



ORKUSTOFNUN  
Vatnsorkudeild

Skúli Víkingsson  
Sigbjörn Guðjónsson

**BLÖNDUVIRKJUN**  
Farvegur Blöndu neðan Eiðsstaða  
|  
Landmótun og árset

OS-84046/VOD-06  
Reykjavík, nóvember 1984

Unnið fyrir  
Landsvirkjun



**ORKUSTOFNUN**  
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

**Skúli Víkingsson**  
**Sigbjörn Guðjónsson**

**BLÖNDUVIRKJUN**  
**Farvegur Blöndu neðan Eiðsstaða**  
**|**  
**Landmótun og árset**

**OS-84046/VOD-06**  
Reykjavík, nóvember 1984

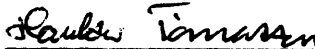
**Unnið fyrir**  
**Landsvirkjun**

Landsvirkjun  
 Háaleitisbraut 68  
 108 Reykjavík

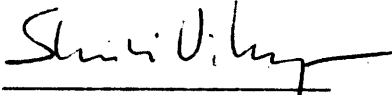
Skýrsla þessi fjallar um farvegabreytingar og gerð og útbreiðslu lausra jarðlaga við Blöndu neðan Blönduvirkjunar. Skýrslan er unnin samkvæmt samningi Landsvirkjunar við Vatnsorkudeild Orkustofnunar um rannsóknir vegna Blönduvirkjunar árið 1983, dags. 1. júlí það ár. Markmið þessarar rannsóknar er að kynnast þeim breytingum sem orðið hafa á farvegum Blöndu í Langadal á undanförunum áratugum til þess að hægt sé að meta hvort væntanlegar breytingar eftir virkjun Blöndu verði á einhvern hátt frábrugðnar.

Skýrsla þessi var tilbúin til útgáfu vorið 1984, en höfundar voru þá beðnir að bæta við athugunum á farvegabreytingum samkvæmt nýjum loftmyndum (frá sept. 1983) og hefur útgáfa skýrslunnar því dregist þar til nú.

Virðingarfyllst

  
 Haukur Tómasson

  
 Birgir Jónsson

  
 Skúli Víkingsson

EFNISYFIRLIT

	bls.
ÁGRIP	2
1 INNGANGUR	5
2 JARÐGRUNNUR OG JARÐSAGA	6
2.1 Síðjökultími	6
2.1.1 Blönduós - Refasveit	6
2.1.2 Langidalur	9
2.1.3 Blöndudalur	10
2.2 Berghlaup	10
2.2.1 Köldukinnarberghlaupið	10
2.2.2 Fagranes- og Tungunesberghlaupin	11
2.2.3 Önnur berghlaup	11
2.2.4 Almenn um berghlaupin og áhrif þeirra.	11
3 BREYTINGAR FARVEGA BLÖNDU OG SVARTÁR	12
3.1 Svartá	12
3.2 Blanda	12
3.2.1 Blöndudalur	12
3.2.2 Langidalur (fremri hluti)	15
3.2.3 Bugður í Langadal	16
3.2.4 Langidalur (ytri hluti)	16
3.2.5 Blönduós	16
4 HALLI FARVEGAR BLÖNDU	18
5 FRAMBURÐUR BLÖNDU	19
5.1 Sýnataka	19
5.2 Kornastærðargreiningar	19
5.2.1 Sigtun	19
5.2.2 Setfræðileg viðmál (parameters)	19
5.2.2.1 Meðalgildi (MEAN)	19
5.2.2.2 MODE	20
5.2.2.3 BIMODALITY INDEX	21
5.2.2.4 Dreifing (SORTING)	22
5.2.2.5 Skakki (SKEWNESS)	22
5.3 Ávölnarmælingar	23
5.4 Helztu niðurstöður setgreiningar	24
HEIMILDASKRÁ	26
VIÐAUKI 1: Setfræðileg viðmál (parameters)	27
Meðalgildi (MEAN, 1.MOM)	29
Miðgildi MEDIAN	29
MODE	30
BIMODALITY	30
Dreifing (SORTING, 2.MOM)	30
Skakki (SKEWNESS, 3.MOM)	30
KURTOSIS, 4.MOM	30
VIÐAUKI 2: Lýsing sýnatökustaða. Kornastærðargreiningar	31

## ÁGRIP

Farvegur og næsta nágrenni Blöndu neðan fyrirhugaðrar virkjunar við Eidsstaði var athugaður með það að markmiði að hægt yrði að ráða í hugsanlegar breytingar á farvegi árinna eftir að hún hefur verið virkjuð.

Jarðgrunnskort var gert af landinu næst Blöndu. Jarðgrunnurinn einkennist af jökulárseti frá síðjökultíma frá Blönduósi að Köldukinn og milli Svartár og Brúarhlíðar. Jarðgrunnur í Langadal einkennist af **berghlaupum**, sem hafa stíflað ána á þremur stöðum og valdið uppbyggingu eyra. Farvegur Blöndu í Blöndudal er grafinn í klöpp.

**Farvegabreytingar** voru athugaðar eftir fánlegum loftmyndum (1945, 1960 og 1977). Þær hafa einkum orðið (og er einkum að vænta) á eyrasvæðinu frá Brúarhlíð og út að Buðlunganesi (Köldukinnarberghlaupinu).

**Sýni** voru tekin af framburði Blöndu, flest úr eyrum hennar. Þau voru kornastærðargreind og ávölun valna metin.

Eyrasvæði Blöndu skiptist í þrjá mislanga kafla:

1) Blöndubrú fremri - Svartá: Grófar (grófmöl og steinar) eyrar með nokkurn veginn stöðugum aðalfarvegum og fjölda flóðfarvega. Halli farvegarins er um 0,2-0,3 % en eykst upp í 1 % þegar nálgast Tungnesberghlaupið (á móts við ármót Svartár), sem áin hefur grafið í gegnum.

2) Svartá - Skriðuland: Malareyrar. Stórar bugður (u.þ.b. 2,5 km langar) á þessum kafla hafa ekki breytt í meginráttum á árunum 1945 til 1977, þótt áin hafi víða rofið bakka. Bugðurnar truflast vegna aurkeilu Auðólfssstaðaár. Sú truflun veldur síðan sennilega þeirri óreglu í setgerð sem verður einmitt á móts við aurkeiluna. Meðalhali er um 0,1-0,2 %.

3) Skriðuland - Buðlunganes. Sandeyrar. Áin bugðast um eina bylgjulengd, sem er um 1 km, á um 30 árum. Setgerð ólík malareyrnum aðallega í því að hér er ekki ótvíræður munur á setgerð hlémegin og ástreymis á eyrum. Halli er ekki þekktur nákvæmar en svo að hann er minni en 0,1 %.

## MYNDASKRÁ

1	Jarðgrunnskort	7
2	Farvegabreytingar	13
3	Halli farvegar Blöndu	17
4	Meðalgildi (MEAN)	20
5	MODE	20
6	BIMODALITY INDEX	21
7	Dreifing (SORTING)	21
8	Skakki (SKEWNESS)	22
9	KURTOSIS	22
10	Flokkun ávölnar	23
11	Ávölnun - Meðalgildi	24
12	Ávölnun - Skakki	24
13	Kornastærðargreiningar	44-47

## TÖFLUR

1	Setfræðileg viðmál	42
2	Ávölnunarmælingar	43

## 1 INNGANGUR

Skýrsla þessi fjallar um gerð og útbreiðslu lausra jarðlaga með Blöndu neðan virkjunar og er hluti verks, sem unnið er samkvæmt samningi Orkustofnunar og Landsvirkjunar frá 1. júlí 1983 um landmótun við Blöndu neðan virkjunar við Eidsstaði. Vatnamælingar OS sjá um vatnafræðilegu hliðina og Landmælingar Landsvirkjunar um landmælingarþátt þess verks.

Markmiðið með þessum rannsóknum er að afla gagna sem nota má til þess að átta sig á því hverra breytinga má vænta við virkjun Blöndu á eyrum og farvegi árinna neðan virkjunarstaðarins.

Þeim hluta verkefnisins, sem hér er fjallað um, er skipt í þrjá meginkafla: 1) Jarðgrunnskort (mynd 1): Yfirlit yfir laus jarðlög og reynt að meta þátt berghlaupa, aurkeilna og annarra fyrirbæra í rennslisháttum og setgerð Blöndu. 2) Farvegabreytingar á umliðnum áratugum: Loftmyndir frá 1945, 1960 og 1977 voru notaðar til að teikna farvegakortið á mynd 2. 3) Setgreining: Ávölun og kornastærðardreifing var könnuð og breytingar á þessum þáttum niður með Blöndu.

Sigbjörn Guðjónsson sá um ávölunarmælingar og túlkun á þeim, en Skúli Víkingsson um flest annað.

Í þessari skýrslu er farið með áttir að norðlenskum hætti og sagt "fram" dali í merkingunni "inn". - Orðið **berghlaup** er viðhaft í þessari skýrslu en orðið **framhlaup** hefur verið notað jöfnum höndum um sama fyrirbærið.

Áður hefur Birgir Jónsson (1976) fjallað um breytingar, sem líklegt er að verði á rennsli Blöndu í Langadal með virkjun árinna. Hann fjallaði einkum um minnkaða flóðahættu vegna miðlunar.

## 2 JARÐGRUNNUR OG JARÐSAGA

Mynd 1 sýnir jarðgrunnskort af Blöndu og næsta nágrenni frá virkjunarstaðnum við Eidsstaði og út að sjó við Blönduós. Kortid er að mestu gert í samræmi við staðal Orkustofnunar (Ingibjörg Kaldal o.fl. 1984), en auk þeirra kortteininga, sem tilheyra venjulegum jarðgrunnskortum, eru á eyrum Blöndu og Svartár merktar jarðvegspaktar og hálfgrónar áreyrar. Á þessum sömu eyrum eru merktir með rauðum línunum þeir bakkar sem sýna greinileg merki um rof, sem er í gangi. Utan eyrasvæðanna er jarðvegspækja ekki merkt (t.d. ekki á aurkeillum) og rofbakkar ekki heldur. Þar sem klappir eru meðfram farveginum eru þær merktar með sérstökum hætti. Vatnshæðarmerki þau sem Vatnamælingar OS settu upp 1983 eru merkt FMB1 til FMB7. Sýnatökustaðir eru allir merktir en auk þess er sérstakt kort sem sýnir sýnatökustaði á eyrasvæðinu.

### 2.1 Síðjökultími

Víðast hvar á landinu utan eldvirkra svæða er mestur hluti jarðgrunnsins (þ.e. lausra jarðlaga) frá síðjökultíma, en svo er kallað það tímaskeið meðan jöklar voru að hörfa af landinu. Mestur hluti þess malarefnis, sem víða myndar þykk lög í lágsveitum er að uppruna jökulárset, sem barst fram með leysingarvatni hins hörfandi ísaldarjökuls og settist síðan til í námunda við jökuljaðarinn. Þykkustu lögin af þessu tagi mynduðust þar sem jökull gekk í sjó. Þar mynduðust óseyrar. Góð dæmi um slíkar eyrar er við Blönduós og við Laxá (í Laxárdal). Með orðinu jökulárset er yfirleitt (og alltaf í þessari skýrslu) átt við set af þessum toga, þ.e. myndað nálægt jökuljaðri á síðjökultíma, en ekki t.d. eyraefni Blöndu frá nútíma, þótt það sé óneitanlega myndað af jökulá.

#### 2.1.1 Blönduós - Refasveit

Mestu ummerki frá síðjökultíma eru í Refasveit, við Blönduós og allt fram að Köldukinnarberghlaupinu. Þarna eru laus jarðlög frá síðjökultíma af ýmsu tagi og í miklu magni. Þessi setlög hafa vakið áhuga margra og ýmsir skoðað þau af forvitni, eða jafnframt öðrum rannsóknunum. - Hreinn Haraldsson (1975) athugaði efni í olíumöl og gat í leiðinni ýmissa jarðfræðilegra þátta. - Þórólfur H. Hafstað (1976) athugaði þessi lög vegna neyzluvatnsöflunar fyrir Blönduós. - Þorleifur Einarsson (1968) nefnir jökulgarð, sem hann telur vera frá Álfanesstigi og að rekja megir frá Blönduósi vestur að Hrútafirði. -

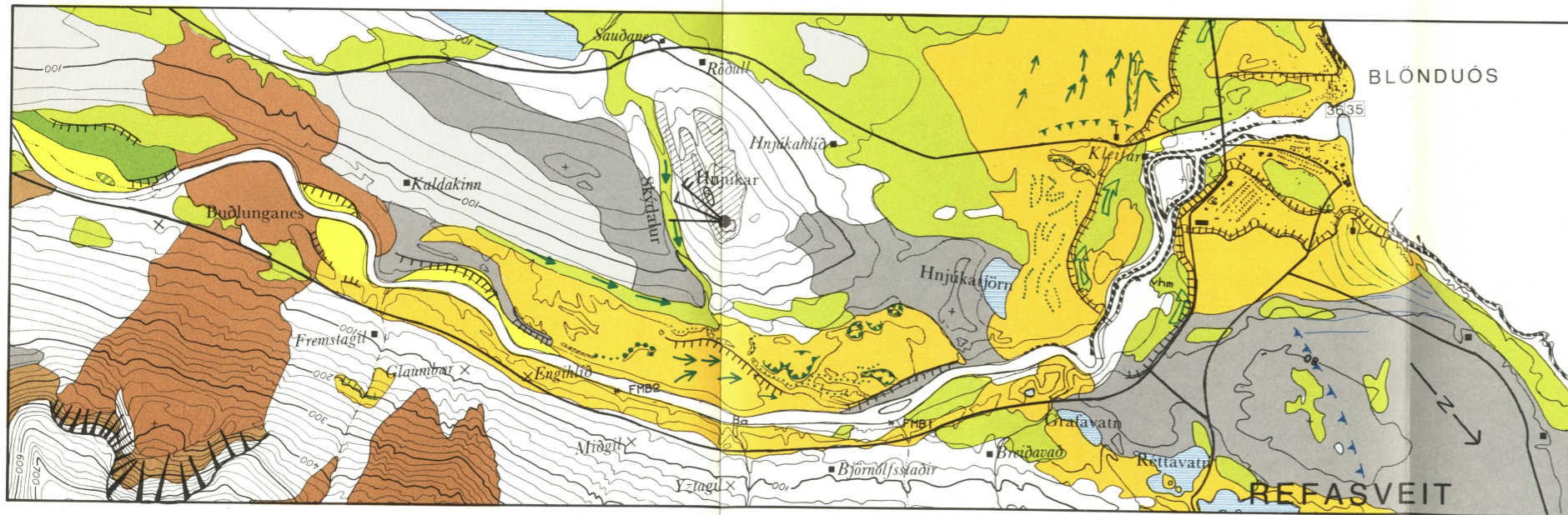
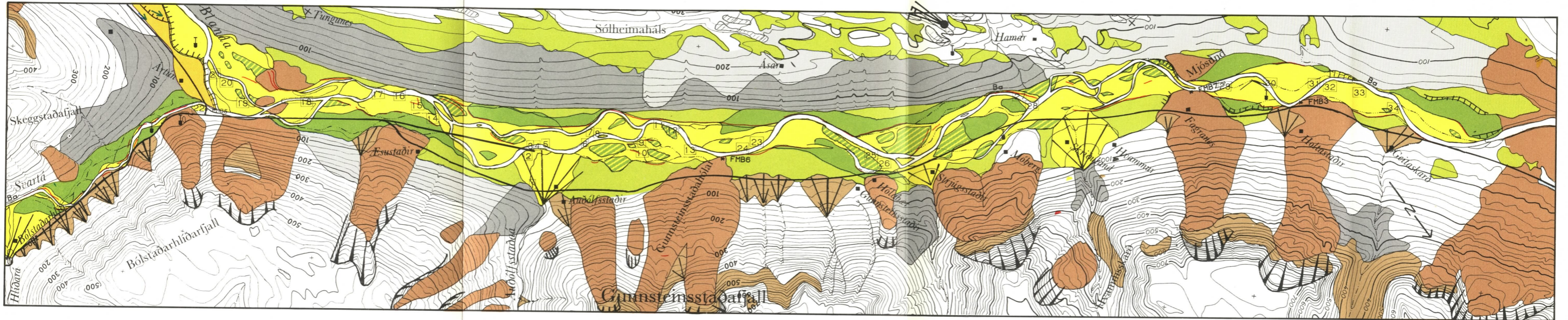
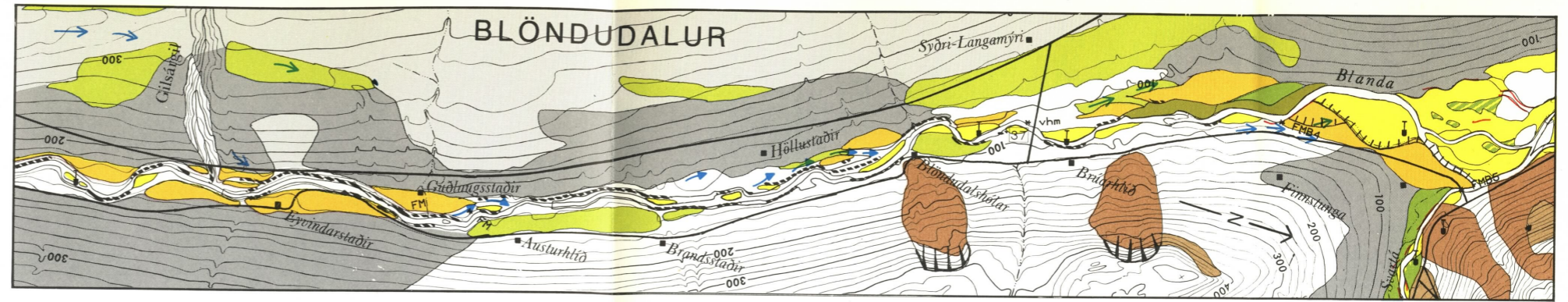
Ennþá hefur enginn rannsakað þessar ísaldarmenjar í heild með jarðsögu að leiðarljósi, og slíku er ekki hægt að koma við í verkefni af þeim toga sem hér er fjallað um.

Beggja vegna Blönduóss eru hjallar, sem mynduðust við framburð jökulfljóta við hærri sjávarstöðu en nú er. Hjallabrúnirnar eru um 45 m háar þar sem þær eru hæstar úti við sjó. Þegar sjávarborð lækkaði gróf Blanda sig niður í hjallann og myndaði breiða buga, sem mestur hluti kaupsins stendur á, áður en hún gróf sér núverandi farveg, sem að mestu er í bergi.

