

EFNISFLUTNINGAR Í SKEIÐARÁRHLAUPI 1972

HAUKUR TÓMASSON jarðfræðingur
HREFNA KRISTMANNSD. jarðfræðingur
SVANUR PÁLSSON
PÁLL INGÓLFSSON

RIT
OS-ROD 7407

Gert fyrir
Vegagerð Ríkisins
Mars 1974

EFNISFLUTNINGAR Í SKEIÐARÁRHLAUPI 1972

HAUKUR TÓMASSON jarðfræðingur
HREFNA KRISTMANNSD. jarðfræðingur
SVANUR PÁLSSON
PÁLL INGÓLFSSON

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

	Bls.
1. Inngangur	1
2. Lýsing Sandsins	2
3. Niðurstöður fyrri aurburðarmælinga	3
4. Hlaupið 1972	5
5. Botnskrið og breytingar á farvegum	7
6. Í sjónum	11
7. Grunnstingull og sortering	13
8. Bergfræði, eðlisþyngdar- og rúmþyngdar-ákvarðanir	13
9. Líkan af Grímsvatnahlaupi	16
9.1 Á milli hlaupa	
9.2 Hlaup	
9.3 Eldgos í jöklinum	
9.4 Eftir hlaup	

T Ö F L U R :

1. Yfirlit um sýni	2
2. Niðurstöður ýmissa aurburðarmælinga í Skeiðará	4
3. Aurburður af mismunandi kornastærð í hlaupi 1972	6
4. Flatarmál, rúmmál og þungi lags 1	8
5. Botnsskriðsmælingar	9
6. Ferskvatn og aurmagn sjávar út af Skeiðarársandi	11
7. Aurinnihald í sjónum út af Skeiðarársandi	12
8. Vatnsmagn og aurmagn Grímsvatnahlaups	15

M Y N D I R :

1. Farvegur Grímsvatnahlaups og útbreiðsla í sjónum. Fnr. 11507
2. Rennslilínurit, úrkoma og hiti. Fnr. 11506
3. Aurburður af mélu í Skeiðará, Gígju og Súlu. Fnr. 11503
4. Mór/mélu hlutfall. Fnr. 11504
5. Méla og mór í Skeiðará. Fnr. 11505
6. Snið í botnefni - SKÚ. Skeiðará. Fnr. 10930
7. " " " - SKG. " Fnr. 10929
8. " " " - SKB. " Fnr. 10928
9. " " " - Gí. Gígja Fnr. 10931
10. Þversnið í hlaupfarveg. Fnr. 11536
11. Súlurit af kornastærðarflokkum botnsýna. Fnr. 11033
12. Hlutfallslegur aurburður ýmissa kornastærða. Fnr. 11537
13. Snið í sjóinn út af Skeiðarársandi. Fnr. 11539
14. Línurit um samband hita og seltu við blöndun sjávar. Fnr. 11630
15. Ferskvatnshlutfall og aurburðarmagn í sjónum. Fnr. 11538
16. Súlurit af kornastærðarflokkum svifaurs, aurs í ís o.fl. Fnr. 11034
17. Aurburður á mismunandi dýpi. Fnr. 11565
18. Rúmþyngd sem fall af kornastærð. Fnr. 11032
19. Þríhyrningslínurit um samsetningu efnis. Fnr. 11556
20. Uppleyst efni í Skeiðará 1962-1965. Fnr. 11557
21. Líkan af Skeiðarárhlaupi 1972. Fnr. 11568

INNGANGUR

Skýrsla þessi fjallar um efnisflutninga á Skeiðarársandi í Grímsvatnahlaupi 1972. Tekin eru fyrir: heildarmagn efnisflutninga; dreifing þeirra í tíma og rúmi, bergfræðileg samsetning, eðlisþyngd, rúþþyngd og loks nokkrar ábendingar um eiginleika Grímsvatnahlaupa, sem þessar athuganir gefa ástæðu til.

Nokkrar athuganir hafa áður verið gerðar á efnisflutningum Skeiðarárhlaupa. Fyrst var það gert 1938 af Sigurði Þórarinssyni, að tekin voru 2 sýni og greint magn aurs í þeim. Nokkuð ýtarleg rannsókn var gerð á hlaupinu 1954, og eru niðurstöður hennar í grein eftir Sigurjón Rist, forstöðumann Vatnamælinga, í Jökli árið 1955. Tekin hafa verið sýni úr fleiri hlaupum, og einnig hefur nokkuð verið tekið á milli hlaupa, en í langflestum tilfellum vantar rennslistölur með þeim sýnum.

Efnisflutninga er ekki hægt að reikna án vitneskju um rennsli. Rennsli þessa hlaups og reyndar fyrri hlaupa er áætlað af Sigurjóni Rist. Hann notar til útreikninganna Manning-jöfnu eða hraðadreifingu sem á henni byggir með Manningstuðli 45, sem í sjálfu sér er ekki óeðlilegt. Strangt tekið, gildir þó Manning-jafnan ekki við þessar aðstæður, þar eð botninn er á hreyfingu. Reynslujöfnur, sambærilegar Manning jöfnu, eru ekki til fyrir botn á hreyfingu. Tilraunir í straumfræðistöðvum benda þó til, að þarna sé um flókið samband að ræða, sem gefur gildi, töluvert frábrugðið Manning, ýmist upp á við eða niður í rennslistölum.

Því er þetta mál upp tekið hér, að nokkur þverstæða er í, að útreiknað heildarrensli er 3.2 km^3 í hlaupinu, en rúmmál Grímsvatna aðeins helmingur þessa. Nokkuð vatn er örugglega annars staðar upp runnið en úr Grímsvötnum, en magn þess er óþekkt. Þessi atriði verða rædd í síðasta kafla skýrslunnar með ýmsum þeim atriðum, sem varpað geta ljósi á háttu hlaupsins, og efnisflutningarnir og rannsóknir tengjar þeim kasta nokkru ljósi á.

Rannsókn vegna efnisflutninga hlaupsins fór fram í þrennu lagi úti í mörkinni. Í fyrsta lagi athugun á sandinum fyrir hlaupið. Það fór fram í leiðangri á sandinn í júlí-mánuði 1971, og voru þá tekin nokkur sýni af sandinum í gryfjum, gröfnum með traktorsgröfu. Var þetta fyrst og fremst gert við Skeiðará sjálfa. Tekin voru 9 sýni af botnefni á 7 stöðum frá Skaftafellsbrekkum og niður fyrir brúarstaði. Fyrir hlaupið tók Vegagerðin einnig nokkur sýni við Súlu af botnefni.

Aðalrannsóknin fór þó fram, meðan á hlaupinu stóð. Voru þá tekin svifaurssýni á ýmsum stöðum við Skeiðará, úr Gígjukvísl og úr Súlu. Einnig voru tekin til samanburðar sýni úr jökulám í Örafum. Þá voru einnig tekin sýni af jökulís, sem flaut með vatninu, gerðar athuganir á botnsskriði með botnsskriðsaffnara og tilraunir til að hlusta á velting stórgrýtis með botni.

Að lokum var botninn rannsakaður að loknu hlaupi og grafinn þá fjöldi hola, teiknuð upp snið af þeim og sýni tekin. Var þetta gert bæði við Gígju og Skeiðará. Samanlagður fjöldi sýna var, eins og hér segir, í töflu 1:

T A F L A 1

Yfirlit um sýni

1. Fyrir hlaup: 9 sýni Skeiðará; 4 Súla, allt botnefni.
2. Á meðan á hlaupi stóð:
 - 2.1 Svifaur: 27 sýni úr Skeiðará; 10 sýni úr Gígju; 3 sýni úr Súlu; 4 sýni úr ósum áanna og 2 sýni úr hvorri, Svínafellsá og Skaftafellsá.
 - 2.2 Jökulís: 5 sýni úr Skeiðará og 1 sýni úr Gígju.
 - 2.3 Botnskrið: 9 úr Skeiðará og 2 úr Gígju.
 - 2.4 Botnefni og bakkar: 3 úr Skeiðará og 2 úr Gígju, 4 frá ósum.
3. Eftir hlaup:
 - 3.1 Botnefni: 88 úr Skeiðará, 14 úr Gígju.
 - 3.2 Fyrirbæri við útfall Skeiðarár, m.a. grunnstingull; 6 sýni.

Auk þessa tók Hafrannsóknarstofnunin sýni úr sjónum rétt eftir hámark hlaupsins og mældi aurinnihald þeirra og dreifingu ferska vatnsins með ströndinni. Þessi sýni voru einnig tekin til frekari rannsókna á aurburðarrannsóknastofunni í Keldnaholti.

Úrvinnsla á sýnum fór fram í aurburðarrannsóknarstofu Orkustofnunar í Keldnaholti og að einhverju leyti hjá Rannsóknarstofnun Byggingariðnaðarins. Í öllum sýnum var kornadreifing mæld, en auk þess magn aurs í svifaurssýnum, Berggreining, eðlisþyngd korna og rúmþyngd efnis var mælt í fjölda sýna. Alls eru kornakúrfur 214. Magntölur 74; berggreining 183; eðlisþyngdarákvarðanir 158 og loks rúmþyngdarákvarðanir 8.

2. LÝSING SANDSINS.

Skeiðarársandur er hér skilgreindur sem ár og flóðaurar þeir sem liggja framan við Skeiðarárjökul og millum hans og sjávar. Hann rennur að austan saman við aura áanna, sem frá skriðjökulum Örafajökuls koma og að vestan saman við aura Djúpár, Hverfisfljóts og Skaftár, sem koma frá Síðujökli. Skeiðarársandur er við sjó yfir 40 km breiður en jökulröndin er um 20 km löng. Fjarlægð frá Jökli til sjávar er rúmlega 20 km þar sem styst er en allt að 30 km þar sem lengst er. Hæstur er sandurinn upp við jökul nærri 100 m hár yfir sjó en lækkar svo jafnt og þétt til sjávar og er meðalhalli hans um 3-4 o/oo.

Sandinum má nokkuð eðlilega skipta í 3 svæði frá jökli til sjávar eins og sýnt er á 1. mynd. Efst eru öldurnar og svæðið milli þeirra og jökuls. Öldurnar eru að mestu frá þessari öld og ummerki um fyrri stöðu jökulsins. Innan við öldurnar eru á vatnasvæði Gígju 3 nokkuð stór vötn. Í miðið er nokkuð bratt hallandi sandur mjög grófur í kornið við Skeiðará og Súlu en sandkenndur við Gígjukvísl, en hún er niðurgrafin á þessu svæði. Neðsta svæðið er svo að mestu sandur og eru farvegir mjög grunnir og jarðvatn upp við yfirborð. Þetta svæði hefur eitthvað minni halla en miðsvæðið en þó kemur það ekki greinilega fram á kortum. Þar sem ekki byltast jökulvötn um svæðið, eru grunnar en breiðar lindár eða landið er hulið örþunnri vatnshúð, kölluð gljá.

Miðsvæðið er nokkurn veginn sjálfgefið fyrir vegalangu, þar eð á efsta svæði er mikið af óbráðnuðum ís hulinn í sandinum, en á neðsta svæðinu gera lindir og lindár vegalagningu dýrari. Hið valda brúa og vegstæði er því neðarlega á miðsvæðinu.

3. NIÐURSTÖÐUR FYRRI AURBURÐARMÆLINGA

Í töflu 2 eru niðurstöður fyrri aurburðarmælinga í Skeiðará og úr Grímsvatnahlaupum. Sýni hafa verið tekin frá 1956 öðru hverju og úr hlaupunum 1938, 1954, 1965 og 1972. Frá 1962 er unnið úr sýnum á aurburðarrannsóknarstofunni í Keldnaholti og fást þá miklu fyllri upplýsingar. Til loka árs 1965 eru sýni tekin í venjulegar flöskur án sýnitaka. Síðan 1965 hefur lítið verið tekið af sýnum fyrir utan í hlaupinu 1972. En það hefur allt verið tekið í sýnitaka og vandað til eins og kostur er á. Flest eru sýnin tekin úr Skeiðará á móts við Skaftafellsbrekkur eða ofarlega á svæði 2 á sandinum.

Rennslismælingar í vötnum á Skeiðarársandi eru örfáar. Ekki er heldur vitað um rennslið þegar sýni eru tekin. Er því engin leið að reikna heildaraurburð með venjulegri aðferð, þ.e. daglegu rennsli árinna og lykli um samband aurburðar og rennslis. Hér varð því að áætla aurburðinn úr frá ágiskunni ársrennslis og meðalinnihaldi aurs í sýnum. Í töflu 2 er árinu skipt í tvennt, vetur og sumar. Samkvæmt þessu virðist ársaurburður Skeiðarár af svifaur vera 3-7 milljónir tonna fyrir utan Grímsvatnahlaup. Aurburðurinn er frekar grófur, mest í mó og málukornastærðum. Skeiðará er með meiri aurburðarám á Íslandi í normal ástandi.

Í töflu 2 er útreiknað á sama hátt heildaraurburður þeirra fjögurra Grímsvatnahlaupa, sem sýni hafa verið tekin úr, en það eru hlaupin 1938, 1954, 1965 og 1972. Í hlaupinu 1938 er svifaur 88 millj. tonna, 1954 er svifaur 29 millj. tonna, 1965 er svifaur 17 millj. tonna og 1972 um 32 millj. tonna. Í hlaupinu '65 er kornadreifing svipuð og fyrir ána venjulega, en '72 er mun meiri mór en annars er vitað um. Samanlagður aurburður Skeiðarár í hlaupum og utan gerir hana að mestu eða næstmestu aurburðará á Íslandi. Aðeins jökulsá á Brú kann að slá hana út.

Uppléyst efni í vatninu eru undir venjulegum kringumstæðum svipuð og í öðrum ám á Íslandi eða um 50 mg/l. Einstaka sinnum hefur Skeiðará þó verulega hærri gildi á uppléystu, sem er það mikið að telja verður að um verulega íblöndun jarðhitavatns sé að ræða. Í Grímsvatnahlaupum eru uppléyst efni miklu meiri eða 300-400 mg/l.

T a f l a 2

Niðurstöður ýmissa aurburðarmælinga í Skeiðará

	Upp- leyst mg/l	Rennsli á ári Gl	Sandur		mór		méla		leir		Samtals mg/l	Sýni fjöldi	Ath.	
			mg/l	10 ³ 10 ³ /kg	mg/l	10 ³ 10 ³ /kg	mg/l	10 ³ 10 ³ /kg	mg/l	10 ³ 10 ³ /kg				
Hlaup '38		7200									12250	88200	2	allt hlaupið
Hlaup '54	388	3500									8265	28930	10	allt hlaupið
'54-62 sumar		3200									867	2774	20	
56-62 vetur		2000									394	788	39	
meðaltal '54-'62												3562		árið
sumar 62-65	53	3200	226	723	604	1932.800	492	1574400	165	528000	1487	4758	10	
vetur 62-65	76	2000	57	114	281	562.000	267	534000	204	408000	809	1618	15	
meðaltal '62-'65												6376		árið
Hlaup '65	275	3200	390	1.248	2701	8.643	1900	6080	403	1286	5392	17257	12	allt hlaupið
Hlaup '72	353	2375	652	1.550	6525	15.500	2605	6185	240	570	10023	23805	34	Skeiðará
	333	725	1885	1.335	5820	4.220	2531	1835	248	180	10441	7570	10	Gýgja
	314	80	86	7	565	45	1192	95	223	18	2066	165	3	Súla
Samtals		3200		2.892		19.765		8115		768	10000	31540	47	allt hlaupið

4. HLAUPIÐ 1972

Grímsvatnahlaupið 1972 hófst snemma í mars en óx framan af mjög hægt. Um miðjan mars fer hlaupið að vaxa hraðar. Á 2. mynd er sýnt hlutfallsleg dreifing rennslis í hlaupinu. Það nær hámarki 24. mars en fer fyrst verulega að minnka þann 26. Hlaupinu er lokið fyrstu dagana í apríl. Samkvæmt mælingum Sigurjóns Rist er hámarksrennsli í Skeiðará 5700 m³/sek 23. mars, en í Gígju 2000 m³/sek 25. mars. Súla náði hámarki einnig 25. mars með innan við 200 m³/sek rennslis.

Sýni af aurburði voru tekin á tímabilinu frá 19. til 27. mars. Við Skeiðará var aðallega tekið á 4 stöðum frá Útfalli og niður að brúarstöði og auk þess eitt sýni við ósa. Við Gígju voru sýni tekin af tveim stöðum en stutt er þar á milli. Einnig voru þar tekin sýni við ósa. Við Súlu voru öll sýnin tekin á sama stað.

Þegar litið er á niðurstöður frá Skeiðará sést að ekkert samband var milli aurburðar og rennslis. Auk þess er aurmagn töluvert breytilegt frá einum stað til annars í ánni. Aurmagnið minnkaði í átt frá jöklinum og einnig var það breytilegt í þversniði. Eini staðurinn með nokkurn veginn sama magn beggja vegna árinna er Skeiðará við Útfall.

Þegar litið er á hvernig hinar ýmsu kornastærðir hegða sér í þessu sambandi, sést að leir er mjög lítil í hlaupinu og engin regla í breytileika hans frá einum stað til annars. Leir er því reiknaður út sem margfeldi af meðalleirinnihaldi og rennslis. Megnið af aurburðinum er mór og méla. Mélan virðist ekki breytileg frá einum stað til annars, en aftur á móti nokkuð breytileg í tíma. Mórinn er aftur á móti breytilegur mjög, bæði í tíma og frá einum stað til annars.

Við nánari athugun sést að breytileiki þessi fylgir ákveðnum reglum, sem hægt er að gefa upp í hlutfallinu milli mós og mélu. Mó/mélu hlutfallið breytist þannig að það er hæst við Útfall og lækkar eftir því sem neðar dregur á sandinn og lang lægst við ósana. Þá fór þetta hlutfall hækkandi eftir því sem á leið hlaupið og náði hámarki 27. eða 28. mars. Eftir það virðist það snarlækka. Fyrri atriðið skýrist auðveldlega af því að mór er að falla út í nálega öllum farveginum og stemmir það við athuganir í farveginum eftir hlaupið. Hið síðara bendir til að uppruni aursins breytist nokkuð eftir því sem á liður hlaupið. Þetta styrkist af bergfræðilegum mælingum.

Á 3. mynd er línurit, sem sýnir magn mélu í hlaupinu. Línurnar þar eru notaðar til útreikninga á mélu. Þær tölur og mó/mélu hlutfallið á 4. mynd eru svo notuð til útreiknings á mónum. Við Gígju kemur greinilega fram fall í mó/mélu hlutfalli rétt eftir hámark hlaups. Við Skeiðará er þetta ekki eins greinilegt en er þó sennilega fyrir hendi. Hámarkið í mó/mélu hlutfallinu er svo 26.-27. mars samtímis og aurburður er í hámarki, sbr. 5. mynd.

Í Skeiðará er litið um sand í svifaur hlaupsins. Það er þó vitað að verulegur sandur barst með hlaupvatninu. Þetta kom fram í sandi þeim, sem þakti hlaupfarvegina eftir hlaupið og í sandinum í ísmolum, sem bárust með hlaupvatninu. Í Skeiðará virðist sandurinn vera botnskrið fyrst og fremst. Í Gígju var töluvert af sandi í svifaur og gerir það, að svifaur er meiri í Gígju en Skeiðará. Sá er

munurinn á botni Gígju og Skeiðarár, að Gígja er á sandbotni og hrærist sandurinn í botninum upp í hlaupinu en Skeiðará er á malar og grjótbótnei, sem ekki hrærist upp. Sandurinn sem berst til Skeiðarár í hlaupinu hlýtur að fara með því sem næst sama hraða og vatnið, sennilega í röstum og mjög nærri botninum.

Til þess að reikna sandinn með hlaupinu er notast við hlutföll sands miðað við leir, mélu og mó í jökulís, sem grafist hefur út í vatnsgöngunum í jöklinum og til samanburðar sandinnihald í botnsetum hlaupsins. Möl og þaðan af grófara efni er að sjálfsögðu ekki með í svifaur. Viss upplýsing um hugsanlegt magn þessa aurs fæst með því að líta á innihald malar í ís svo og í botnsetum. Mikil tilfærsla á sér stað á grófa aurnum í hlaupinu innan sjálfs flóðfarvegsins og verður um það rætt í kaflanum um botnskrið.

Heildaraurburður er eins og hér segir miðað við útrennsli frá jöklinum, þúsundir tonna

T A F L A 3

Aurburður af mismunandi kornastærð
í hlaupi 1972

		leir	méla	mór	sandur	möl	samtale
Skeiðará	svifaur	560	5.460	15.810	1.550	-	23.380
	botnskrið	-	-	-	7.700	2.500	10.200
Gígja	svifaur	200	2.600	6.000	1.335	-	9.135
	botnskrið	-	-	-	2.400	1.000	3.400
Súla	svifaur	10	150	150	10	-	320
	botnskrið	-	-	-	30	10	40
Samtals		770	8.220	21.960	13.025	3.560	46.475

Í þessari töflu eru rennslistölur Sigurjóns Rist lagðar til grundvallar og sandur og möl eru reiknuð út frá hlutfalli þessara kornastærða í jökulís miðað við leir, mélu og mó. Tekið er meðaltal af niðurstöðum frá þessum þremur hlutföllum en þau gáfu svipaða niðurstöðu. Þessar tölur hafa inni í sér byggða óvissuna í rennsli en auk þess er að sjálfsögðu mikil óvissa í ýmsum forsendum og þá sérstaklega um magn grófasta aursins. Þótt jökulísinn sé vissulega ábending um hlutfallslegt magn hans, eru sýnin alltof fá og auk þess er kerfisbundin skekkja þannig að ísinn í sýnunum er líklega með minni aur en meðalinnihald aurs er í þeim ís, sem bráðnað hefur og grafist af hlaupvatninu. Hvort hlutfallið milli kornastærðarflokka breytist við þetta er ekki vitað en óneitanlega er það nokkur stuðningur að hlutfallið milli finni kornastærðarflokka er hið sama í ánum og ísnum.

5. BOTNSKRIB OG BREYTINGAR Í FARVEGUM

Á leið hlaupvatnsins til sjávar verða ýmsar breytingar á samsetningu þess. Þegar hefur verið minnst á breytingu í mós/mélu hlutfalli, sem lækkar eftir því sem neðar dregur og bendir til útfellingar mós í farveginum. Einnig fellur út allur sandur og mól, sem úr jöklinum kemur, auk þess sem mikil tilfærsla verður á efni farvegsins. Þessi atriði voru mest athuguð eftir hlaupið með athugunum á flóðfarveginum.

Sniðin sem grafin voru í flóðfarveginn í þrem þversniðum í Skeiðará eru sýnd á myndum 6 -9 og mæld þversnið af þessum stöðum á mynd 10. Á þessum myndum sést að víðast er efst sandlag oftast nærri 10 cm að þykkt. Þetta sandlag huldi nær allan flóðfarveginn og skar sig mjög úr öðrum efnum sandsins í því, að það var mikið fínkornóttara og svartara en sandurinn annars var. Niður á Gljanni sér ekki mun á þessum sandi og þeim, sem þar var fyrir. Þessi svartí sandur er kallaður lag 1 í sniðunum og er allur verk hlaupsins. Hann inniheldur móinn, sem út hefur fallið svo og megnið af sandinum.

Hlaupfarvegur Skeiðarár er um 167 km^2 að flatarmáli samkvæmt 1. mynd og örugglega var þetta lag yfir helmingi hans. Ef til vill blandast það undirliggjandi lagi neðst á sandinum. Varlega áætlað er lag 1 um 18 Gl að rúmmáli.

Hlaupfarvegur Gígju er um 71 km^2 samkvæmt 1. mynd. Þar er þetta svarta lag mikið minna áberandi og varla til staðar samfelld. Farvegur Gígju er líka svo fínkornóttur fyrir, að svona lag sker sig þess vegna ekki eins vel úr þar og við Skeiðará. Ein af ástæðum fyrir því, að svarta sandlagið er minna við Gígju, kann að vera, að hún rennur í gegnum lón við upptökin og hefur sá hluti þessa sands sem frá jöklinum er kominn fallið út þar. Meðal botnsetanna í Gígju eru aftur á móti þunn lög af mó og jafnvel mélu. Þar mun vera að finna samsvörunina við lag 1 í Skeiðará. Þykktin er varla nema 2 cm.

Útreikningar á lagi 1 eru í töflu 4. Líkleg skekkjumörk á þessum útreikningum er varla yfir $\pm 50\%$. Samanburður á þessu og töflu 3 sýnir, að sandurinn í lagi 1 er öllu meiri en þar, en mórinn aðeins um 30% mósins þar. Mós/méluhlutföll af mismunandi stöðum í Skeiðará benda til þess að meira hafi fallið út af ærunum en þetta. Til dæmis yfir 20% milli útfalls og brúarstæðis og 75% niður við ósa í mikla aurtoppinum. Þetta gefur miklu meiri mó en finnst í lagi 1.

T A F L A 4

Skeiðará	Flatarmál km ²	Meðalþykkt cm	Rúmmál Gl	Þungi milljónir tonna		
				Samtals	Mór	Sandur
Hluti 1	3	15	0,45	0,63	0,434	0,189
" 2	7	7,5	0,525	0,795	0,220	0,548
" 3	8	7,5	0,6	0,90	0,270	0,630
" 4	46	7,5	3,45	4,83	1,449	3,381
" 5	103	7,5	7,725	10,815	3,244	7,570
Samtals	167		12,745	17,935	5,617	12,314
Gígja - Súla						
Hluti 1	7	2	0,14	0,196	0,1764	0,0196
" 2	64	2	1,28	1,792	1,6128	0,1792
Samtals	71		1,42	1,988	1,788	0,198
Alls hlaupið	238		14,165	19,923	7,405	12,512

Breytingar á mó/mélu hlutfallinu gefa vissulega vísbendingu um útfallið efni á sandinum. En fleira hefur áhrif á það. Svo virðist sem viss sortering eigi sér stað í hlaupvatninu í leið þess frá útfalli til sjávar (sjá mynd 5). Aurburður vex í miðálum hlaupsins en minnkar við löndin. Sérstaklega minnkar hann mikið að vestanverðu. Flest sýnin eru tekin að austanverðu við land. Minnkandi aurmagn sýna við landið fellur best að dreifingu aurs á sandinum með því að áætla að helmingur breytingarinnar stafi af útfellingu aurs í farvegi og helmingur af tilfræslu aurs innan hlaupvatnsins, frá löndum inn að miðju. Með því móti verður útfallinn mór rúmlega 8 millj. tonna í Skeiðará, sem er um 50% meira en finnst á sandinum. Samsvörun þessara stærða er því innan líklegra skekkjumarka.

Samspil vatns og botns í hlaupinu er mjög flókið og enganveginn einskorðað við þá útfellingu á sandi og mélu, sem áður var getið. Botninn hefur allur verið á hreyfingu og flust til lag sem er margir tugir cm að þykkt. Þetta kemur fram í lagskiptingu í flóðfarvegi, athugunum við staura vegagerðarinnar á sandinum og grafna ísjaka. Algengast er að lagskipting sé þannig undir lagi 1, (sjá myndir 6-8), að efst er mjög gróft efni, verður svo fínkornóttara niður á við. Síðan kemur svo aftur gróft efni. Þessi grófu efni eru grjótvörn farvegs, sem hefur staðið nokkuð á móti greftri. Neðra steinalagið er því myndað í hlaupinu við gróft yfirliggjandi efnis og samsöfnun stórgrýtis í botninum, þangað til þetta var orðið nokkuð stöðugt. Seinna byggist svo upp eyri ofan á þetta sem myndar oft grjótvörn í toppinn, þótt ekki sé það alltaf. Í sniðunum er þetta lag frá grófu að grófu kallað lag 2 og er væntanlega lágmark þess efnis, sem hreyfst hefur til í hlaupinu.

Dykktin á lagi 2 fer minnkandi niður á við. Á svæði 1 við Skeiðará er það að minnsta kosti 1 m en blandast fullkomlega lagi 1 neðst á sandinum, enda malast steinar og mól niður við að velta fram sandinn. Þetta lag verður líka því fínkornóttara sem neðar dregur á sandinn eins og sést greinilega á mynd 11. Rúmmál þessa lags er nærri 40 Gl. Samtals reiknast mér því til að í öllum farvegnum hafi 45 Gl af efni úr botninum verið á ferðinni.

