá hærri sjávarstöðu í lok Ísaldarinnar.

Jökulmyndanir. Á seinni hluta Ísaldari var jökulrönd yfir þvert svæðið. Frá því rétt norðan við Mývatn þar sem eru Reykjahlíðarmórenan og í Reykjadal norðan við Vestmannavatn svo og í Ljósavatnsskarði og Fnjóskadal má sjá endaurðir þessa jökuls. Þetta framrásarstig kallar Sigurður Þórarinnsson Hólkotsstigið.

Innan (sunnan) við Hólkotsjaðarurðirnar eru ýmis landform jökulbráðunar, sem benda eindregið til þess að jökullinn hafi bráðnað mjög hratt á þessu svæði og verið hreyfingarlítil. Er á þessu svæði fleiri jökullandform en víðast ef þá nokkursstaðar annars staðar á landinu. Má þar nefna malarása og kamba í Reykjadal og upp á Mývatnsheiði. Jaðarrásir við Másvatn og víðar og "drumlins" á vestanverðri Mývatnsheiði.

Malarásakerfið upp á Mývatnsheiði er hið lang - lengsta, sem vitað er um á landinu. Lengd þess er um 25 km séu skörð talin með. Ásinn er nokkuð samfelldur frá Svartárvatni yfir á móts við Sandvatn. Þar vîkur hann til um rúman km til austurs og nær þaðan yfir að Litluströnd í Mývatnssveit. Eðlilegast er að kalla allt þetta ása-kerfi Hólavatnsás, en hæsti hluti ássins heitir einmitt því nafni og er á nokkrum stöðum um 15 m hár yfir umhverfið. Í Hólavatnsás eru óþrjótandi námur sands og malar til virkjunarframkvæmda frá Mývatnsósunum til Skjálfafljóts.

Malarásarnir í Reykjadal eru myndaðir neðansjávar og mundu meira flokkast undir kamba (Kames) en ása (Esker). Jökulurð frá Breiðumýri til Lauga mun vera kambar, sem myndast hafa þar sem jökullinn skipti um frá því að bráðna í sjó yfir í bráðnun á landi. Þessir kambar enda allir í strandlínunni þarna, sem eru um 50 m yfir sjó. Kambararnir í Reykjadal eru að sjálfsögðu einnig óþrjótandi námur malar og sands.

Við Másvatn og víðar má sjá sérkennileg landslagsform jökla þar sem eru jaðarrásir eftir leysingavatn jökuls. Upp á Mývatnsheiði má sjá greinilega það jökullandslag, sem á erlendu máli er kallað "drumlins" og hefur ekki verið lýst frá Íslandi áður. "Drumlins" eru ávalir hryggir úr mórenu með lengdarás sama og rennslistefnu jökulsins. "Drumlins" á Mývatnsheiði er margfalt lengri en hann er breiður. Algengastur er "drumlins" á svæðinu upp af Reykjadal og þaðan í áttina til Svartárvatns.

Á öllu svæðinu er mórena mjög þykk miðað við hvað algengt er hér á landi. Auk þess að hafa þessi sérkennilegu form, sem lýst hefur verið, er mórenan víða flatlend og líkist sandmyndun. Övfið mun þó vera um hreina jökuláraura að ræða heldur mórenu, sem mynduð er af hreyfingarlitlum jökli og er blanda af seti leysingarvatnsins og hreinni

mórenu. Þannig munu myndaðar slétturnar við Krákárbotna, kringum Sellandafjall, og fleira.

Á Hólkotstigi stóð sjór um 50 m hærra en í dag. Mynduðust þá miklar óseyrar þar sem árnar runnu til sjávar. Mestar eru óseyrarnar við mynni Laxárdals þar sem heiðir Presthvammsmelar. Miklu minni óseyrar eru í Reykjadal en í sömu hæð og við Laxá. Kerfi af lægri strandlínunum eru til útt á Tjörnesi og yfir í Köldukinn. Þessar strandlínur og óseyrar eru allar námur malar og sands í byggingarefni. Frá strandlínu Hólkotsstigsins hafði sjórinn lækkað niður að núverandi sjávarmáli fyrir 8000-9000 árum.

Myndanir úr mól og sandi eru nokkrir jarðvatnsleiðarar. Eru því hinár þykku mórenur og sandar Mývatnsheiðar og Laxárvatnasviðsins nokkrir jarðvatnsgeymar og stuðla að lindáreinkennum ána þarna.

Á tímanum eftir síðasta jökulskeið hefur myndast þykkur fokjarðvegur á Laxárvæðinu. Þessi fokjarðvegur hefur nú á seinni öldum blásið upp af stórum svæðum, sérstaklega þó af svæðinu við Kráká og kringum Sellandafjall svo og Hólssandur norður af Mývatni.

2 LAXÁ VIÐ BRÚAR

2.1 Almenn

Elzti berggrunnur við Brúar er hinn eldri hluti grágrýtismyndunarinnar. Allt berg frá Laxárdal til Skjálfafljóts tilheyrir þessari myndun. Yfirleitt eru þetta frekar þunn blágrýtislög, venjuleg þykkt 2-10 m. Molabergslög eru sums staðar í mynduninni en yfirleitt mjög þunn. Þykkasta lagið er jökulberg, sem kemur fram í Laxárgljúfri. Halli laganna við Brúar er um 3° - 4° í austlæga stefnu og strikið er nálægt norður - suður stefnu.

Á hægri hlið Laxárdals er fell úr móbergi, Geitafell, sem liggur mislægt ofan á grágrýtinu. Sennilega hefur þessi móbergsmyndun stíflað Laxárdal, en áframhald hans verið út Reykjahverfi. Núverandi Laxárdalur og Laxárgljúfur mynduðust svo við hliðina á þessu móbergsfjalli.

Geitafellsmóbergið mun vera forn hryggur, sem hefur þar sem hann er hæstur, vaxið upp úr jöklinum. Er því hetta af grágrýti á toppi Geitafells (sbr. mynd 2) Grágrýtishetta Geitafells svo og allir blágrýtismolar í bólstrabergi, þursabergi eða tuffi Geitafellsmóbergisins eru sérkennilegir í útliti, með þráðotta feldspatdíla, sem geisla út frá sameiginlegri miðju fjórðung til þriðjung úr hring.

Helztu myndanir frá Ísaldarlokum eru jökulruðningur, sem yfirleitt er ekki þykkur við Brúar, en er þykkari út í Reykjahverfi. Einnig eru jökulmyndanir miklar í Reykjadal með jaðarurð norðan Vestmanna- vatns og ása og kamba þar inn af upp að efstu strandlínu við Breiðumýri og Laugar.

Við efstu strandlínu, sem myndast hefur, þegar sjávarmál stóð allt að 50 m hærra en nú, myndaði Laxá miklar óseyrar norðan við Laxárdal. Þessar óseyrar eru nú Presthvammsmelar og fleiri hjallar beggja vegna Laxár. Presthvammsmelar eru næst Brúum mjög stórkornóttir og eru þar næst gljúfurkjaftinum yfir 50% hnullungar um 30 cm í þvermál. Því fjær sem dregur gljúfurkjaftinum því minna er um hnullunga í óseyrunum en meira af sandi og fínkornótttri mól.

Laxárgljúfur er þar sem áin hefur grafið þröskuld, sem lokaði fyrir Laxárdal. Þessi þröskuldur er í um 120 m hæð og má vænta þess, að þar fyrir innan hafi þá verið stöðuvatn. En engar strandlínur þessa stöðuvatns eru sjáanlegar í Laxárdal, og ekki hefur heldur orðið vart við botnset þessa lóns. Helzt virðist mega skýra þessa staðreynd þannig, að Laxárgljúfur hafi grafið að nokkru leyti fyrir Hólkotsstig eða þá að jökultunga hafi gengið fram dalinn á því stigi.

Bergið í þröskuldinum er mjög sprungið víða og er stefna aðalsprunganna sýnd á mynd 3. Nokkrir farvegir fornir eru grafnir í bergið utan gljúfursins og er auðséð að stefna þeirra er mikið ráðin af sprungustefnunum. Einn berggangur er austanmegin í gljúfurveggnum nálægt gamla stöðvarhúsinu. Hefur hann sömu stefnu og sprungurnar. Stefna gljúfursins er samspil milli sprungustefnanna og aðalhalla landsins eins og sjá má á 3. mynd.

Laxárgljúfur náði um tíma lengra, bæði uppeftir og þó sérstaklega niðureftir, en sjá má í dag. Það sem veldur styttingu gljúfursins er fylling efsta og neðsta hluta þess af 2 hraunum, sem runnið hafa

tíltölulega seint á tímanum eftir ísöld. Skammt neðan við útrennsli Laxá II er gamli gljúfurbotninn í 18 m hæð yfir sjó, samkvæmt borunum 1948, og bændir það til þess að götjúfrið hafi þá teygst sig allá leið niður á Breiðu, en að ofan nær gamla gljúfrið 200-300 m upp fyrir stíflustæðið efst í Laxárgljúfri. (sbr. 10. mynd).

Eldra Laxárhraun er komið frá Ketildyngju fyrir um 3800 árum. Sigurður Þórarinnsson telur í ritgerð sinni Laxárgljúfur and Laxárhraun, að það hafi náð alla leið til sjávar við Skjálfanda. Þorgeir bóndi á Brúum telur þó vafasamt að það sé eldra hraunið, sem til sjávar rann, og síðan Sigurður gerði sínar rannsóknir hefur komið í ljós að þykk kísilþörungalög eru víða á hrauninu í Aðaldal. Hef ég því endurskoðað kort Sigurðar af hraunum í Aðaldal (mynd 2) eftir því sem mér helzt virðist unnt að greina á milli þeirra eftir flugljósmyndum svo og eftir ábendingum frá Þorgeiri á Brúum. Allt aðaldalshraunið norðan við Tjörn er unglegt mjög og líkist meir yngra hrauninu en því eldra. Bergfræðilegur munur er enginn á þeim.

Yngra Laxárhraun er runnið frá Lúdentborgum í Mývatnssveit fyrir rúmlega 2000 árum. Upp í Laxárdal er það mjög þunnt og frauðkennt og hefur auðsjáanlega verið mjög þunnfljótandi. Í Laxárgljúfri verður það álíka þykkt og eldra hraunið en er gjallkenndara miklu en það. Gerfigígar eru algengir í hrauninum báðum í Aðaldal og einnig í yngra hrauninu í Laxárdal. Í Laxárgljúfri hefur yngra hraunið gosið töluverðu gjallagi upp á barma gljúfursins beggja vegna. Eldra hraunið gaus einnig gjallagi en miklu minna.

Astæðan fyrir gerfigígamyndun og gjallgosum hraunanna er að vatn hefur lokast undir hrauninum og það síðan sprungið upp af gufuþrýstingi. Þegar eldra Laxárhraun rann var eingöngu gamalt þétt berg í Laxárdal og Laxárgljúfri. Hefur þar því ekki getað lokast nema lítið af vatni undir hrauninu. Hraunið er því tíltölulega þétt og gott. Niður í Aðaldal hefur aftur á móti verið mjög flatt lágt liggjandi land, vatnsmettaðir áraurar og mýrar. Mynduðust því mjög miklir gerfigígar í hrauninu þar. Yngra hraunið rann aftur á móti yfir vatnsmettað eldra hraunið, sem valdið hefur gerfigígamyndun í því, bæði í Laxárdal og niður í Aðaldal.

2.2 Einstök jarðlög á virkjunarstað og verkfræðilegir eiginleikar

A mynd 4 er skýringarmynd af lagskiptingunni við Brúar. Grágrýtismyndunina á virkjunarstað er þar kölluð Brúarmyndun. Henni er skipt í þrennt. Neðsta Brúarmyndun NB er berggrunnur, sem neðar liggur en svo að hann sjáist í Laxárgljúfri. Mið Brúarmyndun MB eru lögin, sem sjást í Laxárgljúfri upp fyrir jökulbergslagið. Efsta Brúarmyndun EB er lögin ofan við jökulbergslagið.

Sem einkennislög í allri mynduninni er jökulbergslagið MB_m , Túff lag MB_c og efsti hluti á NB_p . Á hinum ýmsu brágrýtislögum eru fá augljós einkenni, sem nothæf eru til þess að þekkja þau í sundur. Er því lagskiptingin fyrst og fremst leidd út frá einkennislögum þremur.

Öll blágrýtislög í Brúarmyndun eru þunn. Algengasta þykkt 3-5 m en þykkustu lögin um 10 m. Lögin virðast yfirleitt vera reglulega stuðluð með meðalstóra stuðlun.

Þunn molabergslög og gjall eru víða á mörkum laganna. Einkennislögin ná öll yfir allt mannvirkjasvæðið við Brúar og flest hinna þykkari blágrýtislaga einnig, en sum þynnri lögin ná sennilega ekki yfir allt svæðið. Lög með sömu einkennisstöfum þurfa ekki að vera sömu lögin allsstaðar en hafa aftur á móti sömu legu með tilliti til einkennislaga.

Þykkasta einstaka jarðlagið er jökulbergið MB_m er það hér talið vera mörk mið og efstu Brúarmyndunar. Jökulbergið er mjög misþykkt. Þykkast er það um 15 m. Undir jökulbergslaginu hefur sennilega grafizt burt eitthvað af undirliggjandi lögum, þar sem jökulbergslagið er þykkast. Það er aðallega leirsteinsvöluberg með töluverðu af steinum í neðri og miðhlutanum. Bergið virðist ágætlega sementerað og gefur harðan og góðan kjarna, sem ekki dettur sundur við veðrun. Efsti hluti lagsins er tuffkenndur. Efra borð MB_m er mishæðótt og eru hinar þéttu, hæðarlínur í miðhluta gljúfursins á neðra borði yfirbyggjandi lags EB_a af þeirri ástæðu. Hefur þar EB_a runnið ofan í lægð eða upp að hól í MB_m .

Lagið EB_a er með þykkari blágrýtislögum. Neðra borð þess er yfirleitt nokkuð glerkennt eða þursabergskennt. Lagið er nokkuð óreglulega stuðlað og stuðlarnir grannir.

Tufflagið MB_c er 3-4 m að þykkt og liggur í gegnum alla myndunina og virðist haldá sér nokkuð nokkuð jafn þykku alla leiðina. Borkjarninn sýnir að það er nokkuð vel sementerað.

Lagið NB_p er blágrýtislag nokkuð þykkt, sem virðist hafa veðrazt mikið á yfirborði og upplyfing orðið á steinum úr því upp í tuffkenndan millimassa. Ofan á því er sumsstaðar ljósleitt tufflag. Tufflag þetta er með líparít samsetningu. (sbr. Bergfræðiskýrsluna.)

Lögin í NB eru að undanteknu 2 efstu lögunum mjög þunn og sprungin og boruðust yfirleitt frekar illa. Tengingar eru því óvissar vegna skorts á góðum einkennislögum.

Jarðhitaummyndun hefur verið nokkur á berginu en hefur ekki mikil áhrif á styrkleika blágrýtislaganna. Ef til vill eru þó sum lögin í NB veikluð af jarðhitaummyndun.

Lekt holanna í Brúarmyndun er mjög lítil. Fyrir utan veðruð yfirborðslög er lektin yfirleitt innan við 1 LU. Um þykkt og lekt hinna einstöku jarðlaga vísast að öðru leyti til borholusniða.

Geitafellsmóberg GM kemur fyrir í einni holu. Það mun hafa lítil áhrif á mannvirkin því það er eingöngu í snertingu við efri hluta stíflunnar efst í Laxárgljúfri. Þar er lagið þursabergslegt og virðist nokkuð vel bundið. Á neðri mörkum Geitafellsmóbergsins er lindalína. Vatnsleiðni þess er sennilega "homogen" og töluvert meiri en undirliggjandi Brúarmyndun; verður því lindalínan þar sem þetta tvennt mætist. Sumar þessara linda eru heitari en svo að þær geti kallast kaldavermsl. Er þar því enn nokkur jarðhiti. Í Brúarmyndun er mjög lítið um lindir. Þó koma þær aðeins fyrir í sambandi við sprungur.

2.3 Stíflustæði

Stóra stíflan efst í Laxárgljúfri. Jarðlagasnið á þessu stíflusvæði eru A, B og C á mynd 12 og K á mynd 14. Hið jarðtæknilega vandamál á stíflusvæðunum er vatnsleiðni Laxárhraunanna tveggja, sem fylla botn Laxárgljúfurs, en hið eldra berg skapar ekki veruleg jarðfræðileg vandamál við stíflugerð.

Á stíflusvæðinu hafa verið boraðar 10 holur í hraunið. Efra hraunið LH_b er þunnt og frauðkennt og skilaði víða mjög litlum kjarna. (Meðalþykkt í 10 holum 3,4m). Neðra hraunið er aftur á móti mun þéttara og þykkara. (Meðalþykkt í 10 holum 10,3m). Vatnsleiðnin er mest á mörkum hraunanna og er lektin þar venjulega mörg hundruð LU. Millilag er óvída á milli hraunanna og sömuleiðis er lítið um það undir hraununum.

Á mynd 14 snið K er langskurður eftir gljúfrinu. Efri myndin sýnir jarðlög en neðri er vatnsborð árinna og jarðvatnsborð á sama sniði. Þessar myndir sýna, að þykktin á hraununum jafnast þegar kemur niður fyrir gömlu stíflu og skapast það aðallega vegna þykkunnar á yngra hrauninu. Neðri myndin sýnir að jarðvatn er mun neðar en vatnsborð í ánni og vex sá munur eftir því, sem neðar dregur. Áin rennur því ofan á hrauninu í nokkuð þéttum stokki, og lekur sennilega lítið til jarðvatnsins. Magn jarðvatnsrennslis er nokkuð konstant í hrauninu og leiðni þess einnig. Lækkar því jarðvatnsborðið þar sem hraunið í heild þykkar.

Ofan á hrauninu á stíflusvæðinu er nokkuð um sand blandaðan hraungjalli. Er það sýnt sem sérstakt lag á jarðlagssniðum. Gamla bergið í gljúfurveggjum er dálítið veðrað sums staðar og skriða er svolítil í vinstri bakka. Einnig er þar sums staðar hulið eða blandað nokkrum fokjarðvegi. Skriðan og fokjarðvegurinn er sýndur, sem sérstakt lag en mun víðast vera 1 - 1,5 m að þykkt.

Bergið, sem stíflan hvílir á að öðru leyti er Brúarmyndun í þunnum blágrýtislögum, og Geitafellsmóberg efst í hægri væng. Lekahætta er engin gegnum Brúarmyndunina og varla neitt að ráði heldur gegnum Geitafells. móbergið. Gagnvart grefti við yfirfall virðist Brúarmyndun vera sterkari en Geitafells móberg en þó má búast við að hin þunnu blágrýtislög grafizt eitthvað ef algerlega eru látin óvarin.

Gljúfurversstífla. Jarðlagssnið af stíflustæði Gljúfurversstíflu er á mynd 14 snið J. Jarðtæknileg vandamál eru hún sömu þar og við stóru stíflu. Lekt þversnið í hraununum mun þó stærra hér en upp á stóra stíflustæði. Efra hraunið LH_b er hér jafnþykkt því neðra LH_a eða rúmir 10 m hvort um sig. Yfirborð hraunsins er slétt og jafnt í ánni og sennilega þegar burtsópað öllu gjallkenndu yfirborði.

Af þeirri reynslu, sem þegar er fengin af gerð lágra stíflna á Lax-
árhraunum, er varla ástæða til að ætla, að sérstakra ráðstafana sé
þörf hér til þess að minnka leka þótt að sjálfsögðu geti hann orðið
einhver fyrstu árin eftir stíflun.

Gamla bergið við stífluna er mörk efri og mið Brúarmyndunar.
Vinstra megin er það ferskt berg án skriðu en hægra megin svolítill
jarðvegur og skriða ofan á hrauni og í gljúfurvegg.

2.4 Neðanjarðarmannvirki. Öll neðanjarðarmannvirki munu liggja í
Brúarmyndun og þó sérstaklega í mið og neðstu Brúarmyndun. Hin
þunnu blágrýtislög með reglulega stuðlun eru aðal vandamálið hér.
Mun því erfitt að fá hvelfda lögun á jarðgöng og stöðvarhúspök. Mun
það fremur vilja sprengjast út eftir lagamótum. Víða er því hætt við
töluverðum yfirsprengingum þar sem jarðgöng skera þar öll mörgum
sinnum. Myrdunin er aftur á móti svo vel "sementeruð" að ekki ætti
að vera nein hætt á verulegu hruni í göngum og stöðvarhúsi, nema
það hrun, sem búast má við upp að næstu lagamótum eins og fyrr
var nefnt. Sprungur ganga víða í gegnum jarðgangaleiðir. Við
sprungur þessar hefur sums staðar verið smávegis lóðrétt hreyfing.
Þéttast liggja sprungurnar á mótis við stöðvarhús Laxá I. Við sumar
sprungurnar má búast við einhverjum leka inn í jarðgöng og ef til
vill einhverju aukahruni, sérstaklega á því svæði þar sem sprungur-
nar liggja þéttast. Utan sprungnanna verður varla neinn leki inn í
jarðgöng.

Efstafall. Jarðgöngin þar munu liggja í EB_b og ef til vill aðeins
niður í EB_a og upp í EB_c . Stöðvarhúsið verður sprengt inn í þessi
sömu lög og undirstaða þess verður í jökulberginu MB_m . Ekkert
jarðfræðilegt snið fylgir þessari mannvirkjaleið en hún fellur mjög
nærri fyrstu 150-200 m af sniði E-E.

Gljúfurver. Jarðgöngin þar liggja frá laginu MB_m og niður í gegnum
alla mið Brúarmyndun og niður í NB_p efsta lag neðri Brúarmyndunar.
Göngin munu því fara í gegnum 14 lög. Norðurendi þeirra er í mest
sprungna svæðinu í gljúfrinu. Stöðvarhús verður ofanjarðar og stendur
á efstu lögum NB. Jarðlagasniðið D-D fylgir þessari jarðgangnaleið.

Presthvammsvirkjun. Sniðið F-F gildir fyrir hana, liggur öll í NB.
Stöðvarhús verður neðanjarðar í þunnum blágrýtislögum með mola-

bergslögum á milli. Allt er þetta berg mikið sprungið og heldur hroðakent. Stöðvarhúsið liggur í 7 lögum frá NB_j upp til NB_m , næstu 7-8 m yfir stöðvarhúspaki eru mjög þunn blágrýtislög, 1-2 m hvert um sig en þá kemur að nokkuð þykku og góðu lagi, blágrýtislaginu NB_o . Jarðgöngin liggja í gegnum 9 lög yfirleitt öll aðeins fáir metrar að þykkt. Molabergslög eru töluverður hluti myndunarinnar hér. Jarðgöngin enda í lögunum NB_b og NB_c og liggur frá munnanum skurður í gegnum Prestshvammsmela, sem er mjög gróf mól á þessu svæði og síðan gegnum Laxárhraun út í Laxá.

Fellsvirkjun I og Geitafellsvirkjun. Inntaksgöng og framhjärennslis eru samsíða göngum Efstafallsvirkjunar og gildir sniðið E-E á 12 mynd fyrir það. Liggja þessi göng í lögunum EB_a til EB_c .

Stöðvarhús verður í lögunum MB_d og upp að MB_m (9 lög). Allt eru þetta þunn blágrýtislög. Yfir þakinu er aftur á móti jökulbergið MB_m , sem væntanlega er ágætlega sementerað og nokkuð þykkt. Jarðgöngin liggja frá MB_d og enda nokkuð niður í NB_p eða NB_o (5 eða 6 lög). Á þessari leið eru lögin óvenju þykk fyrir Brúarmyndun að vera. Nálægt norðurenda gagnanna munu þau liggja í gegnum mikið sprungið svæði. Á þessu sprungna svæði er einn gangur með sömu stefnu og sprungurnar. Verið getur að heitar lindir séu í sambandi við þennan gang.