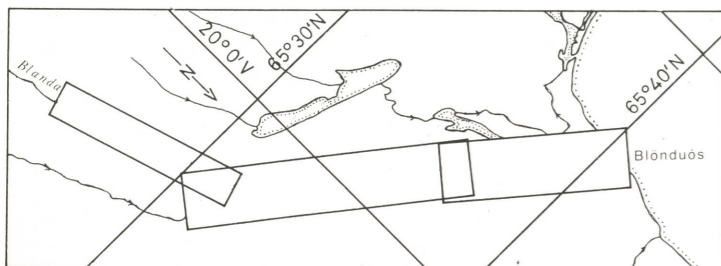
Skipta má setinu í 4 flokka eftir aðalmyndunarvöldum, en þeir eru: Jökull, straumvatn undir (og í) jökli, straumvatn utan jökuljaðars og sjór. Hver þessara myndunarvalda hefur skilið eftir sig glögg spor.



# BLÖNDUVIRKJUN LANGIDALUR – JARÐGRUNNSKORT



- |  |  |  |                                |
|--|--|--|--------------------------------|
|  | Berggrunnur, óhulinn                   |  | Malarásar                      |
|  | Berggrunnur, nær óhulinn               |  | Jökulker                       |
|  | Berggrunnur, klettur í bökkum          |  | Ummerki jökuljaðars            |
|  | Jökulruðningur                         |  | Strandlínur                    |
|  | Jökulruðningur, þunnur eða ósamfelldur |  | Hjallabrún                     |
|  | Jökulárset                             |  | Hjallabrún, rofbakki           |
|  | Árset                                  |  | Fornir farvegir í laus jarðlög |
|  | Árset, Hálfgrónar áreyrar              |  | Fornir farvegir í berg         |
|  | Árset, Jarðvegshuldar áreyrar          |  | Aurkeilur                      |
|  | Mýrajarðvegur                          |  | Skriðukeilur                   |
|  | Berghlaupsefni                         |  | Berghlaupsstál                 |
|  | Skriðuefni                             |  | Ferskt rof á eyrasvæðum        |
|  | Strandset                              |  | Sýnatökustaður                 |
|  | Jökulrákir (a eldri, b yngri)          |  | Vatnamælistaður                |
|  |  |  | Efnisnáma                      |



Gert fyrir Landsvirkjun  
Höfundur: Skúli Víkingsson  
Kortgrunnur: AMS



Á Hnjúkum eru vel varðveittar jökulrákir, sem sýna að jökulstefnan hefur snúizt úr u.þ.b. norðri (352<sup>o</sup>) til u.þ.b. norðvesturs (318<sup>o</sup>), þ. e. til vinstri í átt til sjávar. Beinast liggur við að ætla að þessi snúningur stafi af því að sjávarborð hækkaði og jökullinn kelfdi. Við slíkar aðstæður snýst jökulstefna jafnan í átt að mestu kelfingu. Þetta staðfestist enn fremur af legu jökuljaðars (sjá síðar). Frá Hnjúkum liggur þykkur jökulruðningur (botnruðningur) í skjóli við jökulskriðið til NNV (í átt að Refasveit).

Meðfram Blöndu er ýmist jökulruðningur eða jökulárset. Í jökulársetinu frá Köldukinn og út á móts við Hnjúka eru myndarlegir malarásar og jökulker. Í Refasveit er og að finna malarása, en þó ber meira á jökulkerum, og í þeim mörgum eru stöðuvötn. Frá Hnjúkatjörn og út á móts við malarnámu við bæinn Kleifar er finnið net úr lágum malarásum, sem grípa hver inn í annan, með grunnum, þurrum jökulkerum á milli. Einn malarás á þessum slóðum sker sig úr að því leyti að hann er stærri og stefnir u.þ.b. þvert á hina eða til NNV.

Á móts við áður nefnda námu verða skörp skil á yfirborði hjallanna. Þar sleppir ásanetinu, en við taka fornir jökuláraurar ("sandur") með glöggu farveganeti. Þessi skil á yfirborði hjallanna eru ummerki jökuljaðars því að malarásar myndast undir (á eða í) jökli, en aurarnir utan skilanna eru augljóslega myndaðir utan jökuljaðars. Þessum jökuljaðri má fylgja tæplega kílómetra frá hjalla-brúninni til austsuðausturs (í átt að Hnjúkum). Þegar jökullinn lá þarna var sjávarborð farið að lækka aftur því að sjór hefur ekki skolað aurana jafn hátt og landið næst þeim.

Í utanverðri Refasveit eru líka merki um jökuljaðar, þar sem norðan til taka sléttir aurar með glöggu farveganeti við af jökulkerunum. Líklegast eru nefnd ummerki um jökuljaðra mynduð samtímis. Ekki var reynt að rekja þau saman, en á bungunni milli Blönduóss og jökulkeranna í Refasveit eru hryggir sem gætu verið jökulgarðar.

Strandlínur voru ekki hæðarmældar, en þær eru mjög glöggar á þessum slóðum, og í mörgum hæðum. Strandlínur sem sýna efstu sjávarmörk sjást beggja vegna hjallanna, en á þeim sjálfum nær sjávarskolonin því skemmra sem nær dregur skarðinu, sem Blanda hefur grafið í þá. M.ö.o. efstu ummerki sjávarskolonar fara lakkandi frá jöðrum hjallanna inn að miðju. Þetta sýnir að sjávarstaða var farin að lækka áður en jökullinn hörfaði frá áður nefndum jaðarummerkjum.

### 2.1.2 Langidalur

Í Langadal er lítið um setlög frá síðjökultíma, enda berghlaupin verið stórvirk í að eyða slíku, ef eitthvað hefur verið. Þau hafa bæði breiðzt yfir mikið land og auk þess slíflað Blöndu og valdið hækkun eyranna. Það er athyglisvert að frá utanverðu Buðlunganesi og allar götur fram að ármótum Blöndu og Svartár verður ekki vart jökulársets frá síðjökultíma í dalbotninum. Þegar þess er gætt að bæði utan og framan þessa kafla eru merki um rennsli jökulvatns í ísaldarlok mjög mikil (reyndar hefa runnið þarna um miklu meiri fljót en Blanda hefur nokkurn tíma verið á nútíma), verður að telja líklegt að jökulárset frá þeim tíma liggji grafið undir berghlaupum og eyrum Blöndu.

Ofan við bæinn Fremstagil er jaðarhjalli úr illa skoluðu jökulárseti í um 200 m hæð. Jökulruðningur í kjafti Geitaskarðs í um 300 m hæð er líklega frá sama tíma. Þessi ummerki eru álíka gömul eða heldur yngri en jökuljaðarummerkjin við Blönduós.

### 2.1.3 Blöndudalur

Síðjökultími í Blöndudal einkennist af rofi straumvatna undir jökli og utan jökuljaðars. Þarna hefur runnið mikið vatn á þessum tíma og grafið fyrst utan í hinn gamla dalbotn og síðan núverandi farveg Blöndu. Gleggstu farvegirnir eru merktir á jarðgrunnskortið. Mjög lítið er af jökulárseti frá þessum tíma í Blöndudal fyrr en kemur út fyrir Blöndubrú fremri. Bæirnir Eyvindarstaðir, austan ár, og Guðlaugsstaðir vestan hennar standa reyndar á jökulárseti, en það er aðeins þunnt lag ofan á bergpöllum. Skæni af jökulárseti koma svo fyrir á stöku stað, en þegar kemur út fyrir Blöndubrú verður smám saman meira um jökulárset, og frá Ytri-Löngumýri og út að ármótum Svartár hefur gróft jökulárset í eina tíð myndað samfellda aura, en síðan hefur Blanda grafið ofan í þá og slitið þá sundur.

## 2.2 Berghlaup

Langidalur er þekktur fyrir hin mörgu berghlaup, sem fallið hafa úr austurfjöllum. Flest þeirra hafa stöðvazt í hliðarótum, en þrjú þeirra hafa hlaupið yfir dalinn og eitt þeirra, Köldukinnarberghlaupið, hefur farið upp í hliðina á móti. Þessi þrjú berghlaup hafa öll stíflað Blöndu og valdið því að eyrarnar innan þeirra hækkuðu.

Efnisgerð berghlaupa er nokkuð fjölbreytileg (fer meðal annars eftir upphafsefninu), en sameiginlegt einkenni er að kornadreifing er mikil, þ. e. í þeim eru stór björg og niður í mélu eða leir, og að korn eru mjög lítið núln. Hvortveggja þessara einkenna valda því að ár vinna hægt á þeim miðað við önnur laus jarðlög.

### 2.2.1 Köldukinnarberghlaupið

Köldukinnarberghlaupið hljóp yfir botn Langadals og upp í vesturhliðina og myndar þar hólabyrpingu, sem kallast Köldukinnarhólar, eða Smyrlabergshólar og ná þeir upp í um 60 m hæð yfir dalbotninn. Ólafur Jónsson (1976) lýsir þessu berghlaupi allnákvæmlega. Aldur þess er ekki þekktur, en Ólafur gerir því skóna að það sé allgamalt og virðist það ekki ósennilegt.

Köldukinnarberghlaupið skiptir sköpum í landmótun Langadals á nútíma. Utan þess rennur Blanda í vel afmörkuðum farvegi, sem skorinn er í jökulárset og jökulruðning, en framan þess rennur hún á breiðum eyrum, sem eru sendnar næst berghlaupinu, en verða grófari þegar framar dregur. Þegar hlaupið féll, var farvegur Blöndu utan við berg-hlaupið grafinn álíka djúpt og nú. Neðan við bæinn Köldukinn (þ.e. yzt í berghlaupinu) sést í jökulruðning undir berghlaupinu, en annars nær berghlaupsefnið niður að árborði víðast hvar. Þegar hljóp úr fjallinu stíflaðist Blanda og lón myndaðist. Hjalli vestan ár sýnir hæstu vatnsstöðu í lóninu. Áður en lónið náði að fyllast grófst Blanda niður í berghlaupsefnið. Síðan hægði mjög á rofinu því að áin vann lítið á grófasta hluta berghlaupsins, þannig að hnellingar og stórgrýti sat eftir í farveginum og myndaði brynju gegn frekari dýpkun. Farvegur Blöndu framan berghlaups var því mun hærri en hann hafði verið áður og hallalitlar eyrar hlóðust upp.

### 2.2.2 Fagranes- og Tungunesberghlaupin

Tvö önnur berghlaup hafa hlaupið yfir dalinn og stíflað hann. Bærinn Fagranes stendur á öðru þeirra en hitt hefur fallið úr Bólstaðarhlíðarfjalli gegnt Tungunesi. Áhrif þeirra eru nokkur en þó ekki jafn mikil og Köldukinnarberghlaupsins. Ekki var reynt að aldursgreina þau, en Fagranesberghlaupið virðist þó vera eldra en Köldukinnarberghlaupið. Það má marka af því að Blanda hefur grafið í gegnum það breiðan og hallalítinn farveg, sem nú er þakinn eyrasandi. Hann hlýtur að hafa grafið áður en dalurinn stíflaðist við Köldukinn, því að annars myndi Blanda renna brattar í gegn og farvegurinn vera mjórri.

Berghlaupið úr Bólstaðarhlíðarfjalli gegnt Tungunesi er mjög fornlegt og óglögg. Þótt þetta sé með stærri berghlaupum í Langadal getur Ólafur Jónsson (1976) ekki um það og hefur líklega ekki tekið eftir því, því að hann lýsir vel miklu minni hlaupum þarna í nágrenninu. Eftir því sem ég bezt veit er þetta berghlaup nafnlaust, en hér verður það kennt við eyðibýlið Tungunes, þar sem nesið sem bærinn var að öllum líkindum kenndur við er hluti berghlaupsins.

Berghlaupið hefur stíflað Blöndu, sem síðan hefur grafið í gegnum það. Berghlaupshólarnir eru auðgreinanlegir úti á eyrunum. Blanda hefur hreinsað snið í þá sums staðar og annars staðar hefur verið rótað í þá með ýtu. Uppruni efnisins fer ekki á milli mála, en ummerkin í hlíðinni, sérstaklega neðan til í henni, eru heldur óglögg.

### 2.2.3 Önnur berghlaup

Þrjú berghlaup til viðbótar hafa fallið út á eyrarnar og þar með haft áhrif á rennsli Blöndu. Þau eru: 1) Holtastaðaberghlaupið, 2) Gunnsteinsstaðahólar (milli Gunnsteinsstaða og Auðólfsstaða) og 3) Ásustaðahólar.

Enn önnur hafa náð niður á eyrar en haft þar lítil áhrif. Það eru berghlaupin ofan Móbergs og Strjúgstaða og Hólabæjarhólar. Lítið berghlaup úr Bólstaðarhlíðarfjalli gegnt Ármótum hefur fallið út á eyrar Svartár og bægt henni lítilsháttar frá hlíðinni. Fjöldi annarra berghlaupa hefur fallið úr austurfjöllunum og eru þau merkt á jarðgrunnskortið, en þau koma ekki við sögu Blöndu.

### 2.2.4 Almennt um berghlaupin og áhrif þeirra.

Áður hefur verið fjallað um uppistöðu þá sem Köldukinnarberghlaupið olli. Önnur berghlaup hafa einkum valdið því að Blanda hefur flæmst til vinstri upp að vestur- (eða suður-) landinu. Það fer ekki á milli mála að það eru berghlaupin sem hafa gert Langadal byggilegan. Þau hafa myndað undirlendi með austurfjöllunum með því að bægja Blöndu frá og auk þess hafa myndast í skjóli þeirra ákjósanleg bæjarstaði. Flestir bæir í Langadal framan Buðlunganess standa í slíku skjóli, þannig að berghlaup verja þau gegn ágangi Blöndu. Þó eru á því undantekningar. Geitaskarð stendur á fornri uppgróinni aurskriðukeilu, sem hefur myndast fljótlega eftir að jöklar ísaldar hörfuðu, við það að aurskriður féllu úr þykkum jökulruðningi í skarðinu ofan bæjarins og hlóðust smám saman upp í keilu þá sem bærinn stendur á. Eitt nýbýli, Skriðuland, stendur auk þess utan skjóls af berghlaupi, á aurkeilu úr Hvammsskarði. - Auðólfsstaðir standa að vísu undir berghlaupi, en þar er það aurkeila Auðólfsstaðaár sem hefur bægt Blöndu frá.

### 3 BREYTINGAR FARVEGA BLÖNDU OG SVARTÁR

Kortið á mynd 2 sýnir farvegi Blöndu og Svartár milli Bólstaðarhlíðar - Finnstungu að sunnan og austan og Buðlunganess að norðan og vestan. Það er teiknað eftir fáanlegum loftmyndum:

AMS (Army Map Service)	1945
- " -	1960
Landmælingar Íslands	1977
Landmælingar Íslands	1983

Myndir AMS frá 1945 eru ekki til yfir syðsta og austasta hluta svæðisins.

#### 3.1 Svartá

Farvegur Svartár var athugaður allt frá innanverðri aurkeilu Hlíðarár, sem Bólstaðarhlíðarbærinn stendur á, að ármótunum við Blöndu.

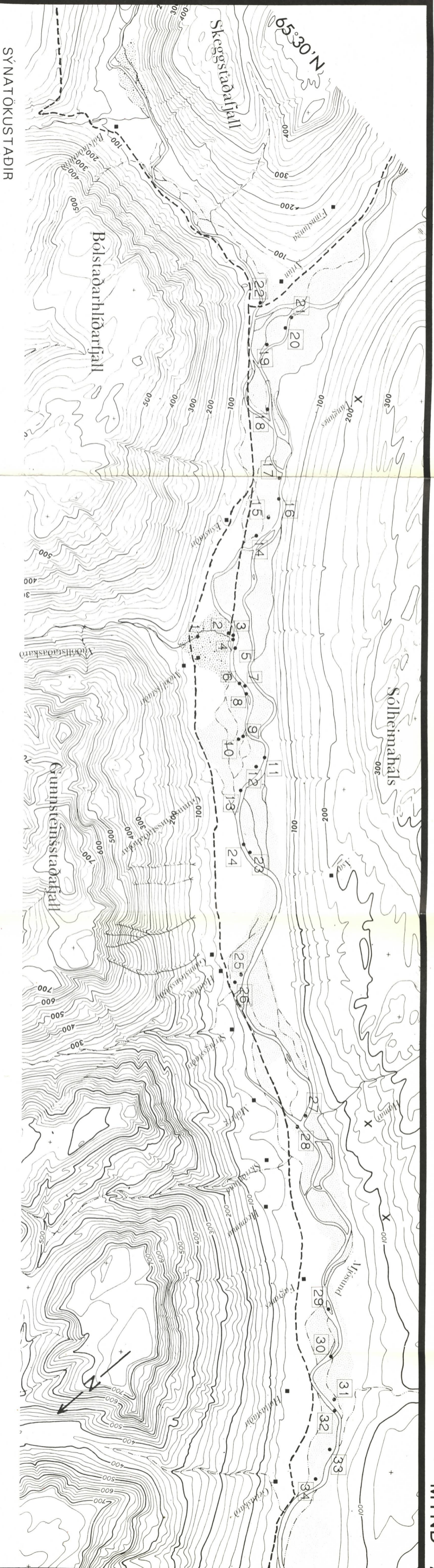
Eyrar árinna eru að mestu grónar. Breytingar virðast litlar eftir þeim loftmyndum sem til eru, og þær sem merkjast eru að mestu, ef ekki að öllu leyti, mannanna verk. Farvegurinn hefur breytzt mest á fjórum stöðum. Í fyrsta lagi hefur kröpp beygja ofan við aurkeilu Hlíðarár verið tekin af vegna malarnáms. Í öðru lagi hefur verið byggður varnargarður frá Hlíðará og niður með Svartá. Varnargarðurinn er til að hindra rennsli Svartár um hliðarfarvegi í landi Bólstaðarhlíðar, en hefur í staðinn aukið undangröft í utanveðum bugðum þótt ekki sé það mikið. Í landi Ármóta hefur farvegurinn breytzt lítilsháttar á kafla (innan við berghlaupið sem er næst innan við Svartárbrú). Þarna hefur verið og er malarnám og breytingarnar að mestu ef ekki að öllu leyti af þeim sökum. - Neðan Svartárbrúar var farveginum breytt þegar nýi vegurinn var lagður þar.