Það sem er þrautin þyngri, er að mæla hraða þessa efnis eða hversu langt það hefur borist. Að töluverðu leyti er straumstefna efnisins ekki langs með meginstraumstefnu vatns, heldur skáhallt til hliðar eftir því sem eyrar færast til. Tilraunir voru gerðar til að mæla þennan straumhraða beint en einnig má hugsa sér að reikna hann eftir streymisfræðilegum jöfnum.

Mælingar á botnskriði gáfu mjög ósamhljóða niðurstöðu. Í meðfylgjandi töflu, töflu 5, eru niðurstöður hinna beinu botnskriðsmælinga og sýna þar botnskrið gróf malar oftast nokkur g/m/sek nema þar sem bakkar eru að brotna nærri, þar eð það 100 falt meira. Ef þetta venjulega botnskrið er látið gilda fyrir 10 daga í Skeiðará og 7 daga í Gígju fæst botnskrið 10.000 tonn í Skeiðará en 2.000 tonn í Gígju framhjá þversniðinu við brúarstæði. Þetta eru alltof lágar tölur og áreiðanlega ekki nærri lagi. Frekar er vit í tölunum um botnskrið nærri bakkabroti en það gefur nærri 0.5 milljón tonna fyrir Skeiðará en 0.15 milljón fyrir Gígju. Botnskriðið nærri bakkabroti er sjálfsagt miklu líkara því sem gerist þar sem eyrar eru að færast til, brotna eða byggjast upp.

T A F L A 5

Botnskriðsmælingar

Staður og dagsetn.	Botnskrið g/m/sek	Dvermál korna			Botnskrið í hlaupinu, tonn
		d 25 mm	d 50 mm	d 75 mm	
<u>Skeiðará</u>					
20.-3.	83,4	70	90	101	72.000
20.-3.	4,6	15	22	30	3.974
20.-3.	2,4	30	42	50	2.073
20.-3.	3,1	22	30	40	2.678
	15,2	28	45	58	13.132
21.-3.	9,5	45	60	70	18.057
21.-3.	2,8	17	25	32	5.322
21.-3.	298,0	15	25	50	566.438
<u>Gígja</u>					
25.-3.	7,2	40	50	60	2.177
25.-3.	414,4	19	35	60	122.585

Eins og sést í töflu 5 er þetta efni, sem fékkst í botnskriðssafnarann nær allt af kornastærð 20-60 mm. Mól finni en þetta er í verulegu magni allstaðar í lagi 2 og hlýtur að ganga miklu hraðar niður eftir en hin grófari mól. Á 12. mynd er hlutfallslegur aurburður hinna ýmsu kornastærða samkvæmt mælingum og líkum. Samkvæmt því má reikna með framburði í finmalar 5-6 millj. tonna en af því er varla nema helmingur til þriðjungur úr jöklinum komið.

Ennþá grófara efni en það, sem fékkst í botnskriðstakann er á ferðinni í hlaupinu. Reynt var að hlusta á velting þessara stóru steina og heyrðist eitthvað þar sem bakkar voru að brotna og einnig í hámarki hlaupsins á gördum við Skaftafell. En þetta var þó svo sundurlaust, að ekki verða á því byggðar neinar magntölur. Af heildarmagni efnisflutninga eru þessir stóru steinar sjálfsgagt hverfandi, en mikilvægir eigi að síður, vegna þess hversu hægt þeir fara, og hægja á breytingum í farvegum og eyrum.

Niðurstaða þessara hugleiðinga bendir til þess að lag 2 hafi fæst til um 1/10 hluta af leiðinni til sjávar eða nærri 3 km. Þessi tilfærsla er að sjálfsgögu mjög breytileg fyrir hinar ýmsu kornastærðir, væntanleg aðeins fáeinar veltur fyrir stórgrýtið en langleiðina til sjávar fyrir hinar smærri kornastærðir.

Bakkabrot er áberandi við Skeiðará að vestan og einnig við Gígju, sérstaklega að vestan en einnig að austan. Sérstaklega er bakkabrotið áberandi við Skeiðará á kaflanum frá því ofarlega við Skaftafellsbrekkur og niður fyrir brúarstæði. Hæð þakanna er á þessu svæði víðast rúmir 2 m, fara þó lakkandi niður á við. Efni þakanna er sambærilegt við lag 2 á hverjum stað. Neðan brúarstæðis taka þakarnir að lækka og eru lágir orðnir niður á móts við Sk 100/101. Reikna má með að fáir tugir m hafi bortnað af þökkinum ofan brúarstæðis, eða 0.25-0.5 millj. rúmmetra fæst inn í farveginn af þakkaefni þarna og álíka mikið neðar.

Við Gígju eru bakkar miklu hærri og bakkabrot að tiltölu miklu stærri þáttur í breytingum farvegsins. Þar er hæð þakanna allt upp í 20 m rétt neðan við öldur og í bugnum þar nemur bakkabrotið eins miklu eða meiru en heildarþakabrotið við Skeiðará. Bakkabrotið við Gígju var því meira en nam flutningsgetu árinna og er þessvegna lag 2 í farvegi Gígju nýtt, að mestu myndað úr bakkabroti. Þetta sýndi sig líka í því að veruleg hækkun varð á farvegi árinna á brúarstæði.

Athuganir Vegagerðarinnar og annara á hæðarbreytingum sandsins við Skeiðará benda til verulegrar lækkunar á farvegi næst útfalli, nokkuð örugglega hækkun við neðanverðar Skaftafellsbrekkur, hlutlaust næst niður frá gördum, aftur hækkun um 15 cm á móts við brúarstæði, lækkun svo um tugi cm enn nokkrum km neðar á sandinum. Neðar eru svo engar athuganir. Þessar athuganir benda til þess að nokkurrar bylgjuhreyfingar gæti í tilfærslu innan farvegs með hæðarbreytingum upp á nokkra tugi cm, en í heild virðist efri hluti farvegsins, sem þessar athuganir ná til frekar hafa tapað grófu efni tilheyrandi lagi 2 en bætt við sig. Lag 1 er alls staðar og verður að dragast frá þegar meta skal hæðarbreytingar botnsins. Lag 1 helst ekki í sinni upprunalegu mynd á sandinum. Móinn blæs burtu, út á sandinn til hliðar við farveginn og binst, sérstaklega í gljánni neðarlega á sandinum.

Við Gígju er aftur á móti töluverð hækkun á farvegi neðan við öldur. Þessi hækkun er nokkrir tugir cm á brúarstæði og stafar að mestu af bakkabroti. Vera kann að Gígja megni að dýpka farveginn aftur milli hlaupa þar sem í normal ástandi er botnskrið þar að ofan hverfandi lítið.

6. Í SJÓNUM

Hafrannsóknarstofnunin tók sýni úr sjónum utan við Skeiðarársand 26.-27. mars 1972, eða rétt eftir hámark hlaups og aurburðar. Sýni voru bæði seltuákvörðuð og mælt heildaraurmagn í þeim. Auk þess voru gerðar gegnskinsmælingar og hitamælingar. Frekari úrvinnsla aursýnanna var gerð í rannsóknarstofunni í Keldnaholti, bæði kornastarð og berggreining.

Á mynd 1 er sýnd ferskvatnshlutfall í sjónum í yfirborði, reiknað frá seltuinnihaldi sýna. Þykkt þessa ferska yfirborðslags er ekki vel þekkt því alltaf eru sýnin sem næst voru tekin fyrir neðan með miklu minna ferskvatn. Þau eru grynnt tekin á 6 m dýpi og nokkuð oft á milli 6 og 10 m. Sjá 13. og 14. mynd. Sennilega er þykkt þessa lags nálægt blöndunarþykktinni í brimgarðinum, sem ég áætla 5 m. Samkvæmt þessu fæst í 5 m þykku fersku yfirborðslagi eins og sýnt er á 1. mynd 570 G1 af fersku vatni. Óvissa í þessari áætlun er ekki mjög mikil því þykkt lagsins er aðalskekkjuvaldur og það bendir ekkert til að það sé yfir 6 m þótt það að visu geti verið þynnra en 5 m og eru þá skekkjumörk meiri niður á við en upp á við. Flatar- mál fyrir lögstu prósenturnar kunna að vera eitthvað vanreiknuð, en það hefur lítil áhrif á útkomu. Útreikningar á ferskvatnsinnihaldi er í töflu 6.

T A F L A 6

Ferskvatn og aurmagn sjávar út af Skeiðarársandi

	Flatarmál		Meðal- inni- hald %	Fjarl. frá ósnum km	Áætlað aurinni- hald mg/l	Heildaraur- burður tonn
	allt km ²	milli lína km ²				
Lag 1 0-5 m dýpi						
Lína 0%	1177			32		
" 5%	781	396	50	2.5	3	6.000
" 10%	481	300	112	7.5	12	17.900
" 15%	212	269	170	12.5	25	34.000
" 20%	112	100	90	17.5	40	20.000
" 25%	47	65	75	22.5	60	20.000
" 30%	16	42	26	27.5	90	13.750
		16	26	32.5	3	200
Samtals			565			266.250
Lag 2 5-25 m dýpi						
Lína 0-3%	794	794	127	0.8	50	800.000
Lag 3 25-100 m dýpi						
Lína 0-0,6%	625	625	28	0.3	8	75.000
Samtals			720			1.141.250

T A F L A 7

Aurinnihald í sjónum út af Skeiðarársandi

Sýni nr.	dýpi m	fjarl. landi km	Fersk- vatn %	Heildar- aur mg/l	Aur í mg/l ferskvatns		
					Leir	méla	mór
38	0	1,2	32,6	420	167	785	335
	14	"	4,4	659	1647	6889	6440
39	0	4,4	29,7	135	91	263	100
40	0	8,0	23,7	40	51	84	38
45	0	1,6	19,7	128	357	292	0
"	10	"	1,22	118	2901	5803	870
"	30	"	0,17	38	11176	11176	0
46	0	1,7	17,7	44	124	124	0
	10	"	1,51	85	1407	4222	0
59	0	0,3	18,43	52	118	164	0
	7	"	0,71	140	4929	13211	1577
61	0	1,2	27,4	328	215	814	167
	7	"	3,33	139	834	2921	417
65	0	0,4	7,1	205	750	1761	375
	12	"	0,83	43	2072	3108	0

Undir lagi ferska vatnsins er eitthvað blandað fersku, sem minnkar bæði út og niður á við. Næst undir virðist vera lag með rétt innan við 1% af fersku vatni. Þetta lag er reiknað 25 m þykkt, og eru í því um 130 Gl af fersku vatni. Þar undir er þykkt lag með mjög lítilli ferskvatnsíblöndun, og þótt lagið sé reiknað niður á 100 m dýpi, getur það ekki verið íblandað, nema örfáum tugum Gl.

Seltumælingar benda því til þess, að í sjónum út af Skeiðarársandi megi finna í mesta lagi 700-900 Gl af fersku vatni. Svæði þetta nær þó um 20-30 km út og austur frá Skeiðarárósum og 30-40 km til vesturs frá Gígju-ósum og venjulega 15 km beint út.

Samanburður á niðurstöðum hitamælinga og seltumælinga er sýndur á 14. mynd. Yfirborðssýnin raða sér á nokkrar beinar línur, en samkvæmt þeim má lesa hita ferskvatns og sjávar við blöndun með framlengingu þeirra að línunum fyrir 0% og 100% sjó. Það kemur greinilega fram viss regla í þessari hitablöndun, þannig að punktar á sömu línu liggja yfirleitt saman í sjónum og eru þannig til staðar töluverð svæði með sams konar hitablöndun. Flestir punktarnir sýna hita flóðvatnsins yfir eina gráðu. Þetta vatn hefur að öllum líkindum runnið til sjávar 24. og 25. mars, þegar töluverður hiti var, eins og sést á 2. mynd. Næst landi kemur fyrir kaldara vatn, sem er þá yngra. Hitamælingarnar benda því til þess, að allt vatnið úr flóðtoppinum sé til staðar og finnanlegt í sjónum út af Skeiðarársandi.

Aurinn frá hlaupinu fellur mjög fljótt út í sjónum. Allur sandur rétt við ströndina og mórinn nær einnig lítið út (sjá töflu 7 og mynd 19). Méla og nokkuð af mó eru enn upphræð í sjónum, þegar sýnin eru tekin, en eru þó í mun minna mæli en í ánum og eru greinilega á leiðinni niður, því mest er það í lagi 2 (sjá 15. mynd). Í allt reiknast í sjónum rúm milljón tonn. Af því eru um 30% leir, en 60% méla og rúm 10% mór. Því virðist sem ekkert sé fallið út af leir, þar sem í sjónum reiknast 345 þús. tonn af leir, sem er 45% af leirmagni hlaupsins og mun stærri prósentu en finnst af fersku vatni í hlaupinu. Áftur á móti er mjög verulegur hluti málunnar sokkinn til botns.

7. GRUNNSTINGULL OG SORTERING

Þegar farið var að athuga ummerki hlaupsins rétt fyrir miðjan apríl, voru við útfall Skeiðarár miklar hrannir af ís, hálfgröfnum í svartan sand og þaðan af finna efni. Við skoðun á staðnum var þetta talið jökulís og tekin úr því nokkur sýni. Við athugun í rannsóknarstofu kom í ljós, að uppleyst efni í þessu voru eins og í hlaupvatninu, en ekki eins og í jöklinum.

Það er því augljóst, að mjög mikil grunnstingulmyndun hefur átt sér stað við útfall Skeiðarár, og í þennan grunnstingul hefur sest mjög mikill aur og reyndar einnig ófrosið vatn. Frost nokkur gerði með töluverðri norðanátt, þegar hlaupið var í rénun, og hefur þetta þá væntanlega skeð. Á mynd 16, sýni úr SKÚ 4, er dæmi um kornastærð þessa efnis, en það sýnir sig vera að mestu leyti mór með svolitlum sandi, en lítið af fínna efni.

Svona grunnstingulmyndun á sennilega nokkurn þátt í myndun lags 1 ofan til á sandinum. Þarf ekki annað en að bera saman kornastærð lags 1 í SKÚ þversniðinu á mynd 11 og SKÚ 4 til þess að sjá líkinguna, en annars er lag 1 miklu sandríkara. Þegar þessi grunnstingull bráðnar og grefst, virðist megnið af aur hans verða að svifaur, en með botni fór efni með kornastærð eins og sýnd er á mynd 15, SKÚ-1. Er þar nálega eingöngu um sand að ræða.

Seint í hlaupinu var gerð athugun á lóðréttri dreifingu aurs í vatninu. Var þá tekið við yfirborð í miðdýpi og nærri botni. Einnig var tekið af botninum þar undir. Var þetta gert í Skeiðará við Garða. Magn aurs óx að vísu í átt til botns, en ekki mikið, og lítið virðist af botnefni í svifaurnum, jafnvel þeim sýnum sem tekin eru næst botni. Niðurstöður þessarar rannsóknar eru á mynd 17.

8. BERGFREÐI, EBLISÞYNGDAR-OG RÚMÞYNGDARÁKVARÐANIR

Gerðar voru bergfræðilegar ákvarðanir á fjölda sýna af ýmsum gerðum úr hlaupum. Mörg þeirra voru einnig eðlisþyngdarákvörðuð. Rúmþyngdarákvæðanir voru gerðar á nokkrum botnsýnum, teknum fyrir hlaupið.

Rúmþyngdin var ákvörðuð á Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins á 4 sýnum. Ákvörðuð var laus rúmþyngd og þjöppuð rúmþyngd. Á mynd 18 eru þessar niðurstöður settar inn á línurit með kornastærð d-50 á y ás og rýmþyngd á x-ás. Kemur þá fram góð fylgni þessara stærða. Í náttúrunni hefi ég gert ráð fyrir, að rúmþyngd liggja á milli lausrar og þjappaðrar. Sú lína er heildregin á myndinni og er notuð í útreikningum í þessari skýrslu, þar sem rúmmáli er breytt í þyngd og öfugt.

Eðlisþyngd korna var mæld úr fjölda sýna af öllum gerðum, en mikilvægust er hún þó fyrir svifaur, þar sem eðlisþyngd kemur inn í útreikninga á kornastærð, auk þess sem hún getur staðfest bergfræðilegar ákvarðanir á stundum. Tölflur um niðurstöður þessara mælinga er að finna í viðaukum.

Eðlisþyngd korna er breytileg, aðallega frá 2.6 og aðeins upp fyrir 2.9. Algengust er eðlisþyngd rúmlega 2.8. Þessi breytileiki fer bæði eftir kornastærð og bergfræðilegri samsetningu. Stór korn eru oft léttari en smá og aska léttari en bergmylsna.

Bergfræðilegar ákvarðanir voru gerðar af ýmsum kornastærðum efnis, með ákvörðunum á hverju korni fyrir sig í stereosmásjá, með því að steypa þau í þunnneiðar og skoða í bergfræðismásjá og loks með það allra fínasta með röntgenathugunum. Flestar bergfræðilegu athuganirnar eru gerðar af Svani Pálssyni, sem og önnur rannsóknarstofuvinnsla, en röntgenathuganir á leir eru gerðar af Hrefnu Kristmannsdóttur, jarðfréðingi, og fylgir skýrsla hennar með í viðauka.

Niðurstaða bergfræðilegu athugananna í Skeiðará er svipuð og í öðrum ám á landinu, þ.e. að mól er fyrst og fremst basalt og aðrir bergmolar, en sandur er bæði gler og bergmolar og nær glerið hámarki í fínunum sandi. Mórinn er gler, en einnig fara þar að koma inn kristallar. Röntgengreiningar benda til þess, að fínustu kornastærðir, méla og leir, séu einnig mikið gler með kristöllum og leirminerölum.

Á mynd 19A er sýnt, hvernig efni í þremur kornastærðarflokkum skiptist í þrjá aðalbergflokka, þ.e. bergmola, gler og kristalla. Þessi mynd er í aðalatriðum hin sama í hvaða á sem er hér á landi, en hið eftirtektarverða við hana er efra hornið vinstra megin, en þar kemur fram breyting á samsetningu svifaurs í kornastærðarflokk 0.02-0.05 mm, eftir því sem á líður hlaupið. Þessi hluti línuritsins er stækkaður um helming á B hluta myndarinnar.

Á myndinni sést, að samsetning aurburðarins breytist þannig, að gler verður stærri og stærri hluti hans, eftir því sem á líður og nær hámarki 26. mars, daginn sem aurburður er í hámarki. Eftir það virðist gler minnka niður í venjulegt ástand, ef dæma má eftir aur í grunnstingli. Venjulegur aurburður hefur svipaða samsetningu og aur í jökulís. Basaltglerið, sem var í hlaupinu 26. mars, er með sama ljósbrot og aska í Grímsvötnum og er því hreint Grímsvatnaefni.

Þetta fyrirbæri bendir ótvírætt til uppruna aurburðarins. Framan af hlaupinu er aurinn úr botni jökulsins losaður úr botnlögum hans og undirlaginu og sennilega í sambandi við myndun ganganna í jökulinn, sem hlaupvatnið fer eftir. Þessi göng myndast ekki öll samtímis, heldur er eins og mesta falltapið og mesti gröfturinn færast til, byrji neðarlega á jöklinum og flytjast svo smám saman upp eftir og upp í Grímsvötn. Þetta bendir til þess, að myndun hlaupganganna líkist innri greftri í jarðvegi, pípun (piping), og þess vegna vex Grímsvatnaefnið eftir því sem á líður.

Mikli aurburðartoppurinn 26. mars og bergfræði hans með hreinu Grímsvatnaefni, vekur grun um að hér sé um annað fyrirbæri að ræða en sjálfa myndun hlaupganganna því rennsli í hlaupinu er þá verulega farið að minnka. Hugsanlegt er að þetta sé í sambandi við sérstaka upphrærslu í Grímsvötnum þegar jökullinn er að setjast á botninn. Eðlilegt er þá að hugsa sér að þetta haldi eitthvað áfram dagana, sem jökullinn er að setjast eða fram í byrjun apríl.

Alla vega er eðlilegt að hugsa sér að aurburðurinn ætti að halda bergfræðisamsetningu Grímsvatnaefnis áfram, þótt magnið haldist ekki mjög mikið. En svo var ekki eins og sést á bergfræðilegri samsetningu aurs í grunnstingli, sem myndaður er sennilega 28. mars. Sjá 2. mynd hitalínurit.

Samtímis aurburðartoppinum 26. mars var hækkun í uppleystum efnun. Ég tel því eðlilegt að hugsa sér að aurburðartoppurinn stafi af smágosi í Grímsvötnum, sem staðið hefur fáa klukkutíma. Gosefnin fljóta að einhverju leyti burt með hlaupvatninu sem aska. Þetta atriði bendir til þess að aurburður í sambandi við gos undir jökli kunni að vera gífurlegur í mörgum tilfellum. Hlaupvatn er því vissulega einn flutningsmáti gosefna frá gosstað, á sama hátt og loftborið efni og rennandi hraun.

Enginn var við Grímsvötn þegar þetta átti sér stað og því ómögulegt að segja, hvort nokkur ummerki hafi verið á yfirborði. Alla vega kom aska ekki upp á yfirborð. Skjálftar það stórir að þeir sæust á mælum Veðurstofunnar voru ekki samfara þessu en nokkuð sterkur skjálfti fannst nokkru seinna af Helga Björnssyni jöklafræðingi og félögum hans sem þá voru komnir á Grímsfjall. Fundist hafa skjálftar í Grímsvötnum í sambandi við hlaup án þess að um gos á yfirborði væri að ræða. Þessir skjálftar koma rétt eftir eða um hámark hlaupsins. Skjálftar eru mjög eðlilegir í hlaupum sem þessum sem afleiðing tæmingar vatnanna og minnkunnar á þrýstingi um nær 10 loftþyngdir yfir 20-30 km² svæði.

T A F L A 8

Vatnsmagn og aurmagn Grímsvatnahlaups

Vatnsmagn:						G1
1.1.	Rúmmál í Grímsvötnum í mesta lagi					1500
1.2.	Bráðnun jökuls vegna viðnáms 4% af 1.1 og álíka vegna varmainnihalds vatnsins					120
1.3.	Vatn annarsstaðar úr jöklinum					?
1.4.	Normalrennsli á hlauptíma í mesti lagi					150
1.5.	Rennsli á Skeiðarársandi samkvæmt rennslism.					3200
1.6.	Ferskvatn í sjónum 2-3 dögum eftir hámark					720
Aurmagn:						
	Samkvæmt Rennslis-tökum S.Rist þús. tonn	Leið- réttu rennsli þús.tonn	Á að vera útfallið á sandinum	Finnst útfallið og tilflutt á sandinum þús. tonn	í sjónum upphrært 27.-3. þús.tonn	
2.1	leir	770	462	0	0	345
2.2	méla	8220	4932	0	0	665
2.3	mór	21960	13176	11 000	7405	131
2.4	sandur	13025	7815	13 025	12512	
2.5	möl	3560	2136	3 560	6000	

9. LÍKAN AF GRÍMSVATNAHLAUPI

Í töflu 8 eru helstu magntöluniðurstöður hlaupsins. Þar sést, að hinn þekkti vatnsgjafi hlaupsins nægir alls ekki til að skýra það vatnmagn, sem mælist á sandinum. Munar þar mjög miklu, eða allt að því helming sem skýra verður út sem vatn komið annars staðar úr jöklinum eða vatn úr Grímsvötnum sloppið úr þeim, áður en hlaupið verður, en geymt einhvers staðar í jöklinum. Önnur skýring er, að hið melda rennsli á sandinum sé ofmetið. Seinni skýringuna tel ég miklu sennilegri. Í sambandi við rennslismælingarnar eru tvö atriði, sem metin eru, en ekki mæld, þ.e. dýpi farveganna á hverjum tíma og Manning-stuðull eða hraðadreifing í sniðum. Í reikningunum er gert ráð fyrir, að Manninggjafna gildi, en hún er útleidd fyrir fastan botn og gildir strangt tekið ekki við aðstæður Sekiðarárhlaupa, en sjálf-sagt má nota hana sem vísna nálgun í vöntun á öðru betra. En vatnsmagnstölur benda eindregið til þess, að þá þurfi Manning-stuðull að vera töluvert lægri eða meðalhraði lægra hlutfall af yfirborðshraða en hingað til hefur verið reiknað með. Þessi lækun stafar af því, að veruleg orka fer í að knýja áfram botnskrið árinna, og nýtist hún þá ekki til þess að knýja áfram vatnið, eins og reiknað er með í Manning-jöfnu.

Fyrir verkfræðilega hönnun skiptir þetta litlu máli því fyrirferð flóðsins er það, sem þarf á að halda í þeim reikningum, og fást réttar útkomur, ef notaðar eru sömu líkingar með sömu stuðlum og í rennslismælingunum. En fyrir spá um efnis-flutninga skiptir þetta öllu máli, sérstaklega fyrir þann hluta þeirra, sem upphræður er.

Ég hef því valið þann kost að áætla hlaupvatnið 2000 Gl, og fæst þá yfirleitt betra samræmi milli mældra og reiknaðra stærða. Til dæmis verður þá ferska vatnið í sjónum verulegur hluti af rennslinu á 3 mestu dögum hlaupsins. Leirinnihald sjávar passar þá vel við leirinnihald flóðtopps og mór á sandinum betur við breytingar í mós/méluhlutföllum á mismunandi stöðum. Líður 1.3 í töflu 8 væri þá 200-300 Gl, sem er þá nærri venjulegri ársaukningu á vatni í Grímsvötnum. Passar það nokkuð vel við athuganir sem sýndu litla hækkun í Grímsvötnum síðasta árið fyrir hlaup.

Það eru engin atriði í sambandi við hlaupið sem benda til tæmingar stórra vatnsgeyma með annan uppruna en Grímsvötn sjálf. Vatn Grímsvatna er svo vel merkt vegna mikils magns uppleystra efna, að ekki kæmi til greina annað en að vatnsgeymar annars staðar frá myndu breyta þessu. Annað mál er það að þetta magn hlaupvatns passar illa við vatnsbúskap Grímsvatnalægðarinnar en aðrennsli að henni í formi jökuls og vatns ætti að nema um 500-700 Gl á ári. Hinar hærri rennslitölur passa líkani af vatnsbúskap Grímsvatna betur.

Sýnataka úr Skeiðará á milli hlaupa bendir til þess að Grímsvötn leki. Öðru hverju kemur í Skeiðará vatn með hátt innihald uppleystra efna, sem eðlilegast er að hugsa sér komin úr Grímsvötnum (sjá 20. mynd) Þessi leki kann að vera nægilega mikill til þess að skýra hugsanlegt ósamræmi milli aðrennslis Grímsvatna og hlaupvatns.

Model af Grímsvatnahlaupi er almennt hugsað þannig, að vatn safnast í vötnin, uns jökullinn fer að fljóta, og sleppur þá vatnið út. Í þessu módeli er gert ráð fyrir, að vötnin séu vatnsheld og að vatn sleppi ekki út nema í hlaupum. Þetta líkan fær varla staðist, bæði með tilliti til vatnsbúskapar, og einnig er það sjálfsagt mikil einföldun á flóknu samspili, að flot jökulsins orsaki jökulhlaupin.

Niðurstöður þessara rannsókna virðast benda til þess, að hlaupin séu eins konar pípun. Þegar vatnsþrýstingur er orðinn mikill í jöklinum við háa vatnsstöðu í Grímsvötnum, tekur lekinn, sem alltaf er einhver fyrir hendi, að aukast, og byrjar þá gröftur á svipaðan hátt og innri gröftur í jarðvegi, ef vatnshalli verður of mikill. Byrjar þessi gröftur væntanlega neðarlega á jöklinum og færist síðan upp eftir. Hlauprásin í jöklinum er síðan aðallega mynduð við bræslu jökulsins. Bræslan stafar af varmainnihaldi vatnsins í Grímsvötnum, sem sennilega er að mestu 4' heitt og við það, að vatnið fellur úr 1400 m hæð í Grímsvötnum og niður á Skeiðarársand í um 100 m hæð. Þessi varmi nægir til að bræða jökulgöngin fyrir vatnið, og vel það. Þetta bráðunaratn er um 6-8% rennslisins, og við þá bráðun hefur jökulaurinn losnað. Við svona bráðun á að fást hið einkennandi flóðlínurit jökulhlaups.

Ragnar bóndi Stefánsson í Skaftafelli hefur veitt því athygli, að Skeiðarárjökull hækkar fyrir hlaup. Þetta hafa menn viljað skýra sem flot á jöklinum, þegar hlaup nálgast. Heldur mundi ég vilja skýra þetta sem framgangsbylgju í jöklinum, orsakaða af hinum aukna vatnsþrýstingi í honum, er hlaup nálgast. Passar það líka betur við athugaðar staðreyndir, því að bungan á jöklinum hverfur ekki með hlaupinu, heldur á eftir því.