Fellsvirkjun II. Stöðvarhús liggur í efsta hluta NB og neðstu lögum MB. Sennilega 7-8 lög. Þar á meðal eru 3 molabergslög. Tvö þeirra, efsti hluti NB_p og MB_c eru vel sementeruð og hörð en leirsteinslag undir NB_o er aftur á móti eingöngu pressað en ekki sementerað. Þetta lag er ekki hæf undirstaða og þarf sennilega sérstakrar aðgæzlu við. Yfir stöðvarhúspaki eru mörg þunn blágrýtislög upp að jökulbergslaginu MB_m .

Jarðgöngin liggja samsíða Fellsvirkjun I nema um 30 m neðar, og falla saman við jarðgöng Prestshvammsvirkjunar á neðsta hluta, og liggja út í Laxá á sama stað. Jarðgöngin liggja í gegnum sennilega 18 lög. Langflest þunn blágrýtislög. Á miðhluta ganganna er mikið sprungið svæði og gangur jafnvel jarðhiti.

Brúarvirkjun liggur í nokkurnveginum sömu lögum og Fellsvirkjun II og er sama um þau að segja hér.

A sprungusvæðinu á miðhluta gangnanna er ekki vitað um gang Brúar-
megin og því minni líkur til jarðhita. A því svæði, sem göngin koma
út er Prestshvammsmelar skolaðir burt. Er þar nokkuð þykkur mýr-
arjarðvegur, sem skurður mun liggja í gegnum og síðan gegnum Lax-
árhraun út í Laxá á Breiðunni.

Veitugöng frá Langavatni mundu að mestu liggja í Geitafellsmóbergi,
sem getur verið allt frá bólstrabergi yfir í tuff. Sennilega er þetta
gott berg til jarðgangnagerðar en hætt við vatnsaga nokkrum á köflum.
Við vesturenda jarðgangnanna lenda þau ef til vill niður í Efstu Brúar-
myndun.

3. SUDURA - SVARTA - KRAKA

3.1 Almennt.

Hinni almennu jarðfræði þessa svæðis hefur þegar verið lýst að nokkru
í yfirlitsjarðfræðinni. Svæðið er allt vestan Bárðardalsmisgengis.
Við Ishólsvatn er móbergshryggur forn með miklu af blágrýtisívafi.
Sérstaklega er blágrýtisívafið mikið við Hrafnabjörg. Þetta móberg
hvílir á grágrýtismyndun austan Skjálfafljóts. Sennilega er grá-
grýtið næst Skjálfafljóti nokkuð gamalt en við Sellandafjall og
Strengjabrekku er það yngri grágrýtismyndunin.

Grágrýtið er yfirleitt hulið þykku lagi af mórenu. Sums
staðar er nokkur lagskipting í henni og skiptast á skoluð og óskoluð
lög. Malarás liggur yfir allt svæðið frá Svartárvatni yfir til Mývatns.
Þessi malarás mun vera eftir aðal jökulsá Laxár og Skjálfafljóts-
svæðisins í ísaldarlok. Hefur ásin myndast í jökulgöngum og/eða í
lönnum við jökulrönd.

Niður sundið milli Svartárvatns og Hrafnabjarga hafa runnið 6 hraun
á tímanum eftir ísöld. Þverskurður af hraunsundinu er á mynd 17
snið C-C. Af þessum hraunum eru 4 komin af Trölladyngjusvæðinu
en 2 hafa austlægán uppruna.

Trölladyngjuhraunin eru öll mjög dflótt, flest með bæði olivin og feld-
spatdila. Elzta hraunið BH_a er eitt Bárðardalshrauna og það elzta
þeirra.

Grunnmassi hraunsins er óvenju grófkornóttur og gráleitur. Mikið er af olivini í því en feldspatdílur eru mjög misþéttir. Þéttastir efst í hrauninu en miklu strjálmi niður við botn. Þetta er lang þykkasta og þéttasta hraunið. Er sennilega það, sem myndar Hrafnabjargarfoss og áreiðalega það, sem myndar Aldeyjarfoss. Sennilegt er einnig að Barnafoss og Ullarfoss í neðanverðu Skjálfandafhljóti falli fram af þessu hrauni, sem þá endar þar.

Næsta hraun BH_b er á öllu svæðinu þunnt og frauðkennt. Eru mjög þéttir feldspatdílur í því, lang þéttastir af öllum hraununum en dökkur þéttur grunnmassi. Það hefur runnið niður í Bárðardal og hefur sennilega runnið lengst Bárðardalshrauna eða norður undir nyrztu brú á Skjálfandafhljóti þar sem það er horfið í sand. Ekki er þó alveg öruggt hvert hraunanna það er, sem lengst hefur runnið. BH_b myndar Yngvarárfoss í Skjálfandafhljóti.

Næstu tvö hraun eru allt öðru vísi en Bárðardalshraunin. Er neðra hraunið SH_a (Suðurárhraun) helluhraun algerlega dflalaust og er ekkert frauðkennt yfirborð á því. Hitt hraunið SH_b er með smáa og strjála feldspatdílur en líkan grunnmassa og SH_a . Það er ekki eins eindregið helluhraun. Þessi tvö hraun eru komin að auðtan. Hraun, sem runnið hefur niður með Sellandafjalli, hefur sömu eiginleika og SH_b . Sennilega eru þessi hraun úr eldstöðvum nálægt eða í Dyngju-fjöllum eða úr Kollóttudyngju. Þessi hraun hafa ekki náð niður í Bárðardal og enda því skammt fyrir neðan veituleiðir.

Tvö yngstu hraunin eru frá Trölladyngju. Eru þau í útliti mjög lík, hvort tveggja miðlungi dflótt hraun með feldspat og olivin. Olivin er þó lítið í yngsta hrauninu. BH_c er yngsta Bárðardalshraun. Það virðist hafa runnið niður í Bárðardal eftir mjóum farvegi og er það víða óljóst þar en allur Bárðardalur niður fyrir Goðafoss er þakinn hrauni með einkennum BH_c . Goðafoss er myndaður þar sem áin grefur sig niður úr þessu hrauni og það virðist enda í jaðri skammt norður af Goðafossi.

Yngsta hraunið Trölladyngjuhraun TH hefur greinilegan jaðar á öllu svæðinu. Ofar er sennilegt að komi yngri hraun en TH en þau hafa ekki áhrif á jarðfræðina á veituleiðum.

Um aldur þessara hrauna er það að segja, að Sigurður Þórarinnson telur yngsta Bárðardalshraun runnið á tímanum milli öskulaganna H_4 og H_5 eða 5-6 þúsund ára. Á hrauninu SH_b fundust öll ljósu öskulögin frá Heklu og töluverður jarðvegur undir því neðsta. Er það því varla yngra en 7000 ára og hin 3 þá runnin á næstu árþúsundum þar á undan.

Þessi 6 hraun hafa valdið töluverðum breytingum á vatnaskipan á svæðinu. Merkilegustu atburðirnir eru myndun Svartárvatns við það að SH_a lokaði lögðinni, sem það er í, en hún hefur verið opin til suðurs. Þurr farvegur er greinilegur út úr Svartárvatnslögðinni nokkru norðar en hinn núverandi. Þessi farvegur er breiðari töluvert en núverandi farvegur. Sennilega hefur Suðurá runnið í Svartárvatn, þegar þessi farvegur myndaðist en hætt því þegar SH_b rann.

Við það, að BH_c rann stíflaðist upp mikið vatn í Skjálfandafljóti norðan Hrafnabjarga á því svæði, sem kallað er Hafursstaðareyrar. Strandlína þessa vatns, Hafursstaðavatns, er mæld og er hún 13,5 m lægri en Svartárvatn. Stærð Hafursstaðavatns hefur verið milli 10 og 15 km². Hinn nýi farvegur Skjálfandafljóts er grafinn í gegnum bólstraberg og þursaberg Íshólsvatnsmóbergisins. Aður en BH_c rann hefur Skjálfandafljót flæmst um hraunin austan Hrafnabjarga.

Smávægilegar lindir koma í Skjálfandafljót sunnan Hrafnabjarga og voru þær efstu um 19 m lægra en Svartárvatn. Annars staðar við Skjálfandafljót koma lindir fram neðan við Aldeyjarfoss undir hrauninu BH_a . Eru það einu lindirnar, sem vitað er um undan því hrauni og eru þær ekki mjög miklar.

Mestu lindirnar eru í Suðurárbotnum en þar kemur hún úr smáu lindasvæði nærri fullsköpuð 14 - 15 m³/sek. Ekki er vitað um annað lindasvæði í Suðurá. Svartárvatn er annað lindasvæði og er þar um 3-4 m³/sek. Neðan við Svartárvatn renna margar lindir til Svartár allt að ármótum Svartár og Suðurrár. Þessar lindir eru sennilega samanlagt öllu meiri en lindirnar í Svartárvatni. Samþingilegt öllum lindum Suðurrár og Svartár er að þær koma úr Suðurrárhraunum. Þau eru því aðaljarðvatnsleiðarinn í hraunsundinu ef til vill ásamt BH_b en BH_a er frekar illa leiðandi að minnsta kosti lóðrétt. Lektarprófun í holum SS -1 og SS +2 styðja og þessa ályktun.

Nokkuð er einkennileg dreifing linda neðan við Svartárvatn en þar kemur engin lind til Suðurár, þótt hún liggi mun lægra en Svartá. Einhver hindrun hlýtur að vera á vegi jarðvatnsrennslisins til Suðurár og er sennilegast, að það sé hryggur undir hraununum.

Jarðvatn hraunnanna er í svipaðri hæð og árnar og lindasvæðin skurðpunktar jarðvatnsins við yfirborðið. Árnar hafa því ekki þétt farveg sinn sé litið á þær sem heild, en þær hafa sennilega gert það í sumum lygnum þar sem botnset er mikið. Ef lygnur eru langar er hætt við að jarðvatn sé fallið undir árborðið við neðri enda þeirra.

3.2 Mannvirki

Skurður úr Svartárvatni yfir í Drápshvammslæk. Snið af þessari skurðleið er á mynd 17 snið A-A. Skurðurinn verður að mestu í mórenu. Víða er nokkur lagskipting í mórenunni og skiptast á skoluð og óskoluð lög. Efst er mórenan nokkuð bundin og stendur í borun en það lag er sennilega aðeins 2 m að þykkt eða svo. Þar fyrir neðan reyndist allt óbundið.

Að mestu leyti virðist efnið vera fínsandur með svolítið af mélu í sumum lögunum. Í heild er þetta nokkuð vatnshelt en einstaka sand og malarlinsur geta verið vatnsleiðandi.

Bergið undir er blágrýti og setlög, þar á meðal leirsteinn. Hvernig lögin liggja er engin leið að vita því hvergi sést í berg á þessu svæði nema í hlífum Bárðardals. Aðalvandamál í sambandi við skurðgerð þessa er skriðuhalli í mórenunni. Atriði þetta þarfnast nánari rannsóknar en meðan hún hefur ekki farið fram er eðlilegast að reikna með skriðuhalla fyrir fínan sand.

Skurður frá Suðará til Svartárvatns. Snið af þessari skurðleið er á mynd 17 snið B-B. Skurðurinn er allur í Suðarárhraunum og þá aðallega SH_p . Við Suðará byrjar skurðurinn í vesturenda 2 - 3 km langrar lygnu. Sennilega er botn lygnunnar vatnsheldur af botnseti. Er því jarðvatn við vesturenda lygnunnar töluvert undir vatnsborði árinna. Næstu staðir þar sem vitað er um jarðvatnshæð eru: í Svartárvatni, lindir, sem koma í Svartá rétt neðan við Svartárvatn, Borholan SS -2 og tjarnir í hrauninu við Suðará 2 - 300 m neðan við enda lygnunnar.

Næst henni þarf því að fódra skurð til þess að forðast mikið vatnstap, og sennilega þarf að fódra mest alla leiðina nema ef jarðvatnshalla verður breytt með lækkun á vatnsborði Svartárvatns þannig að jarðvatnshalli verði í átt til Svartárvatns á veituleiðinni. Ætti þá fóðrun að vera óþörf.

Verulegt vatnsmagn rennur eftir hraununum sennilega aðallega milli Suðurár og Svartárvatns en kemur ekki fram nema með þéttingu niður á BH_a eða BH_b , eða þá að auka jarðvatnshallann til Svartárvatns með því að lækka vatnsborð þess frá því sem nú er. Eins og sást á hugleiðingum um jarðvatnsborð við vesturenda lygnunnar í Suðará er mjög flatt jarðvatnsborð á þessu svæði. Er því góðar líkur á því að ná megi inn nokkrum hluta þess vatns, sem rennur í Svartá neðan Svartárvatns með nokkurra metra lækkun vatnsborðs þar. Frekari og nákvæmari rannsókn verður þó að fara fram áður en unnt er að leggja afgerandi dóm á þetta atriði.

Skjálfafljótsveita. Þótt Skjálfafljótsveita hafi ekki verið á dagsskrá þessara rannsókna, þá er jarðfræði hennar svo tengd jarðfræði á veituleiðum Suðurár, að rétt er að geta hér þeirra atriða, sem þekkt eru nú þegar í því sambandi.

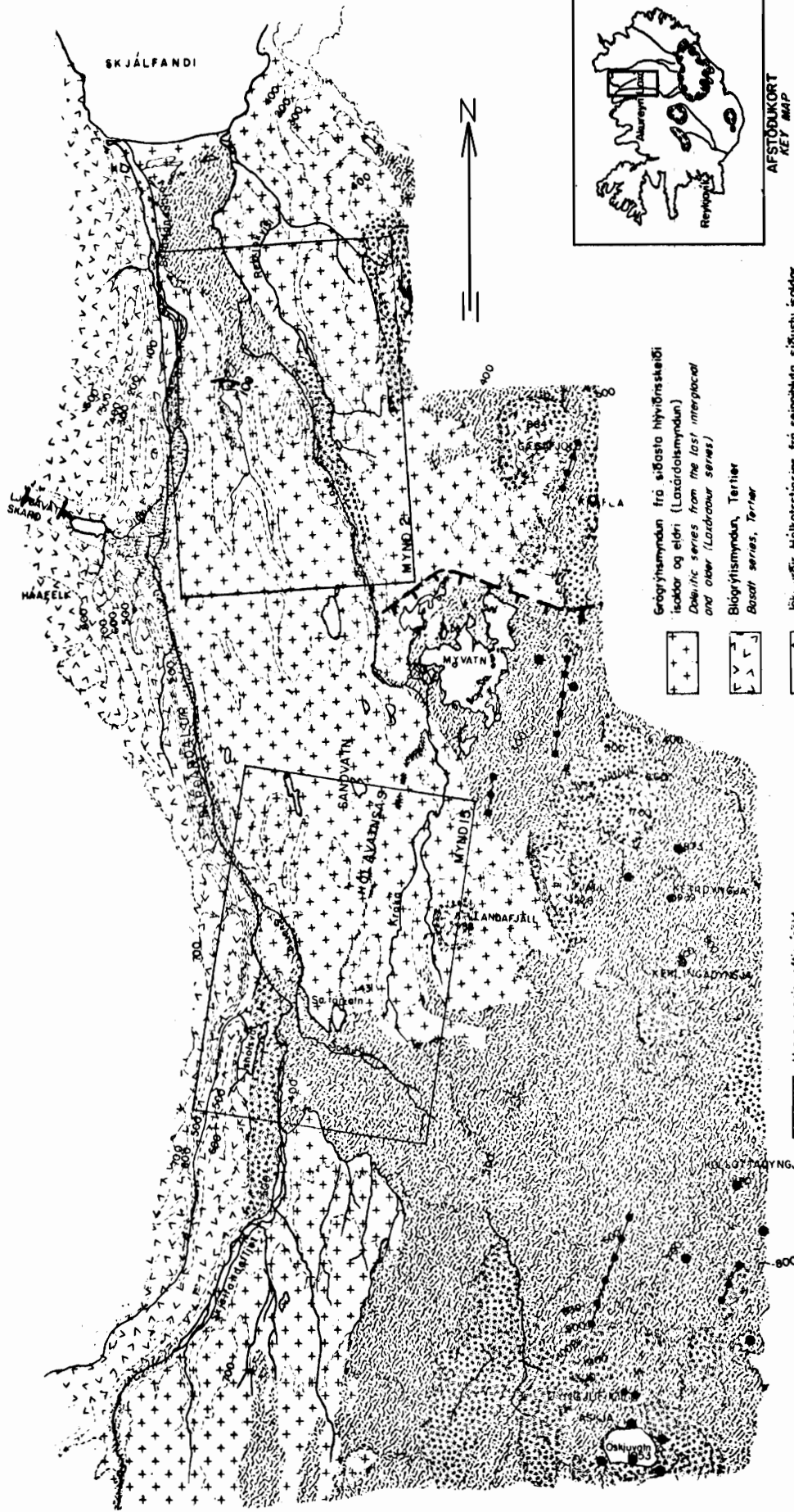
Jarðfræðilega séð eru tvennskonar stíflustæði hugsanleg í Skjálfafljóti við Hrafnabjörg. Ef stíflan stendur ofan við Hrafnabjargafoss er hún á hrauni og verður lægri en breiðari. Í vinstri bakka er þar móbergsbreksia eða bólstraberg Íshólsvatnsmóbergsins, en í hægri bakka 1-2 hraun auk hraunsins, sem er í botni. Hraunið í botni er BH_a eða BH_b , sennilega BH_a , en í bakkanum er BH_c og ef til vill koma fram einhver af hraununum á milli. BH_c stíflaði upp vatn ofan Hrafnabjarga og hefur þá þétzt hraunið í botninum af framburði í lónið svo og að einhverju leyti mót laganna BH_a og BH_c . Lekahætta er í gegnum hraunið BH_c ef til vill einnig milli BH_c og TH en hæð þeirra lagamóta er ekki þekkt. Önnur tegund stíflustæðis er neðan við Hrafnabjargarfoss. Verður stíflan þar 5 - 10 m hærri en styttri. Stíflan yrði þá á Íshólsvatnsmóbergi í vinstri bakka, í botni og upp í miðjan hægri bakka. Þar fyrir ofan eru 1 eða 2 hraun, hraunið BH_c nær alla leið, sem um er að ræða, en BH_a kemur sums staðar fram. Í gljúfrinu neðan Hrafnabjargarfoss eru mjög lek lagamót, sem yrði að þetta ef þetta stíflustæði yrði valið. Að öllu samanlögðu virðist stíflustæðið ofan Hrafnabjargarfoss vera auðveldara jarðfræðilega séð.

Skurðleið frá Skjálfandafljóti til Svartárvatns mun liggja lengst af yfir jarðvatnsborði. Verður því að þetta skurðinn eða hafa þéttitjald að neðanverðu við skurðinn niður á hraunið BH_a , en vatnstap mun varla verulegt gegnum það.

Kráká við Strengjabrekku. Stíflustæði er þar sem áin hefur grafið sig niður úr mórenunni, sem allt hylur á þessu svæði, og niður í klöpp um fáeina metra. Klöppin er grágrýti, frekar grófkornótt í mörgum þunnum lögum, en öll lögin eru bergfræðilega eins. Bergið er mikið blöðrótt og dálítið sprungið með leirfyllingu í sprungum. Blöðrur eru aftur á móti yfirleitt tómar. Greinilegt er að grágrýtið við Strengjabrekku er ungt, tilheyrir yngri hluta grágrýtismyndunarinnar. Lekt holunnar, sem þarna var boruð reyndist frekar lítil en aftur á móti fylgdi jarðvatnið boruninni til botns. Neðanjarðarmannvirki í þessari myndun verða vel viðuráðanleg. Hætt er við töluverðum yfirsprengingum, en vegna lítils halla á lögum hér munu jarðgöng mikið fylgja sömu lögum. Lagamót eru ekki sementeruð og verður því myndun berandi boga í berginu erfið og má því búast við að þörf sé á fóðrun til styrkingar. Rennsli inn í göng og önnur neðanjarðarmannvirki mun sennilega verða nokkuð en þurrkast fljótlega.

Stíflan stendur eins og áður var sagt á grágrýtinu, sem ekki er það vatnsleiðandi að vatnstap verði í gegnum það. Í báðum bökkum er mórena. Var hún 5 m þykk í borholu BK - 1 og er hún víða þykkari því það er hún sem myndar mishæðir landslagsins hér. Mórenan er nokkuð vel vatnsheld, en getur verið næst ánni svolítið skoluð.

Á hægri bakka er víða nokkur fokjarðvegur ofan á mórenunni en í vinstri bakka er mórenan ber. Venjulega þykkt fokjarðvegsins mun vera nálægt eða um 1 m.