#### 3.2 Blanda

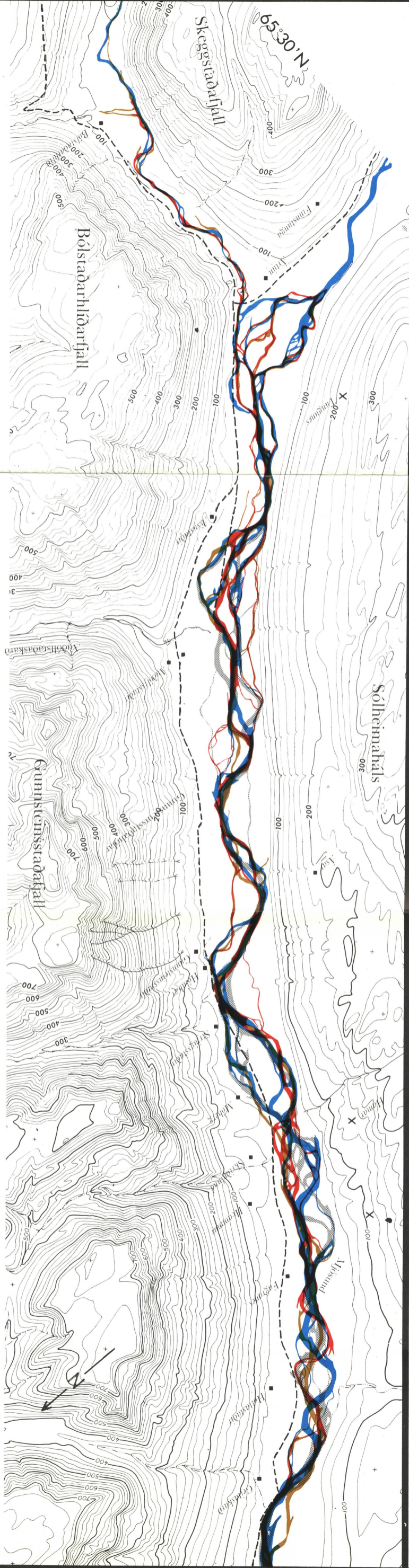
##### 3.2.1 Blöndudalur

Áin rennur á grófum eyrum í botni grunns gljúfurs. Bakkarnir eru víðast úr bergi. Þeir eru misjafnlega háir, en algeng hæð er um 20 m. Rennsli hefur verið mun meira á síðjökultíma, þegar þetta víða gil grófst (sjá kafla 2). Botn gljúfursins er að mestu þakinn hnullungamöl, en grunnt er alls staðar í berg. Eyrarnar hafa verið nýttar beggja vegna Blöndubrúar fremri og nú síðast milli Eidsstaða og Gilsárgils. Breytingar voru ekki athugaðar á loftmyndum af þessum kafla árinna, enda breytingar af mannavöldum mestar eftir að síðustu loftmyndir voru teknar.

Gljúfurkjafturinn liggur um 0,8 km neðan Blöndubrúar fremri. Þar hefur áin grafið jökulárset frá síðjökultíma sem enn er töluvert eftir af vestan árinna (í landi Ytri-Löngumýrar). Þaðan skellir áin sér yfir að vesturlandinu og hefur um leið skilið eftir jökulárset (frá síðjökultíma) í bökkum á mótis við Finnstungu og þeim má svo fylgja allt út að Svartárbrú.



SÝNATÖKUSTADIR



BLANDA Í LANGADAL

FARVEGABREYTINGAR SKV. LOFTMYNDUM

20°

- 1945
- 1960
- 1977
- 1983



VOD-JK-630 SV  
84.05.0631 e/SV

### 3.2.2 Langidalur (fremri hluti)

Rétt utan Blöndubrúar fremri og út á móts við Svartárbrú rennur áin á grófu efni, sem að mestu eru leifar jökulársetsins, sem nefnt var hér að framan. Meginfarvegir þessa kafla virðast stöðugir, en í flóðum flæðir áin yfir dalbotninn og safnast síðan saman í fjölda smárra flóðfarvega á ysta og breiðasta hluta kaflans. Raunar minnir hann mjög á flata og efnismikla aurkeilu og kemur það einnig glögg fram í efnissamsetningu og -dreifingu (sjá kafla 5 og viðauka 2).

Á móts við Tungunes hefur Blanda skorið berghlaup, sem fallið hefur úr Bólstaðarhlíðarfjalli og þvert yfir dalinn. Fjögur "hlíð" eru í gegn um berghlaupið. Svartá rennur um það austasta, en Blanda um hin þrjú og þegar mikið er í Blöndu rennur hún að auki yfir í Svartá ofan austasta hlíðsins. Á línuritinu yfir halla farvegjar Blöndu á mynd 3 sést að hallinn eykst nokkru áður en komið er að þessum hlíðum.

Frá Tungunesberghlaupinu og út á móts við Æsustaði rennur áin á fremur mjóu (alls um 200-250 m) eyrabelti með vesturlandinu. Austan við ána eru grónar og hálfgrónar, sléttar eyrar. Áin hefur grafizt nokkuð niður næst berghlaupinu.

Eyrabeltið brekkar verulega (verður allt að 750 m) á móts við Æsustaði (þ.e. vegalengdin þvert á ána frá vestasta að austasta ál, sem vatn hefur runnið um á síðustu áratugum), þar af eru eyrar um 600 m. Eyrabeltið mjókkar síðan mikið þar sem aurkeilla Auðólfssstaðaár þrengir að Blöndu eða niður í um 300 m. Þessi breiði eyrakafli milli Æsustaða og Auðólfssstaða mjókkaði mikið þegar nýr vegur var lagður yfir austasta hluta hans (frá Æsustöðum að Auðólfssstaðaá) sumarið 1983. Þeim álum sem runnu á austurhluta kaflans er nú beint á vesturhluta hans. Breytinga af þessum framkvæmdum er enn ekki farið að gæta, en verða án efa töluverðar innan nokkurra ára og þá sérstaklega á móts við Auðólfssstaði. Í september 1983 var breytinga ekki vart í öðru en Blanda var þá farin að grafa undan nýja veginum við brúna yfir Auðólfssstaðaá, enda þótt lítið vatn væri í henni.

Milli Auðólfssstaða og Móbergs er nokkur hreyfing á farvegum. Bæði bugðast aðalfarvegurinn nokkuð og í flóðum fer áin um hlíðarfarvegi, sem kvíslast um grónar eyrar, einkum í landi Auðólfssstaða.

Á móts við Móberg hafa verið ræktuð tún á tveim hólum úti á eyrunum. Hólmarnir hafa síðan verið tengdir með því að skardi, sem áin flæddi stundum um (t.d. 1960 þegar loftmyndir voru teknar), hefur verið lokað með grjótvörðum gardi, sem jafnframt er notaður til að komast með tæki út á ytri hólmann.

Á milli Gunnsteinsstaða og Skriðulands hefur þjóðvegurinn verið lagður út á eyrarnar. Hann tengist fremri túnhólmanum, sem áður er nefndur, og sker af þá farvegi sem lágu austan þeirra. Þar rann stór hluti árinna í boga upp að austurjaðri eyranna, en henni er nú allri beint á vestari hlutann. Þetta er farið að segja til sín utan við ytri túnhólmann, sem áður var nefndur, í því að þar hafa farvegir árinna breytt tölvert síðan loftmyndir voru teknar af henni árið 1977. Hún er í fyrstu tregari til að taka þá hægri beygju sem hún neyðist til og lendir fyrir vikið krappar upp að austurlandinu, þar sem hún lendir að veginum. Þessi kafli vegarins hefur verið varinn með grjóti.

Frá Skriðulandi og út á móts við Geitaskarð bugðast áin nær óhindrað á sendnum eyrum. Þessi eyrakafli nær þó ekki að verða eiginlegir aurar, því að buðgur eru ráðandi. Eyrakaflinn skiptist í tvennt um Fagranes þar sem áin hefur grafið berghlaup, sem fór á sínum tíma þvert yfir dalinn. Á farvegakortinu sést greinilega hvernig farvegurinn er stöðugur þar sem hann liggur í gegn um berghlaupið en bugðast sitt á hvað beggja vegna við það.

### 3.2.3 Bugður í Langadal

Svo virðist af fáanlegum loftmyndum (sjá farvegakortið á mynd 2) að sveiflutími bugðanna á hinum sendnu eyraköflum beggja vegna Fagraness sé um 30 ár, þ.e. að bugðurnar liggja á svipuðum slóðum 1945 og 1977, en 1960 eru bugðurnar úr fasa sem nemur því næst hálfri bugðulengd. Bugðulengdin þarna er um 1 km.

Framar í dalnum eru miklu stærri bugður, sem hreyfast að sama skapi hægar. Bugðulengdin er þar um 2,5 km og eru einna reglulegastar á kafla á mótis við Gunnsteinsstaði, en má greina allt fram að Æsustöðum. Rétt þykir að benda hér á þær truflanir sem verða við aurkeilu Auðólfsstaðaár á þessum bugðukafla Blöndu. Framburður Blöndu næst utan aurkeilunnar er mjög breytilegur miðað við aðra kafla hennar og er ekki ólíklegt að ástæðan sé þessi truflun í bugðuvirkni, því að engan veginn virðist hægt að rekja breytingarnar í framburði Blöndu til beinna efnisáhrifa aurkeilunnar. (Sjá um setfræði á bls. 19). - Þessar stóru bugður eru í jafnvægi við mun meira rennsli en litlu bugðurnar á mótis við Fagranes. Skýringin á þessu er væntanlega sú að litlu bugðurnar séu í jafnvægi við sumarrennsli Blöndu, en stóru bugðurnar þá í jafnvægi við rennsli hennar í flóðum og leysingum.

### 3.2.4 Langidalur (ytri hluti)

Eyrasvæðið í Langadal endar að utan við Buðlunganes. Nesið er hluti berghlaups þess sem kennt hefur verið við Köldukinn. Áin hefur grafið sér vel afmarkaðan og djúpan farveg í gegnum berghlaupið. Hallinn er meiri en á eyrunum og brýtur nær alls staðar á stórgrýti. Gröftur er líklega nú orðinn mjög hægur. Áður en farvegurinn grófst að fullu hefur hann teygzt inn á yzta hluta eyranna (utan Geitaskarðs) og er af þeim sökum stöðugur þar.

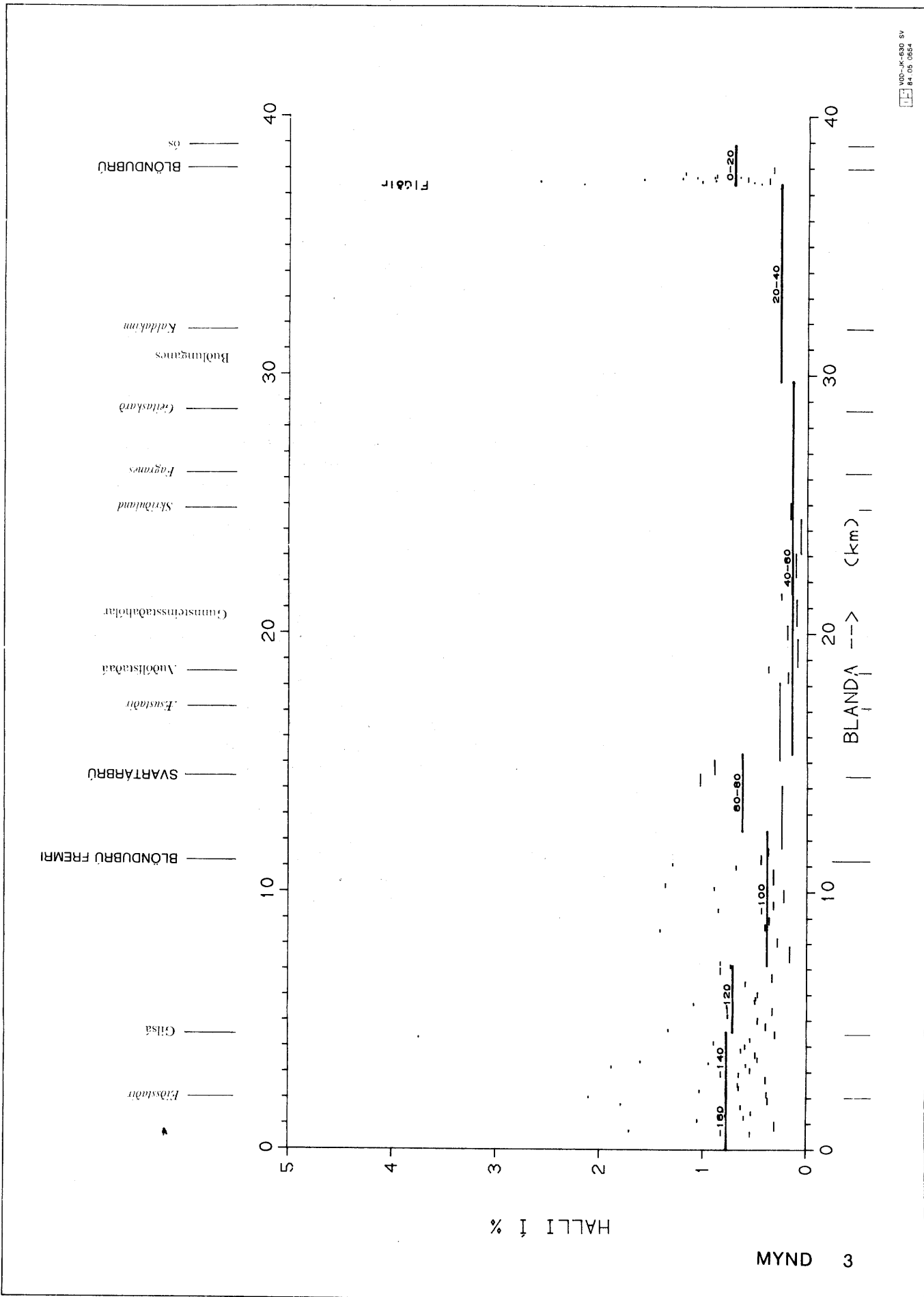
Után við Köldukinnarberghlaupið tekur við jökulruðningur og jökulárset, sem áin hefur grafið í og sums staðar niður úr því. Þar skiptast á brot og lygnur. Hún rennur ýmist á hörðum jökulruðningi eða klöpp, en hvergi brýtur samt á klöpp fyrir en við krappa hægri beygju á farveginum á mótis við Grafavatn. Þaðan og niður fyrir Blöndubrú rennur áin á klöpp í grunnu gljúfri, sem hún hefur grafið sér. Halli árinna er meiri í þessu grunnu gljúfri, en annars staðar (sjá hallalínurit á mynd 3), og þarna eru raunar einu eiginlegu flúðirnar á gervallri leið Blöndu frá jökli til sjávar.

### 3.2.5 Blönduós

Síðasta spölinn til sjávar rennur Blanda í breiðum farvegi eða lóni, þar sem sjór flæðir inn þegar lítið er í ánni. Meðfram þessum hluta farvegarins eru bakkar 7 til 10 m háir að norðan en 3 til 5 m að sunnanverðu. Frá Blöndubrú og u.þ.b. hálfra leið að ströndinni sést víða í berg við árborðið, en síðan breiðkar farvegurinn um allt að helming og sést þar hvergi í berg. Sjálfur ósinn markast af hjöllum úr jökulárseti sem hafa mótast af særofi annars vegar en af grefti Blöndu hins vegar. Í fjörunni beggja vegna óssins er hnellingamöl og sandur. Sunnan hans er efnid grófara og hnellingar minna núnir, enda er þar skempra á berggrunn. Klöppin er þar sjáanleg í neðsta hluta bakkanna aðeins tæpum 400 m frá ósnum. Norðan megin er klöpp hvergi sjáanleg fyrir en kemur út að bryggjunni, eða tæpum kílómetra frá ósnum. Í ósnum sjálfum eru sandeyrar. Þær eru síbreytilegar, en að öðru leyti er



ströndin stöðug. Eitthvert rof hlýtur þó að vera í svo bröttum bökkum, þótt hægt fari.



#### 4 HALLI FARVEGAR BLÖNDU

Á mynd 3 er halli farvegar Blöndu frá 160 m og niður að sjó sýndur. Hallinn var reiknaður skv. eftirtöldum kortum:

ÚTG.	Mælikv.	Eftir myndum	Hæðarlínubil
Army Map Service	1:50000	1945	20 m
Orkustofnun	1:5000	1977	1 m
Vegagerð ríkisins	1:5000	1977	1 m
Skipulagsstjóri	1:2000	1979	1 m
Orkustofnun	1:20000	1960	5 m

OS-kort í mælikv. 1:5000 eru notuð svo langt sem þau ná, en OS-kort í mælikv. 1:20000 einungis á þeim kafla sem hin fyrrnefndu ná ekki yfir, þ.e. frá því skammt neðan Blöndubrúar fremri að ármótum Svartár. - Vegagerðarkortin eru af kafla í Langadal frá Æsustöðum út að Skriðulandi. Kortin frá Skipulagsstjóra ríkisins eru af næsta nágrenni Blönduóss og ná frá sjó og um 3 km upp með Blöndu. Frá þeim stað og fram að Skriðulandi eru engin nákvæmari kort til en AMS kortin.

Á mynd 3 sýnir lóðrétti kvarðinn hallann í % milli hveira tveggja hæðarlína sama kortsins. Lárétti kvarðinn er ofanvarp á beina línu milli skurðpunktar 160 m hæðarlínu AMS-kortsins og óss Blöndu. Strikin tákna hallann á þann hátt að aflestur á lóðréttu kvarðanum sýnir hallann en aflestur á lárétta kvarðanum sýnir þá vegalengd sem viðkomandi halli tekur til.

AMS-kortin ná yfir allan farveginn og hallinn reiknaður út frá þeim er merktur sem breið strik með tölum, sem tákna hæð yfir sjó. T.d. á 20-40 við hallann frá 20 til 40 m hæðar yfir sjó.

Eins og sjá má á línuritinu er hallinn mjög breytilegur í Blöndudal (eða allt frá 0,2 upp í 3,7 %). Breiðu strikin sýna hallann skv. AMS-kortunum. Þar eru sveiflurnar að sjálfsögðu minni (færri hæðarlínur við að miða) og gleggri mynd kemur fram af meðalhallanum, sem fer minnkandi frá 0,8 niður í 0,4, en vex síðan aftur milli Blöndubrúar fremri og Svartárbrúar upp í 0,6. Á OS-kortunum í mælikvarða 1:20000 kemur fram að þessi hallaaukning verður öll rétt áður en áin kemur að Tungunesberghlaupinu, en þar eykst hallinn úr 0,2-0,3 % og upp í 1 %. Hallinn er mjög jafn í Langadal, eða 0,1-0,2 % á kaflanum frá Æsustöðum út að Skriðulandi. Síðan eru engin nákvæm kort til fyrr en kemur niður undir Blönduós, en á þessum kafla er hin mikilvæga hallabreyting um Köldukinnarberghlaupið (Buðlunganes). Mikill hluti hæðarmunarins frá 50 og niður í 20 m yfir sjó verður um þetta berghlaup, en hve mikill er ekki vitað. Lengst til hægri á línuritinu sést hallaaukningin sem verður við Blönduós.