Í sambandi við framgangsbylgju í jöklinum virðist koma fyrir, að vatnsrásir lokist vegna hreyfinga jökulsins eftir skáflötum. Svona lokun virðist hafa orðið fyrir hlaupið 1965. Nokkrum mánuðum fyrir hlaupið var óvenju hátt innihald uppleystra efna í Skeiðará, en næstu vikur á undan var það óvenju lágt (sjá 20. mynd). Þessi afskurður vatnsrása í botni jökulsins hefur stundum valdið þurrðum í Skeiðará á undan hlaupum, sem margar heimildir eru fyrir.

Á 21. mynd eru helstu niðurstöður þessara hugleiðinga í mynda- og töflulíkani af Vatnajökli, sniði af vatnsvegi Skeiðarárhlaups frá Grímsvötnum til sjávar. Helstu atriði þessa líkans eru:

9.1 Á milli hlaupa

9.1.1 Í Grímsvötnum er jarðhitasvæði með um $3 \text{ m}^3/\text{sek}$. rennslis af 240°C heitu vatni, sem er þar undir 500 m vatnsþrýstingi. Þess vegna fer varminn ekki í uppgufun, heldur í bráðun á jökli. Þetta bræðir um það bil þrefalt sitt eigið rúmmál. Háhitavatn hefur yfirleitt milli 1000-2000 mg/l uppleyst efni. Ís er með fáa tugi mg/l uppleyst steinefni. Bráðun á sér seinna stað og rigning á yfirborði jökulsins. Lauslega áætlað er það $5-10 \text{ m}^3/\text{sek}$. á vatnasviði Grímsvatna. Vatnsmyndun í Grímsvötnum er því alls um $17-22 \text{ m}^3/\text{sek}$. Í allt er þetta 550-700 Gl ársrennslis, en það er sambærilegt við ákomu á vatnasvið Grímsvatna, sem er um 300 km^2 að stærð.

9.1.2 Vatnið frá jarðhita, bráðnun og rigningu safnast að nokkru fyrir í Grímsvötnum og myndar þar blöndu af leysingar- og jarðhitavatni með uppleyst efni um 300-400 mg/l. Hluti rigningar og bráðnunar kemur aldrei í Grímsvönt, en lekur framhjá þeim til suðurs. Það vatn skilur sig ekki frá öðru jökulvatni. Um helmingur vatnsins, sem í Grímsvötn safnast, lekur hægt út úr þeim, í gegnum jökul og/eða bergið. Þessi leki er stundum mikill fyrst eftir hlaup (sbr. 20. mynd, - toppur í uppleystu um 2 mánuðum eftir hlaup), og stafar það væntanlega af því, að jökulgöng hrynja ekki saman til fulls strax. Einnig vex þessi leki, þegar hækkar í Grímsvötnum vegna aukins þrýstings.

9.1.3 Undir Skeiðarárjökli er væntanlega kerfi af göngum, sem leiða til ána, sem undan honum renna. Lengst eru þessi göng fyrir Skeiðará, en þau ná tugi km inn í Skeiðarárjökul í venjulegu ástandi. Fyrir innan þessi göng og á milli þeirra er rennsli vatns í jöklinum í formi jarðvatnsrennslis, en á við og dreif eru til- tölulega smáir vatnsgeymar í jöklinum. Þessir vatnsgeymar tæmast öðru hverju við það, að þrýstingsmunur milli ganga og svona hólfa eða á milli hólfa verður meiri en sem nemur styrkleika botnmórenunnar, og grafast þá smágöng við pípun eða innri gröft á milli, svo að vatnið sleppur út.

9.2 Hlaup

9.2.1 Aðdragandi hlaups.

Aðalatriðið í sambandi við hlaup er sífellt hækkun í Grímsvötnum og söfnun þar á bráðnu vatni að stræðargráðunni 1500 Gl. Samtímis vex vatnsþrýstingur í jöklinum á hlaupleið vegna vaxandi leka. Meira og meira vatn safnast fyrir í vatnshólfum, en þó er rúmmál þeirra ekki nema hverfandi lítill hluti Grímsvatna.

Skeiðarárjökull gengur fram vegna smurnings vatnsins, og við það verður vart hækkunar á honum. Sjálfur jökuljaðarinn hreyfist þó ekki. Við framganginn, sem verður eftir skriðflötum í jöklinum lokast stundum fyrir jökulgöng. Þetta lýsir sér í því, að Grímsvatnavatn hverfur úr Skeiðará, og stundum jafvel minnkar verulega rennsli hennar fyrir hlaupið, - verður þurrð sem kallað er. Þegar svo er, hafa göngin skorist af mjög neðarlega.

9.2.2 Hlaup

Hlaup byrjar með því, að ófrosin mórena í botni jökuls eða í skriðflötum, gefur sig vegna innri graftar, og myndast við það göng á milli vatnshólfa og ganga í jöklinum. Vegna þess að mórenan er alla leið að því komin að bresta, leiðir af þessu keðjuverkun upp eftir alla leið í Grímsvötn. Göngin stækka svo við það, að fallorka vatnsins og varmainnihald yfir 0° bræðir í botnjökulinn göng og víkkar út þau, sem fyrir eru. Þessi útvíkkun færir einnig upp eftir gangakerfinu, eins og berlega kemur fram á bergfærðilegri samsetningu aurburðar (sbr. 19. mynd B). Úr botnmórenu og bráðnuðum botnjökli er aurburðurinn kominn að mestu leyti. Heildarhlaupvatnið er rúmmál Grímsvatna, að viðbættu auðlosuðu jarðvatni jökulsins og vatnshólfum á hlaupleið. Þessi vatnshólf koma fram, að minnsta kosti þau stærri, á gervitunglamynd af Vatnajökli og eru sýnd á 1. mynd. Rúmmál þeirra er hverfandi lítið, miðað við sjálf Grímsvötn. Loks bráðnuðu í jökulinn göng, sem innihalda um 120 Gl af vatni og mynduðu um 2000 m² vítt gangakerfi á hlaupleið. Þessi göng hafa tilhneigingu til að síga saman aftur jafnóðum, og ólíklegt er, að göngin hafi nokkurn tímann orðið stærri að þverskurðarflatarmáli en 1000 m².

Straumhraði hlaupvatnsins inni í jökulgöngum hefur verið um 5 m/sek. Er það svipað og undir beru lofti, en flutningsgeta aurburðar er þó miklu meiri í göngunum en á sandinum vegna miklu meira vatnsdýpis. Því berst út úr göngunum mikið magn af sandi og þó nokkuð af mól, sem verður að botnskriði, þegar niður á Skeiðarársand kemur og fellur þar að verulegu leyti út. Breytingar á sandinum í þessu hlaupi voru ekki miklar; hæðarbreytingar mestar nokkrir tugir cm og frekari tilfærsla á grófu efni niður á við fram yfir það, sem úr jöklinum kom.

9.3 ELDGOS Í JÖKLINUM?

Dann 26. mars var aurburður í algjöru hámarki 3-4 sinnum meiri en annars í hlaupinu, auk þess sem hann var að samsetningu að mestu mór og sandur með bergfræði samsetningu gosefna úr Grímsvötnum. Samtímis var nokkur hækun á magni uppleystra efna í hlaupinu. Þessi aurburðartoppur getur verið vegna þess að jökullinn í Grímsvötnum er farinn að setjast á botninn og því upphrært miklu magni af Grímsvatnaefni, en einnig má hugsa sér, að þetta stafi af smágosi undir jöklinum. Seinna atriðið styðst af því, að þessi aurburðartoppur stóð aðeins þennan dag, og á eftir sótti aurburður bæði að magni til og samsetningu í það horf, sem var fyrri hluta hlaupsins. En ísinn hélt áfram að setjast á botninn fram yfir mánaðamót mars-apríl.

Þetta atriði hefur töluverða þýðingu í sambandi við áhrif fyrri hlaupa, þegar stórgos komu í Grímsvötn. Líklegt þykir mér, að í þessum gosum berist óhemju magn aurburðar með hlaupvatninu, sem þá er venjulega búið að ná hámarki rennslis og því með minni flutningsgetu en ella. Fellur því mikið magn af aur, gosefni, borin með vatni, út á sandinum, og hækkar hann þá mjög. Í hlaupinu nú voru gosefni ekki nema 2.5 millj. tonna, en í stórgosum kann það að vera tugir milljóna tonna, og mismunurinn sezt allur á sandinn.

9.4 EFTIR HLAUP

Eftir hlaupið nú lá á sandinum lag af sandi og mó um 10 cm þykkt. Þetta lag var ekki í jafnvægi við umhverfið og hlaut því að eyðast og breytast mjög fljótlega. Aðallega var það vindurinn, sem breytti því, sorteraði úr því móinn og blés því út á landið beggja vegna hlaupfarvegs og er uppistaða í fokmold og foksandsuppbyggingu í nágrenninu. Sandurinn settist í skafla í farveginum og barst út í árnar til frekari flutnings í botnskriði niður á við.

Jökulgöngin hrynja sennilega fljótlega saman, þar sem þrýstingur er mestur á þeim, en Grímsvatnavatn kann þó stundum að renna eftir þeim hindrunarlítið í einhvern tíma eftir hlaupin. Jökullinn á hlaupleið er nú þurrkaður og skriður því minna fram en áður á því svæði, þar sem ekki eru venjulega göng til að leiða burt vatnið. Fremri hluti jökulsins hreyfist þó eðlilega áfram, og deyr því bylgjan út við það svo og við bráðnun. Í sjálfu hlaupinu verður sennilega einhver hreyfing á neðsta hluta jökulsins, sem hjálpar til að eyða framgangsbylgjunni.

H E I M I L D I R :

- Áskelsson, 1959: Skeiðarárhlaupið og umbrotin í Grímsvötnum 1945. Jökull, 9: 22-29. Reykjavík.
- Eyþórsson, J. 1952: Landið undir Vatnajökli. Jökull, 2: 22-29. Reykjavík.
- Gilbert, R. 1971: Observation on Ice-Dammed Summit Lake, British Columbia, Canada. Journal of Glaciology, 10, 60: 351-356. Cambridge.
- Gilen, J.W. 1954: The Stability of Ice-Dammed Lakes and other Water-filled Holes in Glaciers. Journal of Glaciology, 2, 15: 316-318. Cambridge.
- Listöf, O. 1956: Glacier Dammed Lakes in Norway. Norsk Geografisk Tidsskrift, 15, 3-4: 122-49. Oslo.
- Pálmason, G. 1964: Gravity Measurements in the Grímsvötn area. Jökull, 14: 61-66. Reykjavík.
- Rist, S. 1955: Skeiðarárhlaup 1954: Jökull, 5: 30-36. Reykjavík.
- Rist, S. 1961: Rannsóknir á Vatnajökli 1960. Jökull, 11: 2-11. Reykjavík.
- Röthlisberger, H. 1972: Waterpressure in intra- and subglacial channels. Journal of Glaciology. 11, 62: 177-203. Cambridge.
- Shreve, R.L. 1972: Movement of water in Glaciers. Journal of Glaciology, 11, 62: 205-214. Cambridge.
- Sigvaldason, G. 1965: The Grímsvötn Thermal area. Chemical Analysis of Jökulhlaup Water. Jökull, 15: 125-128. Reykjavík.
- Tryggvason, E. 1960: Earthquakes, Jökulhlaups and subglacial eruptions. Jökull, 10: 18-22. Reykjavík.
- Dórarinnsson, S. 1953: Some New Aspects of the Grímsvötn Problem. Journal of Glaciology, 2, 14: 269-275. Cambridge.
- Dórarinnsson, S. 1953: The Grímsvötn Expedition June-July 1953. Jökull, 3: 6-23. Reykjavík.
- Dórarinnsson, S. 1965: Changes of the water - Firm Level in the Grímsvötn Caldera 1954-1965. Jökull, 15: 109-119. Reykjavík.
- Weertman, J. 1966: The effect of Basal water layers on the Dimensions of Ice-Sheets. Journal of Glaciology, 6, 44: 191-207. Cambridge.

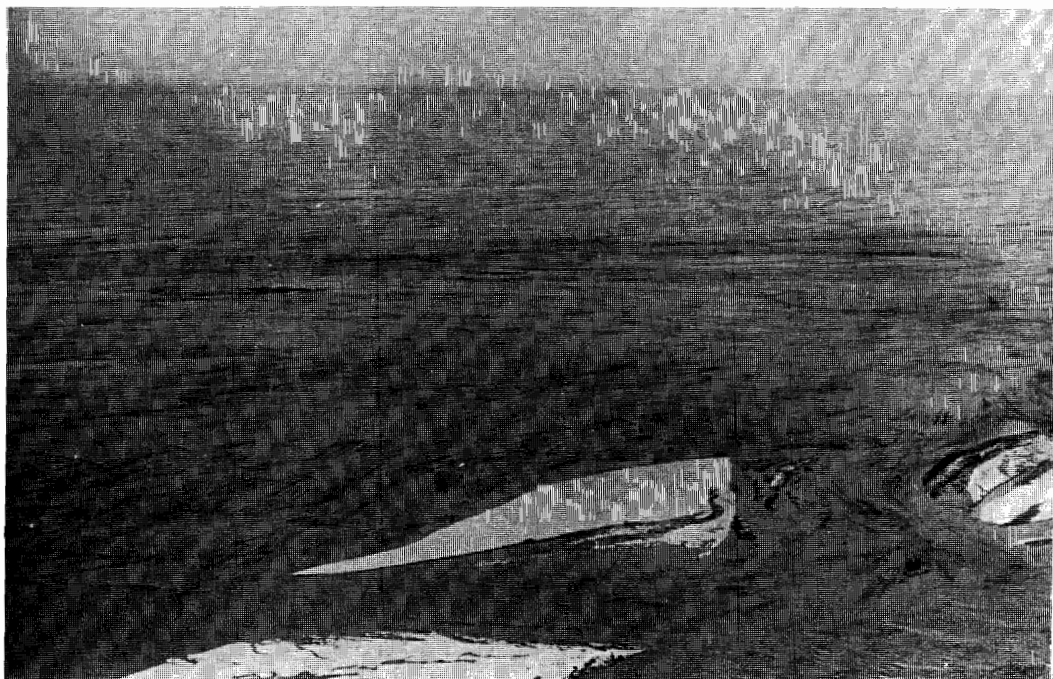
Skeiðará
Skaftafells-
brekkur
Hámark hlaups

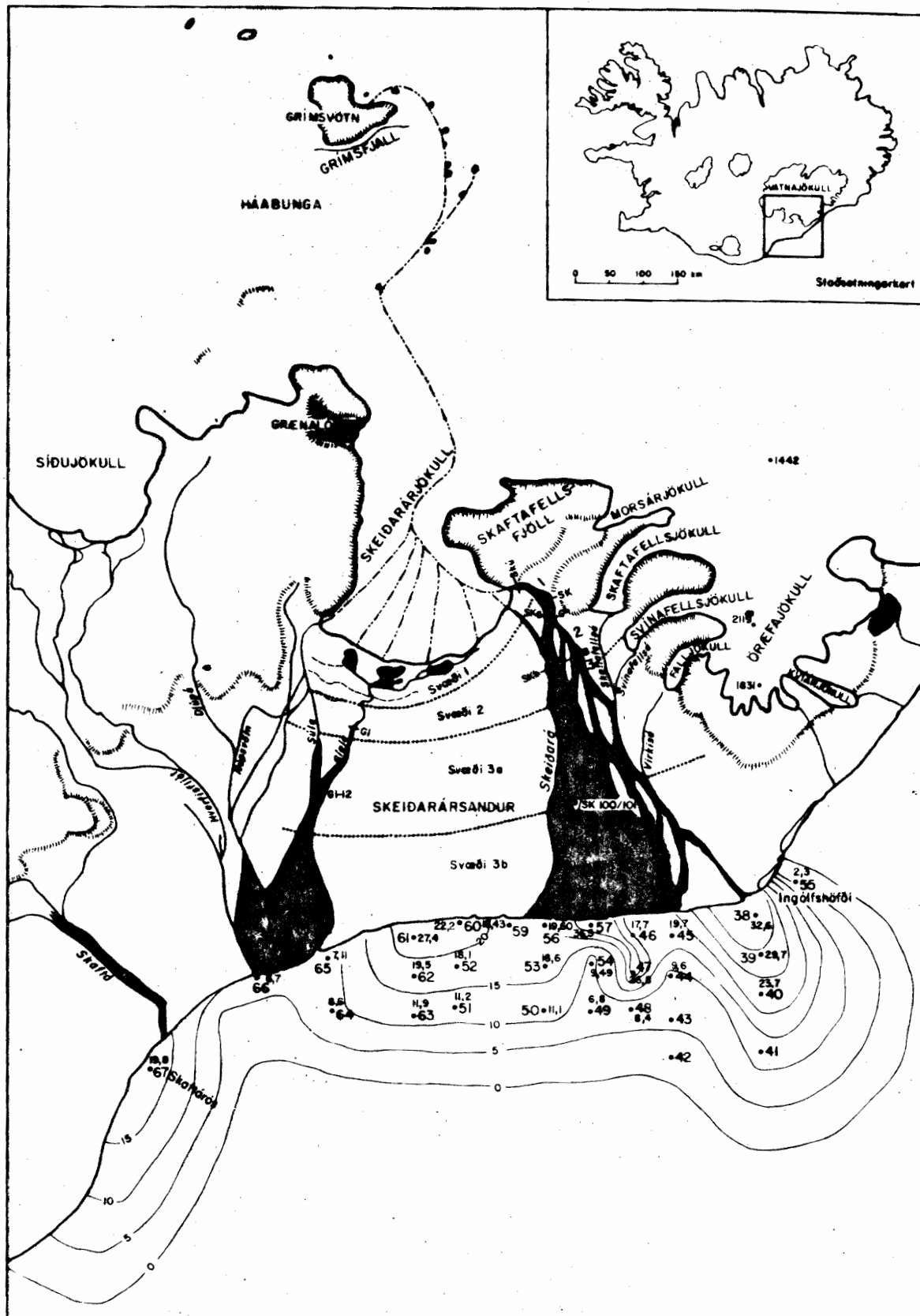


Skeiðará
Skaftafells-
brekkur
Eftir hlaup



Skeiðará
neðan til
á sandinum
Hlaup í rénun





KORT AF SKEIDARÁRSANDI, JÖKLI, GRÍMSVÖTNUM OG SJÓNUM FYRIR UTAN

Kortið er byggt á gerfitunglamynd frá jan. 1973 og athugunum í mörkinni meðan á hlaupi stóð. Línurnar í sjónum sýna ferskvatnsinnihald í yfirborði sjávar, byggt á mælingum Haf-rannsóknarstofnunarinnar 26-27 marz

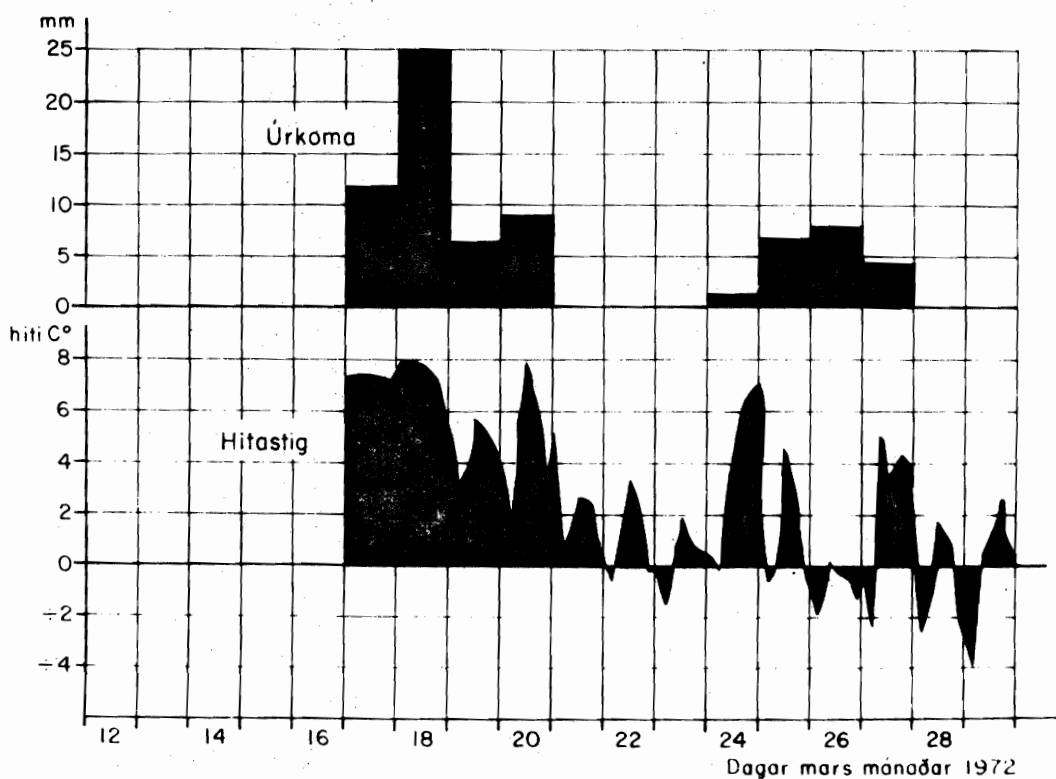
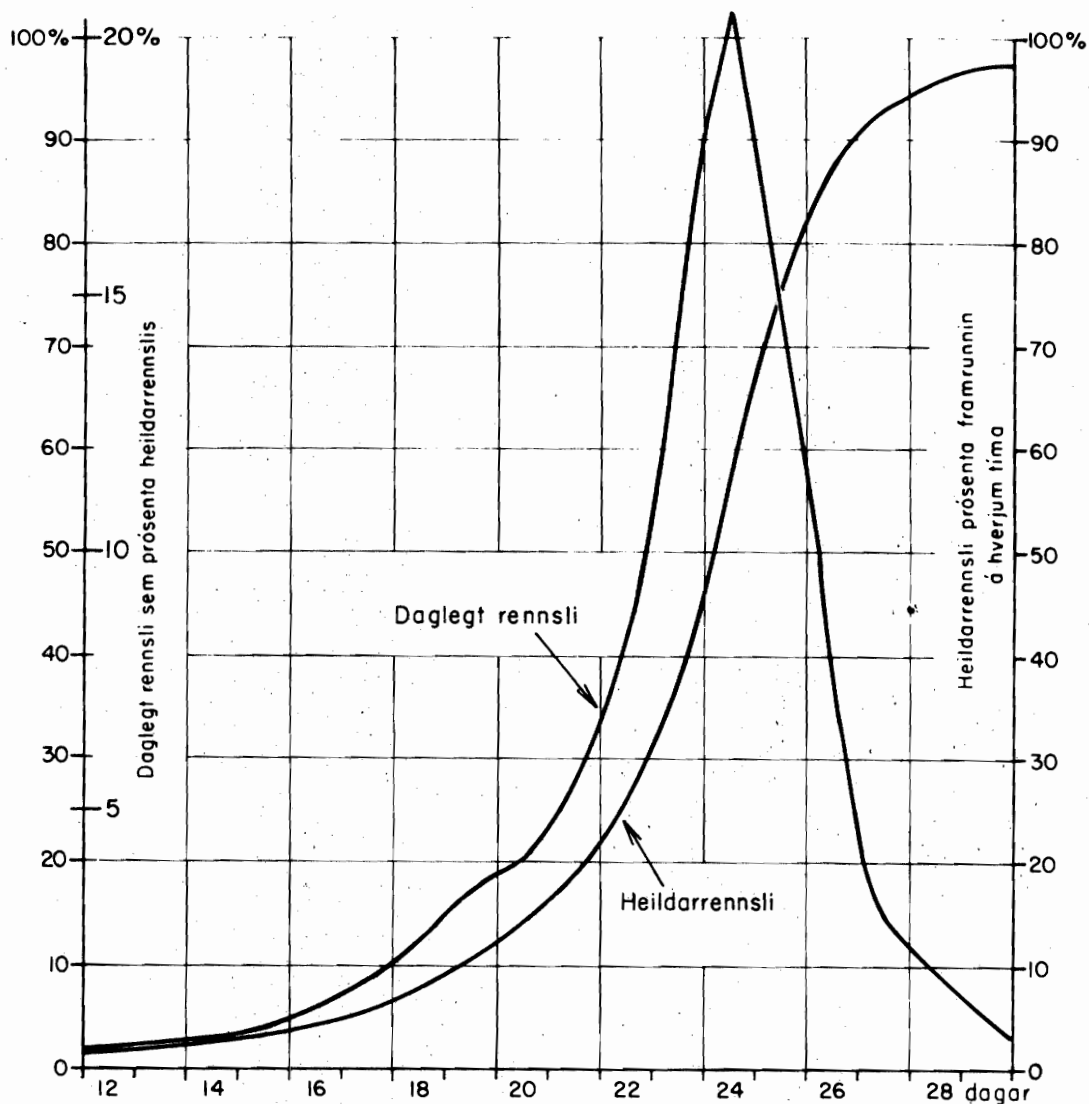
SKÝRINGAR:

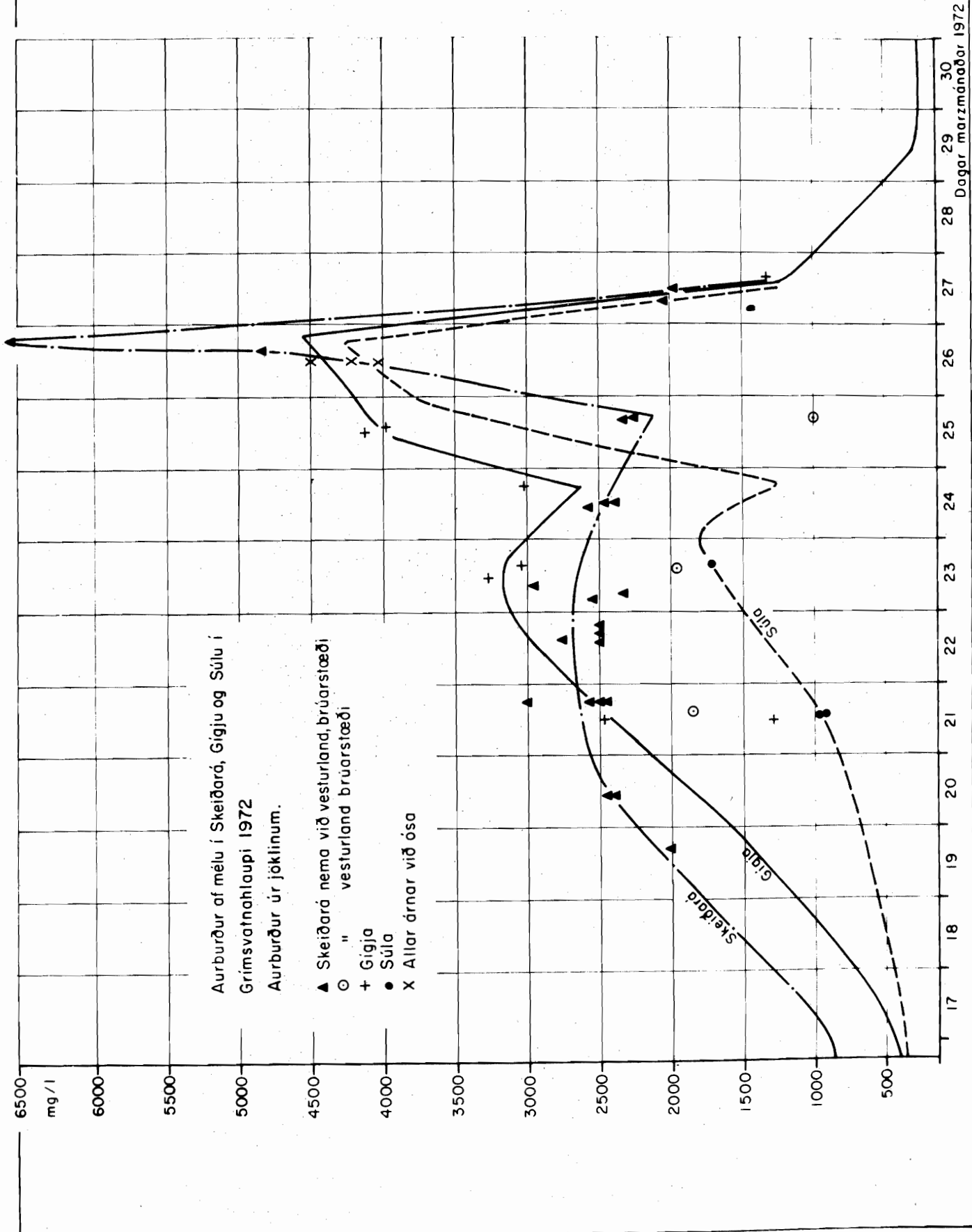
- SKú - snið í Skeidará og tókustaðir sviflaus við útfall.
- SK - tókustaður við Skaftafellsbrekkur
- SKg - snið við garða
- G - tókustaður við garða
- SKb - snið við brúarstæði

- B - tókustaður við brúarstæði
 - Gi - snið og tókustaður Gígju
- Tölur í farveginn - hlutar farvegs sbr. löflu 4.
Sýndir eru líklegir farvegir undir jökli og smáar sigældir á hlaupleið ofantil.