Gröðrymsmyndun frá síðasta hýfirnskeiði
isaldar og eldni (Laxárdalsmyndun)
Doleritic series from the last interglacial
and older (Laxdöður series)

Blöðrymsmyndun, Tertiar
Basalt series, Tertiar

Jökullurðir Höfðastígssins frá seinnhluta síðustu isaldar
The endmoraines of the Höfði stage from the latter
half of last Glacial

Móbráar frá seinnhluta síðustu isaldar
Esters from the latter half of last Glacial

Eldstöð með kringlóttu gosopi
Central volcano

Sprunguleiðstöð
Linear eruption

Hraun runnin eftir ísöld
Postglacial lava flows













Gröðrymsmyndun stöppanna
Frá seinni hluta síðustu isaldar
Covered topography of the Table Mountains
from the latter half of last Glacial

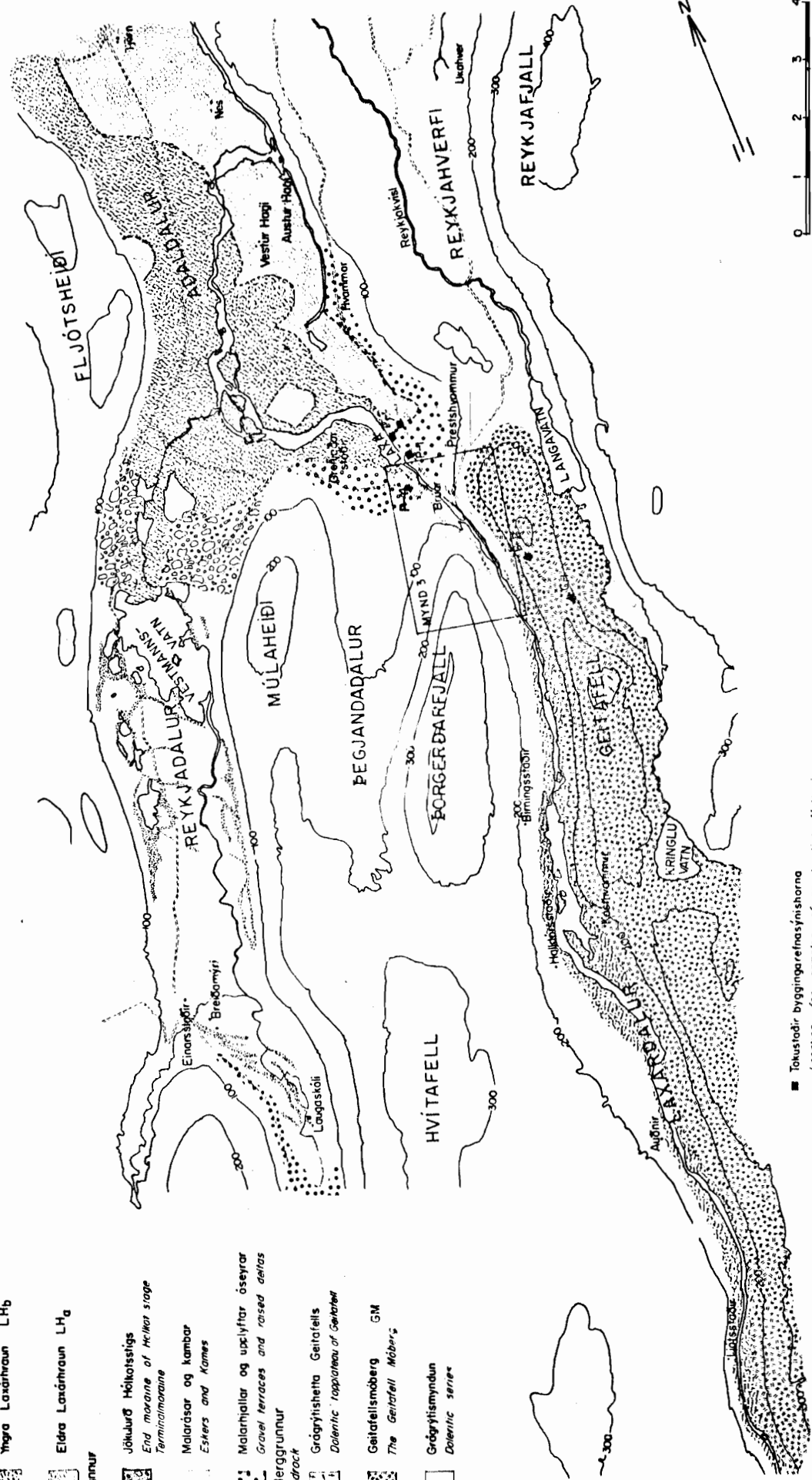
Lipant
Rhyolite

Möbergsmyndun frá jökulstökum isaldar
Moberg series, from Glacials of the
Pleistocene

SKÝRINGAR :
LEGEND :

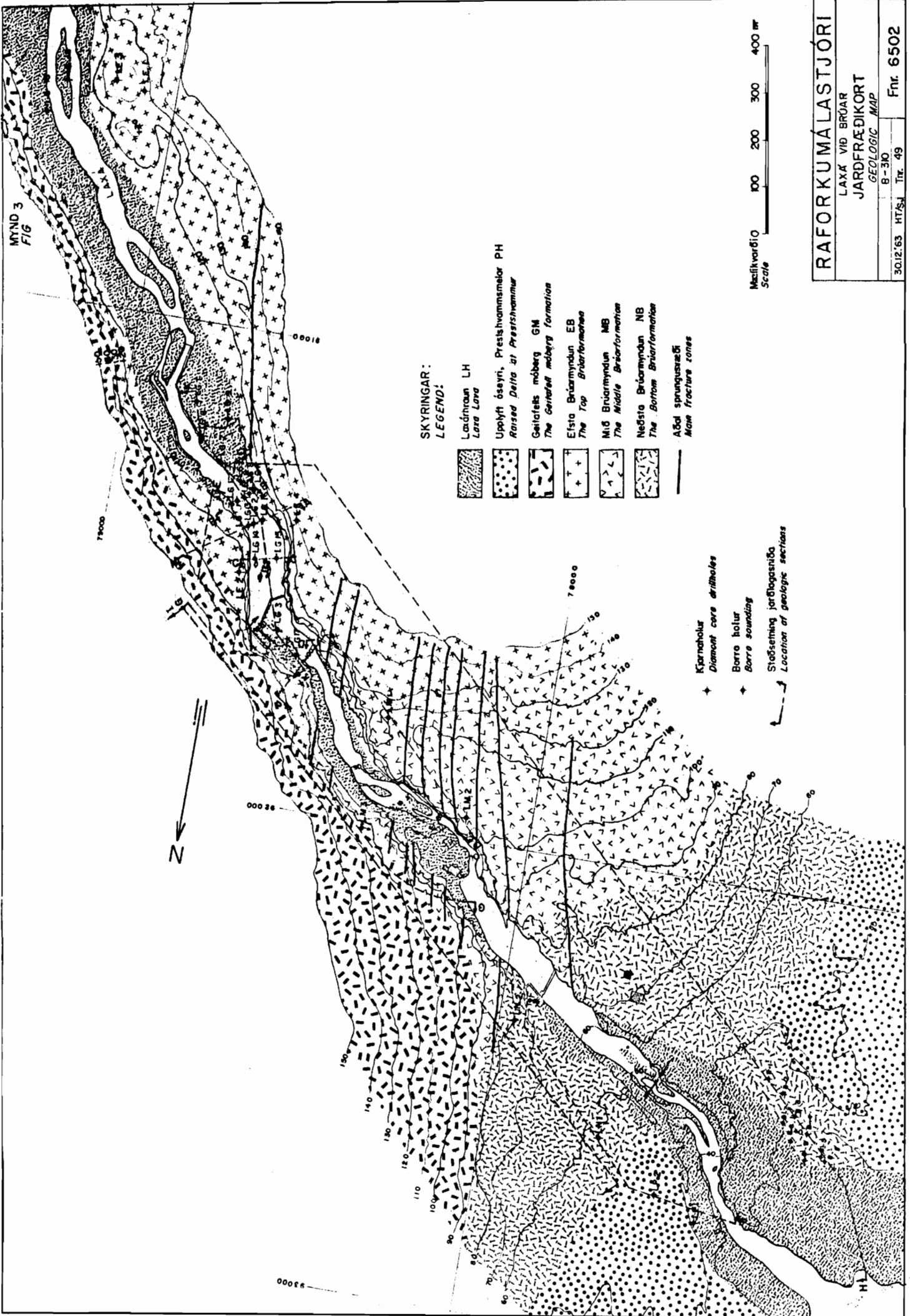
Mælikvæði
Scale 0 5 10 15 km

- SKÝRINGAR
LEGEND**
-  Hraun
 -  Postglacial land flows
 -  Yngra Lasáhraun L.Hb
 -  Eldra Lasáhraun L.Hg
 -  Jarðgrunnur
Subsoil
 -  Jökulurð Höltissígs
End moraine of Hólar stage
Terminal moraine
 -  Malarásar og kambar
Eskers and Kames
 -  Malarhollar og upplýtar óseyrar
Gravel terraces and raised deltas
 -  Eldri Berggrunnur
Older Bedrock
 -  Grögrythsetta Geitafells
Doleritic lapillite of Geitafell
 -  Geitafellsnóberg GM
The Geitafell Möbers
 -  Grögrythsmýndun
Doleritic series













■ Töustaðir byggingarefnasýnishorna
Location for samples of construction materials

RAFORKUMÁLASTJÓRI
LAXÁRDALUR REYKJADALUR
YFIRLITS JARÐFRÆÐIKORT
AREAL GEOLOGY
B - 310
30.12.63 HT/S. Tr. 51 **Fw 6504**



SKYRINGAR:
LEGEND:

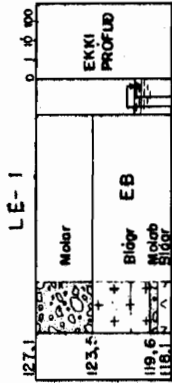
-  Láúnaun LH
Lava Lava
-  Upplyft óseyri, Prestshvammamelar PH
Raised Delta at Prestshvammur
-  Geitafels möberg GM
The Geitafel möberg formation
-  Elsta Brúarmyndun EB
The Top Brúarformann
-  Mið Brúarmyndun MB
The Middle Brúarformann
-  Neðsta Brúarmyndun NB
The Bottom Brúarformann
-  Aðal sprungusæði
Main fracture zones

-  Karnahólar
Diamond core drillholes
-  Barro hólar
Barro sounding
-  Staðsetning jarðlaganna
Location of geologic sections

RAFORKUMÁLASTJÓRI
LAXÁ VÍÐ BRÁR
JARDFRÆÐIKORT
GEOLOGIC MAP
B-30
30.12.63 HT/SJ Tr. 49 Fnr. 6502

Mælikvæði
Scale 0 100 200 300 400 m

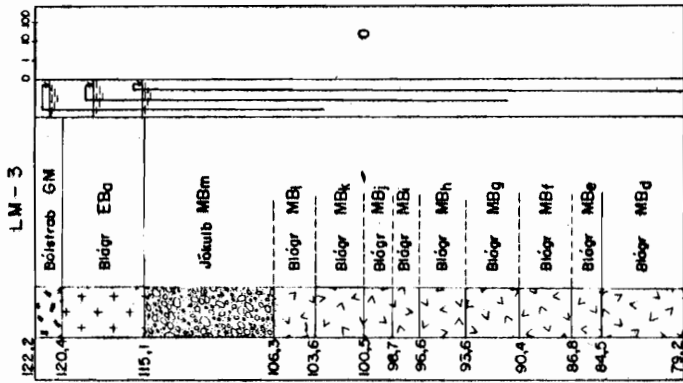
HEAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
----------------	-------------------------	----------------------



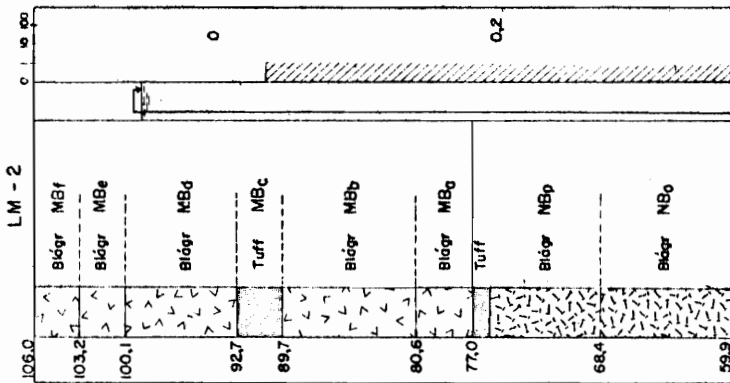
SKÝRINGAR:
LEND:

- Molar, þórðaður yfirborðslög eða milliþög í og undir hrauninu. Unconsolidated overburden or interbeds in postglacial lava flows
- Blágrýti, yngri Laxáhraun LH_b Younger Laxá lava flow.
- Blágrýti, eldri Laxáhraun, LH_a Basalt, older Laxá lava flow.
- Mál úr fornum áseeyrum Laxár PH Gravel from raised delta of Laxá.
- Bástraberg, Geitafell móbbergmyndun GM Pillow-lava, Geitafell móbbergformation
- Blágrýti Efsti Brúarmyndun EB Basalt, Top Brúarformation
- Blágrýti, mið Brúarmyndun MB Basalt, Middle Brúarformation
- Blágrýti, neðsti Brúarmyndun NB Basalt, Bottom Brúarformation.
- Tuff, Brúarmyndun Tuff, Brúarformation.
- Molaberg, Brúarmyndun Molaberg, brúarmyndun, conglomerate, Brúarformation

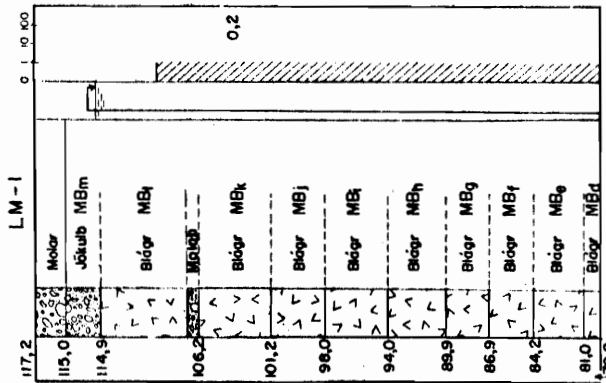
HEAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
----------------	-------------------------	----------------------



HEAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
----------------	-------------------------	----------------------



HEAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
----------------	-------------------------	----------------------

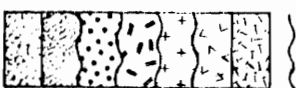


SKAMMSTAFNAFR OG ENSKAR ÞÝÐINGAR
ABBREVIATIONS AND ENGLISH TRANSL.

- ÍSLENSKA, ICELANDIC ENSKA, ENGLISH
- Blágr = Blágrýti Basalt
- EKKI ÞRÓFUD No. tested
- EKKI UPPIÞINGAR No information
- Grágr=Grágrýti Dolerite
- JVÞ = Jarðvatnsborð Gr 7 Ground water table
- Jökulb = Jökulberg Molab
- Molab = Molaberg Clastic rock
- Molar = Molar Unconsolidated
- Mól = Mól Moraine
- Vatn = Vatn Gravel
- Water = Water

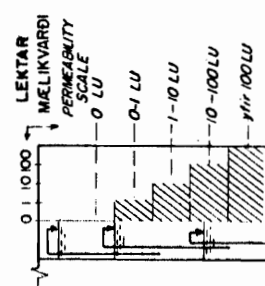
LAGSKIPTING VÍÐ BRÚAR
STRATIGRAPHY AT BRÚAR

- LH_b Yngri Laxáhraun Younger Laxá Lava flow
- LH_a Eldri Laxáhraun Older Laxá Lava flow
- PH Prestisvaumsmalar The Papsísvaumar gravel
- GM Geitafell móbberg (Pillagranite) The Geitafell móbberg (Pillagranite)
- EB Efsti Brúar myndun The Top Brúarformation
- MB Mið Brúar myndun The Middle Brúarformation
- NB Neðsti Brúar myndun The Bottom Brúarformation
- Mislagi Mislagi Unconformity



LEKTAR OG JARÐVATNS ÚTSKYRING

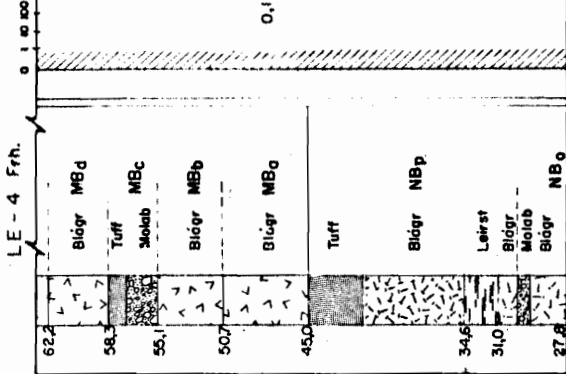
Jarðvatnsborð er sýnt með örnum. Neðri endi örvarinnar sýnir holluþýð, þegar jarðvatnsborð breytist. Jarðvatnsborðunum er ráðað frá vinstri til hægri í sömu röð og jarðvatn áreist. Ef jarðvatn breytist ekkert í borun, nær örm í bóln. Ground water levels are shown by arrows. Base of the arrows indicate 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.



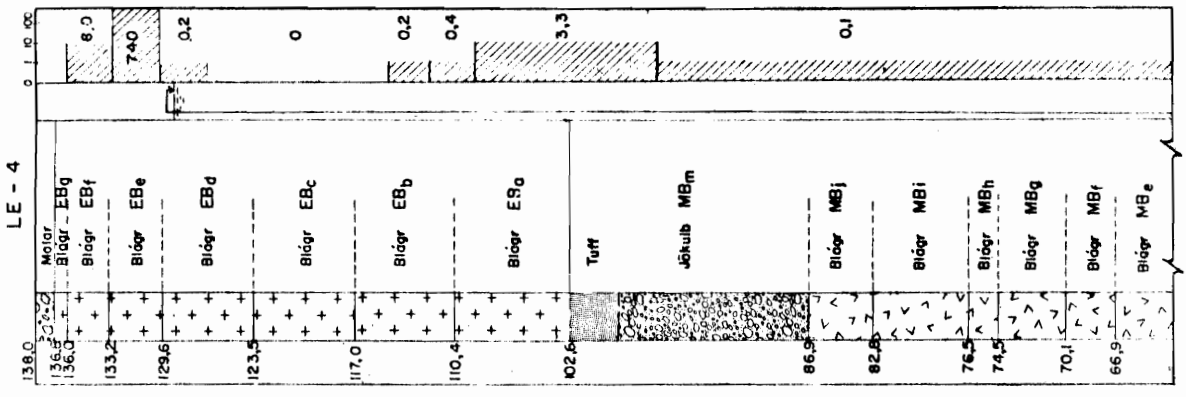
1LU = Luguan Unit = 11/min/m/NX holu1 við þrýsting 10 kg/cm²
1LU = Luguan Unit = 11/min/m/NX hole at pressure 10 kg/cm²

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

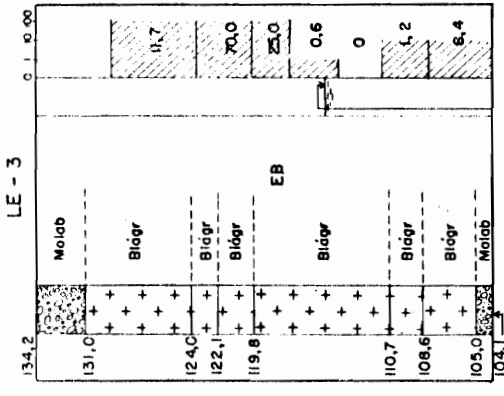
HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY GW LU
---------------	-------------------------	-------------------------



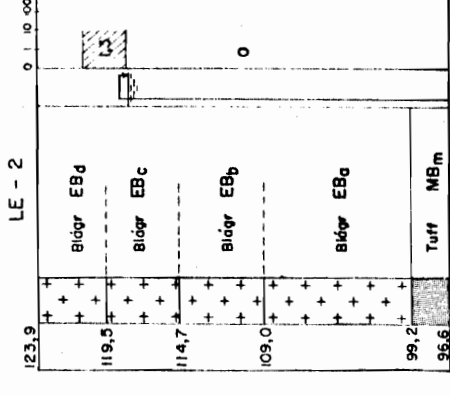
HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY GW LU
---------------	-------------------------	-------------------------



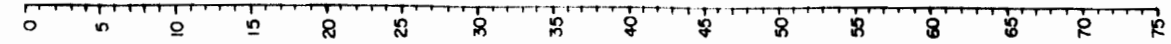
HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY GW LU
---------------	-------------------------	-------------------------



HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY GW LU
---------------	-------------------------	-------------------------

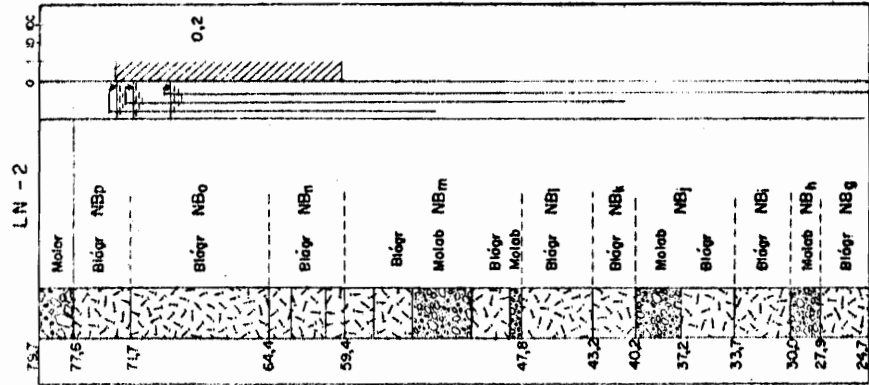


DEPTH

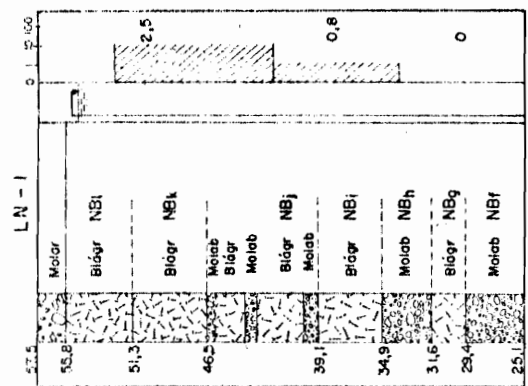


Ath. Skýringar allar og athugasemdir eru á mynd 4
Note: All explanations and notes are on figure 4

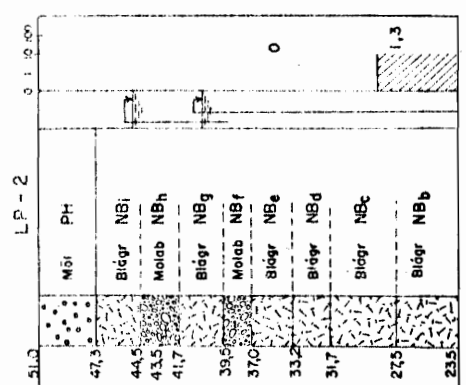
HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITÄT LU
---------------	-------------------------	-----------------------



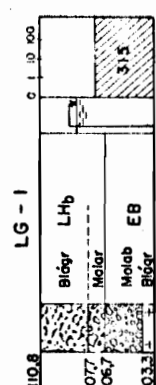
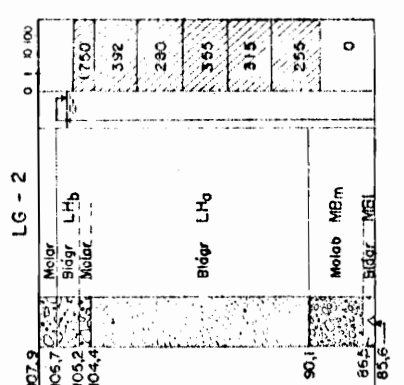
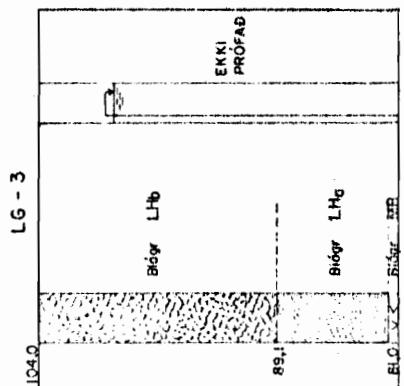
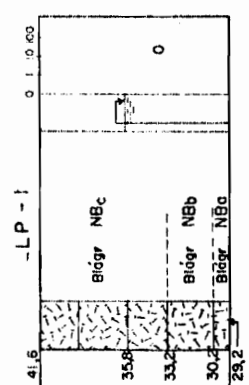
HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITÄT LU
---------------	-------------------------	-----------------------



HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITÄT LU
---------------	-------------------------	-----------------------

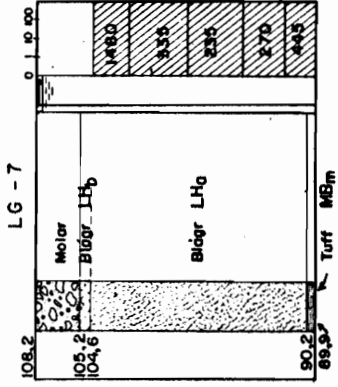


HAD ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITÄT LU
---------------	-------------------------	-----------------------

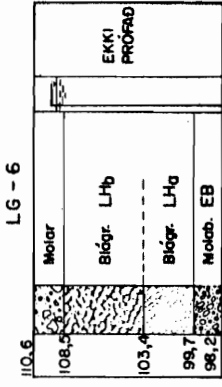


Ath: Skýringar allar og athugasemdir eru á mynd 4
 Note: All explanations and notes are on figure 4

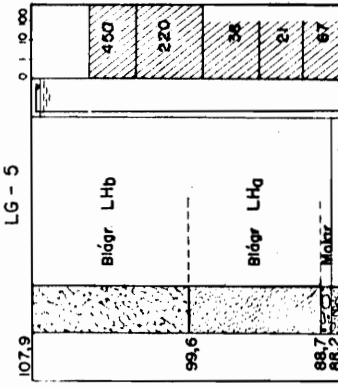
H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------