## 5 FRAMBURÐUR BLÖNDU

### 5.1 Sýnataka

Alls voru tekin 37 sýni mestmegnis úr eyrum Blöndu í Langadal (31 sýni). - Í Blöndudal var eitt sýni (nr. 37) tekið á eyri skammt framan við Blöndubrú fremri. Í fjörunni við Blönduós voru tekin 2 sýni (nr. 35 og 36), innan og utan við sandeyri í mynni Blöndu. Auk þess voru tekin sýni úr Svartá (nr. 22) og úr aurkeilu Auðólfsstaðaár (nr. 1 og 2) til þess að bera saman við eyrar Blöndu. Allir sýnatökustaðir eru merktir á jarðgrunnskortið (mynd 1), en auk þess eru sýni tekin í Langadal merkt á sérstakt kort á mynd 2.

Ferskustu eyrarnar voru valdar til sýnatöku, þannig að sýnin gæfu sem bezta mynd af setflutningi árinna "núna". Reynt var að taka tvö sýni úr hverri einstakri eyri, eitt hlémegin og annað ástreymis. Sýni voru þó ekki tekin ástreymis á kafla á móts við Æsustaði þar sem nýleg setmyndun var nær eingöngu hlémegin eyrana.

### 5.2 Kornastærðargreiningar

#### 5.2.1 Sigtun

Öll sýni voru greind til kornastærðar. Flokkunarkerfið sem notað var er skv. ISO staðli. Möskvastærð er í svokölluðum phi-einingum ( $\phi$ ). (0 phi samsvarar 1 mm. Heil phi eru síðan við hverja helmingun og tvöföldun þessa mm gildis. Sjá Viðauka 1).

Grófasti hlutinn var greindur á staðnum með því að efninu var mokað í gegnum sigti með 32 mm (-5 phi) möskvastærð. Það sem sat á sigtinu var síðan mælt og greint í kornastærðarflokka með 0,5 phi bili. Grófasta efni sem tekið var til athugunar reyndist hafa að geyma hnullunga á bilinu -7,5 til -8 phi (181 - 256 mm). Til þess að greina svo gróft efni til kornastærðar þarf stærri sýni en svo að álitlegt sé að flytja þau langt. Sá hluti efnisins sem fór í gegnum 32 mm sigtið var síðan greindur í sundur á Setgreiningarstofu OS, sömuleiðis með 0,5 phi bili.

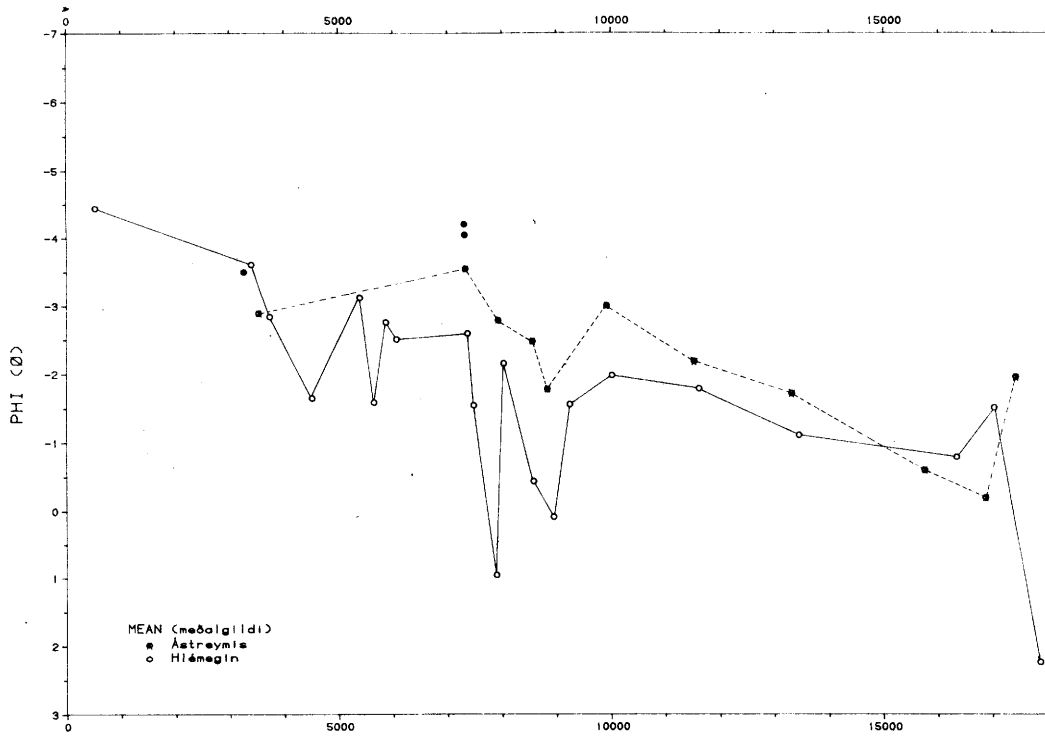
#### 5.2.2 Setfræðileg viðmál (parameters)

Út úr sigtunargögnum eru reiknuð nokkur setfræðileg viðmál (parameters) og eru birtar í töflu á bls 42. Skýringar við þá töflu eru á þeirri sömu síðu. Þar er sýnt hvernig hin ýmsu viðmál eru reiknuð út.

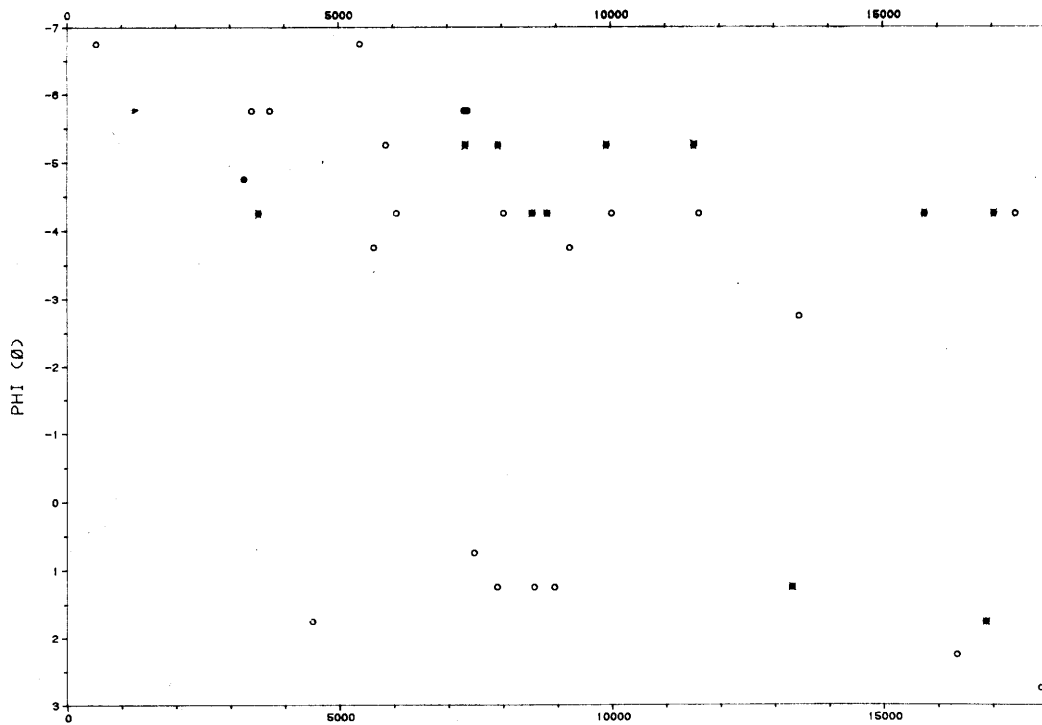
Í samræmi við það sem algengast er í setfræði núna er grafískum gildum gert hærra undir höfði og á línuritunum eru þau ein notuð. Móment-gildin koma hvergi við sögu nema í töflunni til samanburðar. (Sjá Viðauka 1)

Á myndum 4-9 er sýnt hvernig hin ýmsu setfræðilegu gildi breytast niður eftir árfarveginum frá Blöndubrú fremri og út að Buðlunganesi, auk tveggja sýna úr ósnum.

**5.2.2.1 Meðalgildi (MEAN)** -- Á myndinni (4) kemur fram að efnið verður í aðaldráttum því finna sem neðar dregur með ánni. Sýni tekin hlémegin á eyrum eru áberandi fínkornaðri en þau sem tekin eru ástreymis, nema á sendnu eyrunum yzt í Langadal verður þessa samræmis ekki vart. Næst utan við Auðólfsstaðaá er efnið mun fínkornaðra (sérstaklega hlémegin á eyrum) en bæði framur og utar.

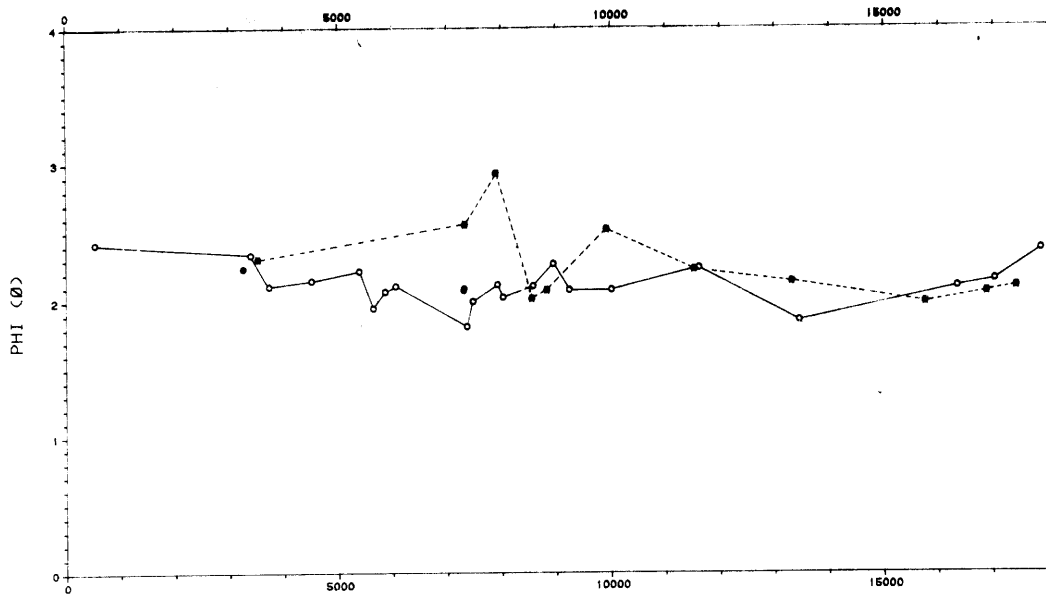


Mynd 4 Meðalgildi (MEAN)

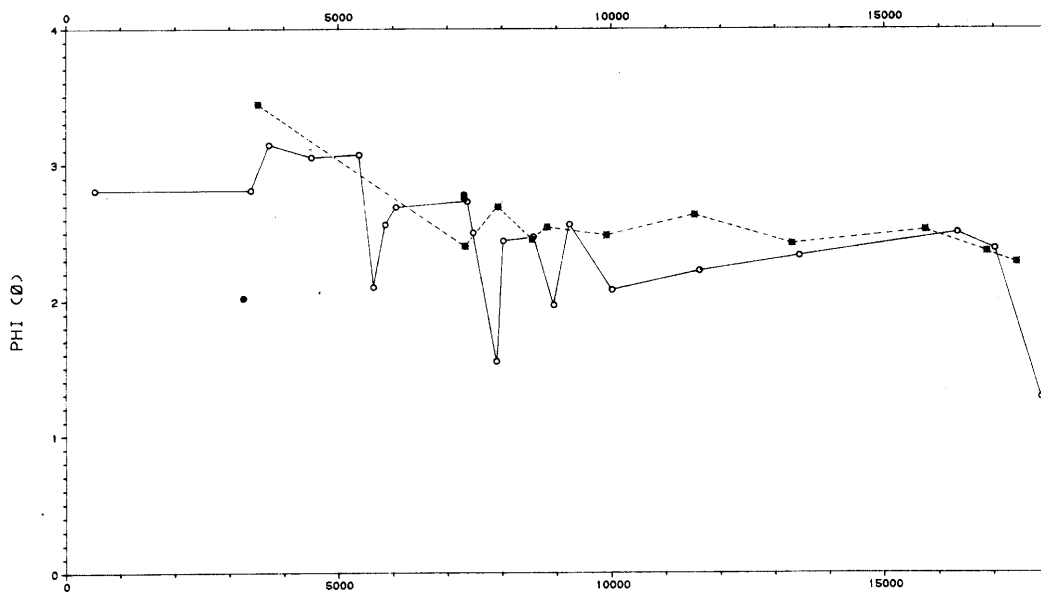


Mynd 5 MODE (algengasti kornastærðarflokkur)

5.2.2.2 MODE -- (eða algengasti kornastærðarflokkur). Á myndinni (5) er áberandi hve MODE-gildin raðast á tvö vel afmörkuð belti. Annars vegar er meðalgrófur sandur (2,25 til 0,75 phi (u.p.b 0,2 - 0,6 mm)) ráðandi en hins vegar gróft efni, grófmöl og steinar (-2,75 til



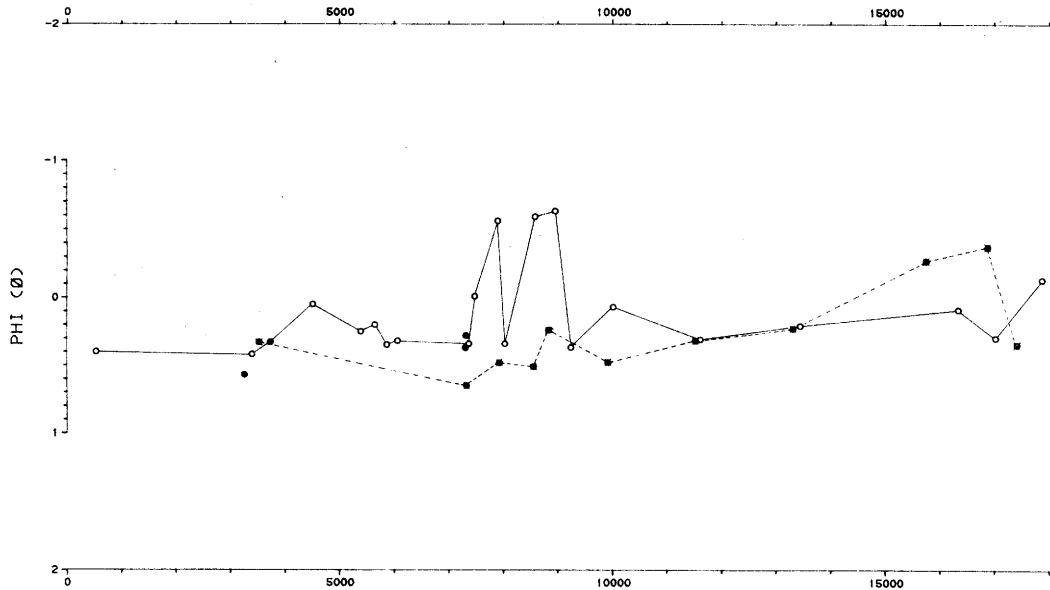
Mynd 6 BIMODALITY INDEX



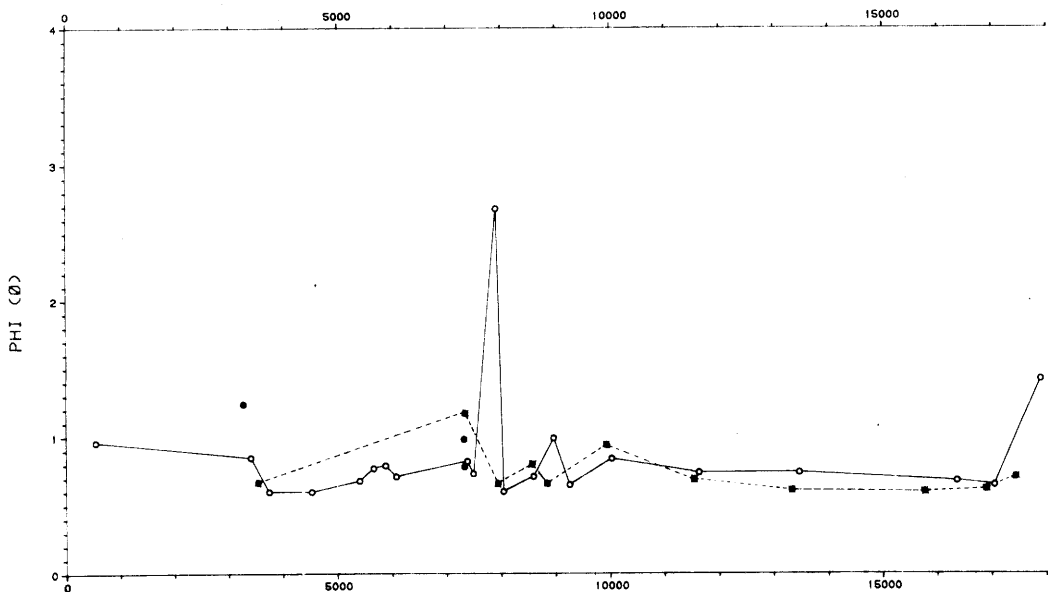
Mynd 7 Dreifing (SORTING)

-6,75 phi (u.p.b. 6,7 - 107 mm)). Þetta stafar af því að fína efnið berst fram með eiginlegu árrennsli og þá venjulegast mestanpart að sumri, en grófa efnið berst fram í flóðum. Framan Móbergs eru öll sýni sem hafa fínna MODE-gildið tekin hlémegin, en á sendnu eyrunum utar er engin regla í því hvorum megin á eyrum hærra MODE-gildi fæst.

**5.2.2.3 BIMODALITY INDEX** -- Þetta gildi liggur víðast á bilinu 2 til 3. Eina sýnið sem sker sig úr að þessu leyti er sýni 35 sem tekið var sjávarmegin á sandeyri við ósa Blöndu, en það er "eintyppt" (unimodal).