ORKUSTOFNUN		
Farvegur Grímsvatnahlaups og útbreiðsla í sjónum		
5.11.73	HT/IS	Tnr 12
	B-336	Fnr. 11507

Mynd 2



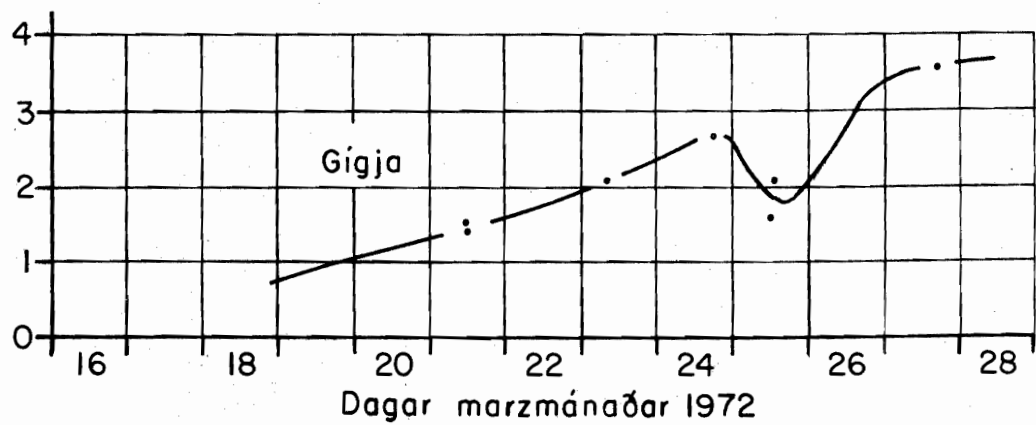
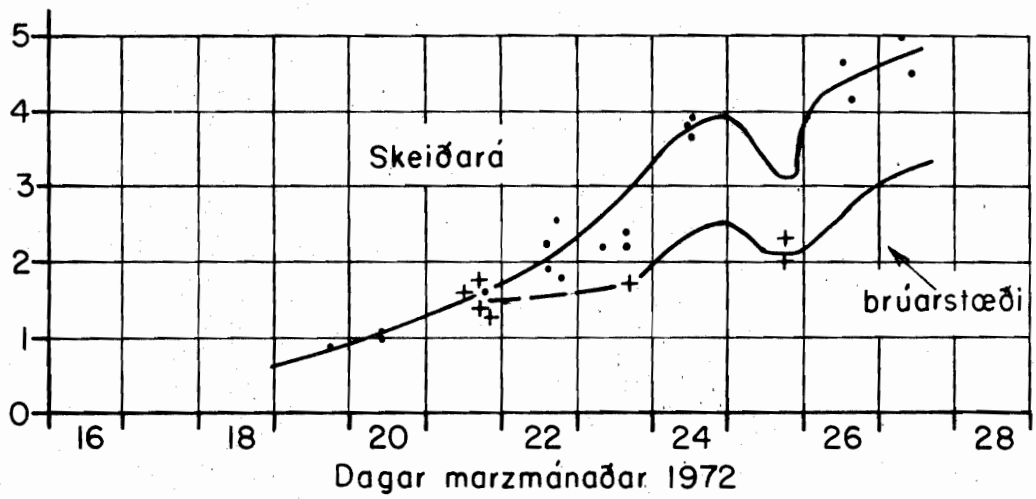


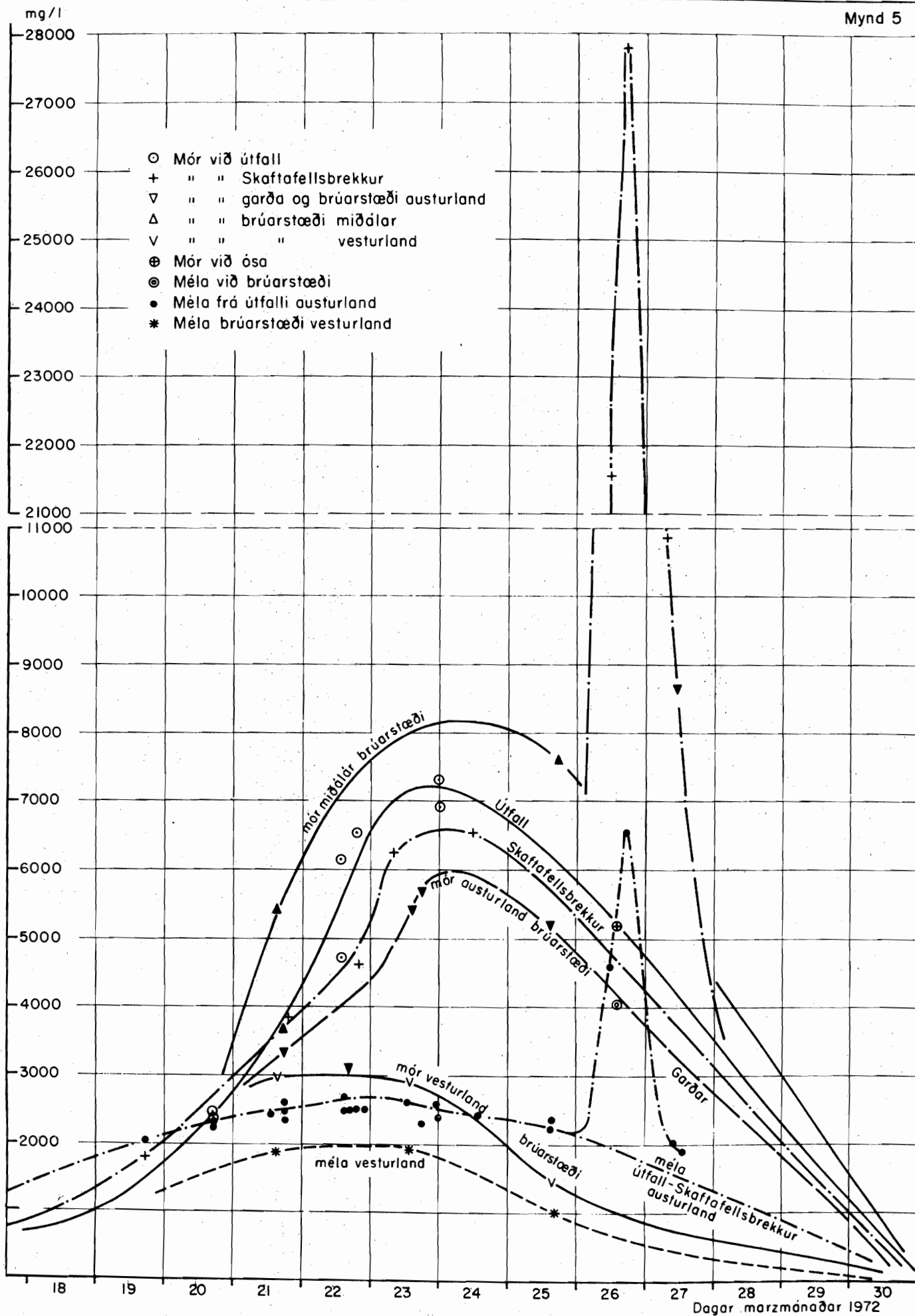


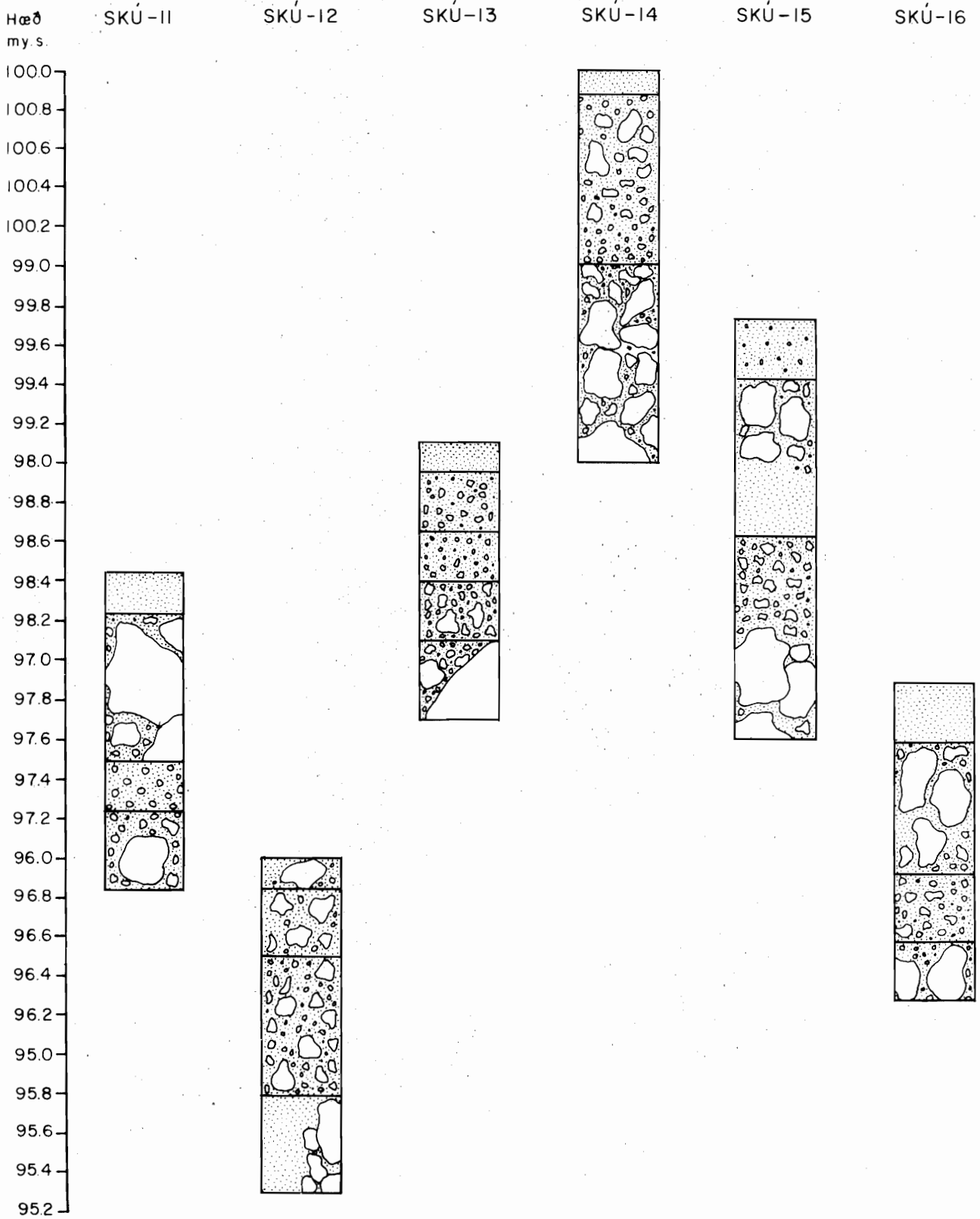
Mó/Mélu hlutfall

Mynd 4

- Útfall - Skaftafellsbrekkur-garðar
- + Brúastæði







ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

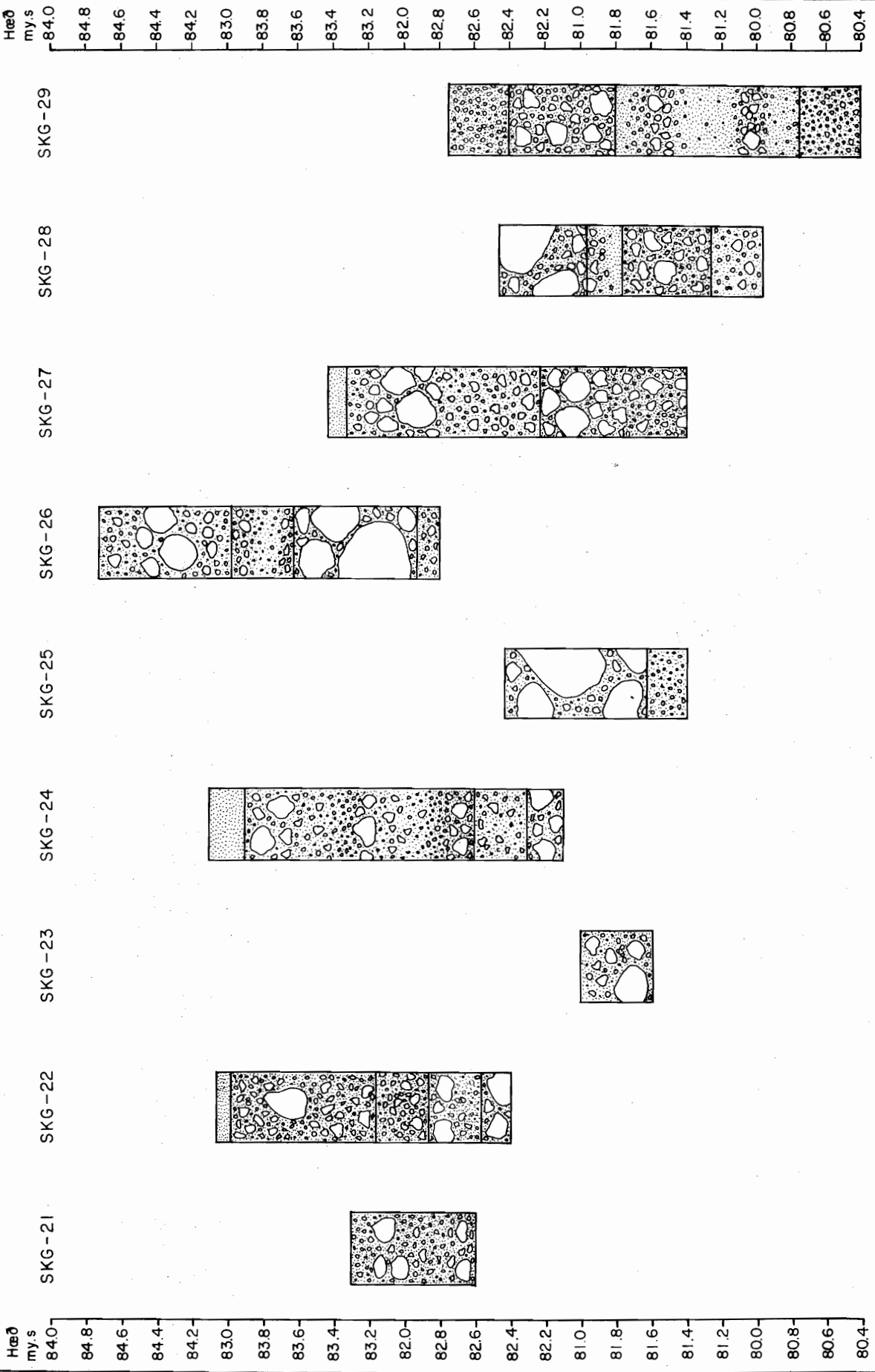
SKEIÐARÁRRANNSÓKNIR

Bólmeðni

Snið: Skeiðará við garða

12.1.1973 PI / Gyða
Tnr. 2
B - 336
Fnr. 10929

Mynd 7 Bl. 2 of 3





ORKUSTOFNUN
Raforkudeild

SKEIÐARARRANNSÓKNIR

Botnefni,
Snið: Skeiðará, brúarsæði

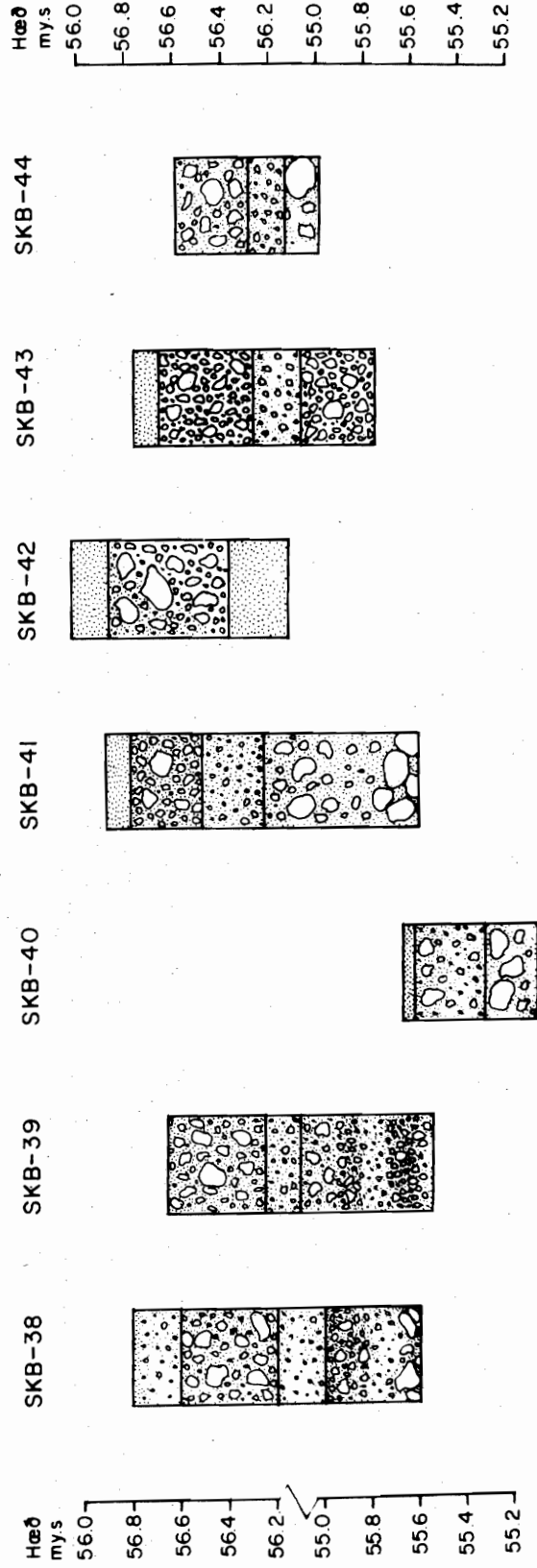
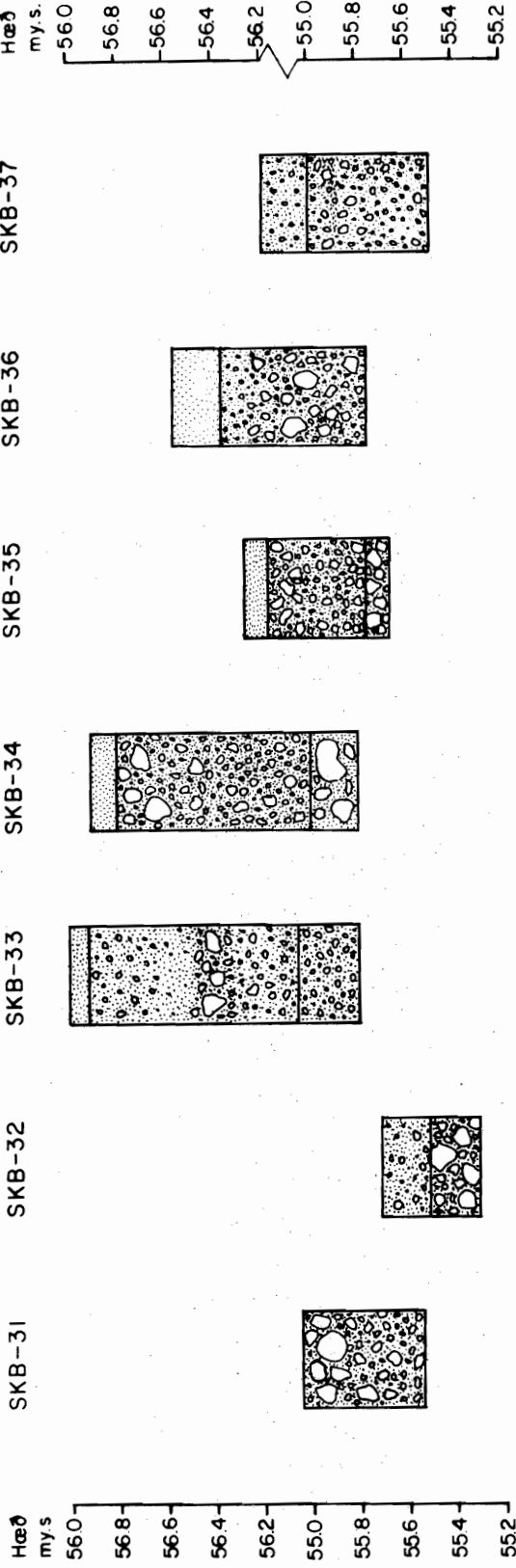
12.1.1973 PI/Gyða

Tnr. 1

8-336

Fnr. 10928

Mynd 8 Bl. 3 af 3



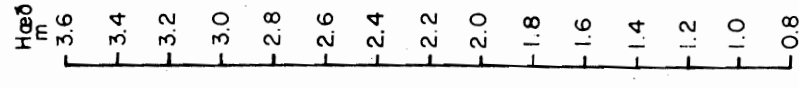
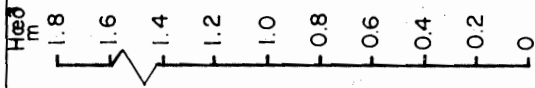
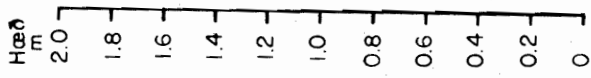
7.3.1973 PI/Gyða
 Thr. 4
 B - 336
 Fr. 10931

ORKUSTOFNUN
 Raforkudeild

SKEIÐARÁRRANNSÓKNIR
 Botnefni
 Snið: Gígjukvísl

Mynd 9

Vesturbakki
 K - 500



GÍ-1



GÍ-2



GÍ-3



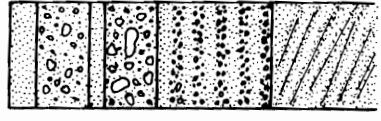
GÍ-10



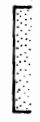
GÍ-4



Austurbakki
 GÍ-11



GÍ-6



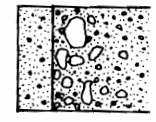
GÍ-7



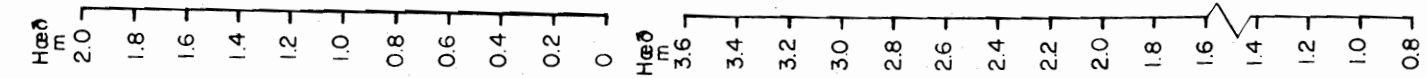
GÍ-5



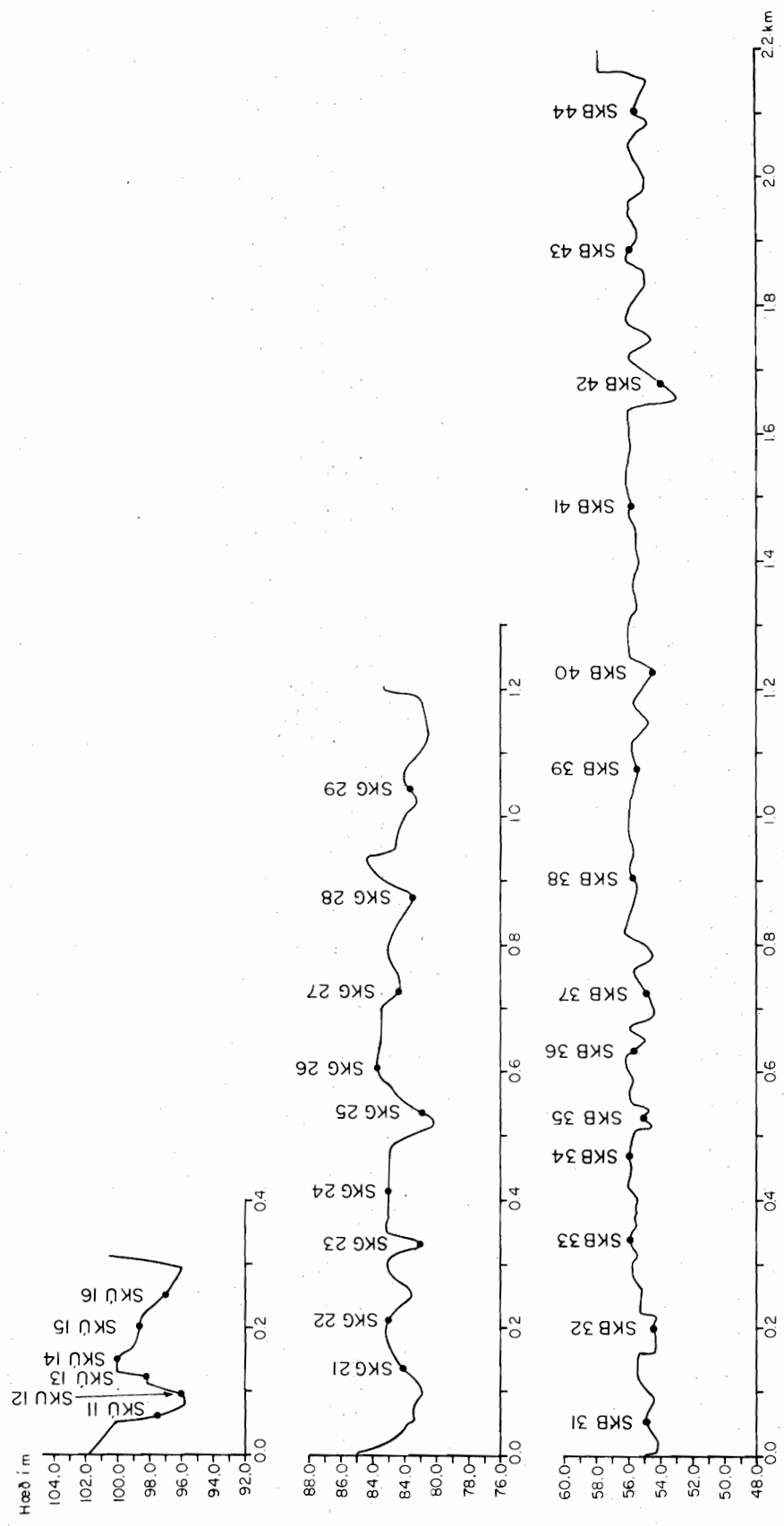
GÍ-9

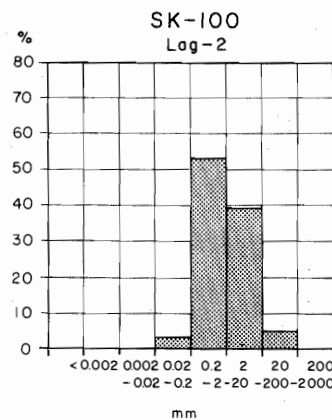
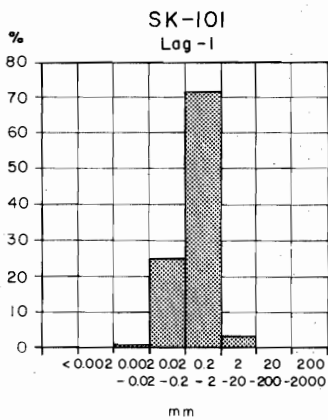
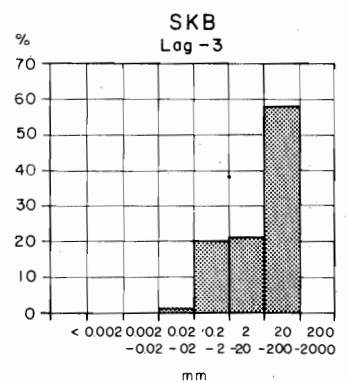
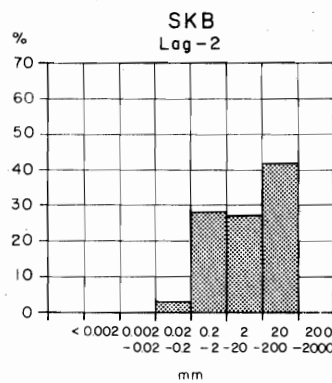
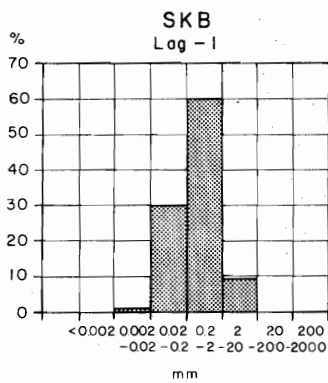
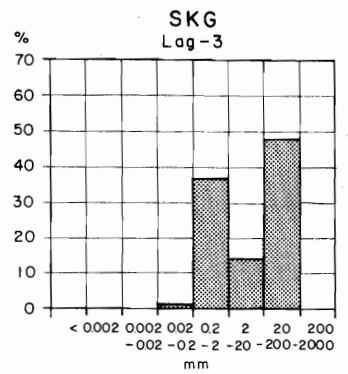
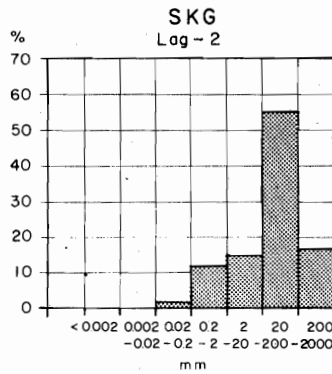
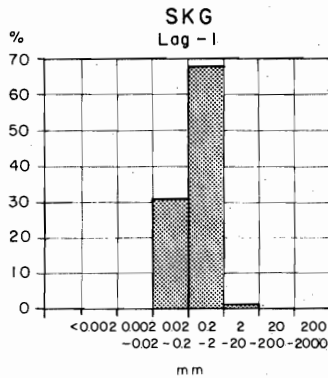
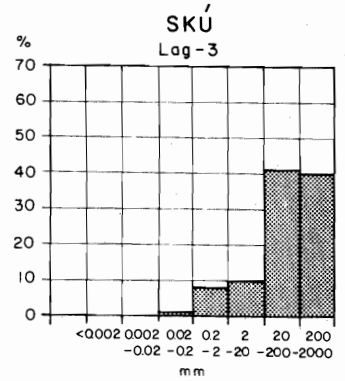
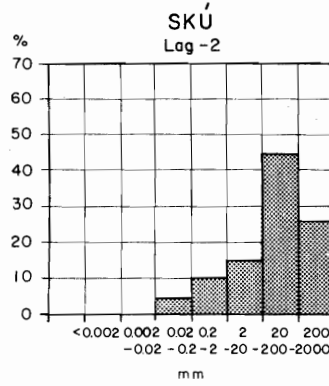
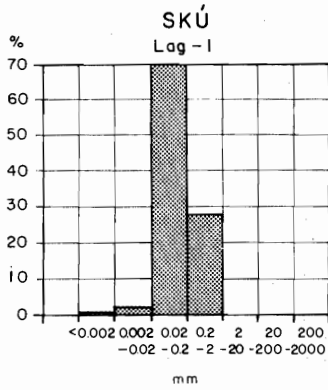