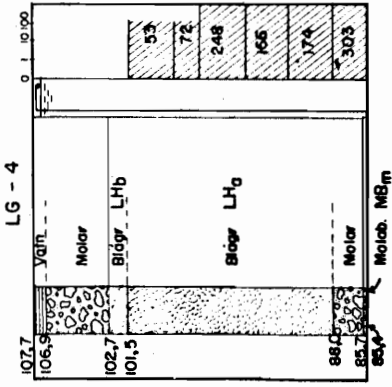
H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------



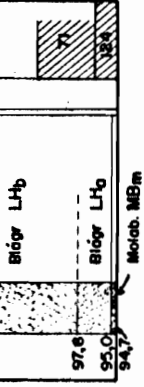
H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------



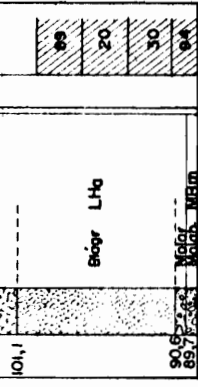
H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------



H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------



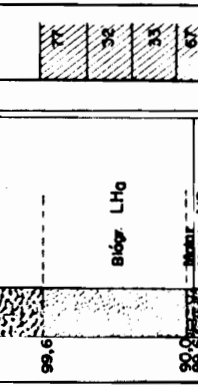
H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------



H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------

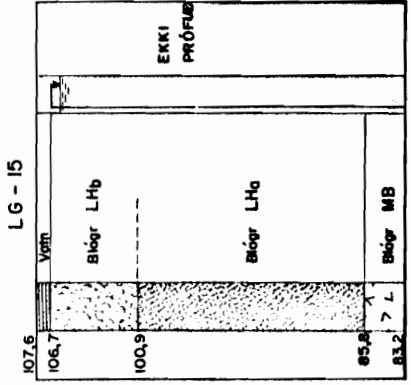


H&D ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LVB GWT	LEKT PERMEABILITY LU
---------------	-------------------------	---------	----------------------

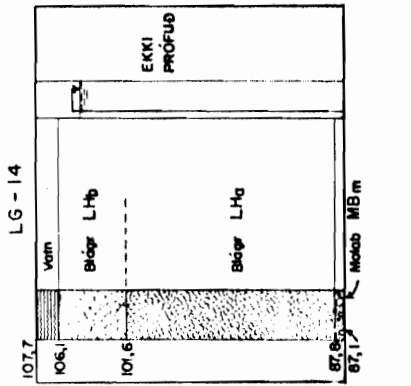


Allt Skýringar eftir og áttugasemdir eru á mynd 4
Note All explanations and notes are on figure 4

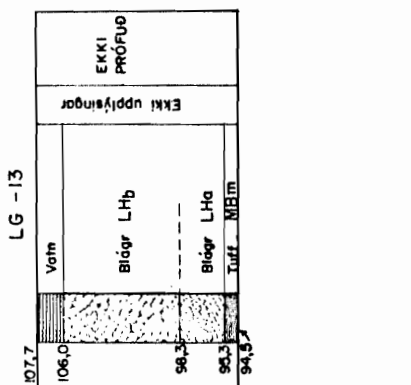
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



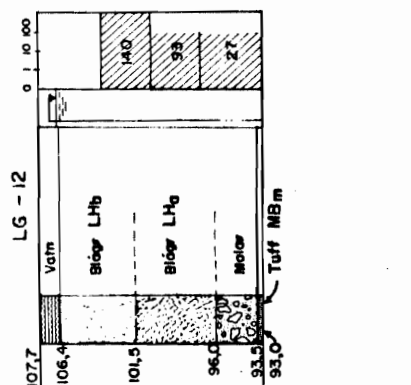
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



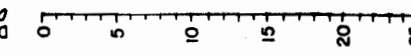
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



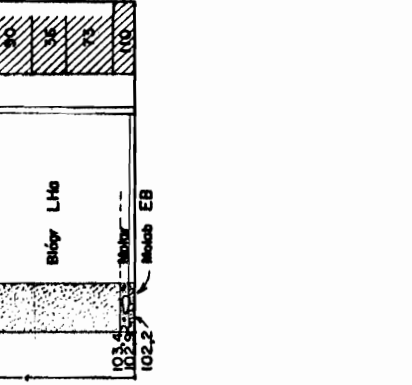
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



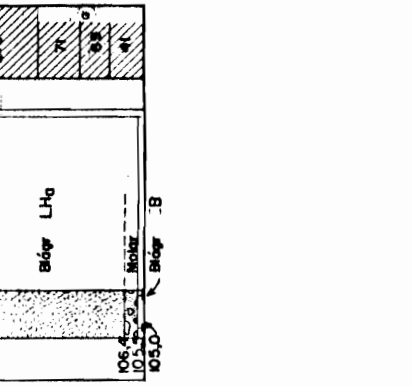
DYPI DEPTH



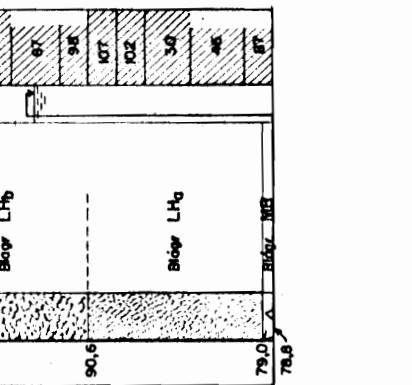
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



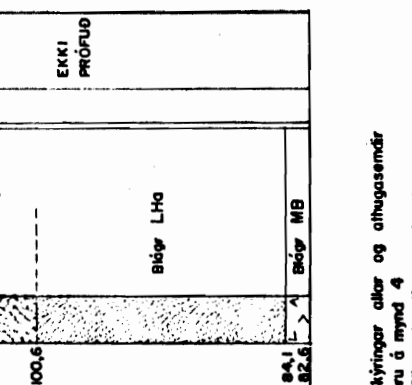
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



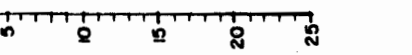
HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------



HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERMEABILITY LU
------------------	----------------------------	----------------------------

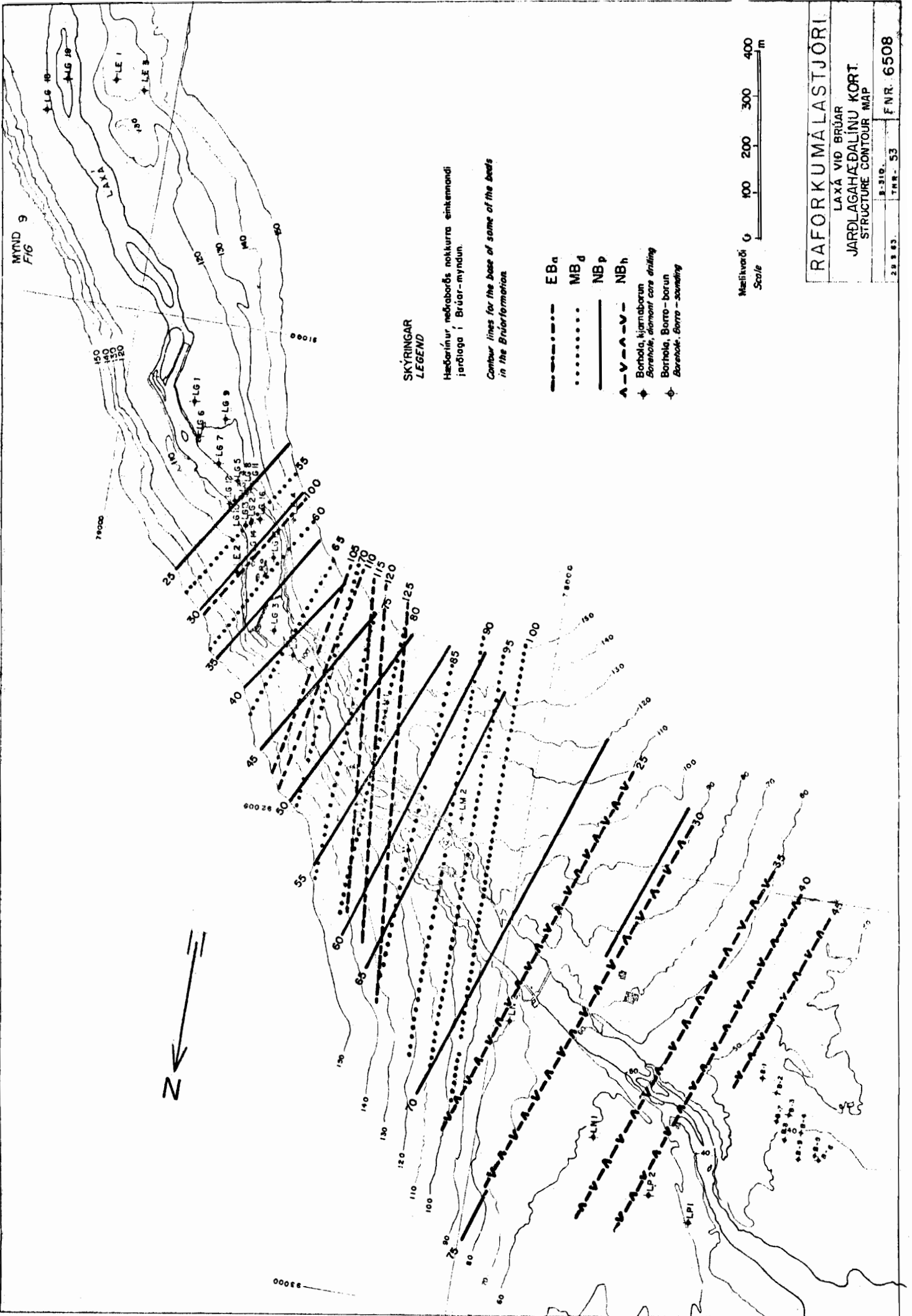


DYPI DEPTH



Átt: Skýringar allar og athugasemdir eru á mynd 4
Note: All explanations and notes are on figure 4

MYND 9
FIG



SKYRINGAR
LEGND

Hæðarínur neðraborðs nokkurra einnemmaðri jarðlaga í Brúar-myndun.

Contour lines for the base of some of the beds in the Brúarformation

- EB_a
- MB_d
- NB_p
- - - - - NB_h
- ▲ Borhola, kjarnaborun
- ◆ Borhola, diamant core drilling
- ◊ Borhola, Borra - borun
- ◊ Borhola, Borra - soundun

Mæliwæði
Scale 0 100 200 300 400 m

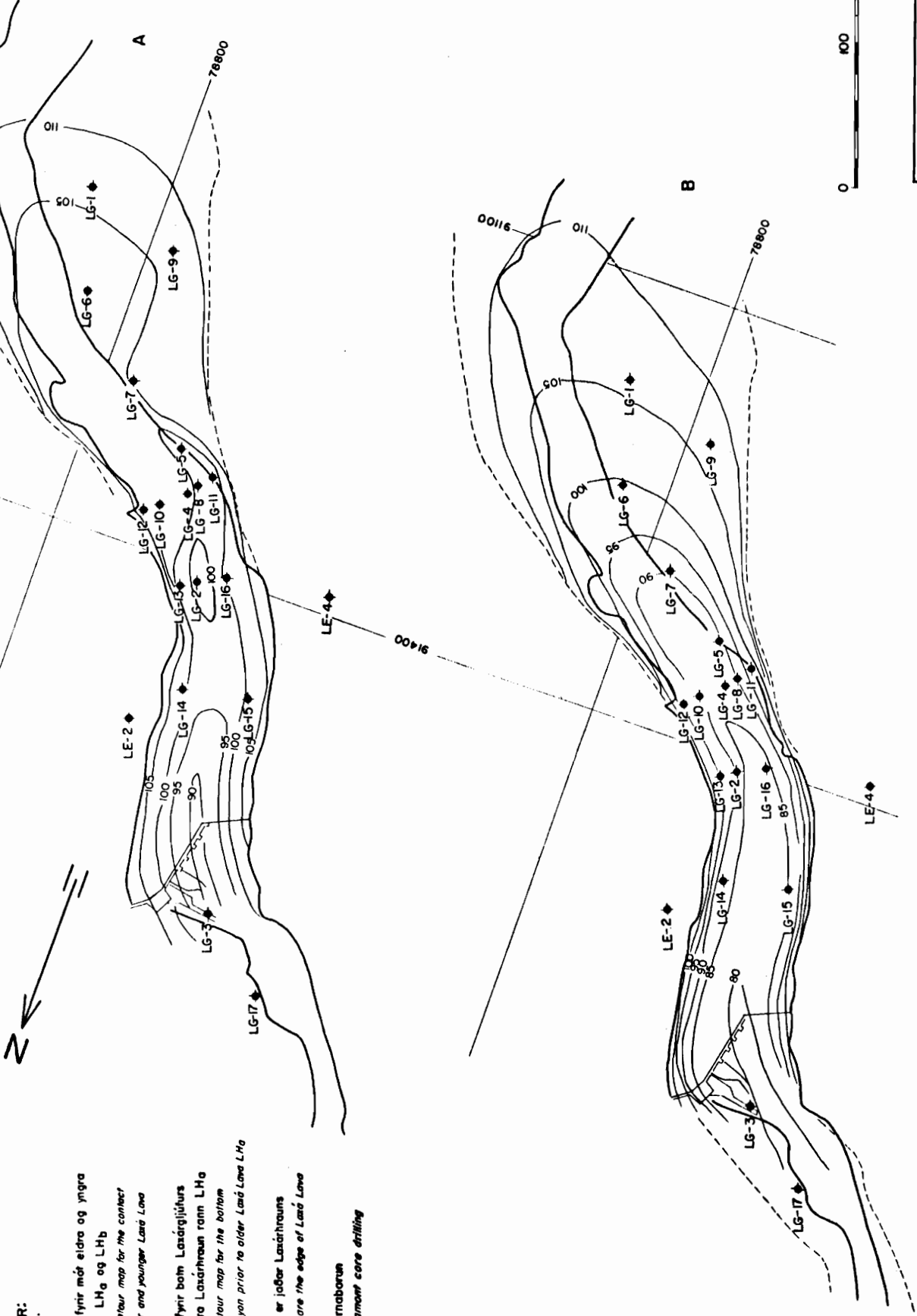
RAFORKUMÁLASTJÓRI

LAXÁ VIÐ BRÚAR
JARÐLAGAÆÐALÍNU KORT
STRUCTURE CONTOUR MAP

203 63

TR. 53

F.NR. 6508



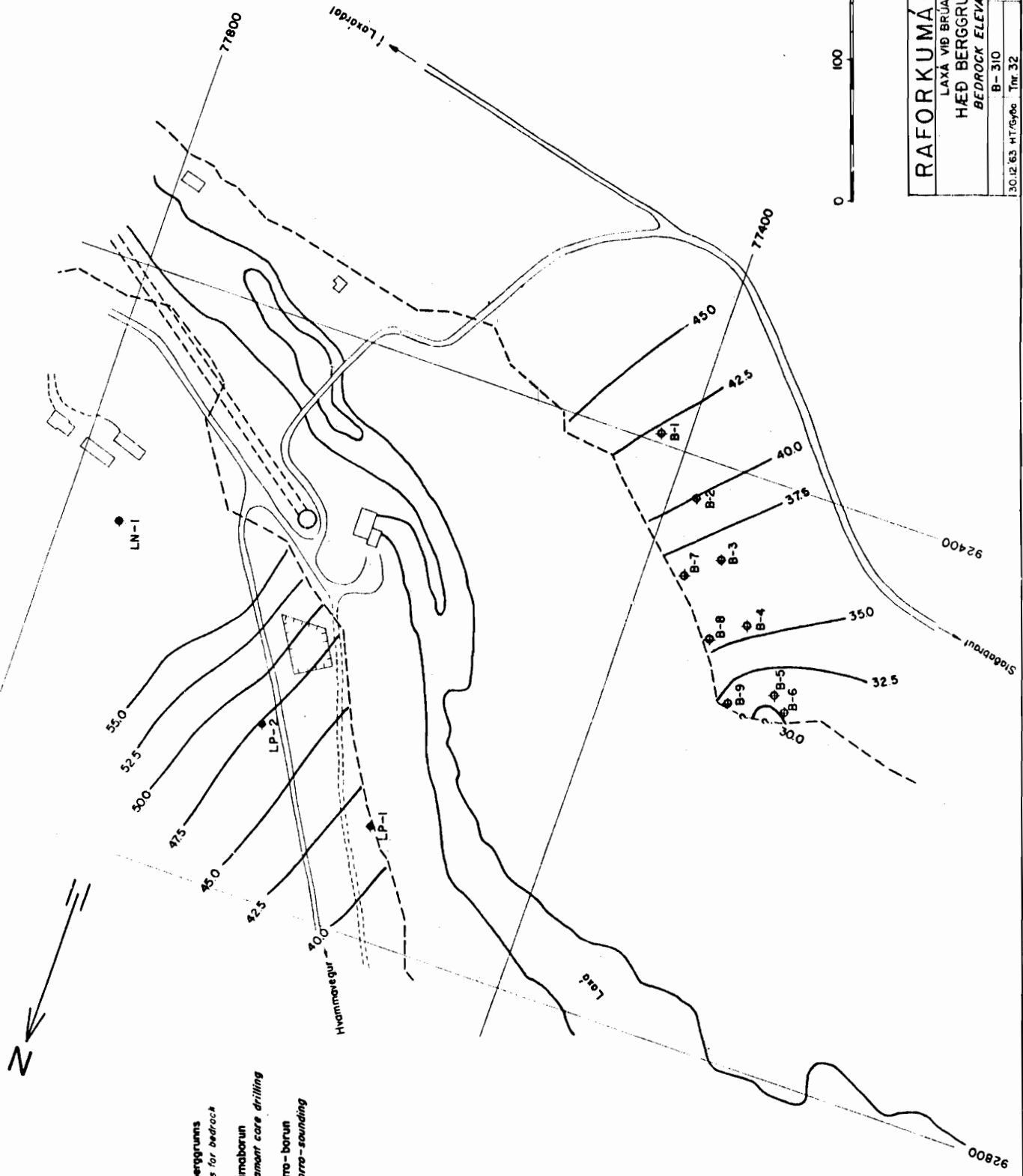
SKÝRINGAR:
LEGEND:

A. Hæðarlínur fyrir mót eldra og yngra Laxáhrauns LH_a og LH_b
Structure contour map for the contact between older and younger Laxá Lava

B. Hæðarlínur fyrir botn Laxárgljúfuris áður en eldra Laxáhraun rann LH_a
Structure contour map for the bottom of Laxá canyon prior to older Laxá Lava LH_a

Brúna línan er jöður Laxáhrauns
Dashed line are the edge of Laxá Lava

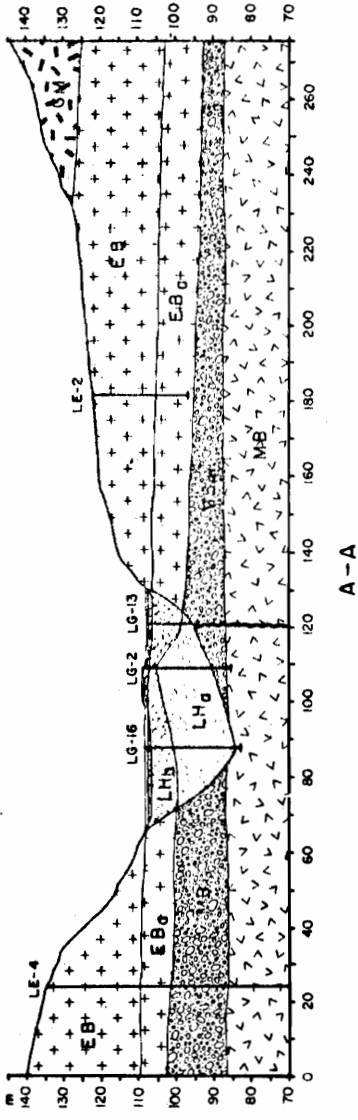
◆ Borhola, kjarnaborur
Borehole, diamond core drilling



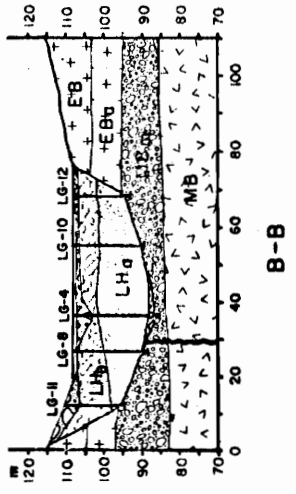
SKÝRINGAR:

LEGEND:

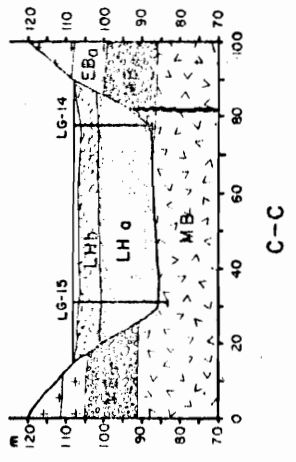
- Hraunþéðar
Lava Edge
- Hæðalínur berggrunnis
Contour lines for bedrock
- ◆ Borhole, kjamborun
Borehole, diamond core drilling
- ◆ Borhole, Borra-borun
Borehole, Borra-sounding



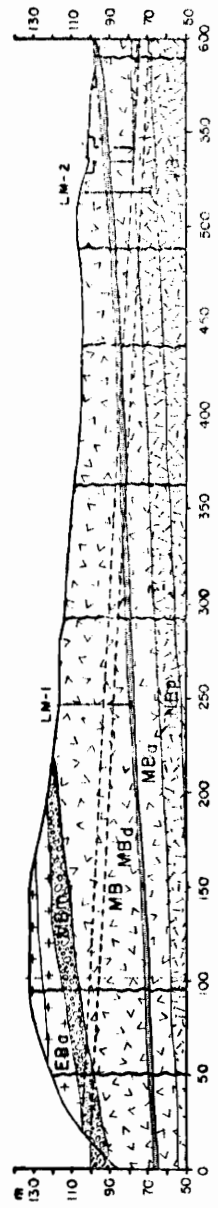
A-A



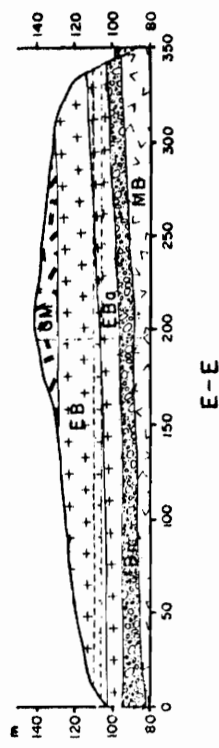
B-B



C-C



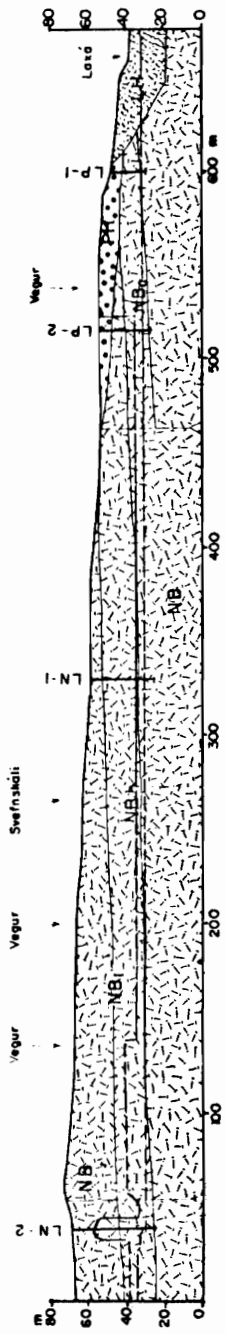
D-D GLJUFURVERSVIRKJUN



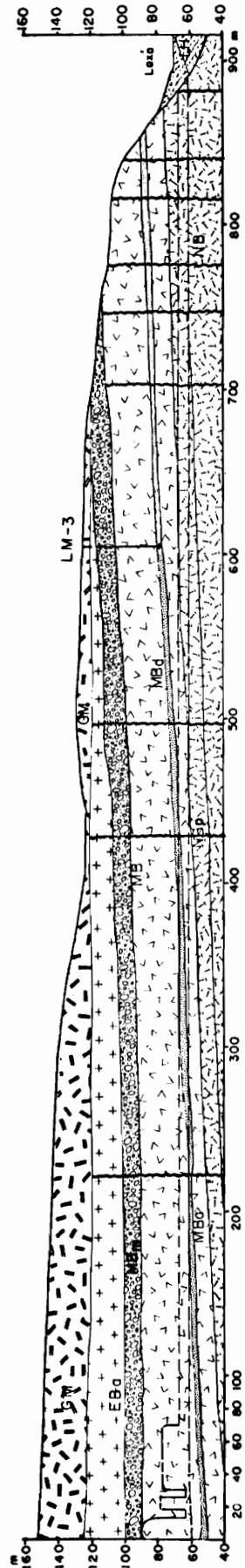
E-E

SKÝRINGAR:
LEGEND:

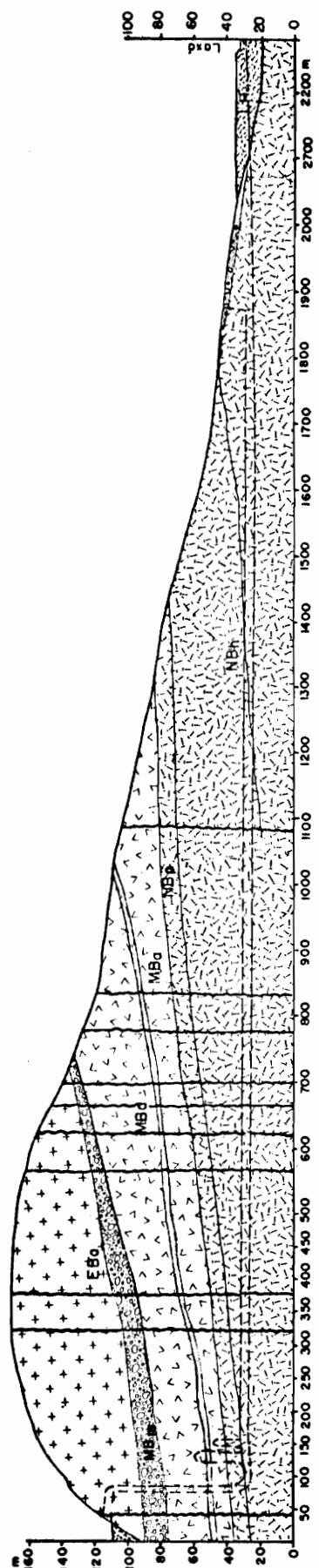
- | | | | |
|--|--|--|---|
| | Molar, dýðirbúð yfirborðsleg eða milliþög í og undir hrauninu / Unconsolidated overburden or interbeds in postglacial lava flows | | Sprungusæði / Faults or fractures |
| | Blágrýti, yngri Laxáhrönn LHb / Younger Laxá lava flow | | Barholu / Barhole |
| | Blágrýti, eldra Laxáhrönn LHg / Basalt older Laxá lava flow | | Þeggi á sniði / Section term |
| | Mál úr fornum óeyrum Laxár PH / Gravel from raised delta at Laxá | | Útlínar byggingarmannverkja / Outline of structures |
| | Bólstraberg, Geitafels móberg GM / Pillow lava, Geitafell mábergformöðin | | Staðsetning snibarna er á mynd 3 / Location of sections are on figure 3 |
| | Blágrýti, elsta Brúarmýndun EB / Basalt, Eyr Brúarmýndun | | |
| | Blágrýti, mið Brúarmýndun MB / Basalt, Miðla Brúarmýndun | | |
| | Blágrýti, neðsta Brúarmýndun NB / Basalt, Neðla Brúarmýndun | | |
| | Turfi, Brúarmýndun / Turf, Brúarmýndun | | |
| | Moloberg, Brúarmýndun / Sedimentary breccia or conglomerate, Brúarmýndun | | |



F - F
PRESTSHAMNSVIRKJUN



G - G
GEITAFELLSVIRKJUN



H - H
BRÚARVIRKJUN

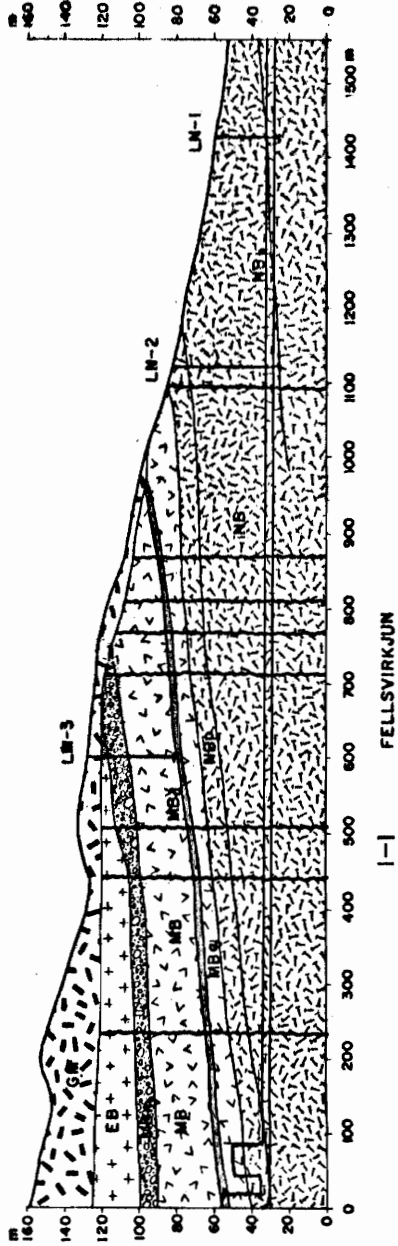
Ath: Allar skýringar og athugasemdir eru á mynd 12
Note: Explanation and notes are on figure 12

Ath: Staðsetning sniðanna er á mynd 3
Note: Location of the sections are on figure 3

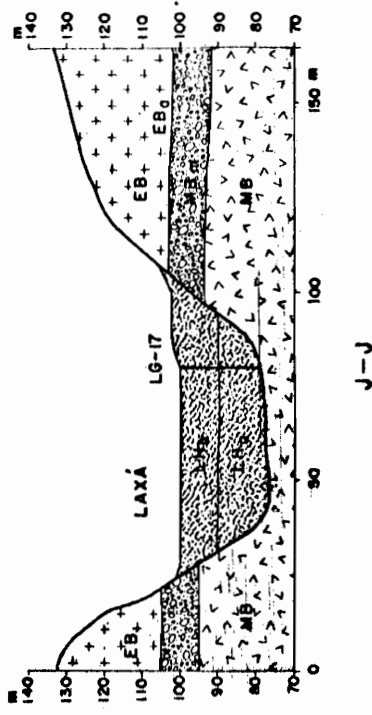
RAFORKUMÁLASTJÓRI
LAXA VÍÐ BRÚAR
JARFLAGASNIÐ
GEOLOGIC SECTIONS
Bl. 2 af 3 B - 310 Fr. 6498
18/2'63 HT/Gjfd Tr 47

Ath: Allar stýringar og afhugsamdir eru á mynd 12
 Note: Explenation and notes are on figur 12

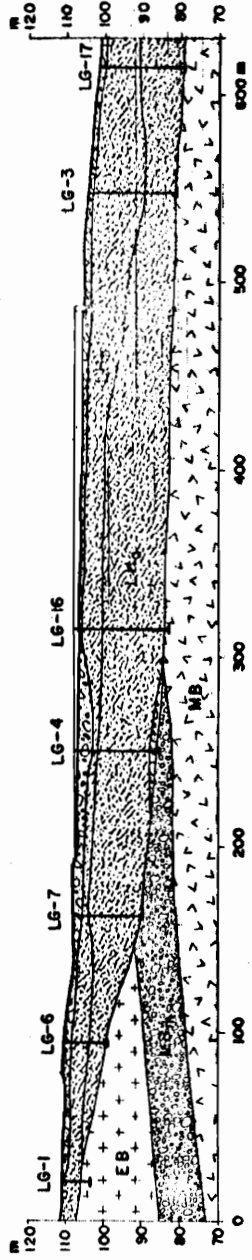
Ath: Stöðsetning sniðanna er á mynd 3
 Note: Location of the sections are on figure 3



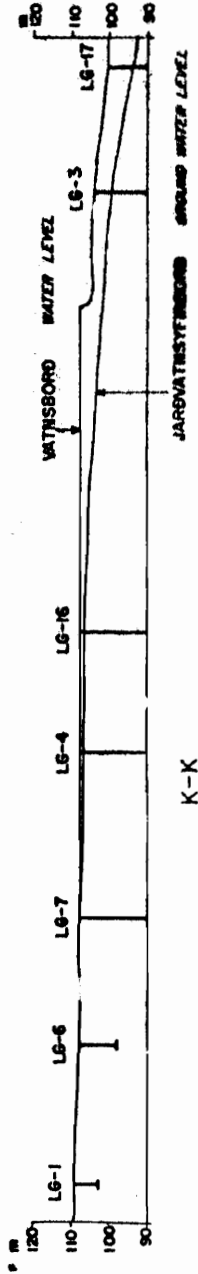
I-I FELLSVIRKJUN



J-J



K-K



K-K

RAFORKUMÁLASTJÓRI	
LAXÁ VÍÐ BRÚAR FELLSVIRKJUN	
JARÐLAGASNIÐ	
GEOLOGIC SECTIONS	
Bl. 3 of 3	B-30
13.2.84 HT/G:gd Tr. 57	
Fr. 6549	

SKÝRINGAR:
LEGEND:

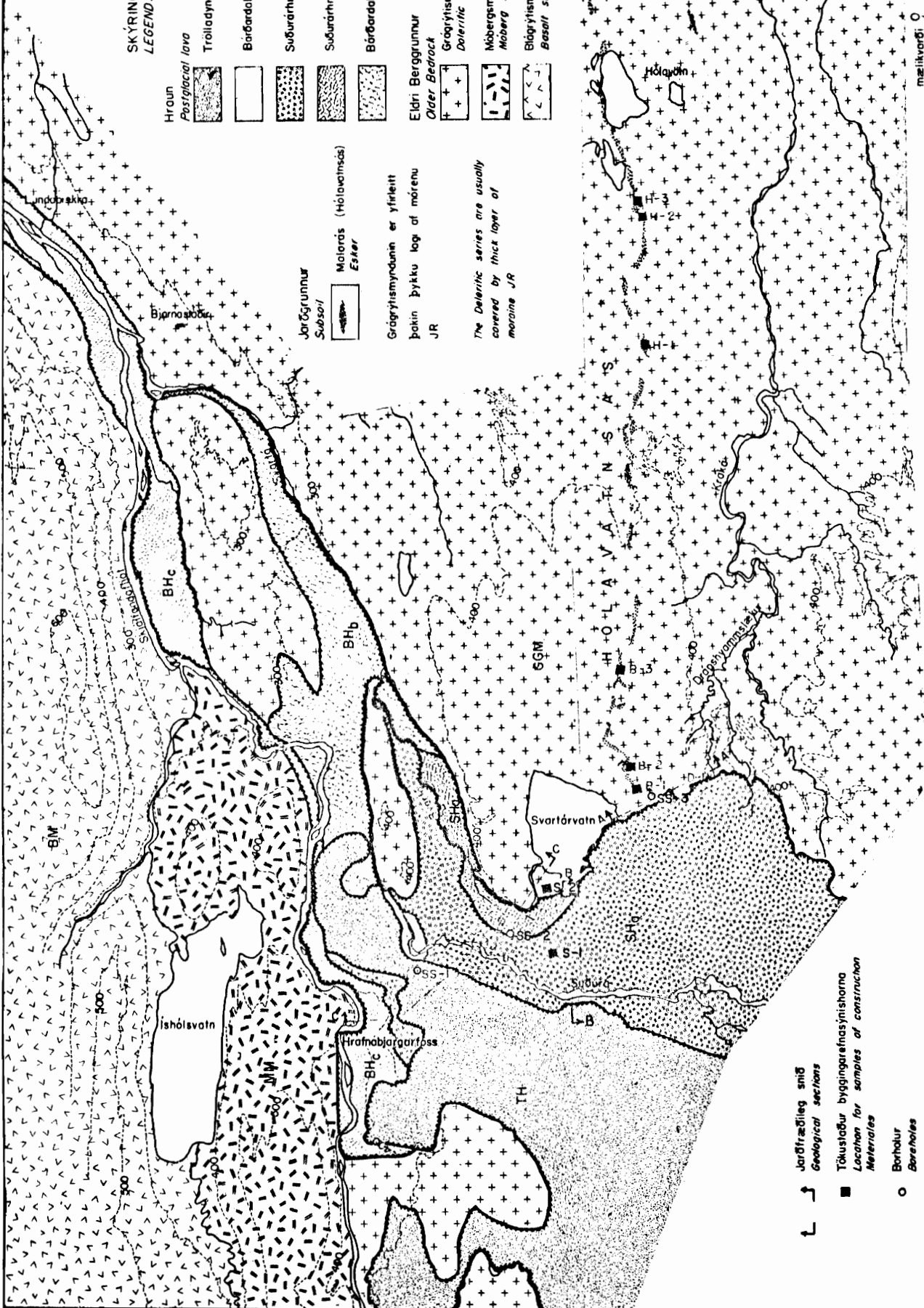
- Hraun
Postglacial lava
- Trolladyngjuhraun yngsta TH
- Bárðardalshraun yngsta BHc
- Suðurárhraun SHb
- Suðurárhraun SHa
- Bárðardalshraun mið BHb
- Eldri Berggrunnur
Older Bedrock
- Grögryðismyndun frá ísöld GGM
Doleritic series, Pleistocene
- Möbergismyndun frá ísöld MM
Moberg series, Pleistocene
- Blögryðismyndun frá Tertíer BM
Basalt series, Tertiary

Jarðgrunnur
Subsoil

Mólarás (Hólavamsás)
Esker

Grögryðismyndun er yfirleitt
þakin þykku lagi af möreinu
JR

The Doleritic series are usually
covered by thick layer of
moraine JR



- Jarðfræðileg snið
Geological sections
- Tökustaður byggingarefnasýnishorna
Locations for samples of construction materials
- Bornalur
Boreholes

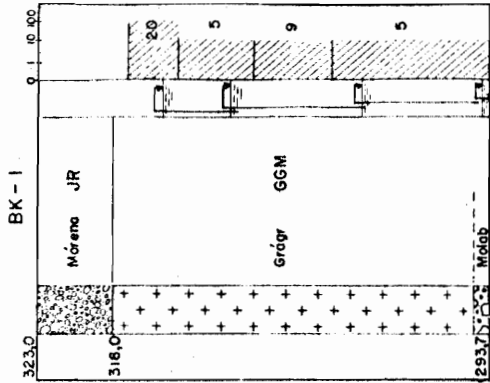
Ath: Landslagið er eftir korti
ameríska hersins í mælikvarða 1:50 000
Note: Topography is taken from U.S. Army
Map in scale 1:50 000

mælikvarði:
scale
0 1 2 3 km

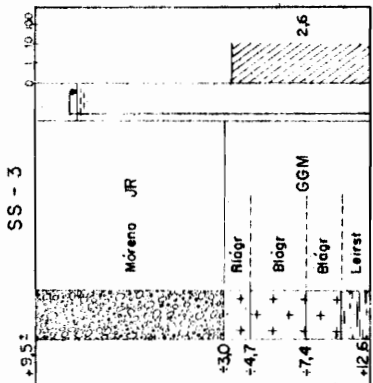
RAFORKUMÁLASTJÓRI
SUDURÁ - SVARTÁ - KRÁKA
YFIRLITS JARDFRÆÐIKORT
AREAL GEOLOGY

30.12.63 HT/SJl Tr. 50 **Fnr. 6503**

HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------------------------



HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------------------------

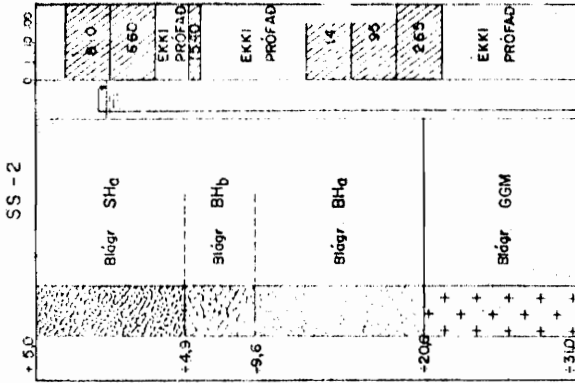


Ath. Gróf stöðseining hanna er á mynd nr 15 og skýringar á lekt, stammstofnunum og enskar þýðingar

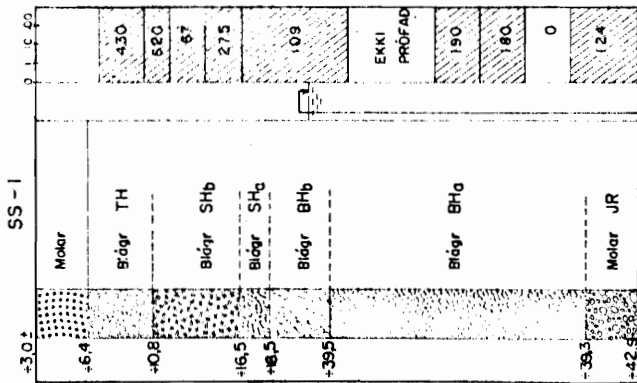
Note: Approximate location of drillholes are on fig. 15 and legend for permeability, abbreviation and English translation are on fig. 4

Ath: Enskar þýðingar eru á mynd 4
Note: English translations are on fig. 4

HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------------------------



HÆÐ ELEVATION	GREINING CLASSIFICATION	LEKT PERME- ABILITY LU
------------------	----------------------------	---------------------------------



SKÝRINGAR
LEGEND:

- HRAUN
POSTGLACIAL LAVA FLOWS
Trollacýngihraun yngsta TH
Basalt
- Suðuráhraun SHb
Basalt
- Suðuráhraun SHa
Basalt
- Bárðardalshraun, mið BHb
Basalt
- Bárðardalshraun, eitra BHa
Basalt

LAUS JARÐLÖG
SOIL AND SUBSOIL
Móla, hraungjall og sandur
Unconsolidated, silt and sand

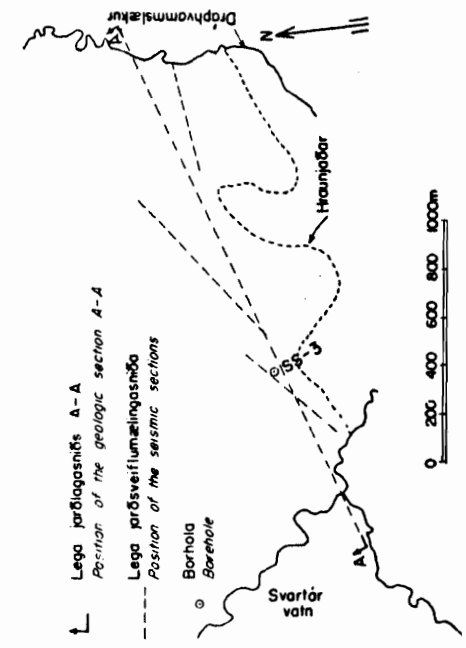
Mórena JR
Moraine

Ath:
Hæðir á SS notum eru miðaðar við O á hæð Svartárvotns.
Hæðin er ekki nákvæm en ætti ekki að stakka meiru en ± 0,5m
Note:
The elevation on the SS notes are relative to the elevation of Svartárvotn is made zero. The elevation is not accurate but should not be more in error than ± 0,5m.

Nokkrar lehtarprófanir þar sem þakkarar voru ekki notaðir.
Lættin er reiknuð í k sem er remsishraðinn í cm á sek við 100% jarðvatnshalla.

Some permeability tests where packers were not used. The permeability is calculated in k, which is the stream velocity in cm per sec at 100% hydraulic gradient.