Mynd 8 Skakki (SKEWNESS)



Mynd 9 KURTOSIS

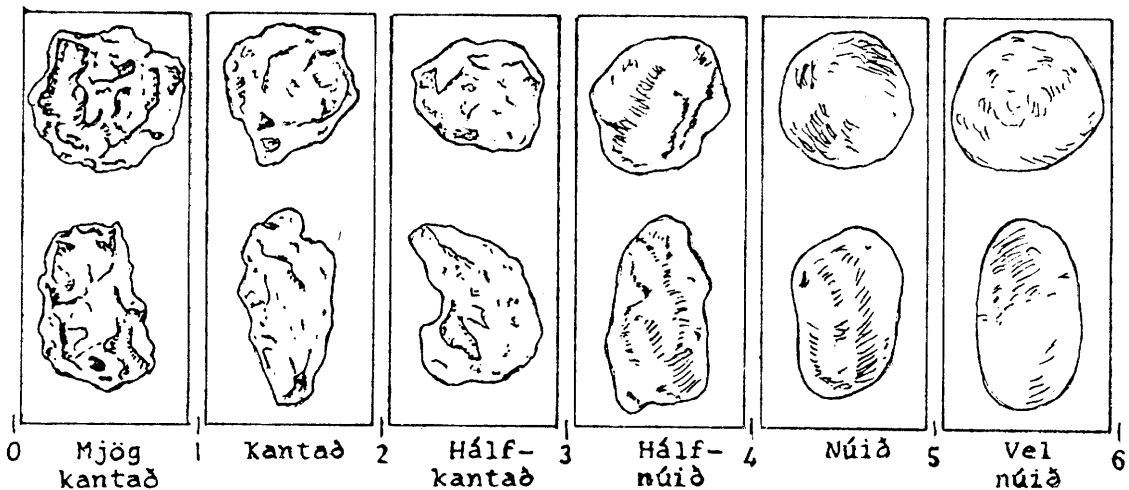
5.2.2.4 Dreifing (SORTING) -- Þetta gildi er því hærra sem korna-  
stærðardreifingin er meiri. Við jafnan árstraum fær efnið, sem áin ber  
fram, því lægra gildi sem hún flytur efnið lengra, sagt er að flokkun-  
in verði meiri. Á mynd 7 er sýnt hvernig þetta gildi breytist niður  
Blöndu. Það fer eins og vænta má minnkandi en þó hvergi nærri jafnt og  
stöðugt. Sýni í Svartá er mun flokkaðra (lægra gildi) en flest sýni úr  
Blöndu. Sýni hlémegin af eyrum eru að jafnaði betur flokkuð (lægra  
gildi) en ástreymis, þó er ekki jafn mikill munur hér og í meðal-  
kornastærð.

5.2.2.5 Skakki (SKEWNESS) -- Þegar efni er jafn tvítoppa og hér,  
endurspeglar skakkinn það ástand. Þó er þarna nokkur munur á. Ef t.d.  
topparnir tveir eru álíka stórir getur skakkinn verið 0, þótt tölvert

bil sé á milli þeirra. Eins og lýst er í Viðauka 1, verður skakki jákvæður við setmyndun í miklum straumi, en neikvæður við lygnar aðstæður. Í aurkeillum er skakki alltaf jákvæður, enda hleðst set þar upp í flóðum móti straumi. Hins vegar er skakki yfirleitt neikvæður hlémegin á eyrum, og annars staðar þar sem setmyndun verður við það að straumur minnkar skyndilega (t.d. þegar á rennur út í lygnu). Neikvæði "halinn" stafar þar af því að slæðingur af grófu efni berst með ánni og fellur til ásamt fínna efni. Í aurkeillumum aftur á móti berst fínna efnið áfram, nema sá hluti þess sem lokast inni á milli grófari korna. Beztu dæmin um þetta í þessum sýnum eru annars vegar úr aurkeilu Auðólfssstaðaár (sýni 1 og 2) (Skakki: 0.28 og 0.37) og hins vegar sýni 6 sem tekið var úr sandi hlémegin á eyri í landi Auðólfssstaða (Skakki: -0.56).

### 5.3 Ávölnarmælingar

Ávölnun steina var greind á öllum sýnatökustöðum, nema á stöðum: 30, 34, 35 og 36, þar sem efnið var ekki nógu gróft. Til ávölnarmælinga var notaður kornastærðarflokkurinn -5 - -5,5 phi (32 - 45 mm). Greindar voru rúmlega 100 völnur á hverjum stað. Hver vala var greind eftir flokkunarkerfi kenndu við Powers (1953) og er það sýnt á mynd 10. (Sjá alm. kennslubækur í setfræði, t.d. Blatt o. fl. 1972).

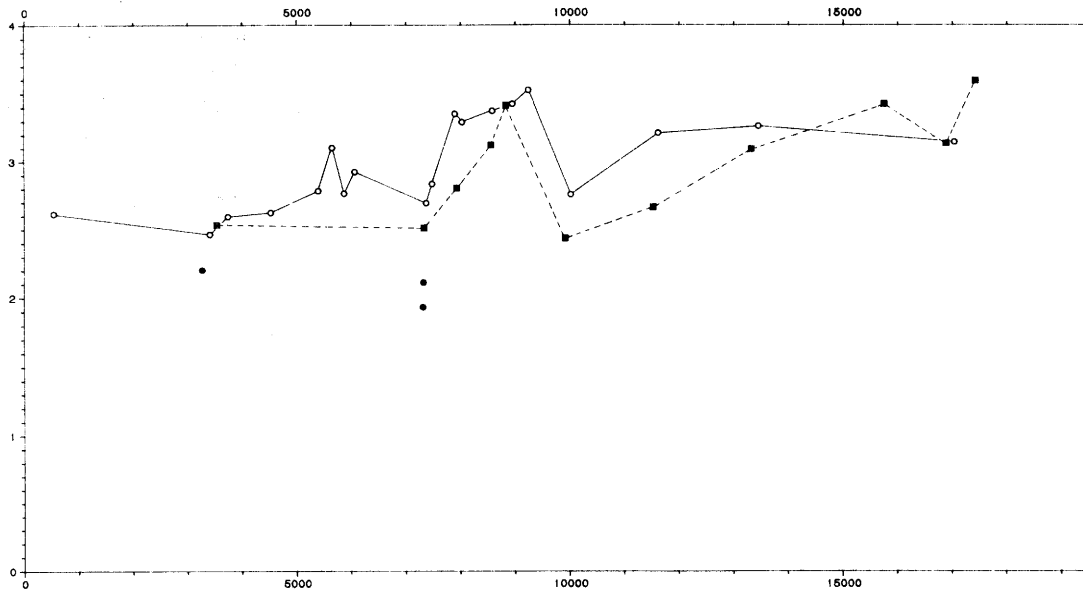


Mynd 10 Flokkar ávölnunnar

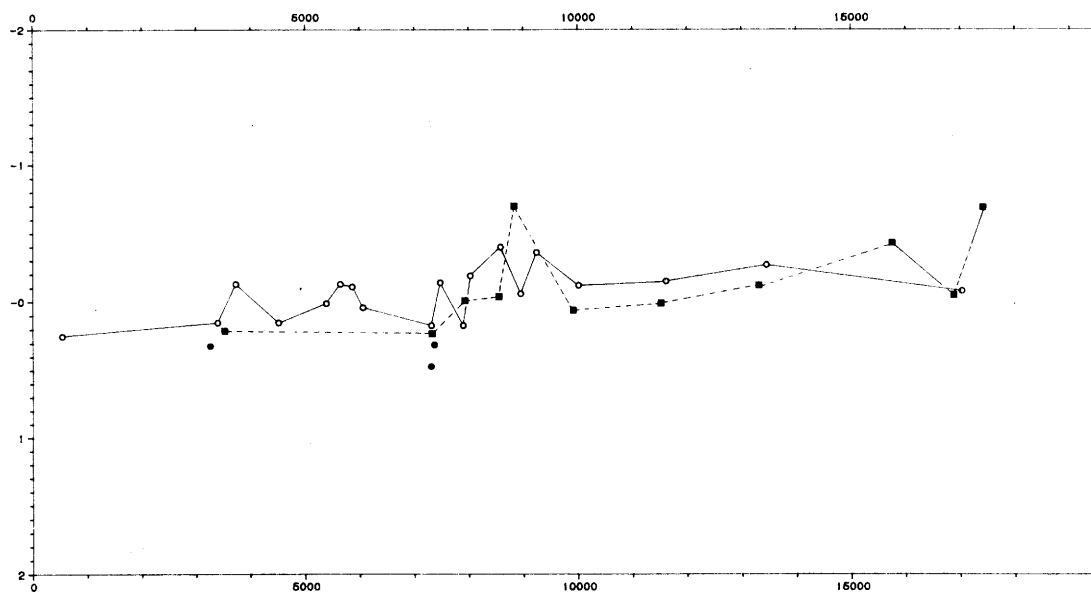
(Jón Eiríksson 1978)

Niðurstöður talningar af hverjum stað eru sýndar í töflu á bls. 43 og á myndum í viðauka 2. Til þess að geta áttað sig betur á breytingu ávölnunnar niður farveginn og þar með borið þessar mælingar saman við kornastærðargreiningarnar voru reiknaðar út tvær stærðir: Meðalgildi og skakki. Ávölnunarflokkunum voru gefin gildi frá 1 til 6. Meðalgildið er þá því hærra sem ávölnunin er meiri. Neikvæður skakki sýnir "hala" af köntuðu efni, en jákvæður "hala" af ávölnuðu efni. Efnið verður að jafnaði ávalaðra sem neðar dregur með ánni. Ávölnun er meiri hlémegin á eyrum, nema á sendnu eyrunum á mótis við Fagranes. Ávölnun er minni í Svartá og Auðólfssstaðaá en í Blöndu. Toppur af ávölnuðu efni kemur fram næst neðan við ármót Auðólfssstaðaár.

Það er athyglisvert hve niðurstöður þessara mælinga eru samstíga kornastærðargreiningunum. Að vísu eru þessar mælingar byggðar á sjónmati, og slíkt býður heim efasemdum um gildi mælinganna. Olsen (1983) athugaði þetta og komst að þeirri niðurstöðu að þjálfaðir greinendur mátu ávölnun mjög líkt.



Mynd 11 Ávölun - meðalgildi



Mynd 12 Ávölun - skakki

#### 5.4 Helztu niðurstöður setgreiningar

Farvegabreytingar hafa einkum orðið (og er að einkum að vænta) á kaflanum frá því tæpum kílómetra utan Blöndubrúar fremri og út að Buðlunganesi (Köldukinnarberghlaupinu). Flest sýni voru því tekin á þessum kafla, en hann skiptist í þrjá mislanga kafla: 1) Út að Tungunesi (Svartá), 2) Tungunes - Skriðuland og 3) Skriðuland - Buðlunganes.

1) Grófar (grófmöl og steinar) eyrar með nokkurn veginn stöðugum aðalfarvegum og fjölda flóðfarvega. Halli farvegarins er um 0,2-0,3 % en eykst upp í 1 % þegar nálgast Tungunesberghlaupið, sem áin hefur



grafizt í gegnum. Þessi kafli minnir helst á flata og efnismikla aurkeilu bæði í útliti og að efnisgerð. Aðaleinkenni aurkeilna er að þær hlaðast upp í flóðum en rjúfast þess á milli. Þetta veldur því að skakki verður jákvæður ("fínn hali") og flokkun lítil (hátt SORT-gildi). Efnið er grófara og betur ávalað en efni Auðólfssstaðaár, en að flestu öðru leyti svipað.

2) Malareyrar. Meðalhalli er um 0,1-0,2 %. Stórar bugður (u.þ.b. 2,5 km langar) á þessum kafla hafa ekki breytt í megindráttum á árunum 1945 til 1977, þótt áin hafi víða rofið bakka. Bugðurnar truflast við aurkeilu Auðólfssstaðaár. Sú truflun veldur síðan hallabreytingum, sem aftur valda þeirri óreglu í setgerð sem verður einmitt á móts við aurkeiluna. Þessi truflun kemur fram í minni meðalkornastærð, aukinni ávölun og jákvæðum skakka. Efnið flyzt aðallega í floðum. Við snarminnkaðan halla neðan Auðólfssstaðaár, helst ávalað efni og fínkornað lengst í flutningi.

3) Sandeyrar. Áin bugðast um eina bugðulengd, sem er um 1 km, á um 30 árum. Setgerð er ólík því sem framar gerist í því aðallega að hér er ekki ótvíræður munur á setgerð hlémegin og ástreymis á eyrum. Þetta eru hallaminnsti hluti eyranna en hallinn er ekki þekktur nákvæmar en svo að hann er vel innan við 0,1 %.

## HEIMILDASKRÁ

- Birgir Jónsson, 1976: Blönduvirkjun. Rennsli Blöndu í Langadal. Lauslegur samanburður á hugsanlegum flóðum í Blöndu í Langadal með og án virkjunar miðað við árin 1950-75. Orkustofnun, OS-R00-7632. 5 s.
- Blatt, Middleton og Murray 1972: **Origin of Sedimentary Rocks.** Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall. 634 s.
- Folk, R. L. 1966: A review of grain-size parameters. **Sedimentology**, 6: 73-93.
- Folk, R. L. Ward, W. C. 1957: Brazos River bar: A study in the significance of grain size parameters. **J. Sediment. Petrol.**, 27: 3-26.
- Hreinn Haraldsson 1975: Um laus jarðlög umhverfis Blönduós. Könnun á efnum í olíumöl. Vegagerð Ríkisins. 6 s.
- Ingibjörg Kaldal, Skúli Víkingsson og Freysteinn Sigurðsson 1984: Tillögur um staðai fyrir jarðgrunnskort OS-V00 í mælikvarða 1:50.000. OS-V00. Orkustofnun, OS-84047/V00-17B. 12 s.
- Jón Eiríksson 1978: Leiðbeiningar um jarðfræðikortagerð. Háskóli Íslands Verkfræði- og raunvísindadeild. 14 s.
- Ólafur Jónsson 1976: **Berghlaup.** Akureyri, Ræktunarfélag Norðurlands, 623 s.
- Olsen, Lars 1983: Rundingsanalyser på grus- og steinpartikler - et nyttig hjelpemiddel ved undersøkelser af løsmassens genese. **Norges geol. Unders.** 379: 1-20.
- Powers, M.C., 1953: A new roundness scale for sedimentary particles. **J. Sediment. Petrol.**, 23: 117-119.
- Sahu, Basanta 1964: Depositional mechanisms from the size analysis of clastic sediments. **J. Sediment. Petrol.**, 34: 73-83.
- Þorleifur Einarsson 1968: **Jarðfræði. Saga bergs og lands.** Reykjavík, Mál og menning.
- Þórólfur H. Hafstað 1976: Blönduós. Neysluvatnsathugun. Orkustofnun, OSJKD7610. 9 s.

VIÐAUKI 1

Setfræðileg viðmál (parameters)



Við kornastærðargreiningarnar var notað flokkunarkerfi skv. ISO staðli. Möskvastærð er í svokölluðum phi-einingum ( $\phi$ ). (0 phi samsvavar 1 mm. Heil phi eru síðan við hverja helmingun og tvöföldun þessa mm gildis.

$$\text{phi-gildi} = -\log(\text{mm-gildi}) \times \log 2$$

Þannig er:  $2 \text{ mm} = -1 \text{ phi}$  og  $0,5 \text{ mm} = 1 \text{ phi}$

Aðalkosturinn við phi-einingarnar er að þær má nota sem línulegan kvarða, þar sem mm-kvarði verður óhjákvæmilega lógaritmiskur. Allir útreikningar verða þar með einfaldari, en phi-einingar eru notaðar til grundvallar öllum setfræðilegum viðmálum.

Meðalgildi, dreifing, skakki og "kurtosis" eru reiknuð á tvo mismunandi vegu. Grafísku gildin eru fengin með því að lesa ákveðna punkta af kornastærðarferli og reikna síðan skv. víðeigandi formúlu, (sjá skýringar við töflu á bls. 42) en móment-gildið er reiknað beint út úr sigtunargögnum. Ástæðan fyrir því að tveim aðferðum er beitt við að reikna út þessar stærðir er söguleg. Móment-aðferðin er í betra samræmi við venjulega tölfræði, en upphaflega var grafíska aðferðin einungis búin til vegna þess hve útreikningar verða flóknir og seinlegir ef móment-aðferð er notuð. Þetta breyttist við tilkomu tölva og móment-aðferðir ruðu sér til rúms. Þá kom í ljós að hvor aðferð hefur nokkuð til síns ágætis og grafíska aðferðin hvarf ekki, heldur hefur orðið ríkjandi aftur. Því veldur helzt, að þar vegur þyngra sá hluti efnisins sem nær er meðalgildinu, en með móment-aðferðinni vega jaðargildin mun þyngra (þ. e. fínasti og grófasti hluti efnisins), en eðli málsins samkvæmt er jafnan nokkur óvissa á jöðrunum, auk þess sem fínkornaðasta hluta efnisins er oft sleppt í kornastærðargreiningu (t.d. 3 % fínna en 4 phi (0,063 mm)). Þessi munur á aðferðum er yfirleitt ekki svo mikill að hann skipti máli, því að það sem hefur jarðfræðilega þýðingu hér eru breytingar þessara gilda frá einu sýni til annars eða einum flokki sýna til annars og þar fram eftir götunum, og breytingarnar eru að öllum jafnaði samstíga þótt einhver munur geti verið á gildum eftir því hvor aðferðin var notuð.

#### Meðalgildi (MEAN, 1.MOM)

Með grafísku aðferðinni eru lesin nokkur gildi af kornastærðarferlinum og meðalgildi reiknað út frá því. Með móment-aðferðinni er tekið einfalt meðaltal. Munurinn á þessum gildum er mjög lítil nema ferillinn sé mjög afbrigðilegur, sem stafar oftast af gallaðri sýnatöku.

#### Miðgildi MEDIAN

Phi-gildið þar sem helmingur efnisins er grófari og helmingur fínni, þ.e. þar sem 50 % línan sker ferilinn á safnferlinum (kúmúlatífu kúrfunni). Miðgildið er gömul aðferð til að nálgast meðalkornastærð og er talin úrelt, en, þar sem hún var mikið notuð áður fyrr, er hún höfð með í töflunni á bls. 42.

**MODE**

Miðja þess kornastærðarflokks sem er algengastur í viðkomandi sýni. Þegar sigtin eru með 0,5 phi millibili enda öll MODE-gildin á ,25 eða ,75.

**BIMODALITY**

Ef hlutur hvers kornastærðarflokks fer stöðugt minnkandi frá algengasta flokki er sagt að efnið sé "unimodal", ef annar kornaflokkur myndar hins vegar topp (maximum), sem er þá lægri en MODE-gildið, er sagt að efnið sé "bimodal" (og sá toppur kallaður 2. MODE). BIMODALITY-gildið er mælikvarði á það hvort efnið er bimodal ("tvítýpt", "tvíþólað") og ef svo er hve langt bil er milli algengasta kornastærðarflokks og þess næstalgengasta. Þetta gildi er enn fremur háð dreifingu (SORTING), þannig að það verður því herra sem dreifingin er minni að öðru jöfnu.

**Dreifing (SORTING, 2.MOM)**

Þetta gildi endurspeglar hallann á safnferlinum. Því brattari sem hann er því lægra verður SORT-gildið. Dreifing er mest í efnum eins og jökulruðningi, aurskriðum og berghlaupsefni, en minnst í efnum eins og fjörusandi, vatnaseti og foksandi.