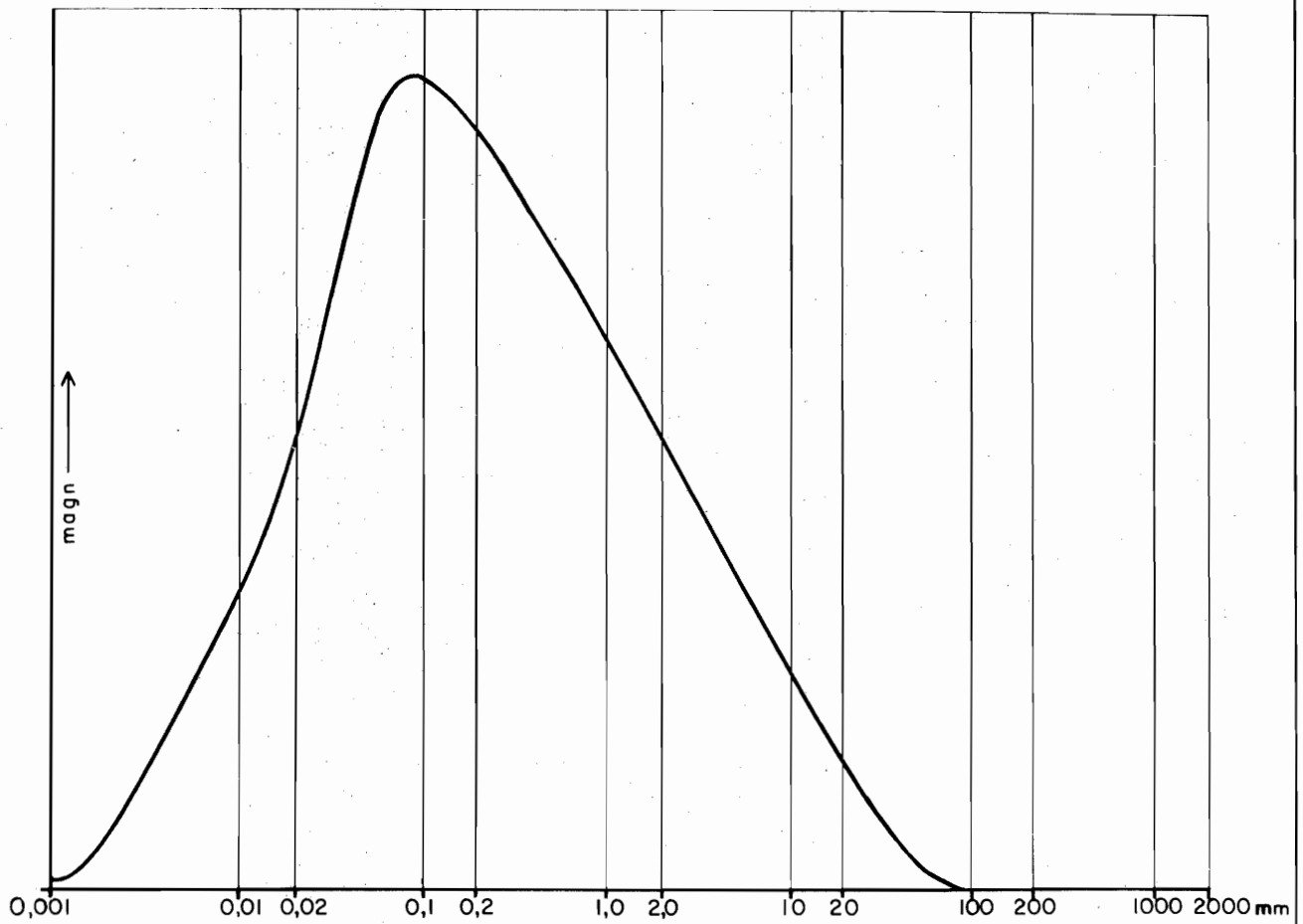
GÍ-8



Mynd 10



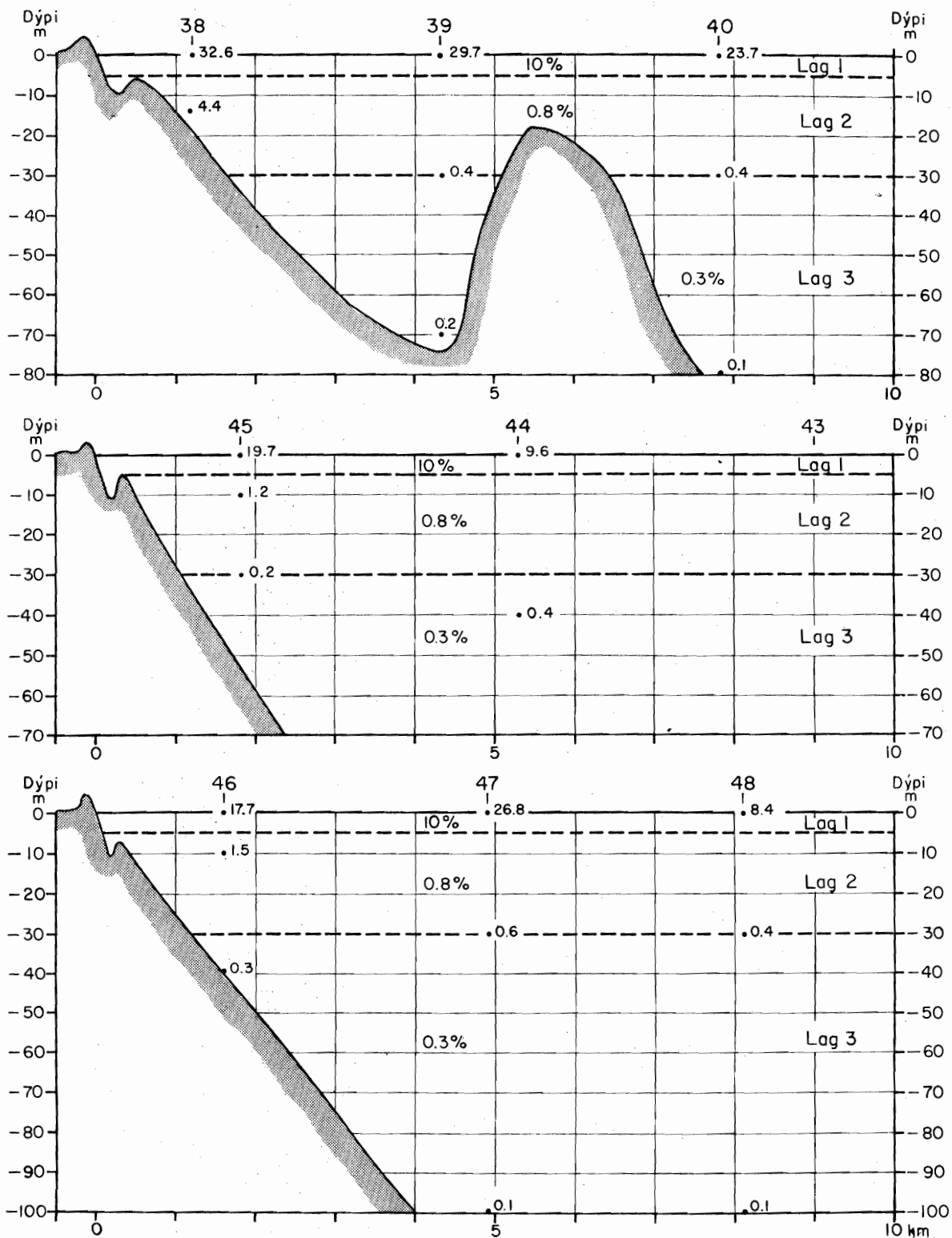




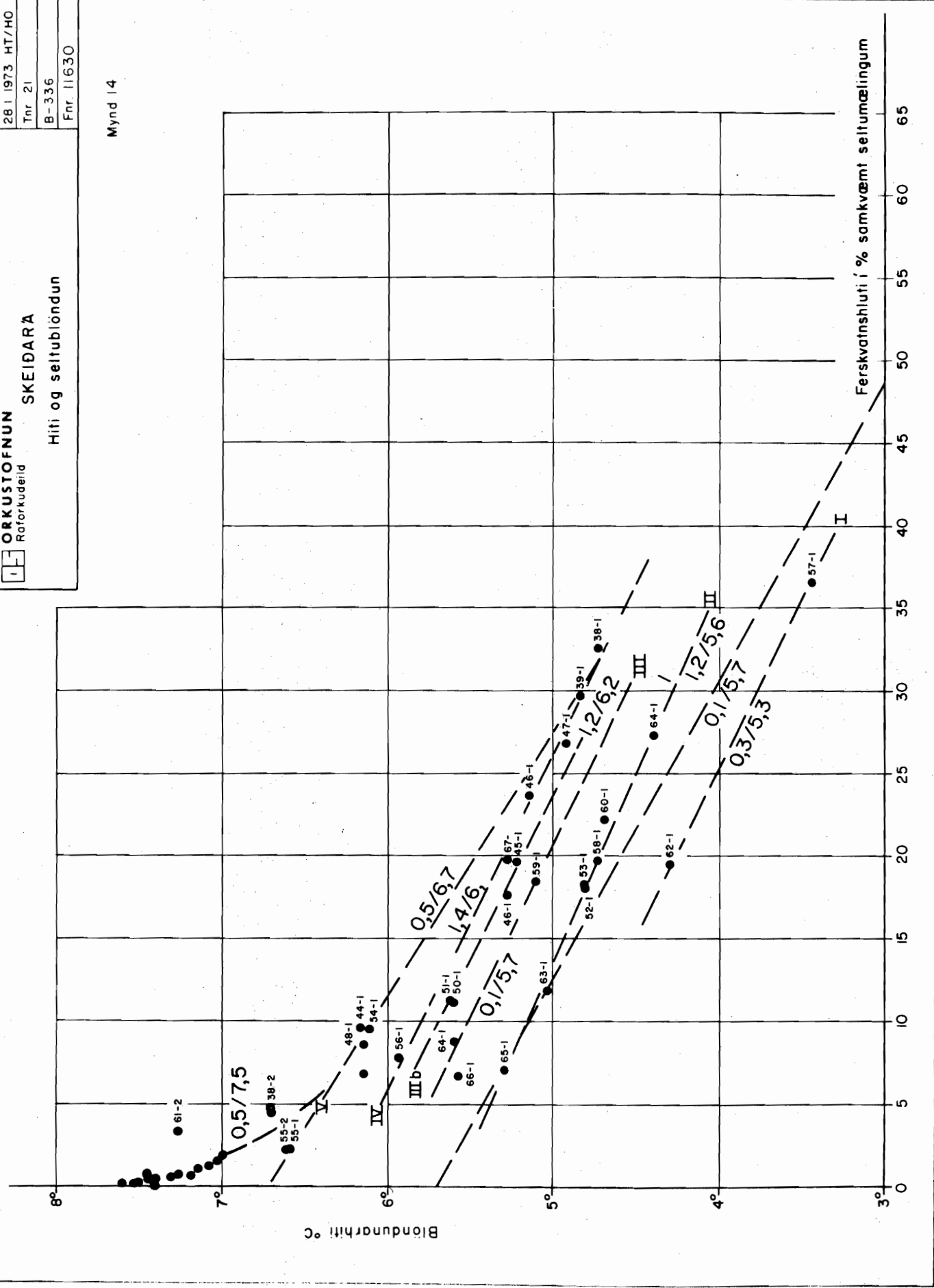
LEIR	MÉLA	MÓR	SANDUR	MÖL	20-200 STEINAR	200-2000
------	------	-----	--------	-----	-------------------	----------

Kornastærðarflokkar samkvæmt Atterberg skala
sem notaður er í þessari skýrslu

3 snið í sjóinn út af Skeiðarársandi 26-27 marz 1972
 Sýndar seltumælingar í þessum sniðum og lagskipting,
 sem notuð er til útreikninga á ferskvatnsinnihaldi
 sjávar.



Mynd 14





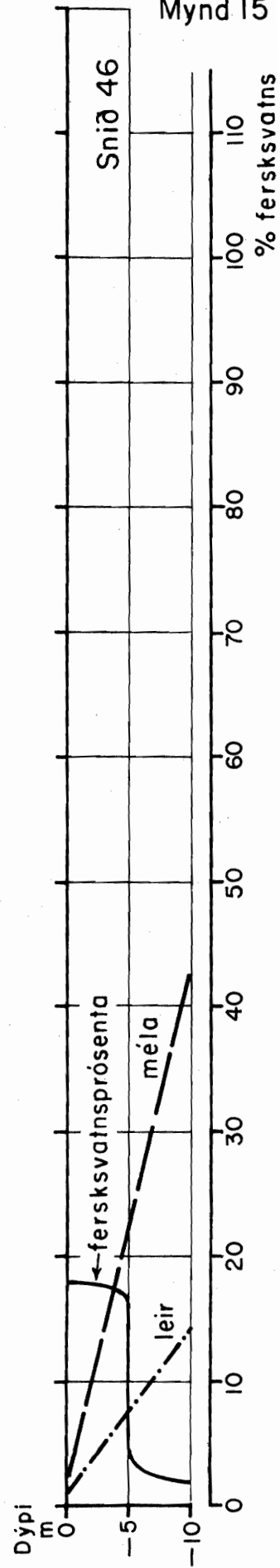
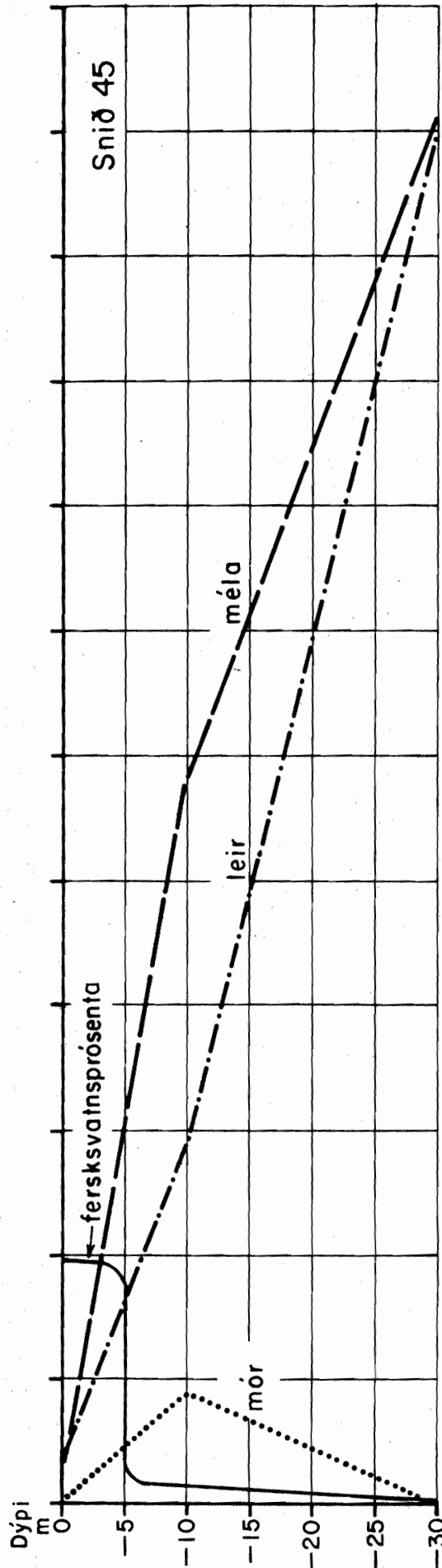
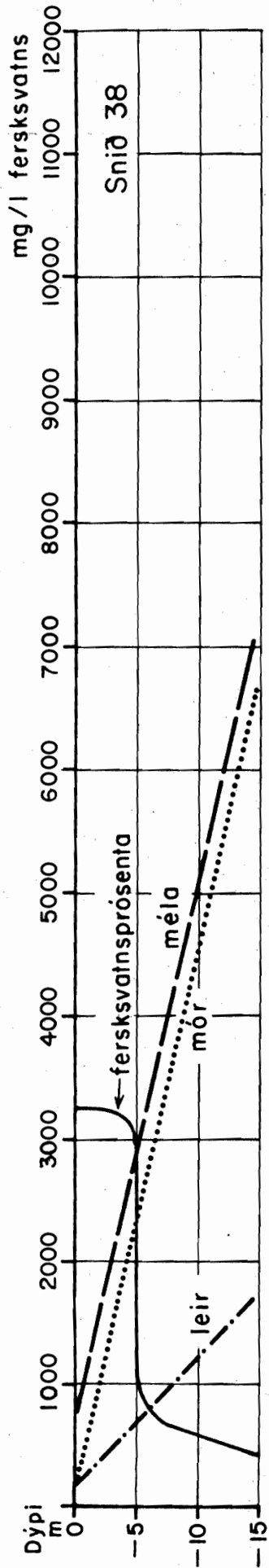
Ferskvatnshlutfall og aurburðarmagn í sjónum

15.11'73 HT/IS

Tnr. 15

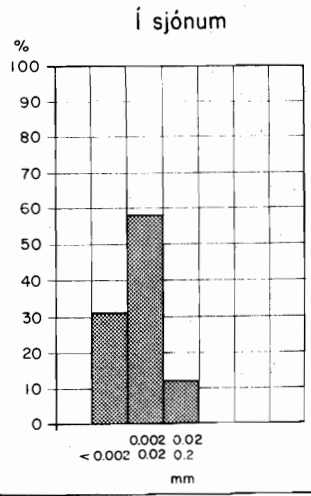
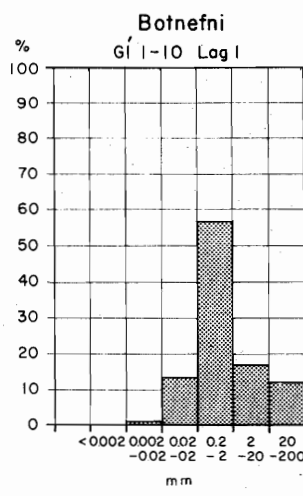
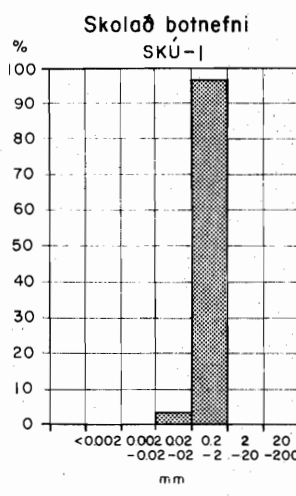
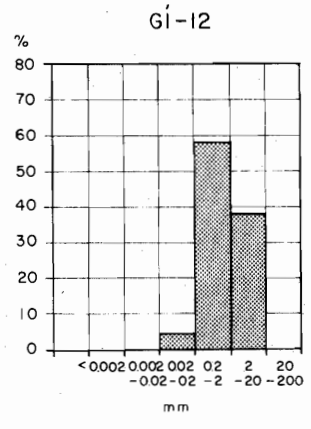
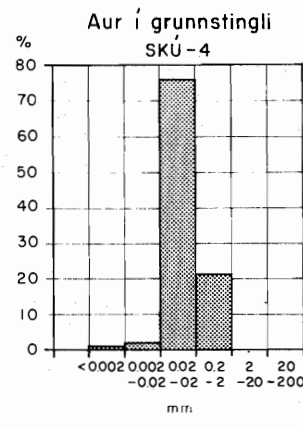
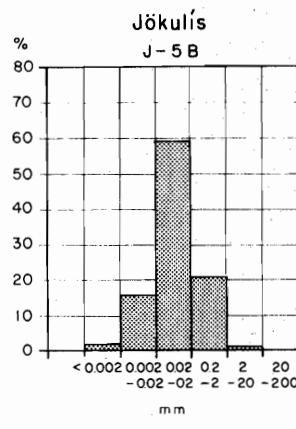
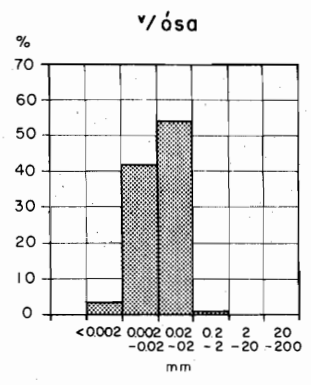
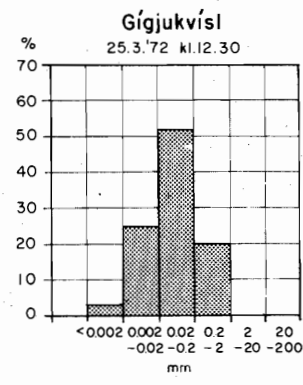
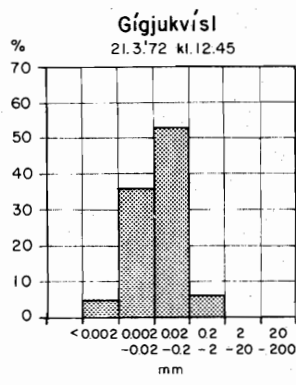
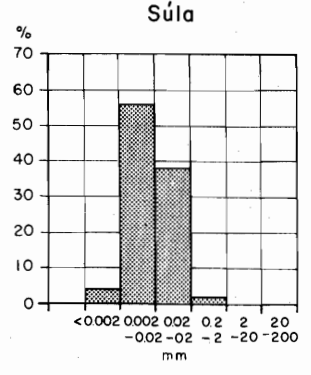
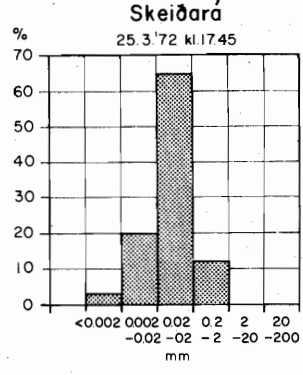
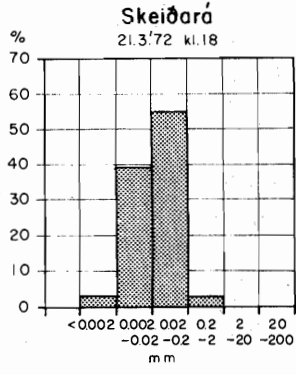
B-336

Fnr. 11538



Mynd 15

% ferskvatns



ORKUSTOFNUN	
SKEIÐARARRANNSÖKNIR	
Súluarit af kornastærðarflokkum	
Svifaur, aur í is og botnefni	
14.3.73 Pl/Gyðd Tnr. 7	Fnr. 11034
B-336	

SKEIÐARÁ
Aurburður á mismunandi dýpi.