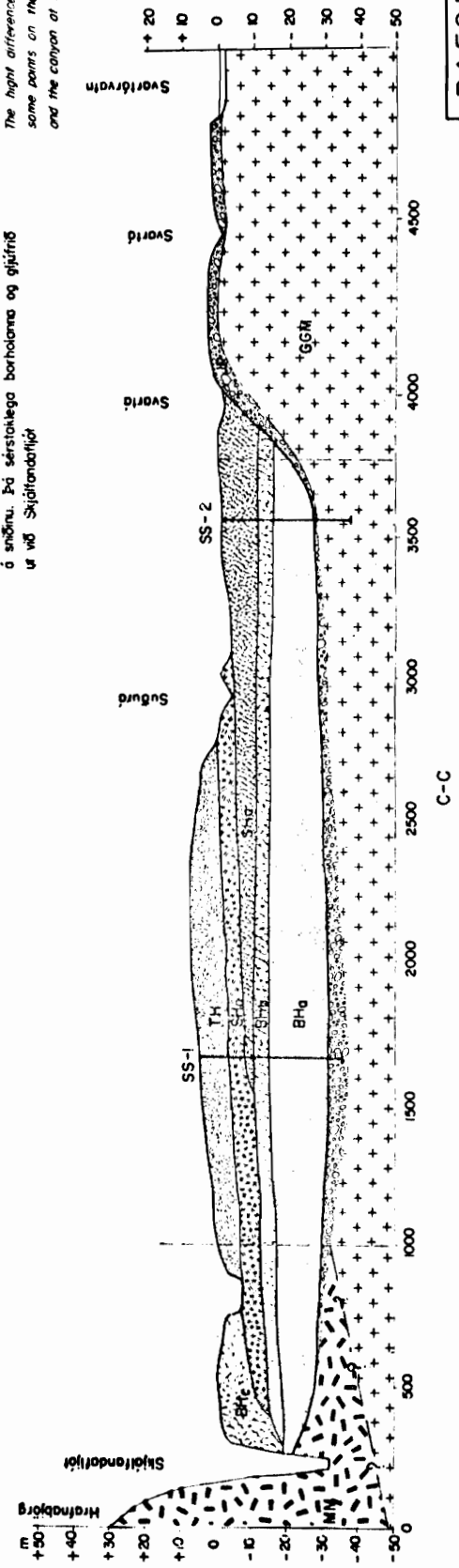
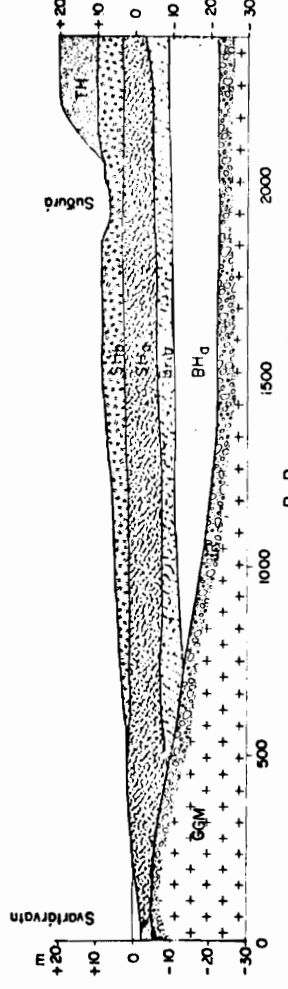
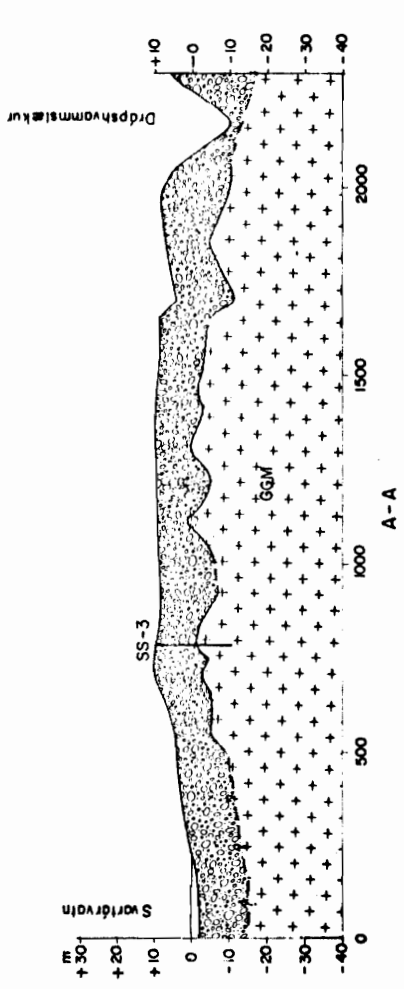
Höla Hole	Prófað bil Tested interval	Vatnshleðni Permeability k, cm/sec
BK-1	0,15 - 3,60	3 X 10 ⁻⁵
BK-1	3,60 - 5,95	5 X 10 ⁻⁵
SS-1	3,00 - 4,80	8 X 10 ⁻³
SS-3	0,00 - 7,05	2 X 10 ⁻³
SS-3	7,05 - 8,03	2 X 10 ⁻²



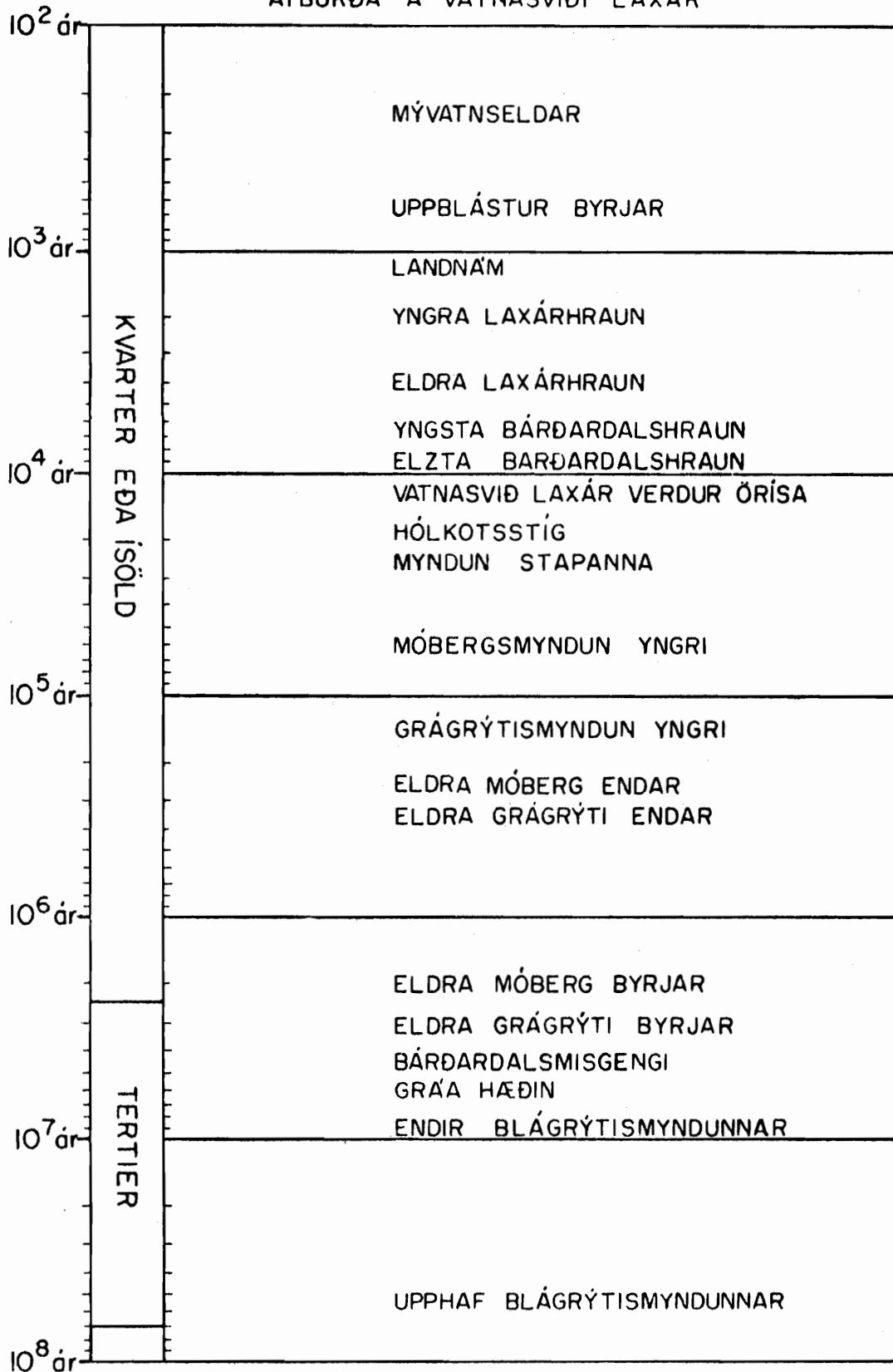
Legu jarðlaganna A-A
Position of the geologic section A-A
Legu jarðsvæflumælinganna
Position of the seismic sections

Notes: The symbols have the same explanation as on Fig. 16. Elevations are all relative to Svartör vatn with the water level there as zero. The surface line of section A-A is according to a survey by St. Pálsson from 1956. Seismic profiles are projected on the section. The surface line of B-B is an estimate, from the known height difference between Suðurá and Svartörvatn. Only the surface layers are known and the rest is a guess. The surface line of C-C is according to the U.S. Army Maps in scale 1:50,000, but across the lava field are 1" = 1 m contour. The height differences between Svartörvatn and some points on the section, especially the drillholes and the canyon at Skjáltafandi, were also surveyed.

Ath. Merkingar fákna eru hinar sömu og á borholuskiðnum, mynd 16. Hæðir eru allar miðaðar við hæð Svartörvatns = 0. Yfirborð jarðlaganna A-A er samkvæmt mælingu, sem Steingrímur Pálsson gerði 1956. Jarðsvæflumælingarnar eru felld inn á sniðið. Yfirborð B-B er ágizkun ein út frá þekktum hæðarmismun Svartörvatns og Suðurár. Einungis yfirborðslígan er þekkt, en annað er ágizkun. Yfirborð C-C er tekið samkvæmt korti ameríska hersins í mælikvarða 1:50000 en yfir hraunsandið er 10 m hæðarmismunur á hæðarlinum. Einnig var mæld hæðarfrstaða Svartörvatns og nokkurra punkta á sniðinu. Þá sérstaklega borholanna og gjúfirna úr við Skjáltafandi.



TÍMATAL JARÐSÖGUNNAR
 LAUSLEG ÁGIZKUN UM TÍMASETNINGU
 ATBURÐA Á VATNASVIÐI LAXÁR



TAFLA I

S K R Á

yfir borholur og jarðvatnsmælingar í þeim

Hóla	Hæð m y. s.	Dýpi m	Borun lokið		Lektarprófun lokið		Dýpi á jarðvatn, m							Athuga- semdir
			Dags.	Dýpi á jarðvatn	Dags.	Dýpi á jarðv.	14/6	21/6	25/6	5/7	12/7	23/7	27/7	
LP-1	41,6	12,4	13/6 '63	5,50	1/7 '63	5,68	5,50	5,45	5,75	5,40	5,40	5,56	5,74	
LP-2	49,0	25,5	18/6 '63	8,90	19/6 '63	9,00	-	8,30	8,48	8,59	8,55	8,73	8,56	
LN-1	57,5	32,3	26/6 '63	1,60	26/6 '63	1,60	-	-	2,48	2,88	3,08	3,05	2,68	
LN-2	79,7	55,0	3/7 '63	7,00	4/7 '63	9,25	-	-	-	8,75	10,05	10,44	10,16	
LM-1	117,2	37,4	25/7 '63	-	26/7 '63	4,00	-	-	-	-	-	-	3,97	
LM-2	106,0	46,1	16/7 '63	-	29/7 '63	7,38	-	-	-	-	-	7,16	7,45	
LM-3	122,2	43,0	12/7 '63	7,00	12/7 '63	7,00	-	-	-	-	7,00	7,40	7,30	
LE-1	127,1	9,0	18/7 '63	6,20	ekki prófuð	-	-	-	-	-	-	6,90	6,38	
LE-2	123,9	27,3	13/11 '62	6,20	30/7 '63	11,60	9,90	8,65	9,53	10,95	11,65	12,20	11,27	
LE-3	134,2	30,1	15/7 '63	-	30/7 '63	18,46	-	-	-	-	-	19,30	18,80	
LE-4	138,0	110,2	5/9 '63	-	10/6 '63	9,05	9,25	8,33	8,29	8,45	8,35	8,38	8,35	boruð í 3 áf.
LG-1	110,8	7,6	29/11 '62	2,40	29/11 '62	2,40	2,38	2,32	2,34	2,40	2,39	2,38	2,36	
LG-2	107,9	22,3	20/5 '63	1,85	20/5 '63	1,85	-	-	-	95,53	95,20	95,18	-	á eyju
LG-3	104,6	23,4	14/11 '62	-	ekki prófuð	-	4,90	6,88	6,30	6,07	6,40	6,42	-	
LG-4	108,4	23,0	10/6 '63	1,23	11/6 '63	1,23	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-5	107,9	20,3	9/6 '63	0,38	23/6 '63	0,60	0,52	0,61	0,71	0,64	0,72	0,65	0,99	
LG-6	110,6	11,4	14/6 '63	2,75	23/6 '63	2,80	2,75	2,80	2,80	2,86	2,85	2,76	2,95	
LG-7	108,2	18,3	6/6 '63	0,37	6/6 '63	0,37	0,43	0,45	0,54	0,54	0,56	0,50	0,75	
LG-8	108,4	20,3	14/6 '63	1,10	14/6 '63	1,10	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-9	111,5	7,2	15/6 '63	-	ekki prófuð	-	3,30	3,33	3,34	3,30	3,35	3,40	3,40	
LG-10	108,4	18,9	17/6 '63	1,22	18/6 '63	1,22	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-11	108,0	13,3	22/6 '63	0,75	1/7 '63	0,90	-	-	0,84	0,77	0,85	0,69	1,13	
LG-12	108,5	15,5	19/6 '63	1,65	20/7 '63	1,65	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-13	108,4	13,9	21/6 '63	-	ekki prófað	-	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-14	108,4	21,3	24/6 '63	3,55	" "	-	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-15	108,4	25,2	29/6 '63	2,40	" "	-	-	-	-	-	-	-	-	í ánni
LG-16	108,4	26,0	1/7 '63	2,42	" "	-	-	-	-	97,80	93,75	93,50	-	í ánni
LG-17	101,2	22,4	2/7 '63	7,05	2/7 '63	7,05	-	-	-	6,30	7,45	7,70	7,35	
LG-18	119,4	14,4	5/7 '63	4,10	6/7 '63	4,10	-	-	-	4,10	4,15	4,12	4,21	
LG-19	116,2	14,0	6/7 '63	1,54	6/7 '63	1,54	-	-	-	-	-	-	-	á eyju
BK-1	323,0	30,2	19/7 '63	21,5	20/7 '63	29,55	-	-	-	-	-	-	-	
SS-1	-	39,9	26/8 '63	18,35	27/8 '63	18,08	-	-	-	-	-	-	-	
SS-2	-	33,0	16/8 '63	4,80	15/8 '63	4,80	-	-	-	-	-	-	-	
SS-3	-	22,1	4/9 '63	2,80	4/9 '63	2,72	-	-	-	-	-	-	-	

GU-3 101,6

106

2.3 BYGGINGAREFNI

eftir

Hauk Tómasson jarðfræðing

E F N I

	Bls.
1. INNGANGUR	1
2. LAXA VIÐ BRÚAR	1
3. RANNSÖKN SÝNISHORNA	2
4. SUÐURÁ - SVARTÁ - KRAKÁ	3
5. RANNSÖKN SÝNISHORNA	5

MYNDIR

1. Jarðfræðikort af neðri hluta Laxárvæðis
2. Jarðfræðikort af efri hluta Laxárvæðis
3. Jarðlagasnið
4. Kornakúrvur Laxá við Brúar
5. Kornakúrvur Suðurá - Svartá
6. Kornakúrvur Kráká
7. Þjöppunarprófunarlínurit

1. INNGANGUR

Á sumrinu 1963 var gerð all-ýtarleg leit að byggingarefnum á vatna-sviði Laxár í S-Pingeyjarsýslu. Til leitarinnar var notuð jarðýta, sem fengin var til þess verks frá ræktunarfélaginu Arði. Notuð var 7 - 8 tonna ýta og reyndist hún í léttasta lagi fyrir þetta verk. Þó komst hún yfirleitt 1 - 2 m niður.

Tekin voru 16 sýnishorn. Þar af voru 6 hugsuð sem þéttikjarni í jarðstíflur en hin 10 voru af mól og sandi, sem hugsanleg eru í steypuefni, malarsíur og fleira. Efni í þéttikjarna voru tvenns konar: fokjarðvegur og mórena. Voru tekin 2 sýnishorn af fokjarðvegi en 4 af mórenu. Mól og sandur var úr tvenns konar myndunum, þ.e. úr strandlínunum eða upplyftum óseyrum annars vegar og úr malarásunum hins vegar. Upplyftu óseyrarnar eru við Brúar í Prestshvammsmelum en malarásinn Hólavatnsás liggur frá Svartárvatni til Mývatns. 3 sýnishorn voru tekin úr Prestshvammsmelum og 6 úr Hólavatnsás.

Sýnishornin hafa að mestu verið rannsökuð á Atvinnudeild Háskólans nema hvað kornastærðardreifing þéttikjarnaefna var rannsökuð í rannsóknarstofunni í Keldnaholti.

2. LAXA VIÐ BRÚAR

Á svæðinu við Brúar voru tekin 5 sýnishorn merkt G-1 og G-2, þéttikjarnaefnin og P-1; P-2 og P-3 mól úr Prestshvammsmelum. Tökustaðir sýnishornanna eru sýndir á mynd 1.

Þéttikjarnaefnið G-1 er af mórenu úr austurhlíð Geitafells. Sýnishornið er tekið úr vegskorningi um það bil 1.5 m djúpum. Tvær smá holur voru handgrafnar og sýnishornið er blanda úr báðum holunum.

Mórenan er austan í Geitafelli í hléi við hæsta hluta þess. Þykktin er að minnsta kosti 1,5 m, en víða þykkari. Stærð þess svæðis,

sem vinna má á þessum stað er allt að því 1 km að lengd og nokkur hundruð m á breidd. Sennilegt efnismagn er því nokkur hundruð þús. m³. Landið er uppblásið þar sem mórenan er og því ekkert yfir henni.

Geitafell er víðast hið þunnu lagi af mórenu, en svo þunnt og steinríkt er það annars staðar en austan í, að ekki kemur til greina að vinna það. Aftur á móti er út í Reykjahverfi víða þykk mórena, sem vænta má að hafi svipaða og eigi lakari eiginleika en mórenan austan í Geitafelli. En á því svæði er mórenan víða hulin 1 m þykkum moldarjarðvegi.

Tökustaður sýnishornsins G-2 er vestan í Geitafelli. Sýnishornið er fokjarðvegur og var það tekið í rofbarði 1.5 m að hæð. Lægri hlutar Geitafells eru víða þaktir fokjarðvegi, sem mun nálægt 1 m að þykkt utan rofbarða. Magn fokjarðvegs í nágrenni stíflustæðis er meir en nóg.

Úr Prestshvammsmelum voru 3 sýnishorn tekin en auk þess var gerð lýsing á fjórðu gryfjunni P-4. Lagskipting og lýsing á öllum þessum gryfjum er á mynd 3. Í gryfjunni, sem næst er Laxárgljúfri er allt upp í 60% hnullungar 40 - 65 cm í þvermál, en í þeirri gryfju, sem fjærst er, ná steinar yfirleitt ekki meir en 15 cm þvermáli og magn malar og sands er miklu meiri. Delta þetta heldur áfram norður í Hvamma og má örugglega fá ennþá fínkornóttara efni þar. Gryfjur þær, sem teknar voru, eru flestar 2 - 3 m að dýpt. Vinna má mun þykkara lag þarna og er ekki óeðlilegt að reikna með 5 m lagi. Prestshvammsmelar eru nokkrir ferkilometrar að stærð, svo magn malar og sands í þeim mun sennilega skipta tugum milljóna m³.

Í Reykjadal, í malarkömbum þeim, sem þar eru, er mikið af mól og sandi. Efnið þar er allt fíngerðara en í Prestshvammsmelunum. Ekki var tekið sýnishorn þaðan.

3. RANNSÓKN SÝNISHORNANNA

Línurit um kornastærðardreifingu sýnishornanna er á mynd 4. Aðrir eiginleikar steypuefnasýnishornanna er eftirfarandi.

T a f l a I

Sýnishorn	Húmusgráða	Slam %	Berglýsing
P - 1	0	3	Ferskt blágrýti örlítið leir-smurt
P - 2	0	3	Að mestu leyti ferskt blágrýti dálítið blandað grotnu bergi
P - 3	vottur	1 1/2	" " " "

Þetta sýnir, að í Presthvammsmelum er nothæft steypuefni, sem og reynslan frá notkun þessa efnis í virkjanirnar, sem fyrir eru sýnir, en ekki hefur orðið vart steypuskemmda í þeim.

Þéttiefnin G-1 og G-2 hafa eftirfarandi eiginleika, kornakúrfur eru á mynd 4 og þjöppunarprófunarlínurit á mynd 7.

T a f l a II

Sýnishorn	Korna - rúmpyngd	Rakastig við mestu rúmpyngd %	Mesta rúmpyngd	Vatnsleiðni cm/sæk
G - 1	2980 kg/m ³	12,20	1922 kg/m ³	1.6 x 10 ⁻⁵
G - 2	2760 "	50,40	1062 "	1.1 x 10 ⁻⁶

Þjöppunarprófunin var Standard Proctor (ASTM Designation D698A-58T) og vatnsleiðnimælingin gerð í móti sem var 4" í þvermál og sýnishornið haft 3" að þykkt. Rann vatnið í gegnum sýnishornið með jöfnum þrýstingi frá vatnssúlu 105 cm að hæð. Við vatnsleiðniþrófunina var aðeins notaður sá hluti, sem fer í gegnum 4.75 mm sigti. Bæði sýnishornin virðast hafa í þéttikjarna jarðstíflu.

4. SUDURÁ - SVARTA - KRAKA

A þessu svæði voru tekin 10 sýnishorn af byggingarefnum. Tökustaðir sýnishornanna eru á mynd 2. 6 þeirra voru af mól og sandi úr Hólavatsás og 4 þéttikjarnaefni. Þéttikjarnaefnin eru tvö frá Kráká við Strengjabrekku, K-1 og K-2 bæði mórena og tvö frá Svartárvatni S-1 og S-2 annað mórena en hitt fokmold.

Sýnishornið K-1 er tekið upp í hæðunum vestan við Strengjabrekku. Var þar gerð hola 1.25 m að dýpt með jarðýtu. Í holunni voru greinilega tvö lög. Efra lagið 50 cm þykkt var veðruð mórena og virtist innihalda nokkuð af mélu. Neðra lagið var óveðrað að sjá og virtist aðallega mjög fínn sandur. Sýnishornið er blanda af báðum lögum. Landið er hér á stórum svæðum uppblásið og því ekkert ofan á mórenunni.

Sýnishornið K-2 er tekið við Strengjabrekku skammt frá borholunni BK-1, þar sem mórenan er um 5 m þykk. Grafið var með skóflu 15 - 20 cm lag ofan af moldarblandinni mórenu en sýnishornið svo tekið af næstu 10 - 15 cm þar undir, sem virtist hrein mórena. Yfirborð mórenunnar hér er allt þakið grágrýtishnullungum, sem virðast frostlyftir úr mórenunni, því ekki sér í hnullunga niður í henni. Landið er uppblásið og því ekkert ofan á mórenunni. Magn mórenu á þessu svæði er óþrjótandi.

Sýnishornið S-1 er fokmold tekin úr rúmlega 3 m háu rofbarði úti á Suðurárhrauni. Við sýnishornatökuna var grafið með skóflu og sýnishornið er blanda gegnum allt sniðið. Í sniðinu eru ljósu öskulögin frá Heklu H_3 ; H_4 og H_5 öll niðurundir botni á sniðinu. Stór svæði eru þakin gróðurmold á þessu svæði og magn því óþrjótandi.

Sýnishornið S-2 er af mórenu tekinni nálægt útrennsli Svartár úr Svartárvatni. Grafin var þar hola með jarðýtu um 160 cm djúp. Sýnishornið er blanda úr þessu 160 cm sniði. Lagskipting er nokkur í sniðinu og má skipta því í þrennt þannig: efst er méluríkt veðrað lag með lítið af steinum; í miðið er óveðrað steinríkara lag. Steinar eru 5 - 30 cm að stærð. Neðst er aftur méluríkt steinafátækt lag. Sennileg þykkt mórenunnar er 5 - 10 m og magn hennar er óþrjótandi. Víða á svæðinu næst Svartárkoti er landið uppblásið og ekkert ofan á mórenunni.

Hólavatnsás. Nokkur þversnið, sem mæld voru í ásinn eru á mynd 3 ásamt sniðum af þeim holum, sem gerðar voru með jarðýtu í hann. Á mynd 2 er sýnt hvar sýnishornin voru tekin.

Hólavatnsás byrjar í nokkuð háum hólum rétt hjá Svartárvatni. Er lögun hans bugðótt og liðast í hann þaðan yfir smá hæð, Bræðramó. Þessi syðsti hluti er kallaður Bræðramósás. Uppi á Bræðramó er

ásinn miklu lægri en þó greinilegur bæði á flugljósmyndum og í mörkinni. Eitt sýnishorn B-3 er tekið þar sem ásinn er lægstur.

Hæstu hlutar ássins eru venjulega skiptir í einstaka hóla með lægri tengiásum á milli. Í hólunum er mest af grjóti og þá sérstaklega í þeim hluta þeirra, sem suður snýr, og efni minnst leirsmurt og slam minnst. Hólarnir eru myndaðir í vor og sumarflóði, þegar straumur er mestur og er það skýringin á þessu fyrirbæri. Í hryggjunum á milli er sums staðar dálítið leirsmurt.

Hæstur er ásinn í suðurenda Bræðramósáss um 8 m yfir umhverfið, nálægt Hólavötnum 16 m yfir umhverfið og í Sjónarhól rétt ofan við Baldursheima að minnsta kosti 15 m yfir umhverfið. Allir þessir staðir liggja lágt og er það regla að á lágt liggjandi landi er ásinn yfirleitt hár en á hátt liggjandi lágur og ógreinilegur.