**Skakki (SKEWNESS, 3.MOM)**

Skakki er mælikvarði á ósamhverfu (asymmetry). Neikvæður skakki er til merkis um að dreifing grófari hluta efnisins sé meiri en fínna hluta þess. Til einföldunar er þetta kallað hér: "Grófur hali". Jákvæður skakki vitnar á sama hátt um fínan "hala". Þegar efni er jafn tvítoppa og hér, endurspeglar skakkinn það ástand. Þó er þarna nokkur munur á. Ef t.d. topparnir tveir eru álíka stórir getur skakkinn verið 0, þótt töluvert bil sé á milli þeirra. Skakki fer mikið eftir straumpunga á myndunarstað setsins. Við mikinn straumpunga verður skakkinn jákvæður, þ.e. "hali" úr fínkorna efni, en við hægum straum verður skakkinn neikvæður, þ.e. grófur "hali". Sem dæmi má nefna að í aurkeilum er skakki alltaf jákvæður, enda hleðst set þar upp í flóðum móti straumi. Hins vegar er skakki yfirleitt neikvæður hlémegin á eyrum, og annars staðar þar sem setmyndun verður við það að á rennur út í lygnu. Það stafar þar af því að slæðingur af grófu efni berst með ánni og fellur til ásamt fínna efni. Í aurkeilunum aftur á móti berst fínna efnið áfram, nema sá hluti þess sem lokast inni á milli grófari korna.

**KURTOSIS, 4.MOM**

Kurtosis er mælikvarði á dreifingu í miðhluta kornaferilsins miðað við dreifinguna á breiðara bili. Ef miðhluti kornaferilsins er lítið dreifður en á jöðrunum eru dreifar af annað hvort grófu eða fínu efni verður kurtosis-gildið hátt en að sama skapi lágt ef miðhlutinn hefur mikla dreifingu miðað við sýnið í heild. Normal dreifing gefur KURT-gildi 1,0, en nálægt 2,44 í 4.MOM.

VIÐAUKI 2

Lýsing sýnatökustaða. Kornastærðargreiningar

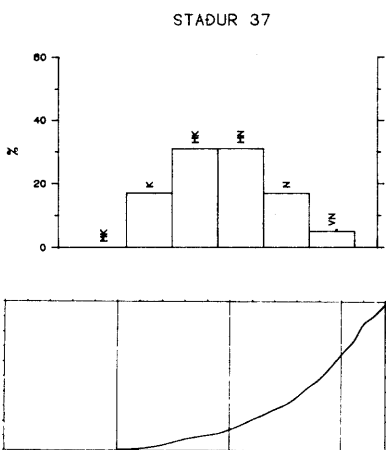




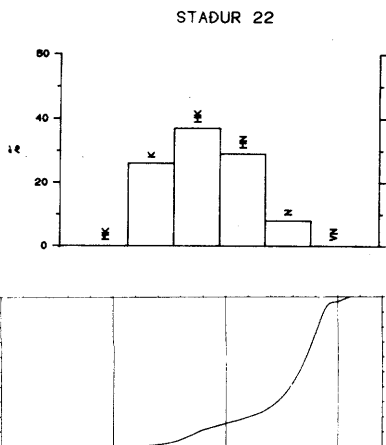
Hér á eftir er hverjum sýnatökustað lýst. Með lýsingunni er birt stöplarit yfir ávölnarmælingar, lítil mynd af kornastærðarferli og kortriss af aðstöðum, þar sem ástæða þótti til slíks. Í skránni eru sýnin tekin í sömu röð og á línuritunum á mynd 4-9 og 11-12 þ.e. niður árfarveginn, en sýnanúmerin eru annars í tímaröð. Sýnaröðin er þessi: 37, (22), 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, (1), (2), 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 24, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, (35), (36). - Svigi er settur utan um númer þeirra sýna sem voru tekin annars staðar en af eyrasvæði Blöndu.

Ávölnarflokkarnir heita talið frá vinstri: MK = mjög kantað, K = kantað, HK = hálfkantað, HN = hálfnúið, N = núið, VN = vel núið.

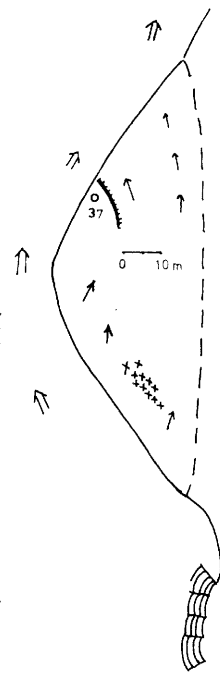
Kornastærðarferlarnir sem birtir eru með hverri lýsingu eru aðeins til hliðsjónar. Þeir eru allir birtir í lok þessa viðauka í stærri málkvarða.



37

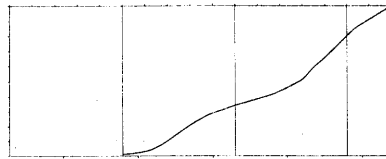
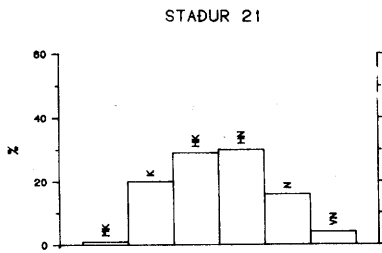


22



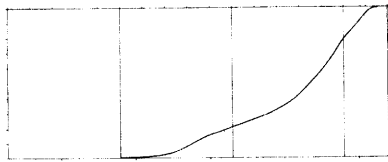
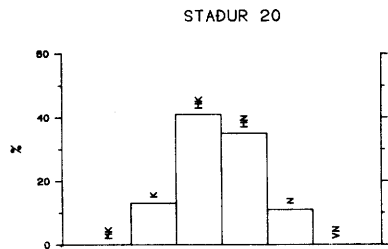
37: Eyri rétt ofan Blöndubrúar fremri. Sýnið tekið hlémegin. Dulkornað basalt og dflabasalt er ríkjandi í steinum og hnallungum, en einnig ber nokkuð á blöðróttu bergi. Eyriin er yfirfláð að austurlandinu.

22: Eyri í Svartá, rétt ofan brúar. Sýni tekið hlémegin.



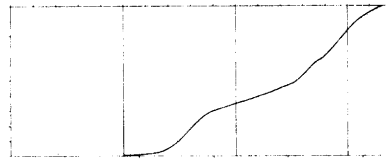
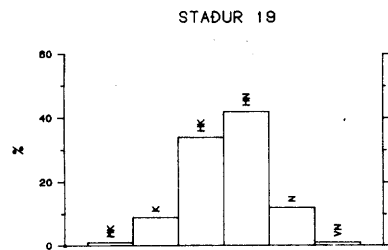
21

21: Sýni tekið ástreymis neðst á grófu eyrunum ofan ármótanna við Svartá. Rásir og smáir farvegir ganga NA eyraroddann.



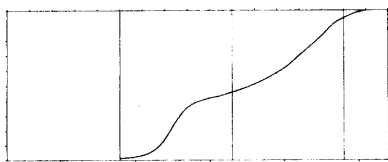
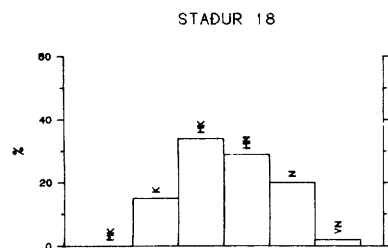
20

20: Sýni tekið hlémegin á sömu eyri. Stærstu steinar um 50 cm í b-ás.

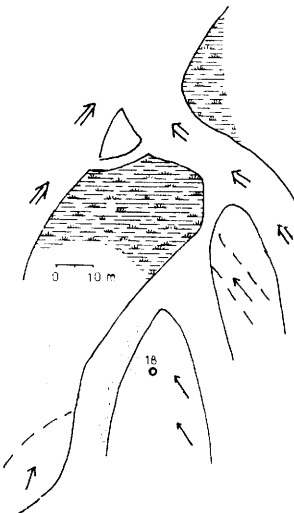


19

19: Sýni tekið hlémegin á ógróinni eyri. Stærstu sjáanlegir steinar voru um 25 cm í b-ás.

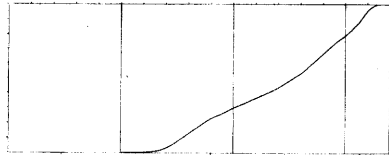
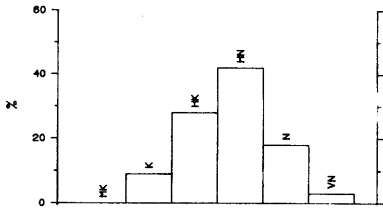


18

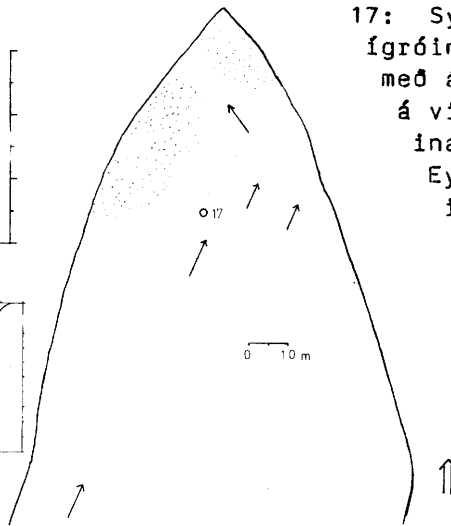


18: Sýni tekið hlémegin á ógróinni eyri. Sandur er í farveginum vestan (til vinstri) við, en malarrastir í grónum farvegi austan (hægra) megin. Næstu eyrar eru hálf- og algrónar, en ís virðist hafa borið hnullunga og steina á þær.

STADUR 17

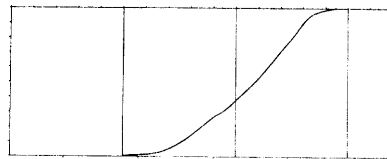
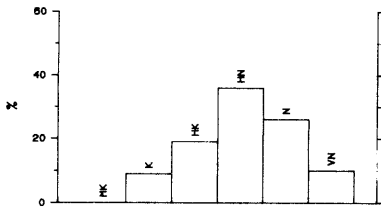


17



17: Sýni tekið hlémegin á ígróinni eyri nokkru ofar með ánni. Hnullungar eru á víð og dreif um eyrina, bornir með ís. Eyrarodinn er sendinn.

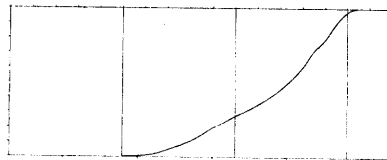
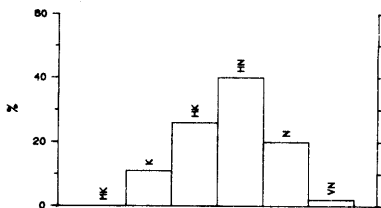
STADUR 16



16

16: Sýni tekið hlémegin á ígróinni eyri austan við aðalstrenginn og berst efnið vesturyfir eyrina úr hliðarfarvegi.

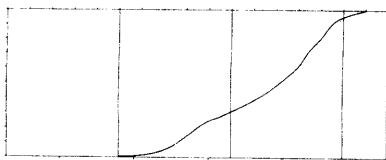
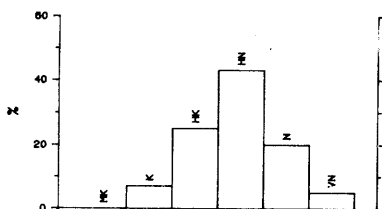
STADUR 15



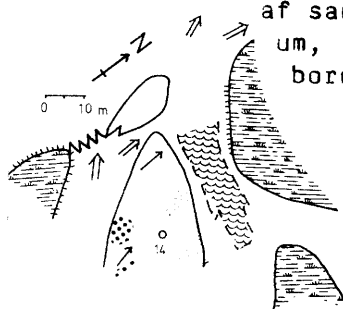
15

15: Sýni tekið hlémegin á ígróinni eyri, um 250 m ofar með ánni.

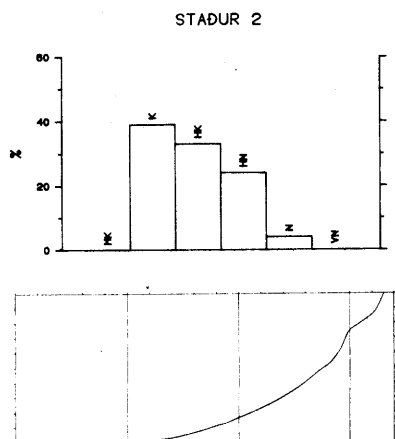
STADUR 14



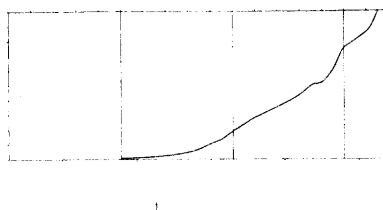
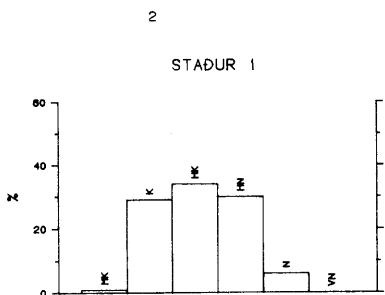
14



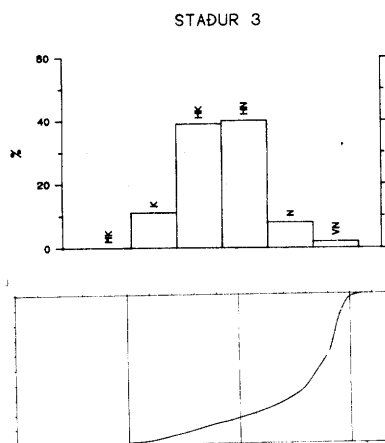
14: Neðst á bugðusvæðinu á mótis við Æsustaði, hlémegin á eyri, og er hún yfirflædd til austurs. Nálægar eyrar eru flestar grónar og ígrónar. Sýni er tekið hlémegin og er vottur af sanddreif, ásamt hnullungum, sem greinilega eru ísbornir.



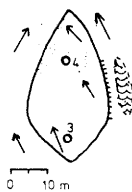
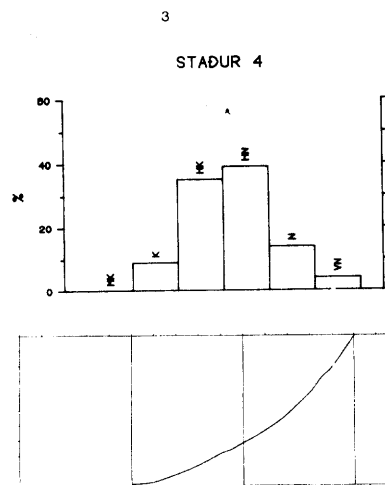
2: Aurkeila Auðólfstaðarár. Sýni var tekið þar sem framburður Auðólfsstaðarár og Blöndu mætast. Efnið er frekar gróft, en meira ber á völlum úr fersku basalti en á Stað 1.



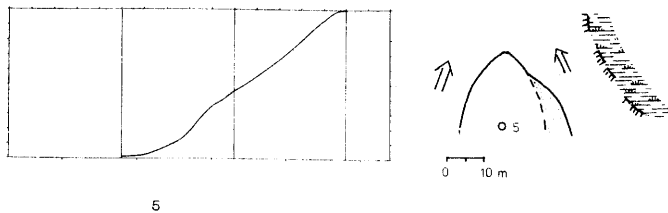
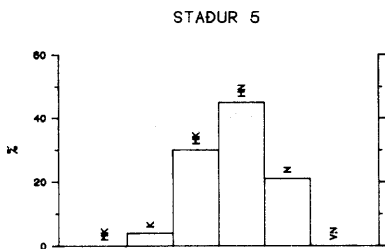
1: Aurkeila Auðólfsstaðarár, um 100 m neðan gömlu brúar á árbakkanum. Efnið er frekar gróft og er ýmis konar soðgrýti áberandi í því.



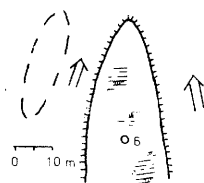
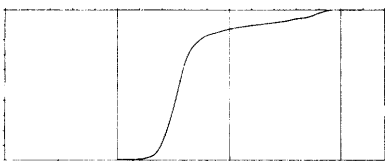
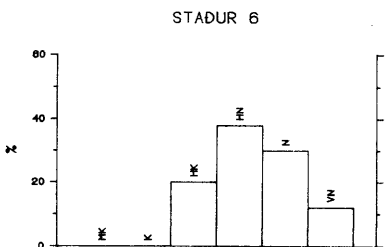
3: Sýni tekið ástreymis á lítilli malarreyri ofan meginbrotsins gengt Auðólfsstaðará, austan Blöndu. Ármegin eru sanddreifar á sléttum malarfláka, en nær austurlandinu er fjöldi smáeyra og grunnra farvega.



4: Sýni tekið hlémeigin á sömu eyri og sýni 3. Eyrið er nokkuð sendin ármegin.

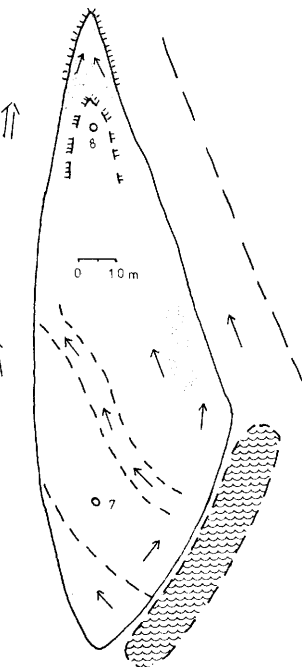
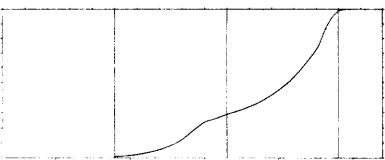
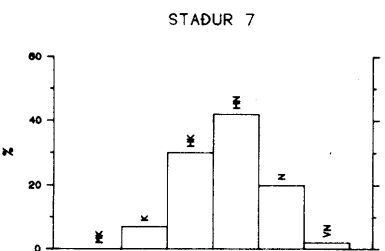


5: Staður þessi er um 200m neðar með ánni en staðir 3 og 4. Ekki er um neina eiginlega eyri að ræða, heldur svæði þakið smáeyrum og grunnum farvegum, aurasvæði. Sýnið er tekið hlémegin á einni þessara smáeyra.



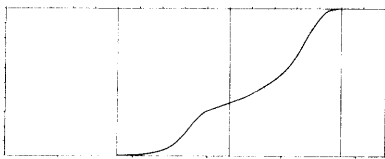
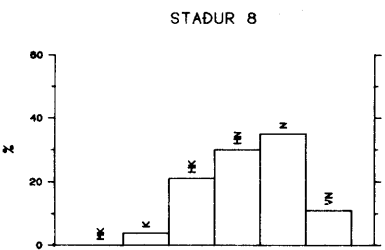
6: Nokkru neðar á þessu sama aurasvæði og er sýnið tekið hlémegin á líftilli eyri. Ígróñar eyrar nær austurlandinu.