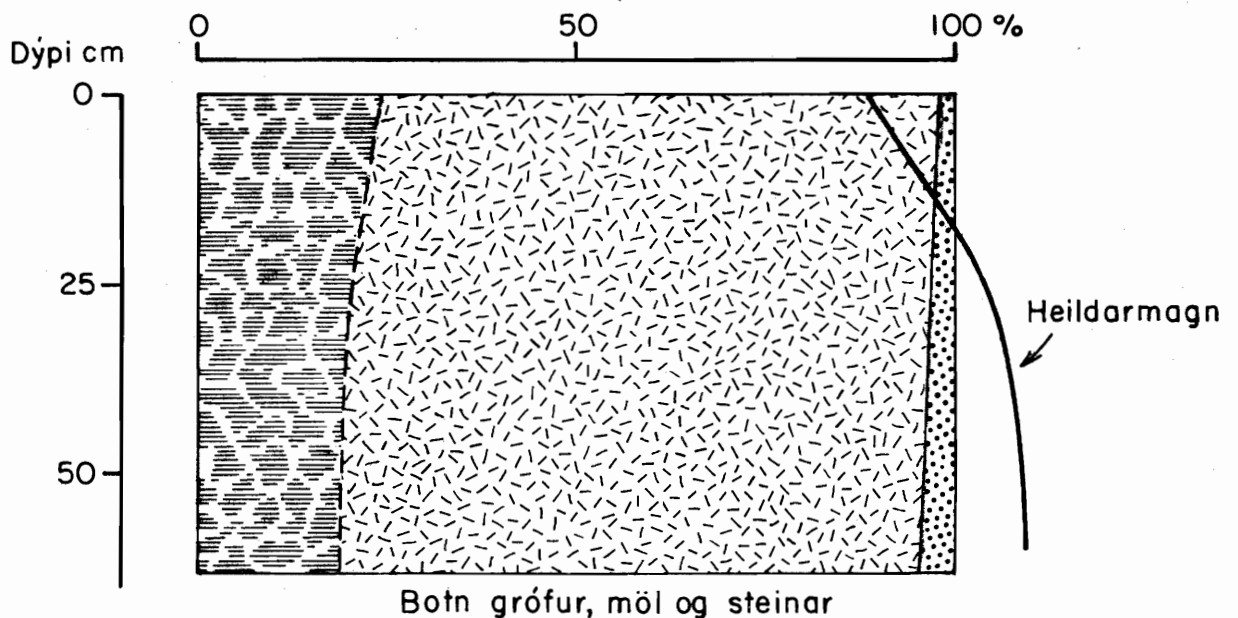
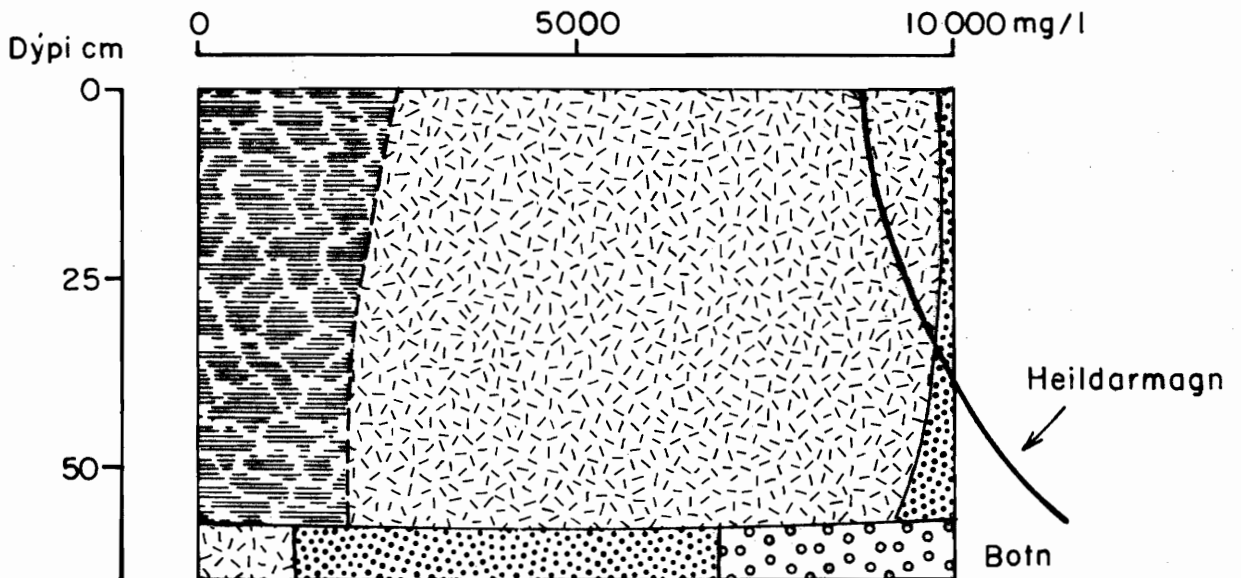
28.II'73 HT/IS

Tnr. 20


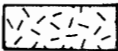

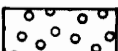
B-336

Fnr. II565

Mynd 17

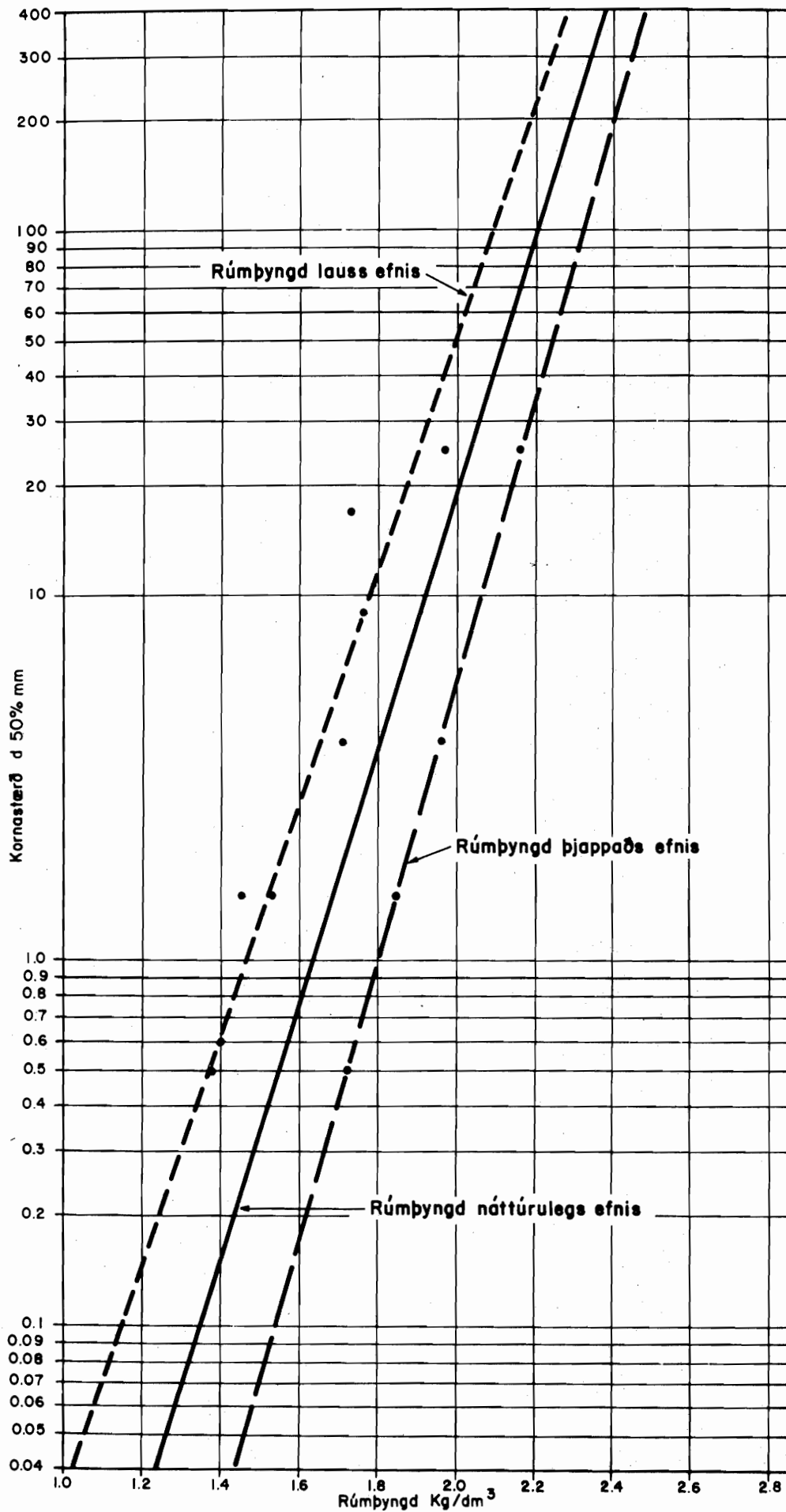



SKÝRINGAR:

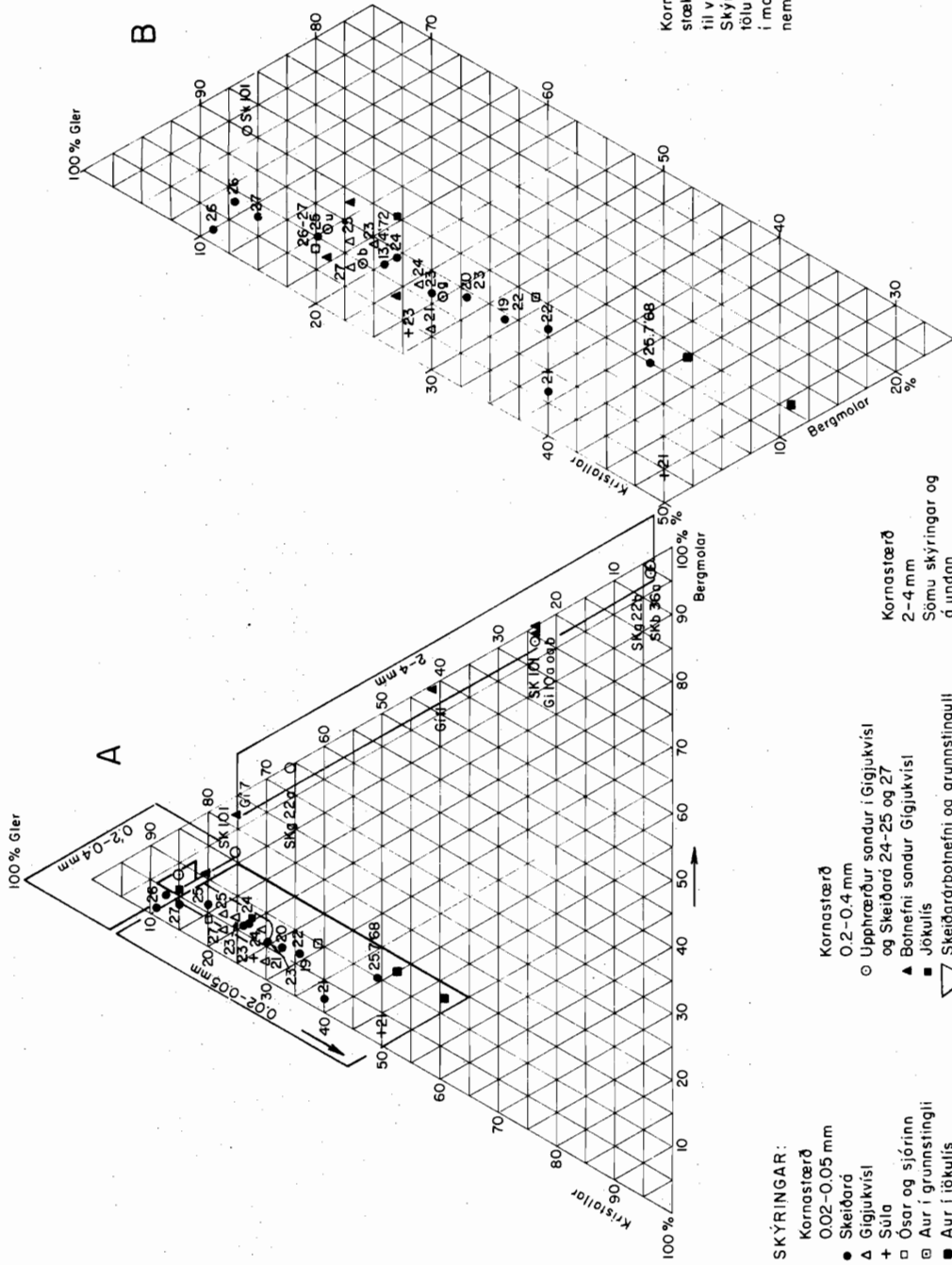
-  Mela og leir
-  Mór
-  Sandur
-  Möl

Aurburður á mismunandi dýpi,
snið tekin í 2 álum nærri
görðum 27.marz.

Botnefni náðist í efra sniðinu
en í neðra sniðinu var botn of
grófur til þess.

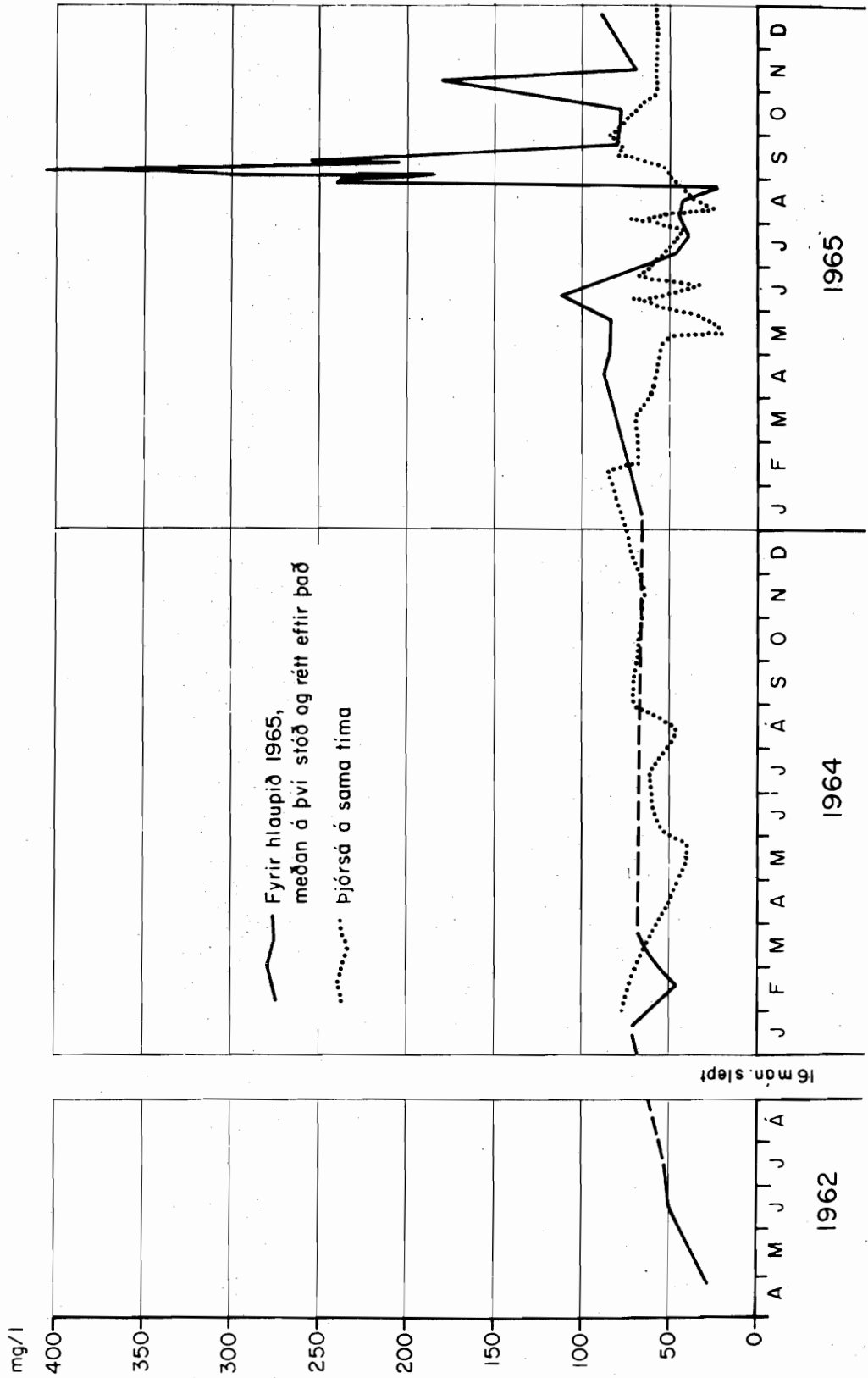


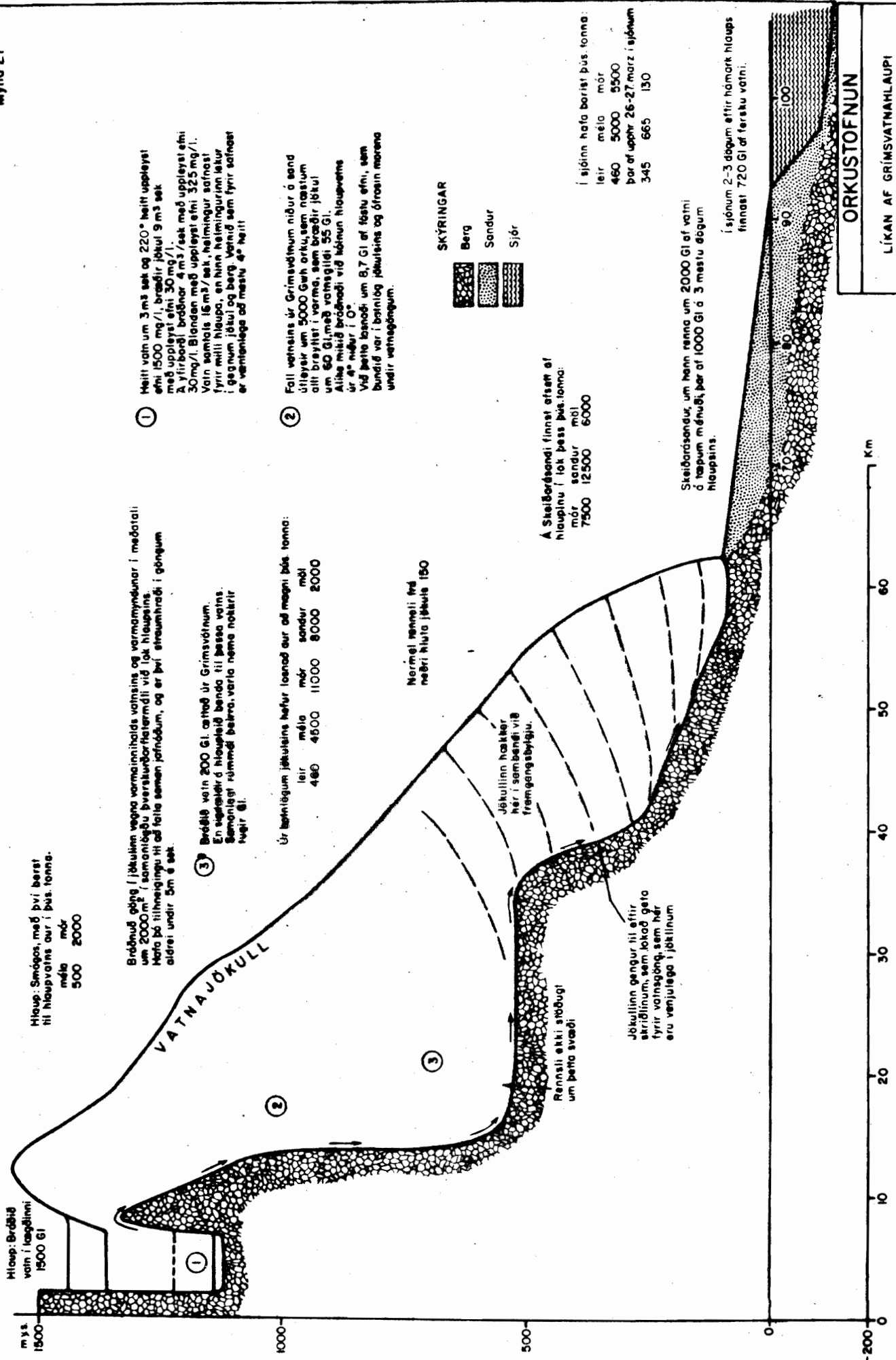

ORKUSTOFNUN
 Rannsóknir
 SKEIDARÁRRANNSÓKNIR
 Rúmþyngd sem fall af kornastærð
 9.3.1973 HT/eyja
 Tr. 5
 B-336
 Fr. 11032



Kornastærð 0.02 - 0.05 mm
 skækkáð um helming efri hluti
 til vinstri á mynd A
 Skýringar hinar sömu og áður,
 ílurnar við tákinn merkja dagsetningu
 í marz 1972,
 nema þar sem annað er tiltekið

- SKÝRINGAR:**
- Kornastærð 0.02-0.05 mm
 - ▲ Skeiðar
 - + Gígjukvísl
 - Sula
 - Ósar og sjórinn
 - ⊗ Aur í grunnstingli
 - Aur í jökulis
 - ◻ Skeiðararbotnefni
- Kornastærð**
 0.2-0.4 mm
 ○ Upphræður sandur í Gígjukvísl og Skeiðara 24-25 og 27
- Kornastærð**
 2-4 mm
 Sömu skýringar og á undan.
 Allt efni úr botni
- Kornastærð**
 0.2-0.4 mm
 ○ Bornefni sandur Gígjukvísl
- Kornastærð**
 2-4 mm
 Sömu skýringar og á undan.
 Allt efni úr botni
- Kornastærð**
 0.2-0.4 mm
 ○ Bornefni sandur Gígjukvísl
- Kornastærð**
 2-4 mm
 Sömu skýringar og á undan.
 Allt efni úr botni





Hlaup: Smógas, með því berst til hlaupvötns aur í þús. tónna.
mála mör 500 2000

Bráðhúð, göng, í jökullinn vegna varminnihálds vatnsins og varmanmáðunar í meðotali um 2000 m² í samantögu þverskurðarfermálli við lok hlaupsins. Hafa þó tilhneigingu til að falla saman jafnóðum, og er því streumhræði í göngum aldrei undir 5 m á sek.

3) Bráðhúð vatn 200 Gí, að það úr Grimsvatnum. En reguleiðir á hlaupveldi benda til þessa vatns. Samantögu rúmumál þess, varla nema nokkrir tugi Gí.

Úr lætnlegum jökulsins hefur losað aur af megni þús. tónna:
leir mála mör sandur mál
460 4500 11000 8000 2000

Normel mennell kví næri hluta jökuls 150

Jökullinn hakkar hér í sambandi við framgönguþýgju.

Rennsli ekki stöðugt um þetta svæði

Jökullinn gengur til eftir skriflinum, sem lokað geta fyrir vatnsöng, sem hér eru venjulega í jöklinum

A Steiðarsandi finnst afsatt af hlaupinu í lok þess þús. tónna:
mör sandur mál
7500 12500 6000

Steiðarsandur, um hann renna um 2000 Gí af vatni á tapum meðhúð, þar af 1000 Gí á 3 mestu dögum hlaupsins.

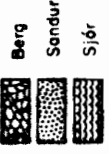
í sjónum 2-3 dögum eftir hámark hlaups finnst 720 Gí af fersku vatni.

1) Heilt vatn um 3 m³ sek og 220° heilt uppleyst efni 1500 mg/l, bráðir jökul 9 m³ sek með uppleyst efni 30 mg/l. Á yfirborði bráðnar 4 m³/sek með uppleyst efni 30 mg/l. Bládan með uppleyst efni 325 mg/l. Vatn samtals 16 m³/sek, heilmengur safnað fyrir milli hlaups, en hinn heilmengur safnað í gegnum jökul og berg. Vatnið sem fyrir safnað er ventanlega að mestu af heit

2) Fall vatnsins úr Grimsvatnum niður á sand útleiðir um 5000 Gwh orku, sem nastum allt brayst í varma, sem bráðir jökul um 60 Gí með vatnsgildi 55 Gí. Alltaf mikið bráðandi við höfnun hlaupsvatns úr af neður í G.

Víð þetta landið um 8,7 Gí af fösðu efni, sem bundið var í bráðing jökulsins og ófrosin morena undir vatnsgöngum.

SKYRINGAR



í sjónum hafa borist þús. tónna:

leir	mála	mör
460	5000	5500
þar af upphr 26-27 marz	í sjónum	
345	665	130

ORKUSTOFNUN

LÍKAN AF GRIMSVATNAHLAUPI	
5.12.73 HT/ISJ	Tnr.19
B-336	Fnr. 11568



V I Ð A U K A R:

- 1a Mælingar á svifaur, Skeiðará við Útfall
- 1b Mælingar á svifaur, Skeiðará við Skaftafellsbrekkur
- 1c Mælingar á svifaur, Skeiðará við Garða
- 1d Mælingar á svifaur, Skeiðará við brúarstæði
- 1e Mælingar á svifaur, Skeiðará, ósar
- 1f Mælingar á svifaur, Gígjukvísl við brúarstæði
- 1g Mælingar á svifaur, úr Súlu, Skaftafellsá og Svínafellsá
- 2 Svifaur á mismunandi dýpi
- 3 Aur í jökulís
- 4 Gamlar aurburðarmælingar
- 5 Botnskriðsmælingar
- 6a-c Kornakúrfur botnefnis, Skeiðará - Útfall
- 6d-f Kornakúrfur botnefnis, Skeiðará - garðar
- 6g-k Kornakúrfur botnefnis, Skeiðará - brúarstæði
- 6l Kornakúrfur botnefnis, botnsýni
- 6m Kornakúrfur botnefnis, bakkar Gígjukvíslar
- 6n Kornakúrfur botnefnis, neðarlega á sandinum
- 7 Kornakúrfur af grunnstængli, töflur
- 8 Kornakúrfur frá Ósum
- 9 Sorterað botnefni, töflur
- 10 Efni í bökkum, töflur
- 11 Mælingar á hita, seltu og aur í sjó
- 12a-c Útreiknuð seltu- og hitablöndun
- 13a-c Bergfræði og eðlisþyngd svifaurs
- 13d Bergfræði- og eðlisþyngd aurs úr jökulís
- 14a-d Bergfræði- og eðlisþyngdarmælingar á sýnum úr Grímsvatnahlaupi 1972
- 15 Bergfræði; skipting í þrjá aðalflokka - gler, kristalla og bergmola
- 16 Ljósbrotsathuganir
- 17 Röntgenathuganir

VIÐAUKI 1 a

Skeiðará við Útfall, svifaur
mg/l í efri línu, % í neðri línu

Dagsetning	Staðsetning	Nr.	Heildarmagn mg/l	Leir ◀0.002 mm	Méla 0.002-0.02 mm	Mór 0.02-0.2 mm	Sandur 0.2-2 mm	Nr.	Uppleyst efni mg/l
20.03.'72 kl.11 við	austurland	5228 A-B S-1772A	5.095	204 4	2.292 45	2.496 49	102 2	E-446,E-565 2230,2370	342
- - - - -	vesturland	5228 C-D S-1772 B	5.177	155 3	2.381 46	2.433 47	207 4	E-446,E-565 2230,2370	340
22.- - - 14 -	-	5234 A S-1778 A	7.643	230 3	2.522 33	2.738 62	152 2		365
- - - - -	austurland	5234 B S-1778 B	30.821	308 1	2.773 9	6.164 20	21.574 70		363
- - - - 18 -	-	5234 C S-1778	10.537	316 3	2.529 24	6.533 62	1.159 11		338
24.- - - 11 -	vesturland	5239 A-B S-1790 A	10.928	219 2	2.623 24	7.322 67	765 7	E-445,E-476-8 2306-2308	378
- - - - 12 -	austurland	5239 C-D	10.326	310 3	2.375 23	6.918 67	723 7	E-445,E-476-8 2306-2308	364

VIÐAUKI 1 b

Skeiðará við Skaffafellsbrekkur, svifaur
mg/l í efri línu, % í neðri línu.

19.03.'72 kl.17 ¹⁰ við	austurland	5227 A-D S-1771	4.206	252 6	2.019 48	1.767 42	168 4		318
21.- - - 19 ⁰⁰ -	-	5260 A-B S-1783	8.053	161 2	2.416 30	3.865 48	1.611 20	E-447,E-473 2234,2336	364
22.- - - 20 ⁰⁰ -	-	5261 A-B S-1784	7.446	150 2	2.531 34	4.616 62	150 2		382
23.- - - 8 ⁰⁰ -	-	5262 A-B S-1785	8.910	178 2	2.673 30	5.702 64	356 4	E-448,E-474 2235,2337	353
24.- - - 12 ⁰⁰ -	-	5263 A-B S-1786	9.779	196 2	2.444 25	6.551 67	588 6		375
26.- - - 12 ⁰⁰ -	-	5264 S-1787	29.102	291 1	4.656 16	21.535 74	2.619 9		427
- - - - 16 ⁰⁰ -	-	5265 S-1788	37.149	371 1	6.687 18	27.862 75	2.229 6	E-449,E-475 2376,2338	412
27.- - - 8 ⁰⁰ -	-	5266	13.800	276 2	2.070 15	10.350 75	1.104 8		376

VIÐAUKI 1 c

Skeiðará við garða, svifaur
mg/l í efri línu, % í neðri línu

Dagsetning	Staðsetning	Nr.	Heildarmagn mg/l	Leir <0.002 mm	Méla 0.002-0.02 mm	Mór 0.02-0.2 mm	Sandur 0.2-2 mm	Nr.	Uppleyst efni mg/l
22.03.'72 kl.16-17		5235 A-B S-1799	5.900	236 4	2.537 43	3.068 52	59 1		331
23.- - - 16	við austurland	5236 C-D S-1780 B	8.503	170 2	2.635 31	5.526 65	170 2	E-471 2304	353
- - - - 17 ⁴⁵	- efsta straumbr.	5236 E S-1780 C	8.837	353 4	2.386 27	5.744 65	353 4	E-451,E-471 2233,2304	360
27.- - - 11 ²⁵	- austurland	5246 A-C S-1797	12.130	242 2	1.940 16	8.733 72	1.213 10	E-450,E-457-8 2239-40,2372	315

VIÐAUKI 1 d

Skeiðará við brúarstöði, svifaur
mg/l í efri línu, % í neðri línu

21.03.'72 kl.15 ³⁰	við vesturland	5231 A-B S-1775 A	5.179	207 4	1.864 36	2.952 57	155 3	E-452,E-470 2232,2335	324
- - - - 18 ⁰⁰	- austurl.áls	5231 C S-1775 B	9.163	367 4	3.023 33	5.406 59	367 4	E-452,E-470 2232,2335	376
- - - - 18 ⁰⁰	- austur-og vesturland miðáls	5231 D-E S-1775 C	6.755	202 3	2.634 39	3.715 55	202 3	E-452,E-470 2232,2335	357
- - - - 18 ¹⁵	við austur-og vesturl.austuráls	5231 F-G S-1775 D	6.437	193 3	2.510 39	3.347 52	386 6	E-452,E-470 2232,2335	350
23.- - - 14 ⁰⁰	við vesturland	5236 A-B S-1780 A	5.687	114 2	1.933 34	3.412 60	227 4	E-451,E-471 2233,2304	334
25.- - - 17 ¹⁰	- -	5242 A-B S-1793 A	3.138	94 3	973 31	1.977 63	94 3		277
- - - - 17 ⁴⁵	við austurland vesturáls	5242 C S-1793 B	11.921	357 3	2.384 20	7.748 65	1.430 12		313
- - - - -	við vesturland austuráls	5242 D S-1793 C	8.026	321 4	2.247 28	5.216 65	241 3		336

VIÐAUKI 1 e

Osar á Skeiðarársandi, svifaur
mg/l í efri línu, % í neðri línu

Dagsetning	Staðsetning	Nr.	Heildarmagn mg/l	Leir <0.002 mm	Méla 0.002-0.02 mm	Mór 0.02-0.2 mm	Sandur 0.2-2 mm	Nr.	Uppleyst efni mg/l	Nr.
26.03.72	k1.12 Nýiós, við vesturb.	5243 A	121	4	3	96	18		56	
		S-1794 A		3	3	79	15			
- - - - -	- austurl.	5243 B	11.200	224	1.680	5.040	4.256	E-456, E-463	352	2238, 2309
		S-1794 B		2	15	45	38	E-479, E-480		2339, 2375
- - - - -	13 Gígjukvíslarós við vesturland	5244 A	14.338	287	4.588	9.320	143	E-456, E-463	371	2238, 2309
		S-1795 A		2	33	64	1	E-479, E-480		2239, 2375
- - - - -	Gígjukvíslarós í fjörumáli	5244 B	11.502	345	4.371	6.671	115	E-456, E-463	299	2238, 2309
		S-1795 B		3	38	58	1	E-479, E-480		2339, 2375
- - - - -	14 Markós við austurland	5245 A-B	9.667	193	4.156	5.220	97	E-456, E-463	331	2238, 2309
		S-1796		2	43	54	1	E-479, E-480		2339, 2375

VIÐAUKI 1 f

Gígjukvísl við brúarstæði, svifaur
mg/l í efri línu, % í neðri línu

12.03.72	k1.14	5224 A-C	812	65	41	316	390		48	
		S-1768		8	5	39	48			
21.- - -	-12 ⁴⁵ við vesturland	5229 A-B	6.544	196	2.487	3.763	98	E-453, E-468	309	
		S-1773 A		3	38	58	1	2231, 2334		
- - - - -	-12 ⁴⁵ - austurland	5229 C-D	3.650	183	1.314	1.971	182	E-453, E-468	305	
		S-1773 B		5	36	54	5	2231, 2334		
23.- - -	-11 ⁵⁰ - vesturland	5237 A-B	13.243	265	3.311	7.151	2.516		360	
		S-1781 A		2	25	54	19			
- - - - -	-15 ⁰⁰ - austurland	5237 C-D	9.980	250	3.043	5.490	1.197		332	
		S-1781 B		2	31	55	12			
24.- - -	-18 ³⁰ - vesturland	5240 A-B	12.618	246	4.296	7.067	1.009		355	
		S-1791		2	34	56	8			
25.- - -	-12 ¹⁵ - -	5241 A-B	14.182	286	4.252	7.034	2.610	E-454, E-459	369	2236, 2237
		S-1792 A		2	30	50	18	E-460, E-564		2371
- - - - -	-12 ³⁰ - austurland	5241 C-D	15.896	318	4.133	8.139	3.306	E-454, E-459	343	2236, 2237
		S-1792 B		2	26	51	21	E-460, E-564		2371
27.- - -	-16 ³⁰	5249 A-B	11.888	238	1.545	5.944	4.161	E-455, E-461	288	2241, 2242
		S-1814		2	13	50	35	E-462, E-481		2310

Súla, Skaftafellsá og Svínafellsá,
svifaur mg/l í efri línu, % í neðri línu.