Efnismagn í öllum ásnum mun skipta nokkrum milljónum rúmmetra. Yfirleitt er hann afblásinn og því ekkert yfir mölinni.

5. RANNSÓKN SÝNISHORNA

Línurit um kornastærðardreifingu sýnishornanna er á myndum 19 og 20. Aðrir eiginleikar sýnishornanna úr Hólavatnsás eru eftirfarandi:

T a f l a III

Sýnishorn	Húmusgráða	Slam %	Berglýsing
B - 1	vottur	2	Ferskt blágrýti
B - 2	0-1	5	" " dálítið leirsmurt
B - 3	vottur	3	" " vottur af sandsteini
H - 1	1-2	3	" "
H - 2	1	1	" " dálítið leirsmurt
H - 3	1	1	Malarstærðir að mestu blágrýti en sandstærðirnar blandaðar gjalli

Þessi vottur af húmus, sem finnst í sýnishornunum er sennilega eingöngu bundin við yfirborðið. Slaminnihald er nokkuð hátt sums staðar en í hæstu hlutum af ásnum er slam innan skaðlegra marka. Gera má ráð fyrir að meirihluti efnis í ásnum sé nothæft og jafnvel gott steypuefni.

Þéttiefnin K-1 og 2 og S-1 og 2 voru rannsökuð á sama hátt og þéttiefnin frá Brúum. Þéttiefnin hafa eftirfarandi eiginleika. Kornakúrvur eru á myndum 5 og 6 en þjöppunarprófunarlínurit á mynd 7.

T a f l a I V

Sýnishorn	Korna rúmþyngd	Rakastig við mestu rúmþyngd	Mesta rúmþyngd	Vatnsleiðni cm/sek
K - 1	2870	17,8	1688	$3,7 \times 10^{-5}$
K - 2	3000	12,3	1982	$6,4 \times 10^{-6}$
S - 1	2730	35,0	1230	$2,8 \times 10^{-6}$
S - 2	3040	11,9 - 13,3	2040	$2,7 \times 10^{-6}$

Öll sýnishornin nema ef til vill K - 1 eru hæf sem þéttikjarni í jarðstíflur og sýnir það, að á efri hluta Laxárvæðis er alls staðar unnt að fá næg þéttiefni nálægt byggingarstöðum.

**SKÝRINGAR
LEGEND**

Fróun
Postglacial lava flows
Yngra Laxárraun L.Hb

Eldra Laxárraun L.H.
Jörðgrunnur
Subsai

Jökullög Höklostígs
End moraine of Holmar stage
Terminalmoraine

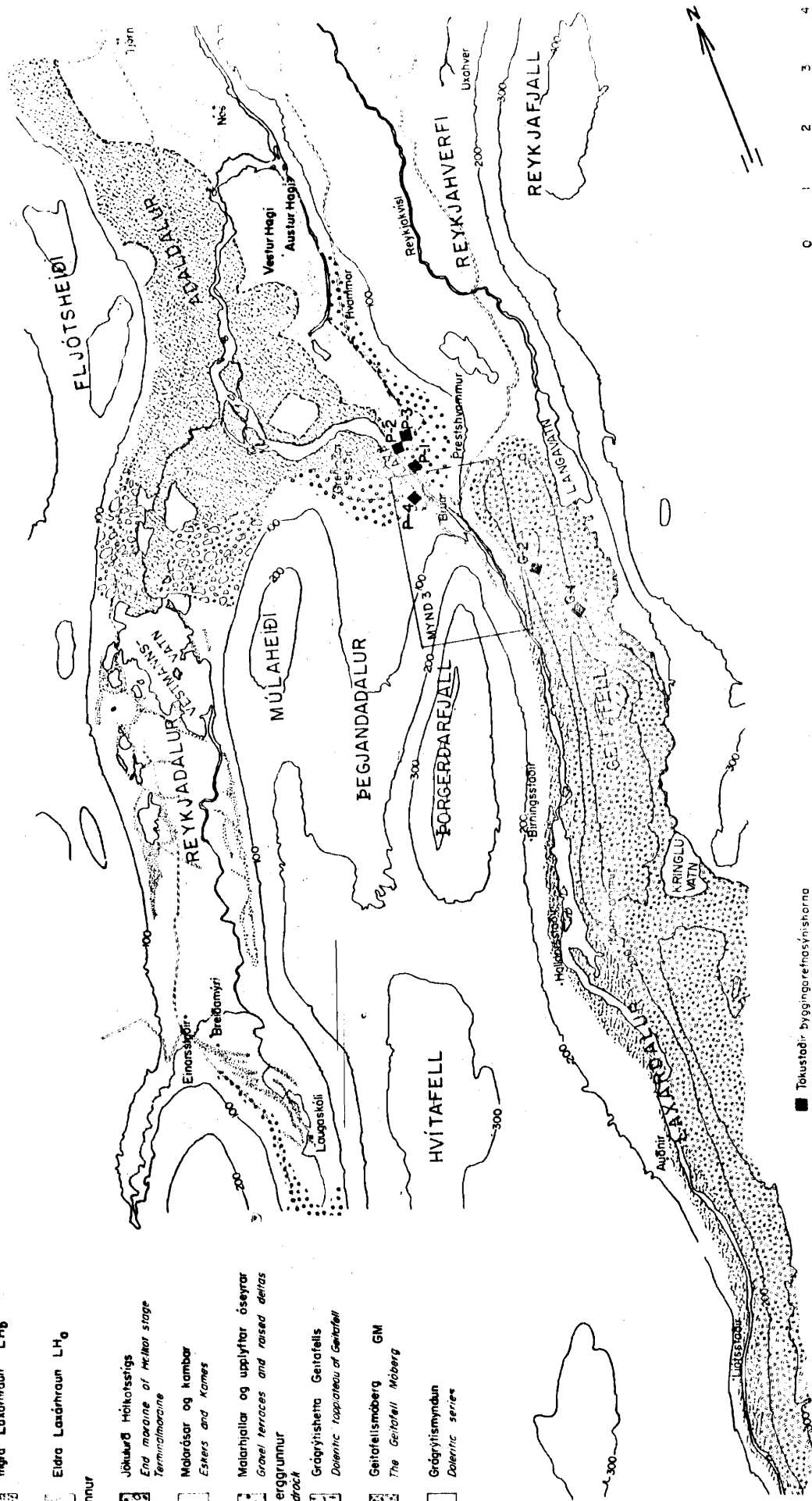
Malarásar og kambur
Esters and Kames

Malarhjar og upplýftar óseyrar
Gravel terraces and raised deltas
Eldri Berggrunnur
Older Bedrock

Grágrýishetta Geitafells
Doleritic capstone of Geitafell

Geitafellsberg GM
The Geitafell Möberg

Grágrýismyndun
Doleritic series



■ Tökustaðir byggingarefnisvinnishorna
Location for samples of construction materials



SKÝRINGAR:
LEGEND:

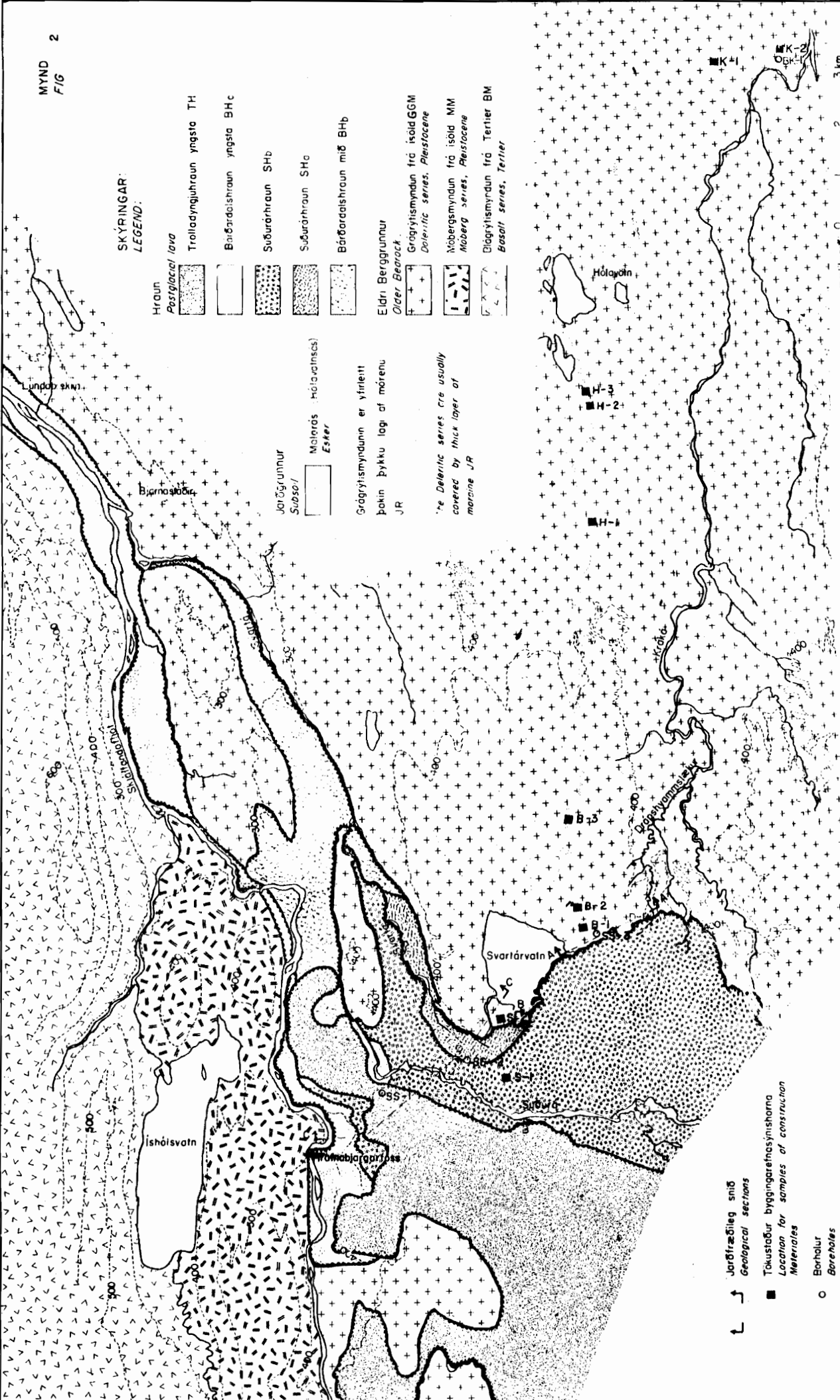
- Hraun
Postglacial lava
- Trolladynghraun yngsta TH
- Bárðardalshraun yngsta BHc
- Suðurláhraun SHb
- Suðurláhraun SHa
- Bárðardalshraun mið BHb
- Eldri Berggrunnur
Older Bedrock
- Grögrymsmyndun frá ísöld GGM
Doleritic series, Pleistocene
- Mobergsmyndun frá ísöld MM
Moberg series, Pleistocene
- Diögrymsmyndun frá Tertiar BM
Basalt series, Tertiary

Jarðgrunnur
Subsoil

Malarás Hólavainss
Esker

Grögrymsmyndun er yfirleitt
þakin þykku lagi af mörenu
JR

*The Doleritic series are usually
covered by thick layer of
moraine JR



- Jarðfræðileg snið
Geological sections
- Takstaður byggingarefnisshorna
Location for samples of construction
Materials
- Borholur
Boreholes

Ath Landslagið er eftir orri
ameríska hersins í mælikvarða 1:50.000
Note topography is taken from U.S Army
Map in scale 1:50.000



mælikvarði:
scale 0 1 2 3 km

Um 1 m djúp hola grafin með jarðfyllu. Sýnishorn tekið í sniði eins og sýnt er á myndinni.
Lag A samant stendur af sandi, mól og steinum upp í 5-8 cm í þvermáli við botn, en er allt upp í 30 cm í þvermáli eftir.
Lag B. Sama lagskipting og í A, en lagið þynnra. Um 40% af lagi A og B eru hnúllungar.
Lag C er mól bláandið mól.
A one m deep trench was dug by bulldozer. Sample was taken in section as shown on the figure.
Layer A consists of sand gravel and pebbles, at the bottom 5-8 cm in diameter max. but at the top up to 30 cm in dia.
Layer B same character as A except thinner. Relative abundance of the larger constituents in layer A and B is about 40%.
Layer C consists of mixture of gravel and loessy soil.

Um 2,8 m djúp hola var grafin með jarðfyllu.
Lag A og C eru að mestu sandur.
Lag B er sandur, mól og hnúllungar upp í 8 cm í þvermáli.
Lag D er sandur mól og hnúllungar upp í 40 cm í þvermáli. Um 40% hnúllungar.
Lag E er sviptað og B.
Ca. 2,8 m deep trench was dug by a bulldozer.
Layer A and C are mostly sand and boulders up to 8 cm in diameter.
Layer D is sand gravel and boulders up to 40 cm in diameter.
Layer E is similar to B.

Næri 2 m djúp hola var grafin með jarðfyllu. Í snidinu var greinileg "Cross bedding" eins og sýnt er á myndinni.
Lag A fokjarðvegur en nefst í honum er mikið um stena.
Lag merkt C eru að mestu sandur, lag merkt D að mestu mól, en lagið B er lagskipt mól.
Næri 2 m deep trench was dug by a bulldozer. In the section is typical Cross bedding as shown on the figure.
Layer A is loessy soil with some boulders at bottom.
Layers C are mostly sand, layers D are mostly gravel but B is stratified gravel.

Öll þessi snið eru tekin í gömlum málarnámum og er hreinsað með jarðfyllu inn í óhreit.
All these sections are in old gravel mines and are cleaned with bulldozers into fresh material.

Snið þetta er í stærstu málarnáminni vestan Laxar. Þessi málarnáma er næst myndi Laxargljúfur en P-3 er fjórsti. Eftirfarandi lög eru: A er blanda af sandi, mól og hnúllungum og er algeng stærð þeirra 40-65 cm í þvermáli. Hnúllungar eru um 60% af lagiinu.
B er sandur, mól og hnúllungar sem ná mest 9 cm stærð.
C er lagskipt og verður því finkom-ótára sem ofar dregur. Nefst eru steinar upp í 50 cm í þvermáli en eftir upp í 5 cm.
This section is in the biggest gravel-mine west of Laxá and closest to the mouth of Laxargljúfur but P-3 is furthest away. Following layers are in the section: A is a mixture of sand gravel and boulders, common size of boulders are 40-65 cm in diameter. The boulders makes up some 60% of the layer.
B is sand gravel and boulders up to 9 cm dia.
C is composed of boulders up to 30 cm in dia. at bottom but at the top up to 5 cm in dia.

P-4

Um 2,8 m djúp hola var grafin með jarðfyllu. Sýnishorn tekið í sniði eins og sýnt er á myndinni.
Lag A samant stendur af sandi, mól og steinum upp í 5-8 cm í þvermáli við botn, en er allt upp í 30 cm í þvermáli eftir.
Lag B. Sama lagskipting og í A, en lagið þynnra. Um 40% af lagi A og B eru hnúllungar.
Lag C er mól bláandið mól.
A one m deep trench was dug by bulldozer. Sample was taken in section as shown on the figure.
Layer A consists of sand gravel and pebbles, at the bottom 5-8 cm in diameter max. but at the top up to 30 cm in dia.
Layer B same character as A except thinner. Relative abundance of the larger constituents in layer A and B is about 40%.
Layer C consists of mixture of gravel and loessy soil.

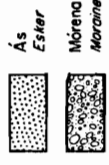
Næri 2 m djúp hola var grafin með jarðfyllu. Í snidinu var greinileg "Cross bedding" eins og sýnt er á myndinni.
Lag A fokjarðvegur en nefst í honum er mikið um stena.
Lag merkt C eru að mestu sandur, lag merkt D að mestu mól, en lagið B er lagskipt mól.
Næri 2 m deep trench was dug by a bulldozer. In the section is typical Cross bedding as shown on the figure.
Layer A is loessy soil with some boulders at bottom.
Layers C are mostly sand, layers D are mostly gravel but B is stratified gravel.

Öll þessi snið eru tekin í gömlum málarnámum og er hreinsað með jarðfyllu inn í óhreit.
All these sections are in old gravel mines and are cleaned with bulldozers into fresh material.

Snið þetta er í stærstu málarnáminni vestan Laxar. Þessi málarnáma er næst myndi Laxargljúfur en P-3 er fjórsti. Eftirfarandi lög eru: A er blanda af sandi, mól og hnúllungum og er algeng stærð þeirra 40-65 cm í þvermáli. Hnúllungar eru um 60% af lagiinu.
B er sandur, mól og hnúllungar sem ná mest 9 cm stærð.
C er lagskipt og verður því finkom-ótára sem ofar dregur. Nefst eru steinar upp í 50 cm í þvermáli en eftir upp í 5 cm.
This section is in the biggest gravel-mine west of Laxá and closest to the mouth of Laxargljúfur but P-3 is furthest away. Following layers are in the section: A is a mixture of sand gravel and boulders, common size of boulders are 40-65 cm in diameter. The boulders makes up some 60% of the layer.
B is sand gravel and boulders up to 9 cm dia.
C is composed of boulders up to 30 cm in dia. at bottom but at the top up to 5 cm in dia.

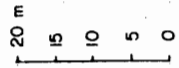
P-4

Álf: Dýpi er alltaðar í metrum
Note: Depth is always in meters



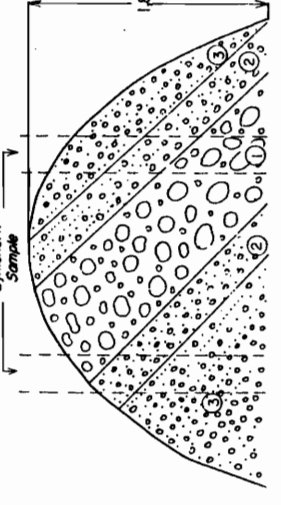
HÖLAVATNSÁS

Nokkur einkenndi snið í ásinn
Some typical sections through the esker



BRÆDRAMÓSÁS

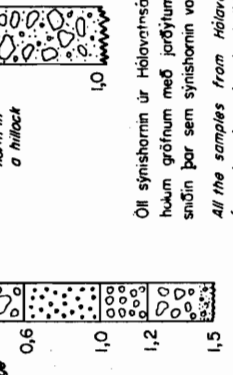
120 m milli sniða
/ 20 m between sections



Tekið sunnan í hól
From south side of a hillock

HÖLAVATNSÁS SYÐST Í BAKKAMYRI

100 m milli sniða
100 m between sections



Öll sýnishornin úr Hólavátnsás eru tekin úr húsum grófum með jarðfyllum. Myndirnar sýna sniðin þar sem sýnishornin voru tekin.
All the samples from Hólavátnsás are taken from trenches dug by bulldozers. The figures show the sections where the samples were taken.

HÖLAVATNSÁS VID HÖLAVÖTN

150 m milli sniða
150 m between sections

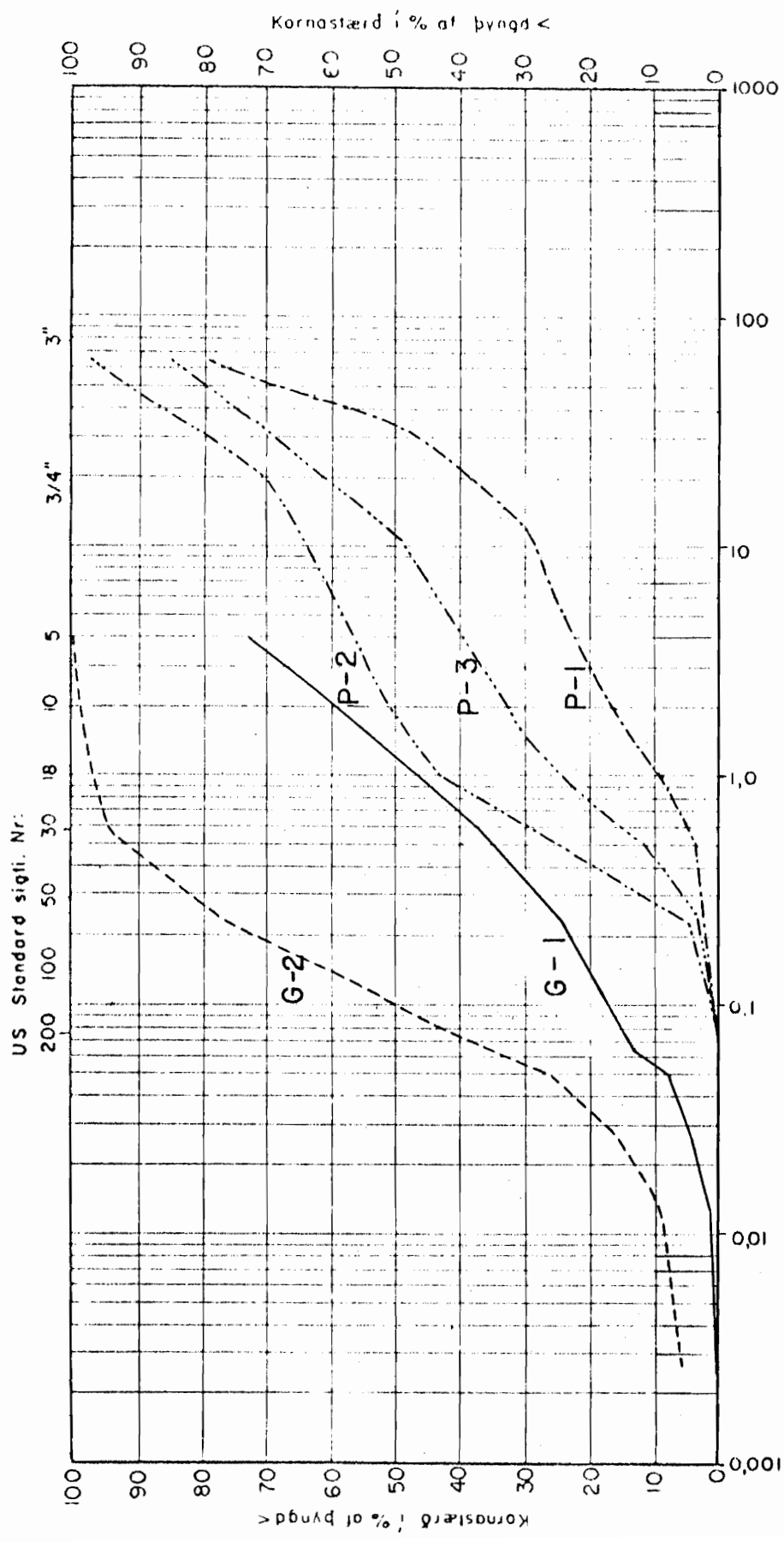


Mælikvarði fyrir sniðin í Hólavátnsás

Scale for the sections through Hólavátnsás



LAXÁ VIÐ BRÚAR
 BYGGINGAREFNI
 Kornakúrfur byggingarefnis

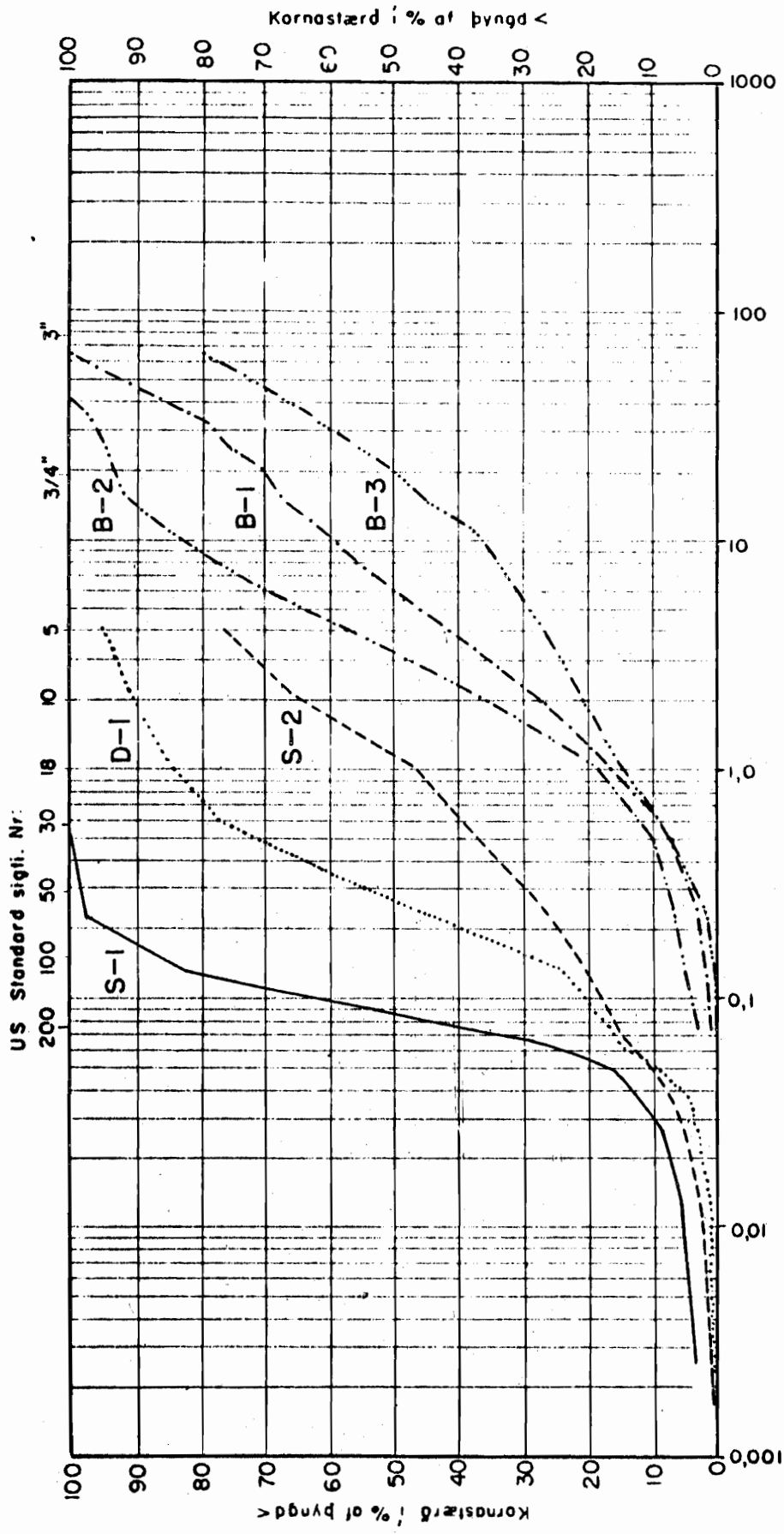


KORNASTÆRÐÍMM								
LEIR	MÉLA			SANDUR			STEINAR	
	Fin	Milli	Gróf	Finn	Grófur	Fin	Milli	Gróf