6



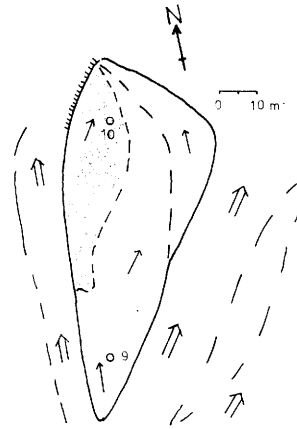
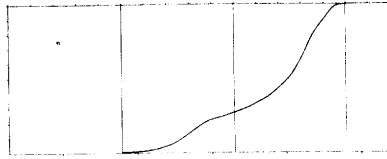
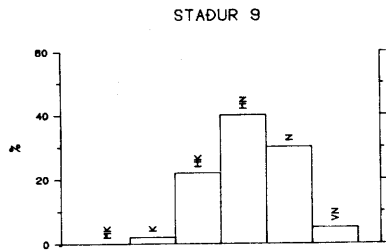
7: Sýni er tekið ástreymis á ógróinni eyri (stöku grastoppur á stangli). Sumarvatn Blöndu hefur étið úr eyrinni, en lega valna sýnir að hún er yfirflædd hlémegin úr sömu eyri, um 100 m neðar með ánni. Eyraroddinn er nokkuð sendinn.

7

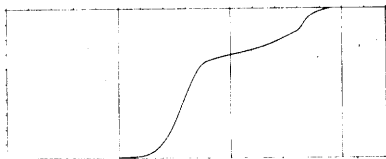
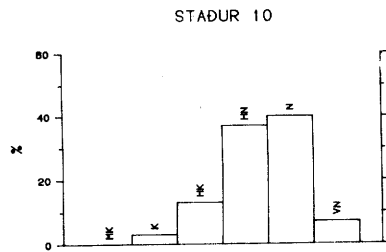


8: Sýni tekið hlémegin á sömu eyri. Eyraroddinn er nokkuð sendinn.

8

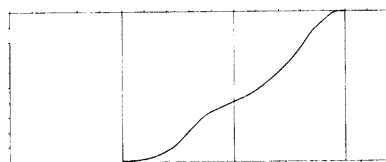
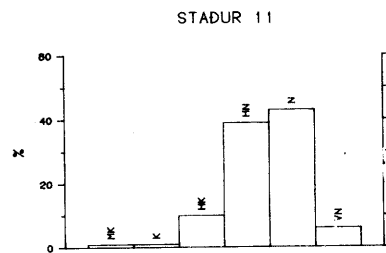


9: Sýni tekið ástreymis úr eyri í meginkvíslinni. Eyri er yfirflædd til vesturs.



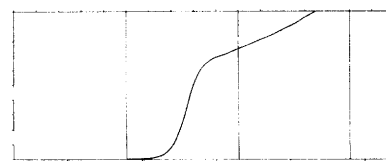
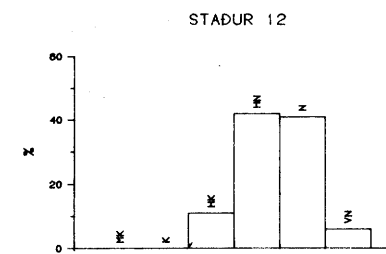
10

10: Sýni tekið úr sömu eyri, hlémegin. Svæðið er sendið og er sandlagið um 80 cm á þykkt þar sem hann er þykkastur.

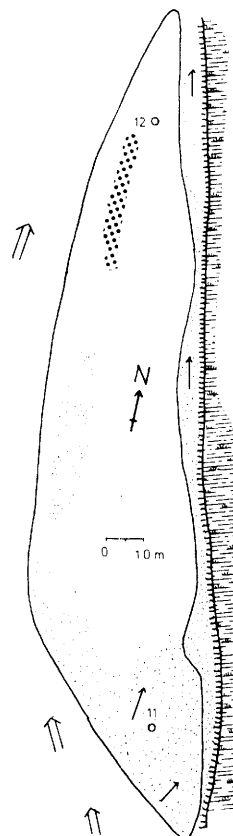


11

11: Sýni er tekið ástreymis úr eyri, sem er við aðalfarveg Blöndu gegnt Gunnsteinsstaðaframhlaupinu. Ástreymishluti eyrarinnar er nokkuð sendinn og er hún yfirflædd til austurs. Hlémegin eru málardreifar, sennilega bornar með ís.

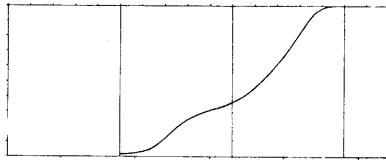
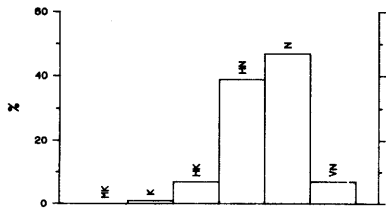


12



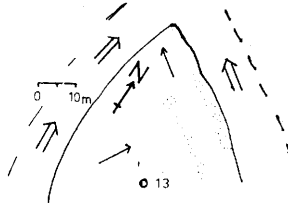
12: Sýni tekið hlémegin á sömu eyri og 11.

STADUR 13

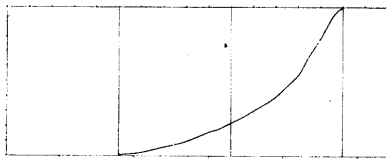
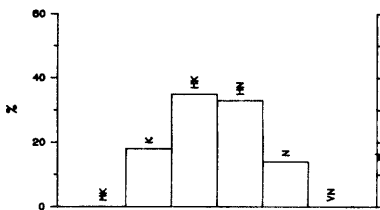


13

13: Nokkru neðar með ánni, þar sem áin skellir sér aftur austur yfir. Sýni tekið hlémegin á eyri og hefur ís borið hnullunga og steina á eyrina. Strengur er með vesturkanti eyrarinnar.



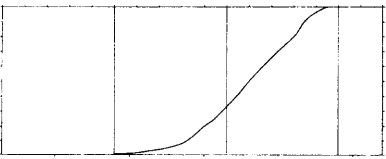
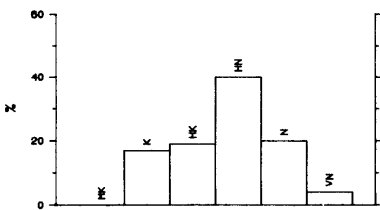
STADUR 24



24

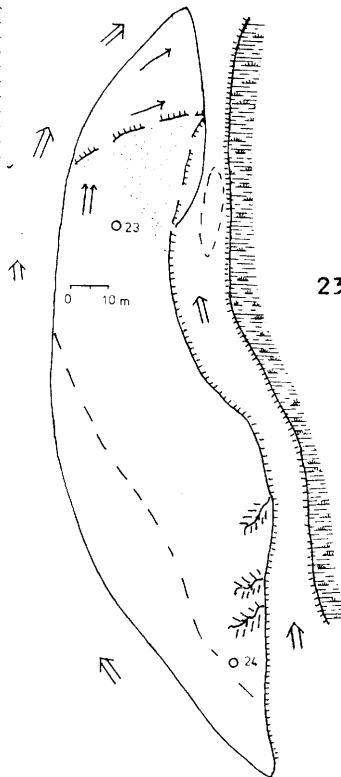
24: Ástreymis á ógróinnni eyri utan Gunnsteinsstaðahóla. Eyrin er yfirflædd til austurs og nokkuð sendin hlémegin. Grunnur favegur liggur með henni austan megin. Landið nær austurlandinu er gróið.

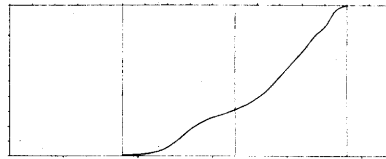
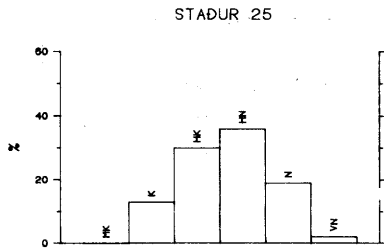
STADUR 23



23

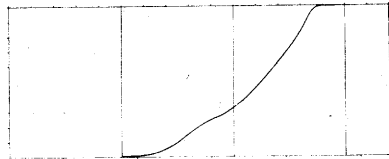
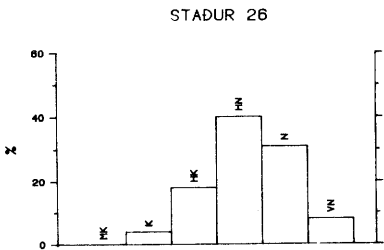
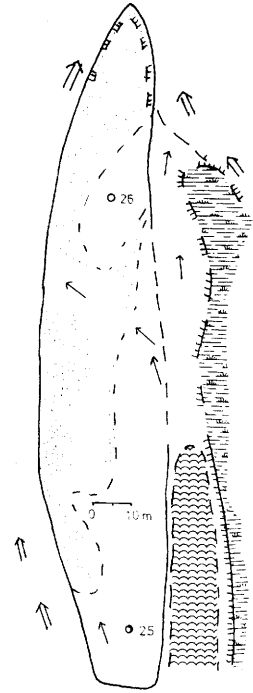
23: Hlémegin á sömu eyri.





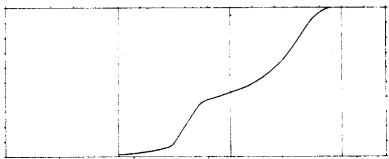
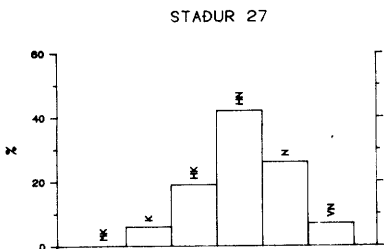
25

25: Stór ógróin eyri á móts við Hólabæ. Hún er malarrík ástreyms, en sendin hlémegin. Eyrin er yfirflædd til vesturs að meginfarvegi Blöndu. Landið að austan er gróið og rásað til vesturs eins og eyrin. Sýnið er tekið ástreyms.



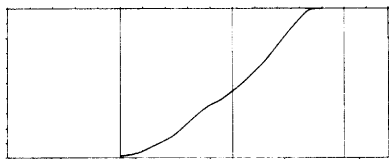
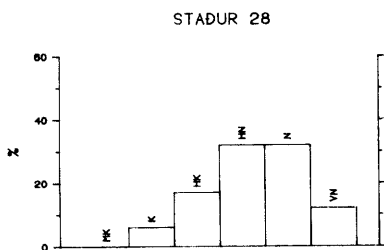
26

26: Sýni tekið hlémegin á þessari sömu eyri.



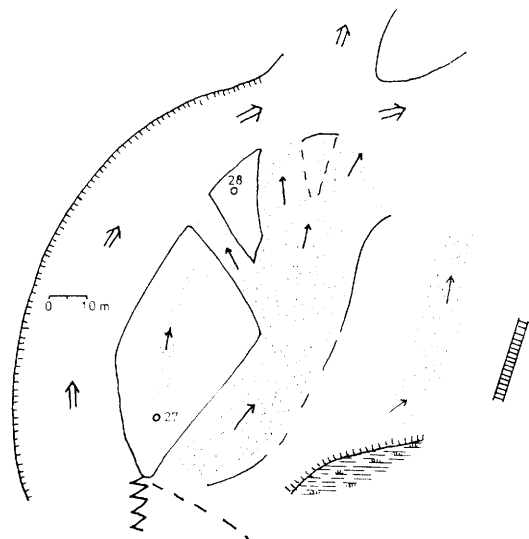
27

27: Sýni tekið ástreyms á eyri, sem er í eyrarflákanum neðan Móbergs. Vestan við (til vinstri) streymir Blanda tiltölulega lygn, og liggur brot frá eyraroddanum til austurs (hægri). Rofbakki er með túni Móbergs og flæmist áin þar með í flóðum. Sandflákkar eru áberandi.



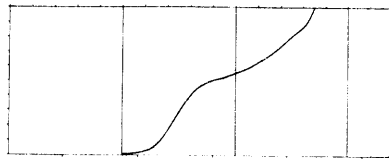
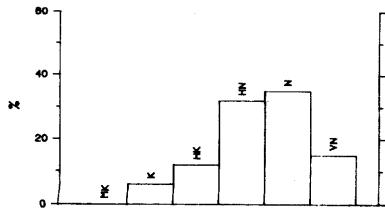
28

28: Sýni tekið hlémegin á sömu eyri.



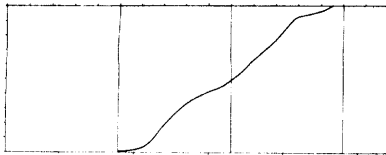


STADUR 29



29

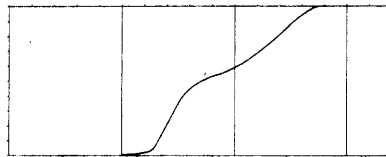
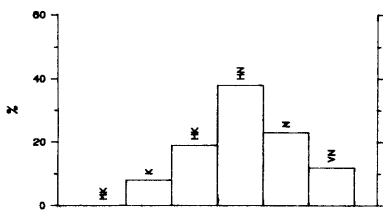
29: Sýni tekið ástreymis á eyri utan Fagraness. Alls konar sod-grýti, ljósgrýti og setberg orðið áberandi í völlum.



30

30: Sýni tekið hlémegin á eyrarflákanum við Holtastaði. Um 25% þekjunnar er sandur og engar vömlur >32 mm (-5 phi) í b-ás

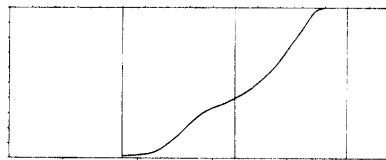
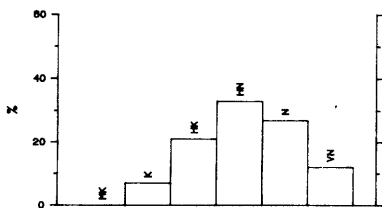
STADUR 31



31

31: Ástreymis á eyri vestan Blöndu á mótis við Holtastaði.

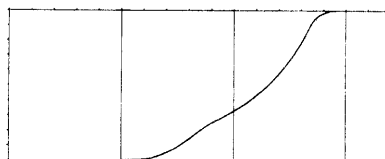
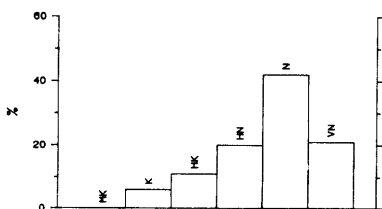
STADUR 32



32

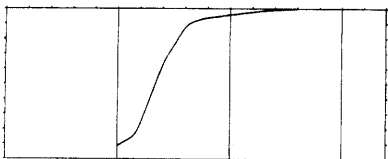
32: Hlémegin á sama fláka.

STADUR 33



33

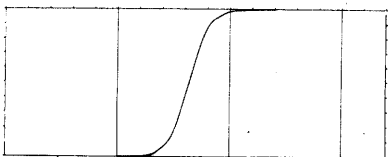
33: Ástreymis á eyraflákanum neðan Geita-skarðs. Eyrin sem sýnið er tekið úr, er mjög stór og í henni fjöldi grunnra far-vega.



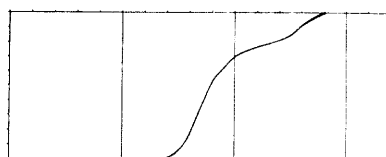
34

34: Hlémegin á sömu eyri og var þekjan 100% sandur.

35: Sunnan við ós Blöndu og er sýnið tekið sjávarmegin úr sandgranda.



35



36

36: Sýni tekið á sama stað, ármegin úr grand-anum.