Dagsetning	Staðsetning	Nr.	Heildarmagn mg/l	Leir <0.002 mm	Méla 0.002-0.02 mm	Mór 0.02-0.2 mm	Sandur 0.2-2 mm	Nr.	Uppleyst efni mg/l
Súla við Sandgígjur:									
21.03.	'72 kl.14 ⁰⁰ við vestur-land	5230A S-1774A	1.672	368 22	953 57	317 19	34 2	E-469 2303	291
-	- - 14 ⁰⁰ 25 m frá "	5230B S-1774B	1.481	89 6	977 66	267 18	148 10	E-469 2303	299
23.-	- - 15 ¹⁵ við vestur-land	5238A-B S-1782	3.047	91 3	1.737 57	1.158 38	61 2	E-472 2305	353
Skaftafellsá við brú:									
19.03.	'72 kl.17 ¹⁰	5226 A-D S-1770	832	308 37	383 46	133 16	8 1		93
22.-	- - 10 ¹⁵	5233 A-B S-1777	268	153 57	80 30	34 13	1		78
Svínafellsá við brú:									
19.03.	'72 kl.15 ³⁰	5225 A-C S-1769	522	251 48	183 35	72 14	16 3		65
22.03.	'72 kl. 9 ⁰⁰	5232 A-B S-1776	145	100 69	36 25	6 4	3 2		65

VIÐAUKI 2

Skeiðará við garða
svifaur á mism. dýpi.

Dagsetning	Staðsetning	Sýni nr.	Heildarm. mg/l	Leir mg/l <0.002 mm	Méla mg/l 0.002-0.02 mm	Mór mg/l 0.02-0.2 mm	Sandur 0.2-2.0 mm mg/l	Uppleyst efni mg/l
27.03.'72	Austanv.	5247 A1	8.866	177	2.038	6.472	177	377
11 ²⁵ %	5 cm u.yb.	S-1798 A		2	23	73	2	
27.03.'72	Austanv.	5247 A2	9.550	191	1.814	7.258	290	328
11 ⁴⁵ %	30 cm u.yb.	S-1798 B		2	19	76	3	
27.03.'72	Austanv.	5247 A3	11.220	224	1.907	8.302	785	343
11 ⁴⁵ %	55 cm u.yb.	S-1798 C		2	17	74	7	
27.03.'72	Vestanv.	5248 A1	9.182	184	2.204	6.519	276	362
12 ⁰⁰ %	5 cm u.yb.	S-1798 B		2	24	71	3	
27.03.'72	Vestanv.	5248 A2	10.522	210	1.893	7.996	420	362
12 ⁰⁰ %	30 cm u.yb.	S-1799 B		2	18	76	4	
27.03.'72	Vestanv.	5248 A3	10.918	109	1.965	8.406	437	358
12 ⁰⁰ %	60 cm u.yb.	S-1799 C		1	18	77	4	

VIÐAUKI 3

Grimsvatnahlaup, aur í jökulís
mg/l í efri línu, % í neðri línu

Dagsetning	Staðsetning	Sýni nr.	Heildarmagn mg/l	Leir <0.002 mm	Méla 0.002-0.02 mm	Mór 0.02-0.2 mm	Sandur 0.2-2 mm	Möl >2 mm	Uppleyst efni mg/l	Nr.
20.03.'72	Skeiðará,Útfall	J-1	239.580	0	0	2.396	220.414	16.771		
	tekið m.skriðskera			0	0	1	92	7		
20.03.'72	Skeiðará Útfall	J-2	23.345	233	2.335	3.035	14.474	3.268	58	2385
	tekið m.skriðskera			1	10	13	62	14		
22.03.'72	Skeiðará við Mors-	J-3	302.600	908	1.513	3.631	211.820	84.728	34	
	árdal t.m.skriðskera			0.3	0.5	1.2	70	28		
24.03.'72	Skeiðará Útfall	J-4	15.949	638	5.901	6.599	2.333	478	85	2243-
	tekið m.skriðskera E-464-			4	37	42	14	3		2245-
	E-467, E-567									2373
24.03.'72	Skeiðará Útfall	J-5 A	28.802	288	5.760	16.705	5.184	864	57	
	landrekið íshrafl			1	20	58	18	3		
24.03.'72	Skeiðará Útfall	J-5 B	23.032	461	3.685	13.819	4.837	230	60	
	landrekið íshrafl			2	16	60	21	1		
23.03.'72	Gígjukvísl við	J-6	63.570	254	5.467	26.064	20.342	11.443		2386
	brúarsteði									
	landrekið íshrafl			0.4	8.6	41	32	18	53	

Gamlar aurburðarmælingar

VATNSFALL OG TÖKUSTADUR River and location of sampling	Dagsetn. Date	Rennsli Discharge kl/s	AURBURÐUR Sediment load		Uppi- steiðefni Solids mg/l	KORNASTÆÐI I % Grain size in %			KORNASTÆÐI mg/l			Stærstu korn Max grain size mm	Töku- aðf. Sampl. meth.	Ath. Notes Nr.	
			Sumtals Total kg/s	mg/l		> 0.062 mm	0.020- 0.062 mm	< 0.002 mm	> 0.062 mm	0.020- 0.062 mm	< 0.002 mm				
Skeiðarár ofan Morsár	25.04.62				264.2	12.2	16.8	34.0	37.0	32.2	44.4	89.8	97.8	F	5,20,24
	15.05.62				178.1	9.0	23.0	46.0	22.0	16.0	41.0	81.9	39.2	F	5,20,24
	17.06.62				758.7	14.0	23.0	47.0	16.0	106.2	174.5	356.6	121.4	F	5,20,24
	15.07.62				996.0	27.7	21.0	41.3	10.0	275.9	209.2	411.3	99.6	F	5,20,24
	19.01.64				628.8	6.9	5.1	37.5	50.5	44.0	32.1	235.8	317.5	F	5
	16.02.64				412.0	9.1	4.9	39.0	47.0	37.5	20.2	160.7	193.6	F	5
	16.03.64				259.0	11.0	1.0	18.0	70.0	28.5	2.6	46.6	181.3	F	5
	29.03.64				957.7	0.5	7.5	44.0	48.0	8.8	71.8	421.4	459.7	F	5
	1962-1964				556.8	11.3	12.8	38.3	37.6	68.1	74.5	225.5	188.8		
						24.1			75.9		142.6		414.3		
					606.6	7.1	7.9	34.0	51.0	43.1	47.9	206.2	309.4	F	5
	14.01.65				408.7	1.3	11.7	56.0	31.0	5.3	47.8	228.9	126.7	F	5
	26.05.65				2.244.7	8.9	23.1	42.0	26.0	199.8	518.5	942.8	583.6	F	5
13.06.65				1.421.2	18.8	35.2	36.0	10.0	267.2	500.3	511.6	142.1	F	5	
10.07.65				1.299.8	3.8	31.2	45.0	20.0	49.4	405.5	584.9	260.0	F	5	
22.07.65				2.373.5	22.0	35.0	30.5	12.5	522.2	830.7	723.9	296.7	F	5	
05.08.65				2.453.0	29.7	25.3	29.5	15.5	728.5	620.6	723.6	380.2	F	5	
15.08.65				1.181.6	19.9	25.1	37.0	18.0	235.1	296.6	437.2	212.7	F	5	
22.08.65				1.054.7	4.3	22.7	45.5	45.4	45.4	239.4	479.9	290.0	F	5	
29.08.65				4.549.5	13.3	33.7	44.0	9.0	605.1	1.533.2	2.001.8	409.5	F	5,39	
01.09.65				5.930.0	12.8	38.2	42.5	6.5	759.0	2.265.3	2.520.3	385.5	F	5,39	
03.09.65				6.244.9	16.0	35.0	41.5	7.5	999.2	2.185.7	2.591.6	468.4	F	5,39	
04.09.65				6.130.1	14.1	33.9	39.0	13.0	864.3	2.078.1	2.390.7	796.9	F	5,39,40	
05.09.65				7.634.7	29.0	28.0	37.5	5.5	2.214.1	2.137.7	2.863.0	419.9	F	5,39	
06.09.65				7.282.2	28.0	34.0	31.0	7.0	2.039.0	2.475.9	2.257.5	509.8	F	5,39,40	
07.09.65				8.993.6	37.4	33.6	24.0	5.0	3.363.6	3.021.8	2.158.5	449.7	F	5,39,40	
08.09.65				6.531.0	28.7	35.3	30.0	6.0	1.874.4	2.305.4	1.959.3	391.9	F	5,39,40	
09.09.65				1.721.2	4.9	32.6	49.5	13.0	84.3	46.3	561.1	852.0	F	5,39,40	
10.09.65				1.076.7	4.3	33.7	48.0	14.0	46.3	362.8	516.8	150.7	F	5,39,40	
11.09.65				3.259.5	45.5	23.5	24.0	7.0	1.483.1	766.0	782.3	228.2	F	5,39,40	
23.09.65				1.329.2	18.8	32.2	37.0	11.0	249.9	441.2	491.8	146.2	F	5,39,40	
18.10.65				625.7	22.7	26.3	39.0	12.0	142.0	164.6	244.0	75.1	F	5	
07.11.65				1.993.0	34.6	31.4	23.0	11.0	689.6	625.8	458.4	219.2	F	5	
15.11.65				391.2	61.6	6.4	21.0	11.0	241.0	25.0	82.2	43.0	F	5	
25.12.65				271.3	13.3	12.7	44.0	30.0	36.1	34.5	119.4	81.4	F	5	
25.12.65				216.2	0.0	2.0	31.0	67.0	0.0	4.3	67.0	144.9	F	5	
1965				2.970.2	19.2	26.5	37.0	17.3	684.1	942.1	1.046.0	297.9			
					45.7			54.3		1.626.2		1.343.9			
Kvíá í Örnafum v16 brú	27.07.68	35		1.750.8	9.2	52.1	61.3	19.5	1.8	260.9	1.146.8	341.4	S	2	18
-	23.04.70	1.5		406.1	0.6	0.0	0.6	80.0	0.0	4.1	77.2	324.9	S	2	18
Svínafellssá í Örnafum	25.07.68	17		564.4	1.8	7.8	9.6	29.0	32.2	75.1	293.5	163.7	S	1	2.05
Skeiðarár Skeiðarársandur	25.07.68	265		3.690.5	176.0	802.0	978.0	3.0	2.361.9	664.3	553.6	110.7	S	2	2.0
Skeiðarár v/Skaftafellsspá	04.09.69	335		1.198.5	114.4	287.1	401.5	6.0	529.7	327.2	269.7	71.9	S	2	1.95

VIÐAUKI 5

T A F L A 5

Botnskriðsmælingar

Staður og dagsetn.	Botnskrið g/m/sek.	Þvermál korn			Botnskrið í hlaupinu tonn
		d 25 mm	d 50 mm	d 75 mm	
<u>Skeiðará</u> 20.-3.	83,4	70	90	101	72.000
20.-3.	4,6	15	22	30	3.974
20.-3.	2,4	30	42	50	2.073
20.-3.	3,1	22	30	40	2.678
	15,2	28	45	58	13.132
21.-3.	9,5	45	60	70	18.057
21.-3.	2,8	17	25	32	5.322
21.-3.	298,0	15	25	50	566.438
<u>Gígja</u>					
25.3.	7,2	40	50	60	2.177
25.3.	414,4	19	35	60	122.585

VIÐAUKI 6 a

Skeiðará - Útfall

Lag 1	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl
Finn Sandur	Nr.	Hæð m	lags	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20
		Lengd f.v.b.	cm	%	%	%	%	%
SKÚ-11	K-523	97.44 65.0	20	0.5	2.0	78.0	19.0	0.5
SKÚ-12	K-527	96.02 99.0	(8)	0.5	2.5	90.0	6.5	0.5
SKÚ-13a	E-537 K-531 E-532-537 (2285-2289)	98.10 125.0	15		2.0	2.842 45.0 2.880 2.859	2.818 53.0 2.682 2.616	
SKÚ-16	K-539	96.88 253.0	30		1.0	66.0	32.0	1.0
MEDALTAL			20	0.5	2.0	70.0	27.5	0.67

VIÐAUKI 6 b

Skeiðará - Útfall

SKÚ

Lag 2	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl	Steinar	Hnullungar
	Nr.	Hæð my.s.	lags	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200	200-2000
		Lengd f.v.b.	cm	%	%	%	%	%	%	%
SKÚ-11	K524.525	97.24 65.0	75 25		1	19	6	5	3	66
SKÚ-12	K528.529	95.85 99.0	35 70			2	9	22	66	1
SKÚ-13	K532.533	97.95 125.0	30-25 30			2	26	27	39	6
SKÚ-14	K-537	99.87 153.0	87			2	9	17	72	
SKÚ-15	K-538	98.42 207.0	110			2	7	11	73	7
SKÚ-16	K-540	96.58 253.0	65 (35)			0.5	4.1	6.6	14.3	74.5
MEDALTAL			98			4.5	10	15	44.5	26

VIÐAUKI 6 c

Skeiðará - Útfall
Skú

Lag 3	Sýni Nr.	Staðsetn. Hæð my.s. Lengd frá vb.	Þykkt lags cm	Leir <0.002 %	Méla 0.002-0.02 %	Mór 0.02-0.2 %	Sandur 0.2-2 %	Möl 2-20 %	Steinar 20-200 %	Hnullungar 200-2000 %
Skú-11	K-526	96.24 65.0	40			0.5	2.8	6.2	18.5	72
Skú-12	K-530	94.80 99.0	50			1.5	16	10	45.5	27
Skú-13	K-535	97.95 125.0	(20)			1.5	4.5	14	60	20
MEDALTAL			18			1	8	10	41	40

VIÐAUKI 6 d

Skeiðará v/garða
Skg.

Lag 1	Sýni Nr.	Staðsetn. Hæð my.s. frá v.b.	Þykkt lags cm	Leir <0.002 %	Méla 0.002-0.020 %	Mór 0.02-0.2 %	Sandur 0.2-2 %	Möl 2-20 %	Steinar 20-200	Hnullungar 200-2000
Skg-22	K-542	83.07 211.0	8.0			45	54	1		
(2299-2302) 2374										
Skg-24	K-547	83.11 414.0	20.0			32	68			
Skg-27	K-556	82.43	10.0			15	84	1		
MEDALTAL			4.2			31	68	0.7		

VIÐAUKI 6 e

Skeiðará v/garða

Skj

Lag 2	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur			
	Nr.	Hæð my.s. Lengd frá v.b. cm	lags cm	<0.002 %	0.002-0.02 %	0.02-0.2 %	0.2-2 %	2-20 %	20-200 %	200-2000 %
Skj-21	K-541	82.31 135.0	71			2	12	16	70	
Skj-22	K543.544 (2325-2328)	82.99 211.0	82 40			1	4	8	72	15
Skj-23	K-546	81.00 331.0	40			2	5	15	69	9
Skj-24	K548.549	82.91 414.0	130 31			2	14	21	63	
Skj-25	K550.551	81.43 536.0	80 23			2	6	18	34	40
Skj-27	K-557	82.33 738.0	110			1	6	9	51	33
Skj-28	K558.559	81.46 873.0	50 20			1	15	8	41	35
Skj-29	K562.563 564.568	81.74 1.043.0	34-60 105-35			2	30	25	43	
MEDALTAL			114			1.5	12	15	55	16.5

VIÐAUKI 6 f

Skeiðará v/garða

Skj.

Lag 3	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur			
	Nr.	Hæð my.s. Lengd frá v.b. cm	lags cm	<0.002 %	0.002-0.02 %	0.02-0.2 %	0.2-2 %	2-20 %	20-200 %	200-2000 %
Skj-22	K-545	81.87 211.0	30			3	82	11	4	
Skj-26	K552.553	83.73 605.0	75 35			1	16	12	71	
Skj-28	K-560	80.76 873.0	50				14	18	68	
MEDALTAL			20			1	37	14	48	

VIÐAUKI 6 g

Skeiðará - brúarstæði

Skb.

Lag 1	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl			
Finn sandur	Nr.	Hæð my.s.	lags	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200	200-2000	
		Lengd frá v.b. cm	cm	%	%	%	%	%	%	%	
Skb.-33	K-576	56.00 338.0	8				20	79	1		
Skb.-34	K-578	55.91 471.0	10		1		60	36	3		
Skb.-35	K-581	55.27 527.0	10		1		19	80			
Skb.-36	K-583 (2329-2333)	55.56 633.0	20				60	39	1		
Skb.-37	K-585	55.19 727.0	20				5	71	23	1	

Viðauki 6 h

Skeiðará - brúarstæði

Lag 1	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur			
Finn sandur	Nr.	Hæð my.s.	lags	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200	200-2000
		Lengd frá v.b. cm	cm	%	%	%	%	%	%	%
Skb.-38	K-587	55.80 908.0	20		1		13	47.5	38.5	
Skb.-40	K-594	54.67 1233.0	5		0.5		74.5	24	1	
Skb.-41	K-596	55.90 1484.0	10				10	88.5	1.5	
Skb.-42	K-600	56.04 1678.0	15				20	75	5	
Skb.-43	K-603	55.78 1884.0	10		1		34	65		
MEDALTAL 6g og 6h			9		1		30	60	9	

VIÐAUKI 6 i

Skeiðará - brúarstæði

Skb.

Lag 2	Sýni Nr.	Staðsetn. Hæð my.s. Lengd frá v.b. cm	Þykkt lags cm	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl		
				<0.002 %	0.002-0.02 %	0.02-0.2 %	0.2-2 %	2-20 %	20-200 %	200-2000 %
Skb.-31	K-573	55.04 54.0	50			3	38	45	14	
Skb.-32	K574.575	53.71 203.0	40			2	25	33	40	
Skb.-33	K-577	55.92 338.0	87			3	19	28	50	
Skb.-34	K579.580	55.81 471.0	80			2	17	24	57	
Skb.-35	K-582	55.17 527.0	40			1.5	19	21.5	58	
Skb.-36	K-584	55.36 633.0	60			2	19	31	48	
Skb.-37	K-586	54.99 727.0	50			1	23	26	50	
Skb.-38	K588.589	55.60 908.0	60			2	34	20	44	
Skb.-39	K591.592	55.65 1027.0	55			3.5	21	34	41.5	

VIÐAUKI 6 j

Skeiðará - brúarstæði

Lag 2	Sýni Nr.	Staðsetn. Hæð my.s. Lengd frá v.b. cm	Þykkt lags cm	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl		
				<0.002 %	0.002-0.02 %	0.02-0.2 %	0.2-2 %	2-20 %	20-200 %	200-2000 %
Skb.-40	K-595	54.62 1233.0	30			3	30	38	29	
Skb.-41	K597.598	55.80 1484.0	55			1.5	47.5	22	29	
Skb.-42	K601.602	55.89 1678.0	75			4	36	13	47	
Skb.-43	K604.605	55.68 1884.0	60			5	39	16	40	
Skb.-44	K607.608	55.59 2106.0	45			7	34	22	37	
MEDALTAL 6i og 6j			56			3	28	27	42	

VIÐAUKI 6 k

Skeiðará - brúarstæði

Skb.

Lag 3	Sýni	Staðsetn.	Þykkt	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl		
	Nr.	Hæð my.s.	lags	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200	200-2000
		Lengd frá v.b. cm		%	%	%	%	%	%	%
Skb.-38	K-590	55.00 908.0	40			1	17	21	61	
Skb.-39	K-593	55.10 1077.0	55			1	21	21	57	
Skb.-41	K-599	55.25 1484.0	65			1	26	23	50	
Skb.-43	K-606	55.80 1884.0	30			1	15	19	65	
MEDALTAL			13.5			1	20	21	58	

VIÐAUKI 6 l

Botnsýni	Sýni	Staðsetn.	Þykkt lags	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl		
	Nr.	Hæð my.s.	Dýpi	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200	200-2000
		Lengd frá v.b. cm		%	%	%	%	%	%	%
Gf-1	K-509					2	91	7		
Gf-2	K-510					2	71	27		
Gf-3	K-511					9	33	24	34	
Gf-4	K-512					10	74	16		
Gf-5	K-513					7	83	10		
Gf-6	K-514					9	81	10		
Gf-7	K-515 (2295-2298)		1		6	78	12	4		
Gf-8	K-516					2	85	13		
Gf-9a	K-503		13		2	22	74	2		
Gf-9b	K-504		37			2	51	25	22	
Gf-10a	K-505 (2270-2274)		20			3	12	18	67	
Gf-10b	K-506 (2275-2279)		10			3	27	47	23	
MEDALTAL					0.7	13.0	57.0	17.0	12.3	

VIÐAUKI 6 m

Bakkar Gígjukvísl

Botnsýni	Sýni	Staðsetn.	Þykkt lags Leir		Méla	Mór	Sandur	Möl	
	Nr.	Hæð my.s.	Dýpi	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200
			cm	%	%	%	%	%	%
Gí-11	K-507 (2290-2294)	austurb				3	46	35	16
	K-500	Gígjukv. brúarst.				1	49	37	13
MEDALTAL						2	47	36	15

VIÐAUKI 6 n

Neðarlega á sandinum

Botnsýni	Sýni	Staðsetn.	Þykkt lags Leir		Méla	Mór	Sandur	Möl	
	Nr.	Hæð my.s.	Dýpi	<0.002	0.002-0.02	0.02-02	0.2-2	2-20	20-200
			cm	%	%	%	%	%	%
Sk.-100	K-501		45			3	53	39	5
Sk.101	K-502 (2265-2269)		20		1	25	71.5	2.5	
Gí-12	K-508					4	58	38	
MEDALTAL					0.3	11	61	26	1.7

VIÐAUKI 7

Sýnishorn af grunnstingli.
Kornakúrfur.

Sýnishorna nr.	Staðsetning	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl
		<0.002 mm	0.002-0.02 mm	0.02-0.2 mm	0.2-2 mm	>2 mm
		%	%	%	%	%
Skú-2 K-518	Skeiðará nærri Útfalli	0	5	63	32	0
Skú-3 K-519 E-527-531 2280-2284	Skeiðará nærri Útfalli	0	3	68	29	0
Skú- 4 K-520	Skeiðará nærri Útfalli	0	2	71	27	0
Skú-6 K-522	Skeiðará nærri Útfalli	0	8	90	2	0
MEDALTAL		0	4.5	73.0	22.5	0

VIÐAUKI 8

Botnsýni

Sýni Nr.	Staðsetn. Hæð my.s.	Þykkt lags		Leir	Méla	Mór	Sandur		
		Dýpi	<0.002	0.002-0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-20	20-200	
		cm	%	%	%	%	%	%	
K-493	Nýlós, vest.					17	83		
K-494	Nýlós, aust.					23	77		
K-495	Gígjukv.ós.					20	80		
K-496	Skeiðarárás					4	94	2	
MEDALTAL						16	83.5	0.5	

VIÐAUKI 9

Sorterað botnefni

Kornakúrfur

Sýnishorna nr.	Staðsetning	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl
		<0.002 mm	0.002-0.02 mm	0.02-0.2 mm	0.2-2 mm	>2 mm
		%	%	%	%	%
K-499	Skeiðará sandeyri við garða	0	0	65	35	0
K-517,Skú-1	Skeiðará við Útfall	0	0	3	97	0
K-521,Skú-5	Skeiðará við Útfall	0	0	1	99	0
MEDALTAL		0	0	23	77	0

VIÐAUKI 10

Sýnishorn af efni í bökkum.

Kornakúrfur.