- G-1 ———
- G-2 - - - -
- P-1 - · - · -
- P-2 - · - · -
- P-3 - · - · -

SUÐURÁ-SVARTÁ
 BYGGINGAREFNI

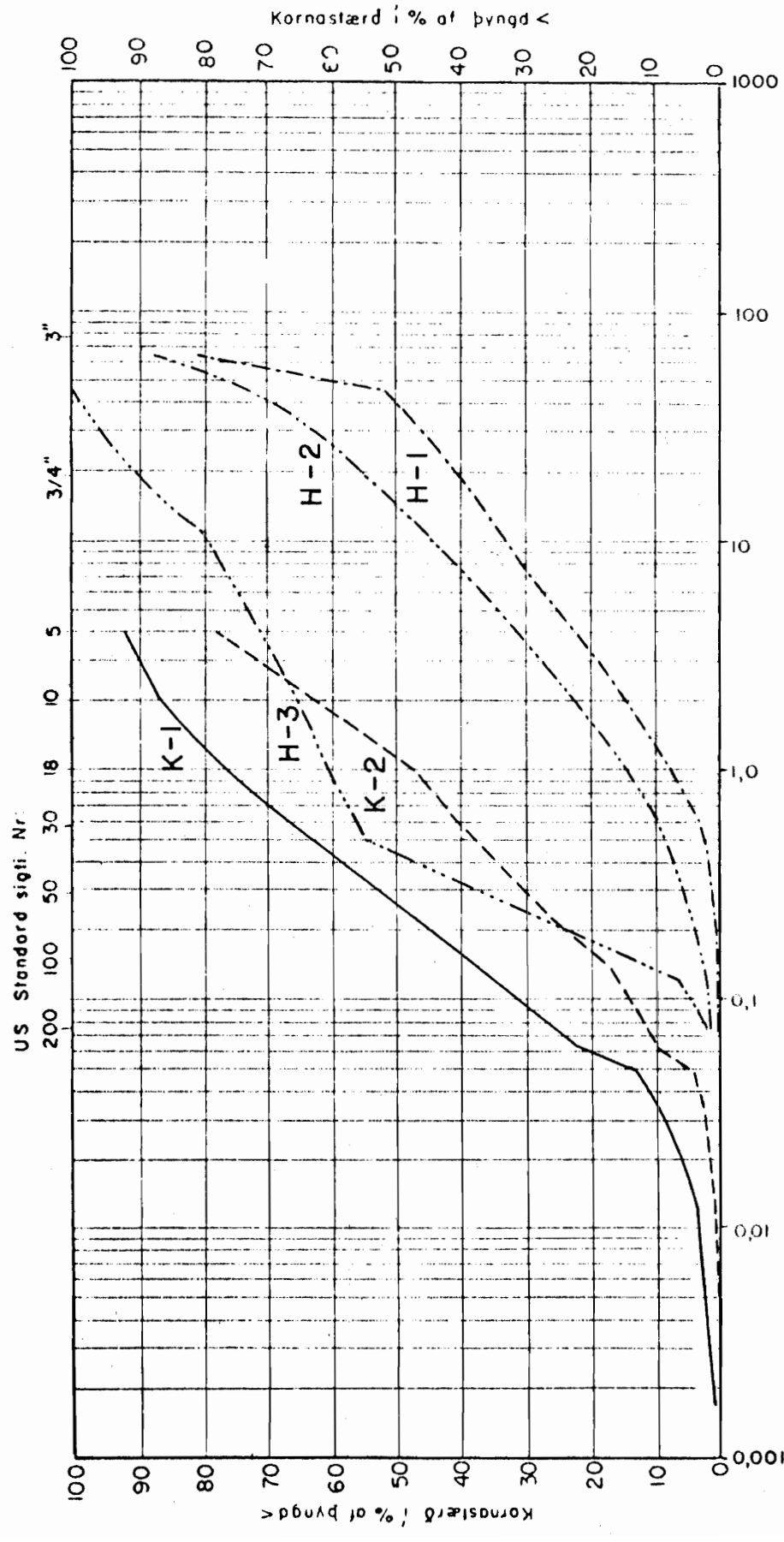
Kornakúrfur byggingarefnis



LEIR				SANDUR				MÖL				STEINAR	
Fín	Milli	Gróf		Fínn	Milli	Grófur	Fín	Milli	Gróf				

- S-1. ———
- S-2. - - - - -
- D-1. ·······
- B-1. - - - - -
- B-2. - - - - -
- B-3. - - - - -

KRÁKA
 BYGGINGAREFNI
 Kornakúrfur byggingarefnis



KORNASTÆRÐ (mm)					
Fin	Milli	Gróf	Fin	Milli	Gróf
MÉLA			SANDUR		
LEIR					STEINAR

- K-1 —————
- K-2 - - - - -
- H-1 - - - - -
- H-2 - - - - -
- H-3 - - - - -

RAFORKUMÁLASTJÓRI
Laxárvirkjun
Þjöppunarpróf
Compactionstest

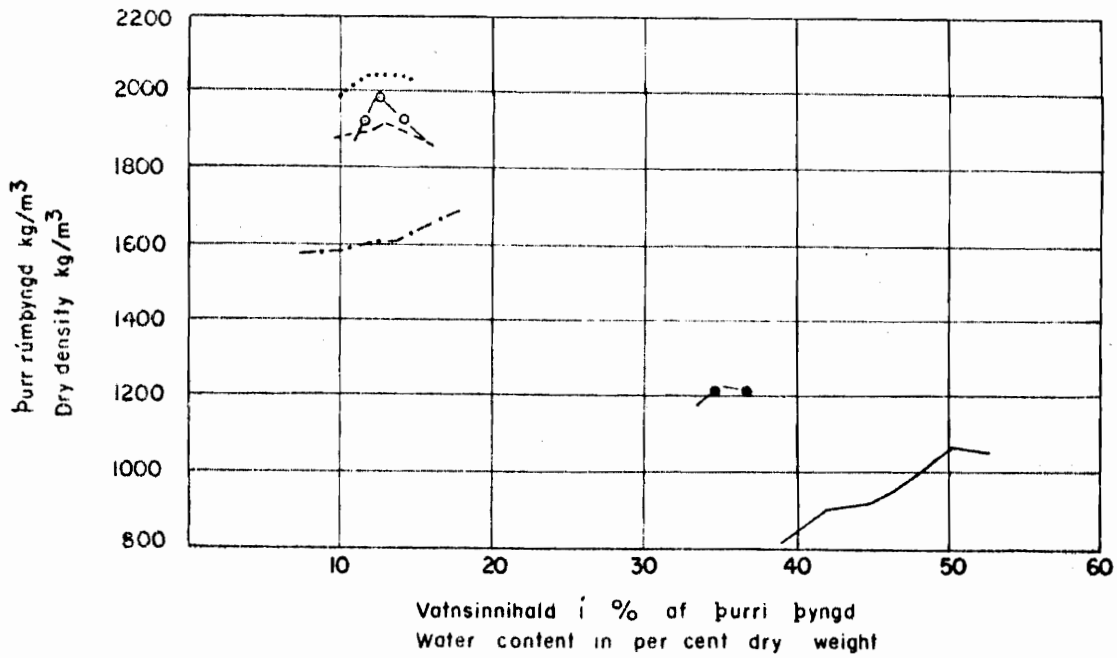
26.4.'64

Tnr. 62

B - 310

Fnr. 6668

Mynd 7
Fig. 7



Sýnishorn Sample	Merki Symbol	Kornarúmþyngd Grain density kg/m ³	Vatnsinnihald við mestu rúmþyngd. Water content at max. density %	Mesta rúmþyngd Max. density kg/m ³	Vatnsleidni Permeability cm/sek
G-1	----	2980	12,90	1922	1,6 x 10 ⁻⁵
G-2	————	2760	50,4	1062	1,1 x 10 ⁻⁶
K-1	- · - · -	2870	17,8	1688	3,7 x 10 ⁻⁵
K-2	- o - o -	3000	12,3	1982	6,4 x 10 ⁻⁶
S-1	- ● - ● -	2730	35,0	1230	2,8 x 10 ⁻⁶
S-2	- · · · · ·	3040	13,3	2040	2,7 x 10 ⁻⁶

2.4 BERGFRÆÐILEG GREINING

eftir

Jens Tómasson jarðfræðing

og

Hauk Tómasson jarðfræðing

E F N I

1.	TILGANGUR	1
2.	BLAGRÝTISLÖG TENGD	1
3.	ÖNNUR SLÍP	5

1. TILGANGUR

Tilgangur þessarar bergfræðilegu rannsóknar er að vera til stuðnings tenginu milli borhola á lögum í Brúarmyndun svo og að athuga bindiefni í setlögum, en sementering setlaga er mikilvægt atriði í sambandi við neðanjarðarmannvirki.

Kjarni úr eftirfarandi holum var rannsakaður til tengingar. Í sömu línu er sýnishorn, sem eiga að vera sama berg:

LE-4	LM-2	LN-2	LP-2
98)			
104)	(35	(4	
106)	45	10	
110)		48)	10
		55)	

Auk þessa voru gerðar athuganir á basalti úr holu LM-2 28 m dýpi og á þremur setlögum í holu LE-4 á 40; 95 og 105 m dýpi.

2. BLAGRÝTISLÖG TENGD

Tenging LE-4 við LM-2 og LN-2

LE-4-98 m

Fenokristallar af plagioklas og fáum pyroxen. Grunnmassinn er lista myndaður plagioklas, flestir um 0,1 x 0,02 mm að stærð, og pyroxen flestir um 0.05 mm að lengd og breiddin um helmingur af lengdinni. Fenokristallar af plagioklas allt upp í 1.3 mm að lengd. Þeir eru breiðari en grunnmassakristallarnir (algeng stærð 0,7 x 0,3 mm). Fenokristallar af pyroxen eru 0,7 - 0,2 mm að lengd. Oft eru stærstu kristallarnir samkvæmri af nokkrum kristaleinstaklingum með mismunandi "optiska orienteringu". Fenokristallar af plagioklasi eru mjög ójafnt dreifðir um slípið. Á einum stað eru um 20 kristallar í hnapp við gat í slípinu (holu). Sem heild er meira af

plagioklasi en pyroxen og sérstaklega á það við um fenokristalana (5 sinnum meira). Einnig er í slípinu magnetit (svart gler?) og brúnt gler.

LE-4 - 104 m

Aðal mineröl eru lista myndaður plagioklas og pyroxen. Einnig er opakt efni, svart gler og magnetit, en þó sennilega mest magnetit, því mikið er um kristalútlínur. Græn ummyndunarmineröl, klorit og serpentín, er nokkuð af.

LE-4 - 106 m

Basalt með einstaka fenokristalla af plagioklas 0,8 x 0,2 mm og einn stóran plagioklas xenolyt? 5x5 mm. Grunnmassinn er plagioklaslistar, stærðir frá 0,3 x 0,05 mm til 0,1 x 0,02 mm, pyroxen, stærð 0,16 x 0,11 mm algengust, og svart gler. Byrjun á kloritiseringu í grunnmassanum, sérstaklega út frá holum. Plagioklas, ljósbrot $n_z = 1,568$; $n_x = 1,559$, An 60.

LE-4 - 110 m

Ummyndað basalt með mikið af fenokristöllum af grænu isotrópu minerali, granat? sem er upp í 1 x 1 mm á kant þeir stærstu. Einnig er eitthvert milliproduct milli "granat" og pyroxen (glersins), klorit mineral samansett úr mörgum einstaklingum, sumum hálf opökum (magnetite?), sem gengur yfir í "granat". Nokkrir fenokristallar eru af listamynduðum plagioklasi, oftast alveg óummyndaðir, 1-2 mm að lengd, og oft margir í grúppu. Á einum stórum plagioklas er byrjuð kloritisering, sem gæti verið ummyndun á glerinnilokunum. Mun meir er af dökkum fenokristöllum. Grunnmassi er úr listamynduðum plagioklas, 0,3 - 0,1 mm að lengd, pyroxen og ummyndunarminerölum hans þau sömu og eru í fenokristöllunum.

LM-2 - 35 m

Fínkornótt basalt með örfáum fenokristöllum af plagioklas 0,8 mm langir. Grunnmassi er af plagioklaslistum, 0,3 x 0,005 til 0,1 x 0,02 mm að stærð, pyroxen 0,1 mm í þvermál og svart gler. Það er meiri kloritisering hér en í LE-4 - 106 m, en að öðru leyti eru slípin áþekkt. Plagioklas, ljósbrot $n_x = 1,559$; $n_z = 1,568$, An 60.

LM-2 - 45 m

Ummyndað basalt með fenokristalla af grænum granat, 0,5 mm langir, og plagioklas 1 mm langir. Grunnmassinn er úr plagioklas og pyroxen og ummyndunarminerölum hans, klorit. Þetta ummyndunararmineral er með hátt tvíbrott og samsett úr mörgum smáum einstaklingum (helyphite); gæti verið blandað með hornblendu. Örlítið er af grautnum frá LE-4 - 110 m, og magnetit. Plagioklosin er hinn sami hér og í LE-4 - 110 m. Gæti vel verið sama.

LN-2 - 4 m

Slíp mjög smá kristallinskt, mest pyroxen með örfáum plagioklas listum að stærð 0,05 mm og tveir plagioklas kristallar 0,5 x 0,05 mm og 0,3 x 0,1 mm að stærð. Mikið er af holufyllingum með mikið af zeolyt-kristöllum upp í nokkra mm á kant, oftast samansettir úr mörgum smáeinstaklingum. Pyroxen er mest smánálar á milli 0,05 og 0,01 mm á lengd og breiddin um helmingur lengdarinnar. Olivin er einnig, fáeinir kristallar af sömu stærð og stærstu pyroxenar eða um 0,1 mm á lengd. Opök mineröl (magnetit og svart gler) eru í nokkru magni, oft með kubiska kristalútlínu 0,01 mm á kant. Zeolitarnir virðast oft hafa eins konar "rekations" rönd meðfram köntum holunnar, þ.e.a.s. að hringur er meðfram köntum af örsmáum kristal einstaklingum en stærri í miðjunni. Þetta lag líkist ekki neinu laganna í LE-4 eða LM-2, sem rannsökuð voru.

LN-2 - 10 m

Fáir fenokristallar af plagioklas um 1 mm á lengd og einn samantvöxtur 3 x 3 mm að stærð. Smáir fenokristallar af olivin, mest á milli 0,4 x 0,7 - 0,1 x 0,2 mm að stærð. Á einstaka olivinkorni er að byrja ummyndun yfir í iddingsite. Grunnmassinn er af listamynduðum plagioklösum, 0,4 - 0,1 mm á lengd, pyroxen og magnetit (svart gler). Einstaka pyroxenkorn sést umbreytt í grautinn frá LM-2-45 m. Holufyllingar eru af zeolítum. Ljósbrotið n_z er aðeins hærra hér fyrir plagioklasið en í LE-4-110 m og LM-2-45 en að öðru leyti eru lögin svipuð.

Niðurstaða tenginga virðist vera að

LE - 4 - 110 m er samalag og LM - 2 - 45 og ef til vill

LN - 2 - 10 m. LE - 4 - 106 m er sama lag og LM - 2 - 35 m

LN - 2 - 4 m hefur ekki samsvörun í hinum holunum.

Tenging LN-2 við LP-2LN-2 - 48 m

Fáir fenokristallar af plagioklas, þeir stærstu 0,8 x 0,5 mm og fenokristall af olivini af svipaðri stærð. Grunnmassi er af listamynduðum plagioklas, pyroxen og magnetit. Grunnmassinn er grófkristallaðri en í LN - 2 - 55 og LP - 2 - 10 m og auk þess meira af magnetit. Sennilega er þetta ekki sama lag. Plagioklas er An 60-70, Labrador.

LN-2 - 55 m

Stórir fenokristallar af plagioklas, upp í 2,5 x 1,5 mm að stærð, í fínkristalluðum grunnmassa. Nokkrir fenokristallar einnig af pyroxen 0,2 x 0,1 mm þeir stærstu með háa "dispersion" (undulerandi útslokknun), sem bendir á titan innihald. Grunnmassi er listamynduðum plagioklas, 0,1 x 0,02 mm, pyroxen 0,05 x 0,05 mm og magnetit. Einstaka pyroxen korn er að byrja að ummyndast. Plagioklas, ljósbrot $n_x = 1,571$, $n_z = 1,580$, bytownit.

LP-2 - 10 m

Stórir fenokristallar af plagioklas, 3 x 2 mm að stærð, í fínkristölluðum grunnmassa af listmynduðum plagioklas, 0,1 x 0,02 mm. Stærstu pyroxenar eru upp í 0,3 mm á lengd og eru þá eins konar fenokristallar, en engin skörp mörk eru milli fenokristalla og grunnmassakristallastærða eins og í plagioklasinu. Nokkrir fenokristallar af pyroxen hafa "undulerandi" útslokknun, sem bendir á titan innihald. Einnig eru nokkrir magnetit kristallar Plagioklas, ljósbrot $n_z = 1,580$ $n_x = 1,565$, bytownit. Þetta lítur alveg eins út og LN-2-55 m, gæti verið sama.

Niðurstaða tenginga

LN - 2 - 55 m er sama lag og LP - 2 - 10 m.

3. ÖNNUR SLÍP

LM-2 - 28 m

Basalt með mikið af fenokristöllum af olivini 0,5 - 0,2 mm á lengd og 0,4 - 0,1 mm á breidd. Örfáir fenokristallar af plagioklas og pyroxen af svipaðri stærð og olivinið. Í ljósbroti kemur fram zonar bygging með hið basiska sem kjarna í fenokristöllum. Grunnmassi er úr plagioklaslistum, pyroxeni, olivini, svörtu gleri og magnetiti. Þetta flokkast sem olivin basalt. Plagioklas: An 65 grunnmassi; An 80 fenokristallar.

LE-4 - 40 m. Lagið MB_m

Molaberg með mola af heilu bergi og einstökum mīnerölum. Bergmolarnir virðast vera mismunandi að uppruna, svo sem grófkornótt olivin basalt, fínkornótt basalt, ummyndað og óummyndað. Einnig er allmikið af brotum af einstökum mīnerölum, pyroxen, plagioklas og olivin. Sement eða fylliefni er opal (amorft). Einnig finnast sem holufyllingar kalsit og zeolitar (lítið). Í millimassanum er að byrja kloritisering.

LE-4 - 95 m

Molaberg: Molar af mismunandi basalti, bæði hvað varðar kornastærð, lögum minerala (texture) og ummyhdunarstig. Fenokristallar eru yfirleitt plagioklas, olivin og einstaka pyroxen kristallar. Grunnmassinn í óummyndaða basaltinu er mest svart og brúnt gler og plagioklaslistar. Ummyndunin byrjar með kloritseringu af grunnmassanum. Olivin er að byrja að iddingiserast. Holur í basaltinu eru fylltar með zeolitum. Fyllimassinn eða sementið hefur speriliskan texture, þ.e.a.s. kornin eru í sammiðja (konsentriskum lögum utan um kjarna, að mestu isotropt með einstaka kristalla af plagioklas, olivin og pyroxen. Kjarninn í sperilitunum er brúnt eða svart gler og plagioklas. Hinir sperilitisku hringir eru að mestu úr opal(amorf kísilsýra), sem stundum hefur gengið yfir í kalsedon og einstaka sinnum kvarts. Kísilsýra fellur fyrst út sem opal, breytist síðan í kolsedon og það síðan í kvarts. Fyllimassinn er að byrja að kloritiserast. Ljósbrot af fyllimassanum sýnir að nokkur hluti hans hafði minna ljósbrot en opalinn, $n = 1,450$, mest allt minna en 1,506 og allt mikið minna en 1,550. Þetta bendir til þess að glerið hafi upprunalega verið mjög súrt, ef það hefur verið tuff gler, sem sennilegt er frá útliti þess.

LE-4 - 105 m

Set mjög fínkornótt, með linsur eða korn, sem liggja í mjög mismunandi fjarlægð, stundum þétt en oftast nokkuð langt á milli. Linsurnar eða kornin eru nokkrir mm á kant. Ekki er hægt að ákvarða mineröl í þessum linsum, getur verið leirmineröl. Millimassinn er miklu lausari fyrir en linsurnar og er í honum, auk sömu minerala og í linsunum, plagioklas, pyroxen og glær. Stundum eru einungis þessir mineralar án nokkurra leirmineralara, sem bindiefni. Hvergi örlar á kloritisingu. Berigð virðist í heild illa sementerað.