Sýnishorna nr.	Staðsetning	Leir	Méla	Mór	Sandur	Möl
		<0.002 mm	0.002-0.02 mm	0.02-0.2 mm	0.2-2 mm	>2 mm
		%	%	%	%	%
K-498	Skeiðará við garð	0	0	13	56	31
K-500	Gígjukvísl-brúarst.	0	0	1	50	49
MEDALTAL		0	0	7	53	40

STÖÐ	DÝPI	HITI	SELTA	mg/L SANDUR	STÖÐ	DÝPI	HITI	SELTA	mg/L SANDUR
A-38	1 0 m	<u>4.73</u>	<u>23.72</u>	<u>430-</u>	A-54	25 0 m	<u>6.11</u>	<u>31.38</u>	30
	2 14 m	6.70	33.66	680-		20 m	7.18	34.97	-
A-39	3 0 m	<u>4.83</u>	<u>24.75</u>	<u>145-</u>		90 m	7.49	35.17	-
	4 30 m	7.45	35.07	30	A-55	26 0 m	6.58	34.400	32
	70 m	7.40	35.15	tært		27 12 m	<u>6.61</u>	<u>34.407</u>	30
A-40	5 0 m	<u>5.14</u>	<u>26.85</u>	<u>55-</u>	A-56	28 0 m	<u>5.93</u>	<u>32.47</u>	30
	6 30 m	7.45	35.06	27		20 m	7.28	35.10	-
	80 m	7.53	35.16	tært		40 m	7.25	35.11	-
A-44	7 0 m	<u>6.16</u>	<u>31.85</u>	<u>36</u>	A-57	29 0 m	3.44	22.34	33
	40 m	7.47	35.07	-		30 10 m	7.15	34.85	26
A-45	8 0 m	<u>5.22</u>	<u>28.27</u>	<u>128</u>	A-58	31 0 m	4.73	28.29	39
	9 10	7.08	34.78	50-		32 8 m	7.37	35.01	15
	10 30 m	7.47	35.15	58-	A-59	33 0 m	5.10	28.72	57
A-46	11 0 m	<u>5.27</u>	<u>28.99</u>	<u>108-</u>		34 7 m	7.26	34.96	144
	12 10 m	7.02	34.68	62-	A-60	35 0 m	4.69	27.39	
	13.40 m	7.46	35.13	45-		36 8 m	7.34	34.99	
A-47	14 0 m	<u>4.92</u>	<u>25.99</u>	<u>50-</u>	A-61	37 0 m	4.39	25.58	346
	15 30 m	7.31	35.01	26		38 7 m	7.26	34.94	149
	120 m	7.54	35.16	-	A-62	39 0 m	4.29	28.34	34
A-48	17 0 m	<u>6.14</u>	<u>32.26</u>	<u>30</u>		40 20 m	7.13	34.92	27
	18 30 m	7.54	35.08	29		85 m	7.63	35.16	-
	130 m	7.51	35.17	-	A-63	41 0 m	5.03	31.01	27
A-49	19 0 m	<u>6.14</u>	<u>32.80</u>	<u>28</u>		42 30 m	7.24	34.91	28
	20 25 m	7.40	35.03	24		125 m	7.63	35.13	
	125 m	7.50	35.17	-	A-64	43 0 m	5.60	32.19	32
A-50	21 0 m	<u>5.60</u>	<u>31.30</u>	<u>35</u>		44 20 m	7.32	35.01	25
	20 m	6.99	34.87	-		90 m	<u>7.63</u>	35.12	
	110 m	7.51	31.19	-	A-65	45 0 m	5.29	29.18	199
A-51	22 0 m	<u>5.62</u>	<u>31.25</u>	<u>32</u>		46 12 m	7.17	34.93	76
	20 m	7.26	34.98	-	A-66	47 0 m	5.57	29.33	42
	115 m	7.60	35.18	-		48 10 m	7.35	34.98	45
A-52	23 0 m	<u>4.81</u>	<u>28.83</u>	<u>31</u>	A-67	49 0 m	5.28	28.24	28
	20 m	7.40	35.30	-					
	80 m	7.51	35.15	-					
A-53	24 0 m	<u>4.81</u>	<u>28.78</u>	<u>32</u>					
	20 m	7.32	35.02	-					
	80 m	7.53	35.21	-					

VIÐAUKI 12 a

Svifaur í sjó

Stöð nr.	Dýpi m	Sýni nr.	Heildarmagn mg/l	Leir %	Méla %	Mór %	Selta g/l	Hiti	Ferskvatnshluti %	Blöndunarhiti Ferskvatn/sjór
A-50	0		35				31.30	5.60	11.11	1.2/6.2
	20						34.87	6.99	0.97	0.5/7.5
	110						31.19	7.51	11.42	0.5/7.5
A-51	0		32				31.25	5.62	11.25	1.2/6.2
	20						34.98	7.26	0.66	0.5/7.5
	115						35.18	7.60	0.09	0.5/7.5
A-52	0		31				28.83	4.81	18.12	1.2/5.6
	20						35.30	7.40	0.00	
	80						35.15	7.51	0.17	0.5/7.5
A-53	0		32				28.78	4.81	18.26	1.2/5.6
	20						35.02	7.32	0.54	0.5/7.5
	80						35.21	7.53	0.00	
A-54	0		30				31.38	6.11	9.49	0.5/6.7
	20						34.97	7.18	0.69	0.5/7.5
	90						35.17	7.49	0.12	0.5/7.5
A-55	0		32				34.40	6.58	2.30	0.5/6.7
	12		30				34.41	6.61	2.30	0.5/6.7
A-56	0		30				32.47	5.93	7.79	1.4/6.3
	20						35.10	7.28	0.32	0.5/7.5
	40						35.11	7.25	0.29	0.5/7.5
A-57	0		33				22.34	3.44	36.55	0.3/5.3
	10		26				34.85	7.15	1.03	0.5/7.5
A-58	0		39				28.29	4.73	19.66	1.2/5.6
	8		15				35.01	7.37	0.57	0.5/7.5

VIDAUKI 12 b

Svifaur í sjó.

Stöð nr.	Dýpi m	Sýni nr.	Heildarmagn mg/l	Leir %	Méla %	Mór %	Selta g/l	Hiti	Ferskvatnshluti %	Blöndunarhiti Ferskvatn/sjór
A-38	0	K-627	430	13	61	26	23.72	4.73	32.59	0.5/6.7
	14	K-628	680	11	47	42	33.66	6.70	4.41	0.5/7.5
A-39	0	K-629	145	20	58	22	24.75	4.83	29.71	1.4/6.3
	30		30				35.07	7.45	0.40	0.5/7.5
	70		0				35.15	7.49	0.17	0.5/7.5
A-40	0	K-630	55	30	50	20	26.85	5.14	23.75	1.4/6.3
	30		27				35.06	7.45	0.43	0.5/7.5
	80		0				35.16	7.53	0.15	0.5/7.5
A-44	0		36				31.85	6.16	9.55	0.5/6.7
	40		0				35.07	7.47	0.40	0.5/7.5
A-45	0	K-631	128	56	44	0	28.27	5.22	19.71	1.2/6.2
	10	K-632	50	30	61	9	34.78	7.08	1.22	0.5/7.5
	30	K-633	58	50	50	0	35.15	7.47	0.17	0.5/7.5
A-46	0	K-634	108	50	50	0	28.99	5.27	17.67	1.4/6.3
	10	K-635	62	25	75	0	34.68	7.02	1.51	0.5/7.5
	40		45				35.13	7.46	0.27	0.5/7.5
A-47	0		50				25.99	4.92	26.79	1.4/6.3
	30		26				35.01	7.31	0.57	0.5/7.5
	120		0				35.16	7.54	0.15	0.5/7.5
A-48	0		30				32.26	6.14	8.38	0.5/6.7
	30		29				35.08	7.54	0.37	0.5/7.5
	130		0				35.17	7.51	0.12	0.5/7.5
A-49	0		28				32.80	6.14	6.85	0.5/6.7
	25		24				35.03	7.40	0.51	0.5/7.5
	125		0				35.17	7.50	0.12	0.5/7.5

VIÐAUKI 12 c

Svifaur í sjó

Stöð nr.	Dýpi nr. m	Sýni nr.	Heildarmagn mg/l	Leir %	Méla %	Mór %	Selta g/l	Hiti	Ferskvatnshluti %	Blöndunarhiti Ferskvatn/sjór
A-59	0	K-636	57	42	58	0	28.72	5.10	18.43	1.2/6.0
	7	K-637	144	27	65	8	34.96	7.26	0.71	0.5/7.5
A-60	0						27.39	4.69	22.21	1.2/5.6
	8						34.99	7.34	0.63	0.5/7.5
A-61	0	K-638	346	17	68	15	25.58	4.39	27.36	1.2/5.6
	7	K-639	149	20	70	10	34.94	7.26	3.33	0.5/7.5
A-62	0		34				28.34	4.29	19.52	0.3/5.3
	20		27				34.92	7.13	0.83	0.5/7.5
	85						35.16	7.63	0.15	0.5/7.5
A-63	0		27				31.01	5.03	11.94	0.1/5.7
	30		28				34.91	7.24	0.86	0.5/7.5
	125						35.13	7.63	0.23	0.5/7.5
A-64	0		32				32.19	5.60	8.58	1.2/6.0
	20		25				35.01	7.32	0.57	0.5/7.5
	90						35.12	7.63	0.26	0.5/7.5
A-65	0	K-640	199	26	61	13	29.18	5.29	7.13	0.1/5.7 eða 1.2/5.6
	12	K-641	76	40	60	0	34.93	7.17	0.83	0.5/7.5
A-66	0		42				29.33	5.57	6.70	1.2/6.0
	10		45				34.98	7.35	0.66	0.5/7.5
A-67	0		28				28.24	5.28	19.80	1.4/6.3

VIÐAUKI 13 a

Berggreining og eðlisþyngdarmælingar á
svifaur úr Grímsvatnahlaupi 1972
Sp. = vottur < 0.5%

Vatnsfall	tökudagur	nr.	Kornastærð mm	Bergflokkagreining %						Fjöldi	Eðlisþyngd	
				Svart ógegn- sætt	Ferskt gler	Ummyndað gler	Kristallar	Basalt	Hálf- kristallað móberg			Líparit Set- berg
Skeiðará útfall	20.3.72	S-1772	>0.062	12	69	6	3	8	1	sp.	451 (2230)	2.82
- - -	-	-	0.02-0.062	7	58	9	19	6	sp.		514 (2370)	2.88
- - -	24.-	S-1790	>0.062									2.81
- - -	-	-	>0.21	4	78	7	3	6	2	sp.	575 (2306)	2.80
- - -	-	-	0.062-0.21	6	76	9	3	5	1	sp.	530 (2307)	2.82
- - -	-	-	0.02-0.062	4	60	13	16	6	sp.		510 (2308)	2.82
Skeiðará Skaftafell	21.-	S-1783	>0.062	13	59	6	3	16	4	sp.	650 (2234)	2.84
- - -	-	-	0.02-0.062	11	57	6	22	3	1		520 (2336)	2.81
- - -	23.-	S-1785	>0.062	7	73	7	5	6	1		609 (2235)	2.83
- - -	-	-	0.02-0.062	9	61	5	21	4	sp.		522 (2337)	2.82
- - -	26.-	S-1788	>0.062	3	90	3	2	2	1	sp.	550 (2376)	2.81
- - -	-	-	0.02-0.062	5	86	3	5	1	sp.		529 (2338)	2.84
Skeiðará v/garða	27.-	S-1797	>0.062									2.82
- - -	-	-	>0.21	5	74	11	2	6	2		534 (2240)	2.75
- - -	-	-	0.062-0.21	7	84	5	2	2	sp.		579 (2239)	2.83
- - -	-	-	0.02-0.062	2	78	7	9	3	1		523 (2372)	2.86
Skeiðará brúarst.	21.-	S-1775	>0.062	10	73	4	6	7	1		586 (2232)	2.83
- - -	-	-	0.02-0.062	10	53	7	28	2	sp.		705 (2335)	2.83
- - -	23.-	S-1780	>0.062	9	74	4	6	7	sp.	sp.	534 (2233)	2.84
- - -	-	-	0.02-0.062	4	57	11	19	7	1		513 (2304)	2.84
Gígjukvísl	21.-	S-1773	>0.062	5	86	2	3	4			500 (2231)	2.83
- - -	-	-	0.02-0.062	5	67	3	22	2	1		540 (2334)	2.86
- - -	25.-	S-1792	>0.062									2.78

VIÐAUKI 13 b

Gígjukvísl	25.3.72	S-1792	>0.21	6	84	2	1	6	1		499 (2237)	2.74
- - -	-	-	0.062-0.21	4	88	1	3	3	1		592 (2236)	2.83
- - -	-	-	0.02 -0.062	4	73	4	13	5	1		508 (2371)	2.88
- - -	27.-	S-1814	>0.062									2.78
- - -	-	-	>0.21	3	89	1	1	5	1		558 (2242)	2.71
- - -	-	-	0.062-0.21	4	89	2	3	3	1		568 (2241)	2.83
- - -	-	-	0.02 -0.062	5	73	4	14	4			526(2310)	2.83
Súla	21.-	S-1774	0.02-0.062	5	38	12	42	2			259 (2303)	2.77 ^x
- - -	23.-	S-1782	0.02-0.062	6	62	10	20	3	sp.		534 (2305)	2.79
Ósar	26.-	S-1794-6	>0.062									2.82
- - -	-	-	>0.21	6	81	1	3	7	2	sp.	558 (2309)	2.76
- - -	-	-	0.062-0.21	6	82	2	5	6	sp.		567 (2238)	2.84
- - -	-	-	0.02-0.062	4	76	4	12	3			501 (2339)	2.82
Sjór	26.-27.3.72	K-627 -41	0.02-0.062	4	70	10	12	4	sp.		530 (2375)	2.85

^xSýnishorn of lítið til áreiðanlegra mælinga

VIÐAUKI 13 c

Viðbót

Vatnsfall	tökudagur	nr.	Kornastærð mm	Bergflokkagreining %						Fjöldi berg- greindra korna	Punnarneið nr.	
				Svart ógegn- sætt	Ferskt glær	Ummýndað glær	Kristallar	Basalt	Hálf- kristallað móberg			Líparít
Skeiðará Skeiðarár- sandur	25.7.68	S-1026	0.02-0.062	8	43	8	31	8	2		519	2377
Skeiðará Skaftafell	19.3.72	S-1771	0.02-0.062	7	57	7	23	5	2		510	2378
Skeiðará v. garða	22.- -	S-1779	0.02-0.062	5	54	10	23	5	2		506	2379
Skeiðará brúarst.	25.- -	S-1793	0.02-0.062	5	71	9	11	4	1		535	2383
Skeiðará Skaftafell	26.-.-	S-1787	0.02-0.062	3	84	3	6	3	1		558	2381
Skeiðará útfall	13.4.-	S-1815	0.02-0.062	5	65	9	15	6			497	2384
Gígjukvísl	23.3.-	S-1781	0.02-0.062	4	73	2	14	6	1		523	2380
	24.- -	S-1791	0.02-0.062	4	66	5	19	5	sp.		513	2382
Skeiðará	10.7., 22.7. og 5.8.	F-147-9	0.02-0.062	12	47	5	30	7			518	2387

VIÐAUKI 13 d

Berggreining og eðlisþyngdarmælingar á
aur úr jökulís í Grímsvatnahlaupi 1972
sp = vottur < 0.5%

Sýnishorn	nr.	Kornastærð	Bergflokkagreining %						Fjöldi berg- greindra korna	Eðlisþyngd.		
			Svart ógegn- sætt	Ferskt glær	Ummýndað glær	Kristallar	Basalt	Hálf- kristallað móberg			Líparít	Setberg
			Dökkt Ljóst									
J-4		<0.85	25	17	8		49		1		603	2.66
	(2243)	0.42 - 0.85	8	65	6	2	16 ^x	2	1		616	2.72
	(2244)	0.21 - 0.42	9	74	4	2	7 ^x	3	1		529	2.80
	(2245)	0.062-0.21	8	73	3	7	7 ^x	1	sp.		557	2.84
	(2373)	0.02 - 0.062	7	33	6	41	12	2			498	2.91
J-2	(2385)	0.02- 0.062	5	43	5	35	11	1			524	
J-6	(2386)	0.02- 0.062	4	72	1	13	9	1			535	
K-519	Sku-3 (2280)	0.42- 0.85	9	81	4	sp.	3	2			525	2.72
	(2281)	0.21- 0.42	7	81	3	2	5	2			578	2.84
	(2282)	0.105-0.21	7	75	4	3	9	2			529	2.86
	(2283)	0.053-0.105	9	69	5	7	10	1			682	2.88
	(2284)	0.02 - 0.053	5	55	6	24	9	1			530	2.90

^xÞöluvert af basaltinu var ummyndað.

K-519 er grunnstingull.

VIÐAUKI 14 a

Berggreining og eðlisþyngdarmælingar á
sýnishornum úr Grímsvatnahlaupi 1972
sp. = vottur <0.5 %

Sýnishorn nr. (punnsn.nr.)	Kornastærð mm	Bergflokkagreining %						Fjöldi berg- greindra korna	Eðlisþyngd			
		Svart ógegn- sætt	Ferskt Dökkt	gler Ljóst	Ummyndað gler	Kristallar	Basalt Hálfkr. móberg			Líparít Setberg		
K-502 Sk-101	4-8						92		8	25	2.78	
	2+4		19	3	2	2	72		1	1	258	2.80
	(2265) 0.42-0.85	6	73		2	3	13	4		1	503	2.81
	(2266) 0.21-0.42	14	67		3	2	12	2			531	2.85
	(2267) 0.105-0.21	11	70		3	4	11	1			561	2.86
	(2268) 0.053-0.105	7	78		3	5	6	1			532	2.87
	(2269) 0.02-0.053	3	84		2	7	3	1			522	2.86
K-505 G1-10A	16-32						97			3	29	2.87
	8-16		3				93			4	146	2.91
	4-8		10				87		1	2	611	2.87
	2-4		22	sp.	1	1	75		1	1	359	2.82
	0.85-2		46	4	2	sp.	47		sp.	1	596	2.78
	(2270) 0.42-0.85	12	67		2	1	16	1			457	2.80
	(2271) 0.21-0.42	6	80		1	3	9	2			479	2.83
	(2272) 0.105-0.21	7	81		1	2	8	1			696	2.85
	(2273) 0.053-0.105	5	83		2	4	6	sp.			563	2.87
	(2274) 0.02-0.053	4	73		4	10	8	1			516	2.89
K-506 G1-10 B	>32						100				2	2.96
	16 - 32						98			2	43	2.93
	8 - 16		2				89		1	8	272	2.86

VIÐAUKI 14 b

K-506 G1-10 B	4 - 8		3	1			90		1	4	722	2.89
	2 - 4		19	1	3	sp.	75		1	1	365	2.83
	0.85-2		38	3	2	1	55		sp.		655	2.83
	(2275) 0.42-0.85	9	70		1	2	14	3	1	sp.	479	2.81
	(2276) 0.21-0.42	6	79		1	3	11	1	sp.		623	2.84
	(2277) 0.105-0.21	6	82		1	3	7	1			564	2.84
	(2278) 0.053-0.105	7	79		1	7	5	sp.			578	2.88
	(2279) 0.02-0.053	7	71		2	15	3	1			523	2.89
K-507 G1-11	>32						60			40	5	2.87
	16 - 32						93		2	5	59	2.81
	8 - 16		4				87		2	6	327	2.88
	4 - 8		13	3			80		1	3	440	2.85
	2 - 4		35	5	1	1	56		1	1	321	2.73
	0.85 - 2		44	8	2	2	43		1		756	2.69
	(2290) 0.42-0.85	7	77		1	1	11	2			545	2.78
	(2291) 0.21-0.42	5	79		sp.	3	10	2			553	2.84
	(2292) 0.105-0.21	6	80		1	3	7	2			606	2.87
	(2293) 0.053-0.105	4	84		1	6	4	1			538	2.87
	(2294) 0.02-0.053	4	77		3	13	3	1			515	2.87
K-515 G1- 7	2 - 4		63	9	3	3	20		1	1	153	2.49
	0.85 - 2		66	10	2	1	21		1		753	2.57

VIÐAUKI 14 c

Sýnishorn nr. (punnsn.nr.)	Kornastærð mm	Bergflokkagreining %							Fjöldi berg- greindra korna	Eðlisþyngd
		Svart ógegn- sett	Ferskt Dökkt	gler Ljóst	Ummýndað gler	Kristallar	Basalt	Hálfkr. móberg		
K-515 Gf-7 (2295)	0.42-0.85	5	83	1	1	9	1		527	2.71
(2296)	0.21-0.42	6	80	2	2	8	1		526	2.81
(2297)	0.105-0.21	4	88	5	2	2	1		569	2.80
(2298)	0.053-0.105	3	85	4	4	3	1		575	2.84
K-531 Skú-13a	0.85 -2		36	44	3	1	15		306	2.62 ^{xx}
(2285)	0.42 -0.85	7	83	5	sp.	3	1	sp.	504	2.68
(2286)	0.21 -0.42	7	83	4	1	4	1		558	2.82
(2287)	0.105-0.21	9	76	4	3	6	1		551	2.86
(2288)	0.053-0.105	8	76	5	5	3	3		551	2.88
(2289)	0.02 -0.053	5	70	9	10	5	1		518	2.84
K-542 Skg-22 a	4 -8					100			2	2.87 ^{xx}
	2 -4		54	8	4		35		26	2.60 ^{xx}
	0.85-2		43	17	6	1	32	2	787	2.52
(2299)	0.42-0.85	12	75	6	1	4	3		478	2.72
(2374)	0.21-0.42	5	83	5	1	5	2		541	2.80
(2300)	0.105-0.21	8	79	3	3	5	1	sp.	567	2.83
(2301)	0.053-0.105	9	68	4	6	11	1		548	2.87
(2302)	0.02 -0.053	8	63	6	16	5	1		516	2.91

^{xx}Sýnishorn of lítið til áreiðanl. mælinga

VIÐAUKI 14 d

K-543 Skg-22 b	> 32					100			20	2.93	
	16 - 32					96		4	67	2.92	
	8 - 16		sp.			95		4	410	2.93	
	4 - 8		1		sp.	95	2	2	1.134	2.91	
	2 - 4		3	sp.		92	3	2	530	2.91	
	0.85- 2		12	5	5	72		5	675	2.85	
(2325)	0.42-0.85	11	73	4	sp.	9	3		497	2.79	
(2326)	0.21-0.42	6	77	5	1	7	4		443	2.83	
(2327)	0.105-0.21	6	79	4	2	7	2		666	2.85	
(2328)	0.053-0.105	7	74	5	7	5	2		584	2.90	
K-583 Skb-36 a	4-8					100			6	2.97	
	2-4		1	3	1	92		1	1	79	2.94
	0.85-2		18	2	3	sp.	73	2	1	637	2.89
(2329)	0.42-0.85	13	59	4	1	17	5	1	513	2.85	
(2330)	0.21-0.42	6	78	4	sp.	9	2		541	2.81	
(2331)	0.105-0.21	6	82	5	2	4	2		570	2.83	
(2332)	0.053-0.105	7	79	3	5	5	2		680	2.86	
(2333)	0.02 -0.053	7	68	8	12	4	1		537	2.87	

V I Ð A U K I 15

Samsetning aursins,
kornastæró 0.02-0.062
Unnin upp úr viðauka 13.

Vatnsfall	Tökudagur	Nr.	Gler %	Kristallar %	Bergmolar %
Skeiðará, Útfall	20.3.72	S-1772	67	26	6
" "	24.3.72	S-1790	73	20	6
Skeiðará, Skaftafell	21.3.72	S-1783	63	33	4
" "	23.3.72	S-1785	66	30	4
" "	26.3.72	S-1788	89	10	1
Skeiðará, garðar	27.3.72	S-1797	85	11	4
Skeiðará, brúarstæði	21.3.72	S-1775	60	38	2
" "	23.3.72	S-1780	68	23	8
Gígjukvísl	21.3.72	S-1773	70	27	3
"	25.3.72	S-1792	77	17	6
"	27.3.72	S-1840	77	19	4
Súla	21.3.72	S-1782	50	47	2
Ósar	26.3.72	S-1794-6	80	16	3
Sjór	26.-27.3.72	k 627-41	80	16	4
Skeiðará, Skeiðarársandur	25.7.68	S-1026	51	39	10
Skeiðará, Skaftafell	19.3.72	S-1771	64	30	5
Skeiðará, Garðar	22.3.72	S-1779	64	28	7
Skeiðará, brúarstæði	25.3.72	S-1792	80	16	5
Skeiðará, Skaftafell	26.3.72	S-1787	87	9	4
Skeiðará, Útfall	13.4.72	S-1815	74	20	6
Gígjukvísl	23.3.72	S-1781	75	18	7
"	24.3.72	S-1791	71	23	9
Skeiðará	10.7., 22.7. og 5.8. 65	F-147-9	52	42	7
Jökulís	Þunnsneið 2373	J-4	39	48	14
"	Þunnsneið 2385	J-2	48	40	12
"	Þunnsneið 2386	J-6	73	17	10
Grunnstingull	Þunnsneið 2284	k-519 Skú-3	61	29	10

Athugun á ljósbroti glers og
plagióklas í sýnishornum úr
Grímsvatnahlaupi 1972.

- S- 1788 Skeiðará við Skaftafell 26.3. '72:
Ljósbrof glers = 1.607 Flest plagióklaskornin voru með
n = 1.57, en önnur með $1.57 < n < 1.58$. Þetta samsvarar
An 80-85.
- S- 1780 Skeiðará við brúarstæði 23.3. '72:
Ljósbrof glers = 1.605. Plagióklasió var með $n_1 = 1.581$,
sem samsvarar An. 85-88.
- S- 1771 Skeiðará við Skaftafell 19.3. '72:
Sama ljósbrot í gleri og plagióklasi og í S- 1780.
- K- 519 (Skú-3): Ljósbrof glers = 1.606. Ljósbrof plagióklass sama og í S-1771 og S-1780.

21.12. 1972.

Svanur Pálsson

Röntgengreiningar á mînerölum í aurburði
frá Skeiðarárhlaupi

Athuguð voru sýni í leirkorna- og fínmeílukornastærð af tveim prufum úr Skeiðará S-1772 og S-1797, einnig úr Sandgígjukvísl S-1792, einni af jökulís úr Skeiðará og einni úr sjónum utan Skeiðarár. Listi yfir prufur, með nánari skýrgreiningum fylgir.

Sýnin voru yfirleitt skilin í tvo til þrjá kornastærðarflokka: fínfraksjon <2, millifraksjon 2-5 μ og gróffraksjon 5-20 μ . Tvær af prufunum voru þó ekki skildar og var þá greint saman allt <20 μ . Orienteraðar prufur til greiningar á röntgendiffraktometer voru gerðar af öllum fraksjonum profanna. Síðan voru gerðar upptökur af einni eða tveim fraksjonum af hverri prufu í röntgenmyndavél.

Niðurstöður greininga:

Prufa S-1772.

Í fínfraksjoninni finnast engin mîneröl. Í millifraksjoninni er vottur af 14A leirminerali, svellandi og lítið hitamótstæðu og auk þess vottur af plagioklasi og kalsíti og einnig er vottur af zeólítum (analchime). Í grófustu kornastærðinni eru sömu mîneröl og í millifraksjon.

S-1797.

Í fínfraksjon sést vottur af 14A leirminerali og engin önnur mîneröl. Í milli-fraksjon sést einnig vottur af illa afmörkuðum leirminerölum, sem eru svellandi, en lítið hitamótstæð, (strúktúr brotnar algjörlega niður eftir hitun við 550°C). Þetta virðast vera þríoktaeðrisk montmorinmîneröl. Við myndun óorienteraðrar prufu fannst einnig plagioklas og kalsít. Í grófustu kornastærðinni eru sömu mîneröl og í millifraksjon og auk þess er þar zeólít (analchime). Magn leirmineralsins er heldur meira í þessari kornastærð.

S-1792.

Í millifraksjon fannst 14A leirmineral og plagioklas og vottur af kalsíti og zeólíti (á filmu). Sömu mîneröl, nema zeólítar eru í grófari kornastærðinni, en þar er mjög lítið af leirmineralinu. Leirmineralið er þríoktaeðriskt montmorin-mineral lítið hitamótstætt.

J-4

Hér var allt efni <20 μ greint saman. Mîneröl eru aðallega plagioklas, nokkuð af kalsíti og montmorillonít í litlu magni.

K-629-641.

Hér var aðeins greind gróffraksjon. Var mjög lítið um mîneröl í prufunni, en þó sást vottur bæði af plagioklas og kalsíti og einnig leirmînerölum. Greining leir-mîneralanna er ekki nákvæm, en sennilega er aðallega um montmorinmîneral að ræða, en auk þess er klórit í litlu magni.

Sameiginlegt með öllum prufunum er að þau eru nokkuð glerrík og frekar lítið um mîneröl í þeim. Mîneralasetning prufanna sýnir, að þær eru frá ekki mjög mikið mundbreyttu bergi. Svo virðist sem meiri myndbreyting sé í aurburði frá Skeiðará en frá Sandgígjukvísl.

Smásjárathuganir (skv. uppl. Svans Pálssonar) sýna einnig meiri myndbreytingu í gleri frá grófari kornastærðum aurburðar frá Skeiðará en frá Sandgígjukvísl. Í sýninu, sem tekin voru í sjónum fyrir utan, er auk montmorinmîneralsins, sem var í öllum aurburðarsýnishornum frá hlaupvatninu og í litlu magni í jökulísnum, klórit. Þar hefur því sennilega átt sér stað nokkur blöndun.

Listi yfir þau sýni, sem athuguð voru.

- S-1772 Sýni úr Skeiðará, tekið 20.3. '72 kl. 11.00.
- S-1797 Sýni tekið úr Skeiðará, við garð 27.3. '72 kl. 11.30.
- S-1792 Sýni tekið úr Sandgígjukvísl 25.3. '72 kl. 12.30.
- J-4 er jökulís úr Skeiðará, tekinn með skriðskera við útfall þ. 24.3. '72.
- K-629-641 Prufur teknar af hafrannsóknarskipi á ýmsum stöðum í sjónum utan Skeiðarár 26.-27.3. '72. Blandað saman og greint í einu lagi.