SYNI	MEAN	MEDIAN	MODE	BIMOD	SORT	SKEWNI	KURT	1.MOM	2.MOM	3.MOM	4.MOM
37	-4.44	-5.12	-6.75	2.42	2.81	0.40	0.96	-4.31	2.83	0.92	3.06
22	-3.50	-4.25	-4.75	2.24	2.02	0.57	1.24	-3.50	2.11	1.28	3.84
21	-2.89	-3.85	-4.25	2.31	3.44	0.33	0.67	-2.83	3.36	0.36	1.80
20	-3.61	-4.49	-5.75	2.34	2.81	0.42	0.85	-3.68	2.72	0.77	2.51
19	-2.84	-3.70	-5.75	2.11	3.14	0.33	0.60	-2.72	3.13	0.30	1.68
18	-1.65	-1.80	1.75	2.15	3.05	0.05	0.60	-1.49	3.10	0.00	1.54
17	-3.12	-3.69	-6.75	2.22	3.07	0.25	0.68	-3.08	2.94	0.33	1.81
16	-1.59	-1.86	-3.75	1.95	2.10	0.20	0.77	-1.56	2.06	0.40	2.32
15	-2.76	-3.37	-5.25	2.07	2.56	0.35	0.79	-2.71	2.49	0.61	2.31
14	-2.51	-3.17	-4.25	2.11	2.69	0.32	0.71	-2.51	2.64	0.46	2.07
02	-4.21	-4.83	-5.75	2.08	2.78	0.37	0.98	-4.05	2.71	0.83	2.88
01	-4.05	-4.55	-5.75	2.09	2.75	0.28	0.78	-3.92	2.73	0.63	2.48
03	-3.55	-4.53	-5.25	2.56	2.40	0.65	1.17	-3.51	2.52	1.33	3.74
04	-2.60	-3.19	-5.75	1.82	2.73	0.34	0.82	-2.53	2.64	0.65	2.37
05	-1.55	-1.47	0.75	2.00	2.50	-0.01	0.73	-1.45	2.46	0.09	1.94
06	0.95	1.25	1.25	2.93	1.55	-0.56	2.68	0.67	1.84	-1.94	6.05
07	-2.79	-3.72	-5.25	2.12	2.69	0.48	0.66	-2.74	2.70	0.70	2.24
08	-2.16	-2.80	-4.25	2.03	2.44	0.34	0.60	-2.08	2.46	0.37	1.74
09	-2.48	-3.44	-4.25	2.02	2.45	0.51	0.80	-2.52	2.40	0.78	2.41
10	-0.44	0.78	1.25	2.11	2.47	-0.59	0.71	-0.27	2.41	-0.75	2.11
11	-1.78	-2.24	-4.25	2.08	2.54	0.24	0.66	-1.70	2.53	0.29	1.81
12	0.08	1.01	1.25	2.27	1.97	-0.63	0.99	0.17	1.95	-0.97	2.71
13	-1.56	-2.31	-3.75	2.08	2.56	0.37	0.65	-1.55	2.53	0.52	1.98
24	-3.00	-3.76	-5.25	2.52	2.48	0.48	0.94	-2.91	2.46	0.98	3.06
23	-1.98	-2.01	-4.25	2.06	2.08	0.07	0.84	-1.92	2.03	0.39	2.55
25	-2.19	-2.83	-5.25	2.23	2.63	0.32	0.69	-2.20	2.53	0.51	2.06
26	-1.79	-2.27	-4.25	2.24	2.22	0.31	0.74	-1.78	2.15	0.58	2.26
27	-1.72	-2.14	1.25	2.14	2.42	0.23	0.61	-1.56	2.50	0.26	1.76
28	-1.11	-1.43	-2.75	1.86	2.33	0.21	0.74	-1.02	2.29	0.38	2.04
29	-0.60	-0.02	-4.25	1.99	2.52	-0.27	0.60	-0.62	2.52	-0.12	1.53
30	-0.79	-1.07	2.25	2.10	2.50	0.09	0.68	-0.77	2.44	0.01	1.80
31	-0.20	0.46	1.75	2.06	2.36	-0.37	0.62	-0.27	2.38	-0.29	1.64
32	-1.51	-2.05	-4.25	2.15	2.38	0.30	0.65	-1.42	2.39	0.44	1.95
33	-1.96	-2.51	-4.25	2.10	2.28	0.35	0.71	-1.93	2.24	0.54	2.14
34	2.23	2.31	2.75	2.37	1.28	-0.13	1.42	2.21	1.52	-0.50	5.78
35	0.81	0.80	0.75	0.75	0.75	0.00	1.09	0.80	0.79	-0.17	3.74
36	-0.76	0.07	0.75	2.12	2.01	-0.53	0.99	-0.61	1.91	-0.81	2.49

Nafn	Grafísk formúla *	Móment formúla **
Mean (meðalqildi)	$Me_{\phi} = \frac{(\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84})}{3}$	1. MOM $\bar{x}_{\phi} = \sum_{i=1}^n f_i m_{i\phi}$
Median (miðqildi)	$Md_{\phi} = \phi_{50}$	
Mode	$M_{\phi}$ = Miðja algengasta kornastærðarflokks	
Bimodality index	$Mi_{\phi} = 1 + \frac{(\phi_7 - \phi_7)}{2s_I}$	
Sorting (dreifing, frávik)	Inclusive graphic standard deviation $s_I = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$	2. MOM $s_{\phi} = \left[ \sum_{i=1}^n f_i (M_{i\phi} - \bar{x}_{\phi})^2 \right]^{1/2}$
Skewness (skakki)	Inclusive graphic skewness $SK_I = \frac{\phi_{84} + \phi_{16} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_{95} + \phi_5 - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$	3. MOM $s_{\phi}^3 = \sum_{i=1}^n \frac{f_i (M_{i\phi} - \bar{x}_{\phi})^3}{s_{\phi}^3}$
Kurtosis	$K_G = \frac{(\phi_{95} - \phi_5)}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})}$	4. MOM $s_{\phi}^4 = \sum_{i=1}^n \frac{f_i (M_{i\phi} - \bar{x}_{\phi})^4}{s_{\phi}^4}$

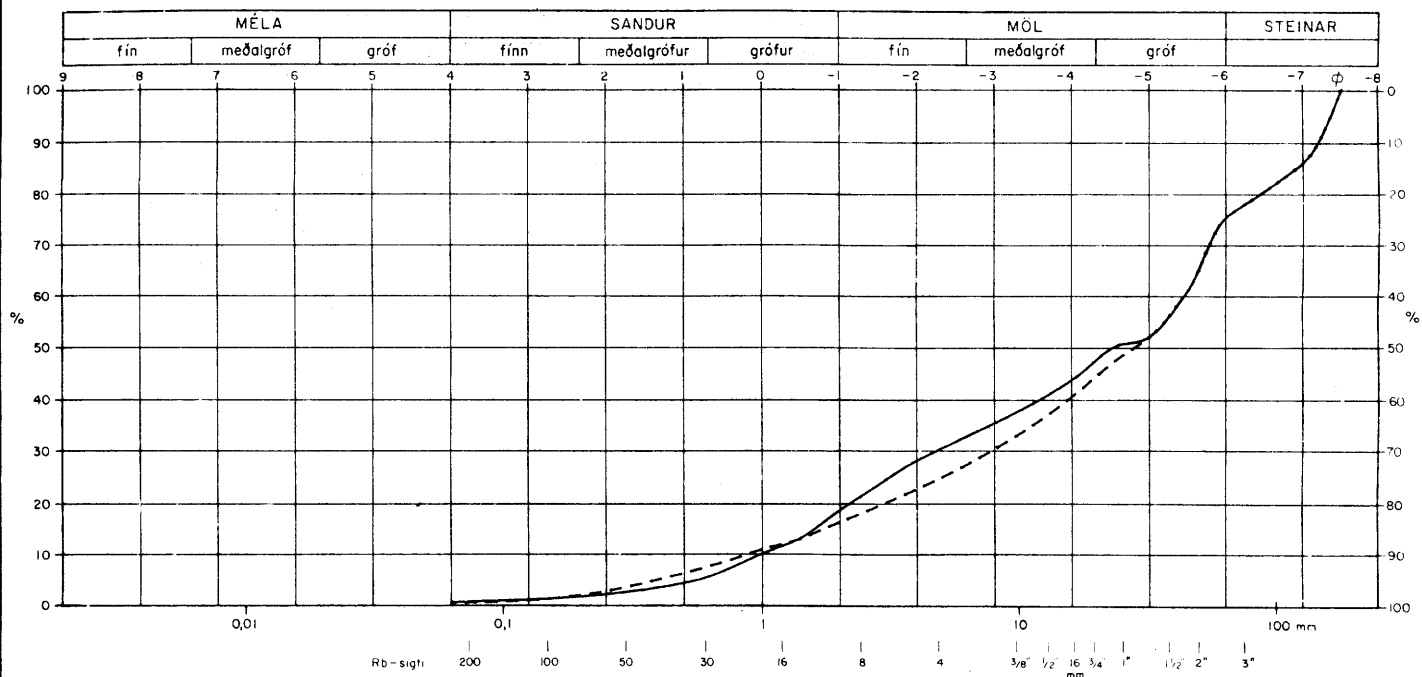
\* Skv. Folk & Ward (1957) nema bimodality index skv Sahu (1964)

\*\*  $f_i$  = hluti heildarþunga í hverjum kornastærðarflokki

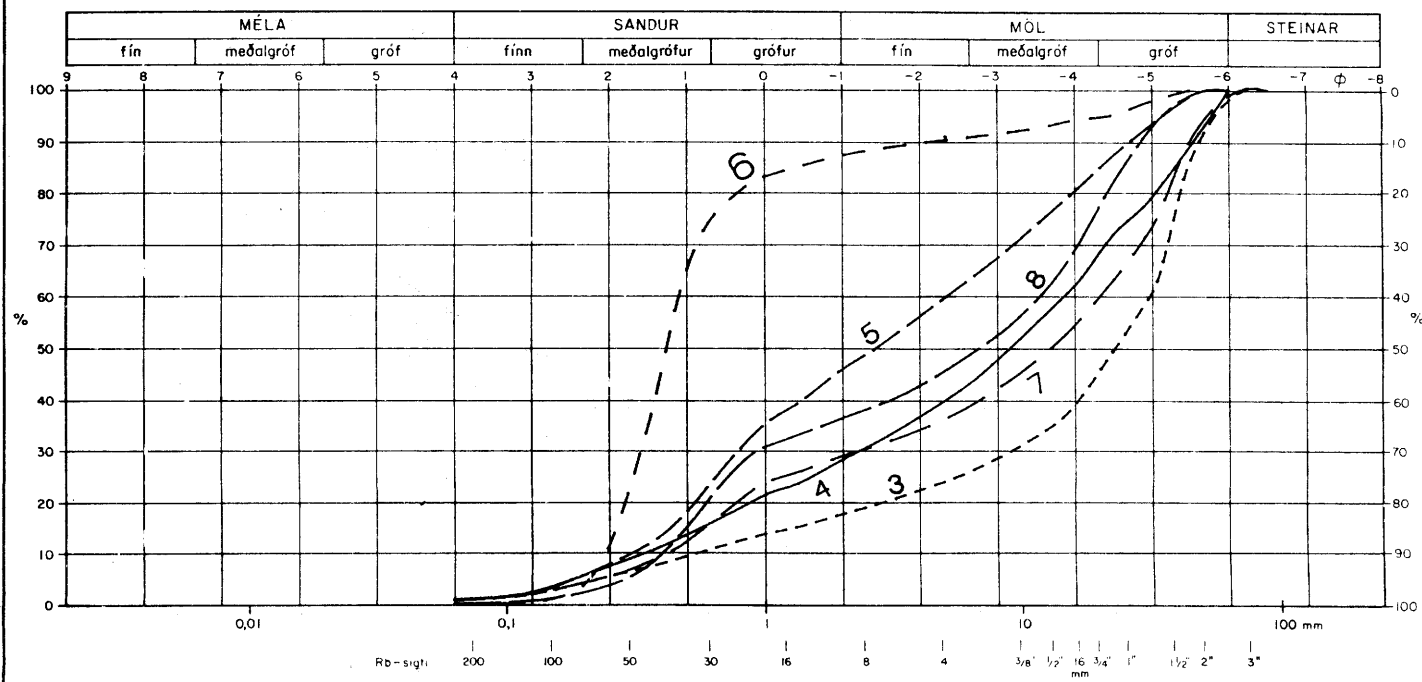
$m_{i\phi}$  = miðja hvers kornastærðarflokks í phi-einingum

Staður		Flokkar af hundraði					Meðal-gildi	Fjöldi N	Staðal-frávik	Skakkil	Mode
37	0	17	31	31	17	5	2.61	186	1.10	0.25	
22	0	26	37	29	8	0	2.20	210	0.93	0.32	HK
21	0	13	41	35	11	0	2.46	207	0.87	0.15	HK
20	1	20	29	30	16	4	2.53	163	1.13	0.21	HN
19	1	9	34	42	12	1	2.59	198	0.89	-0.13	HN
18	0	15	34	29	20	2	2.62	130	1.04	0.15	HK
17	0	9	28	42	18	3	2.78	180	0.94	0.01	HN
16	0	9	19	36	26	10	3.10	69	1.10	-0.13	HN
15	0	11	26	40	20	2	2.76	99	0.97	-0.11	HN
14	0	7	25	43	20	5	2.92	114	0.97	0.04	HN
2	0	39	33	24	4	0	1.93	107	0.89	0.47	K
1	1	29	34	30	6	0	2.11	117	0.93	0.17	HK
3	0	11	39	40	8	2	2.51	132	0.85	0.23	HN
4	0	9	35	39	14	4	2.69	147	0.96	0.31	HN
5	0	4	30	45	21	0	2.83	76	0.81	-0.14	HN
6	0	0	20	38	30	12	3.35	123	0.93	0.17	HN
7	0	7	30	42	20	2	2.80	101	0.91	-0.01	HN
8	0	4	21	30	35	11	3.29	112	1.03	-0.19	N
9	0	2	22	40	30	5	3.12	121	0.90	-0.04	HN
10	0	3	13	37	40	7	3.37	109	0.90	-0.40	N
11	1	1	10	39	43	6	3.41	108	0.87	-0.70	N
12	0	0	11	42	41	6	3.42	98	0.77	-0.06	HN
13	0	1	7	39	47	7	3.52	123	0.75	-0.36	N
24	0	18	35	33	14	0	2.43	134	0.95	0.06	HK
23	0	17	19	40	20	4	2.75	129	1.08	-0.12	HN
25	0	13	30	36	19	2	2.66	104	1.00	0.01	HN
26	0	4	18	40	31	8	3.21	101	0.96	-0.15	HN
27	0	6	19	42	26	7	3.09	116	0.98	-0.12	HN
28	0	6	17	32	32	12	3.26	111	1.08	-0.27	
29	0	6	12	32	35	15	3.42	149	1.08	-0.43	N
31	0	8	19	38	23	12	3.13	105	1.10	-0.05	HN
32	0	7	21	33	27	12	3.14	112	1.11	-0.08	HN
33	0	6	11	20	42	21	3.59	96	1.13	-0.69	N

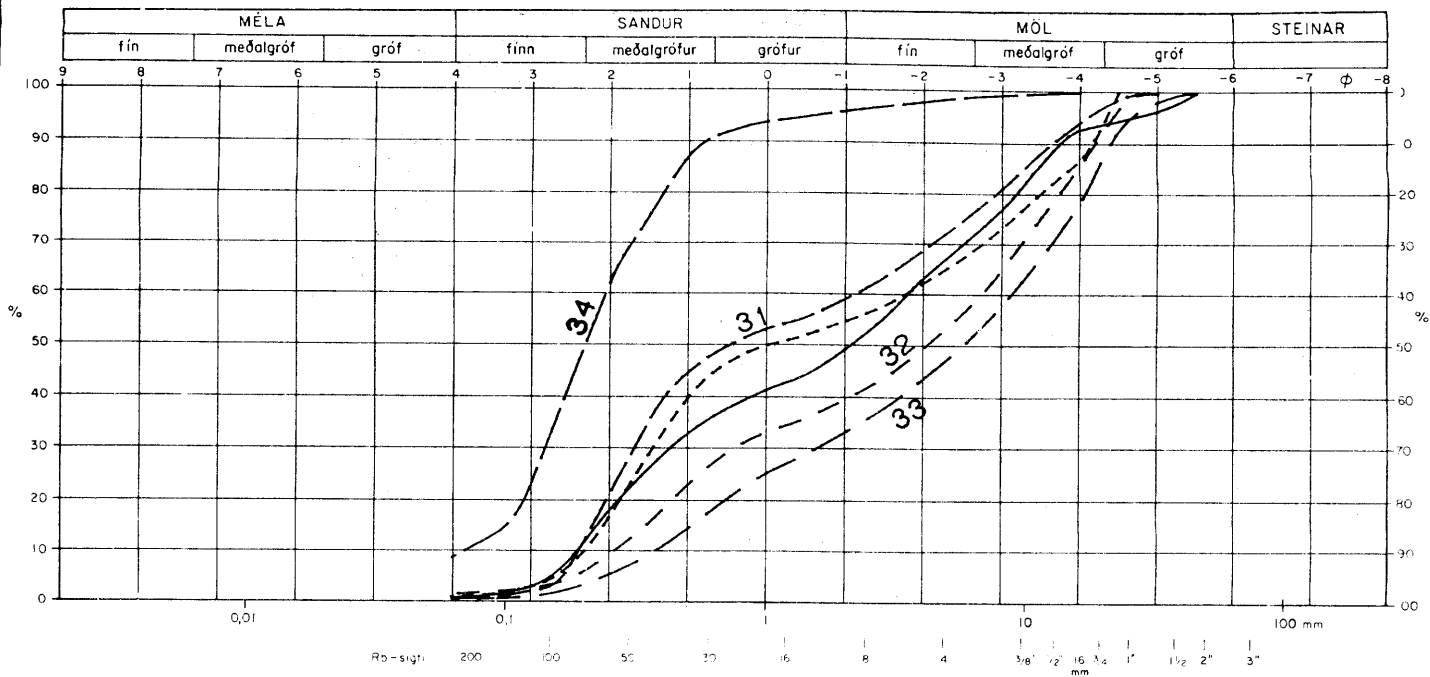




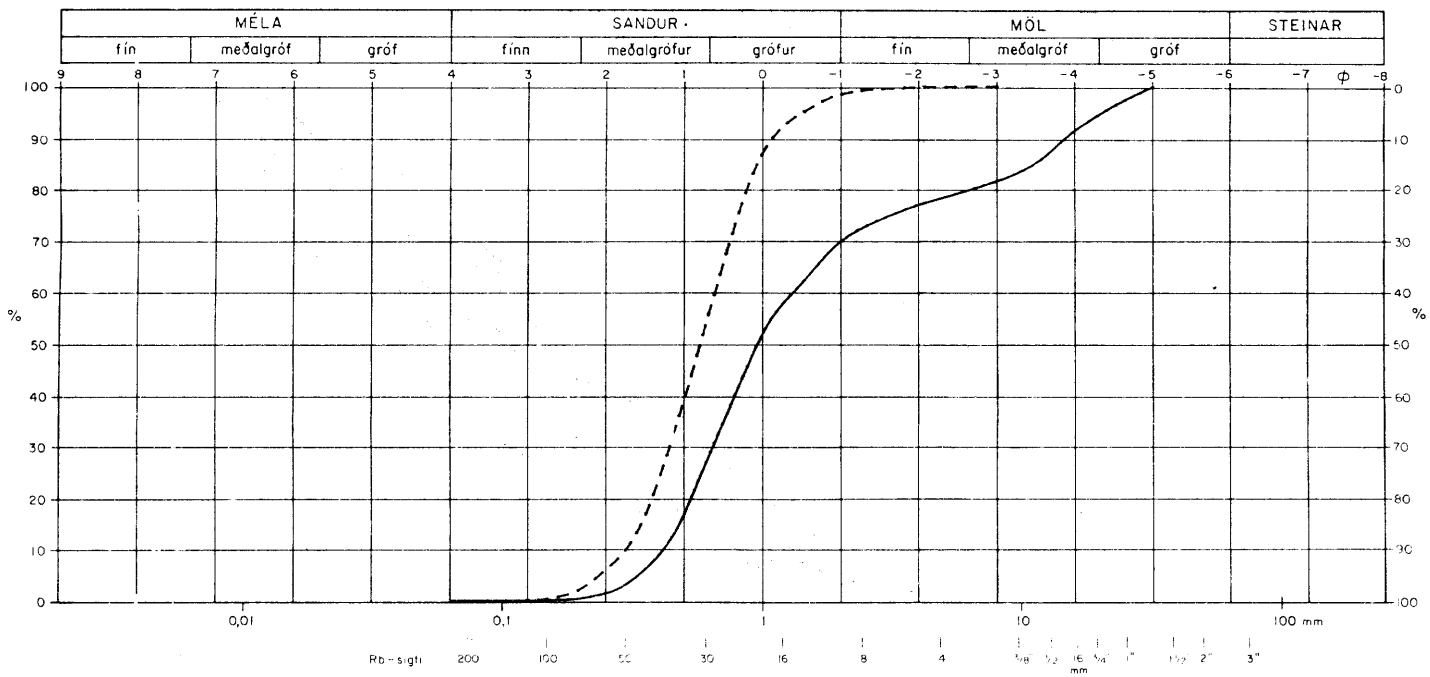
----- 2  
 \_\_\_\_\_ 1  
 Aurkeila Auðólfstaðar



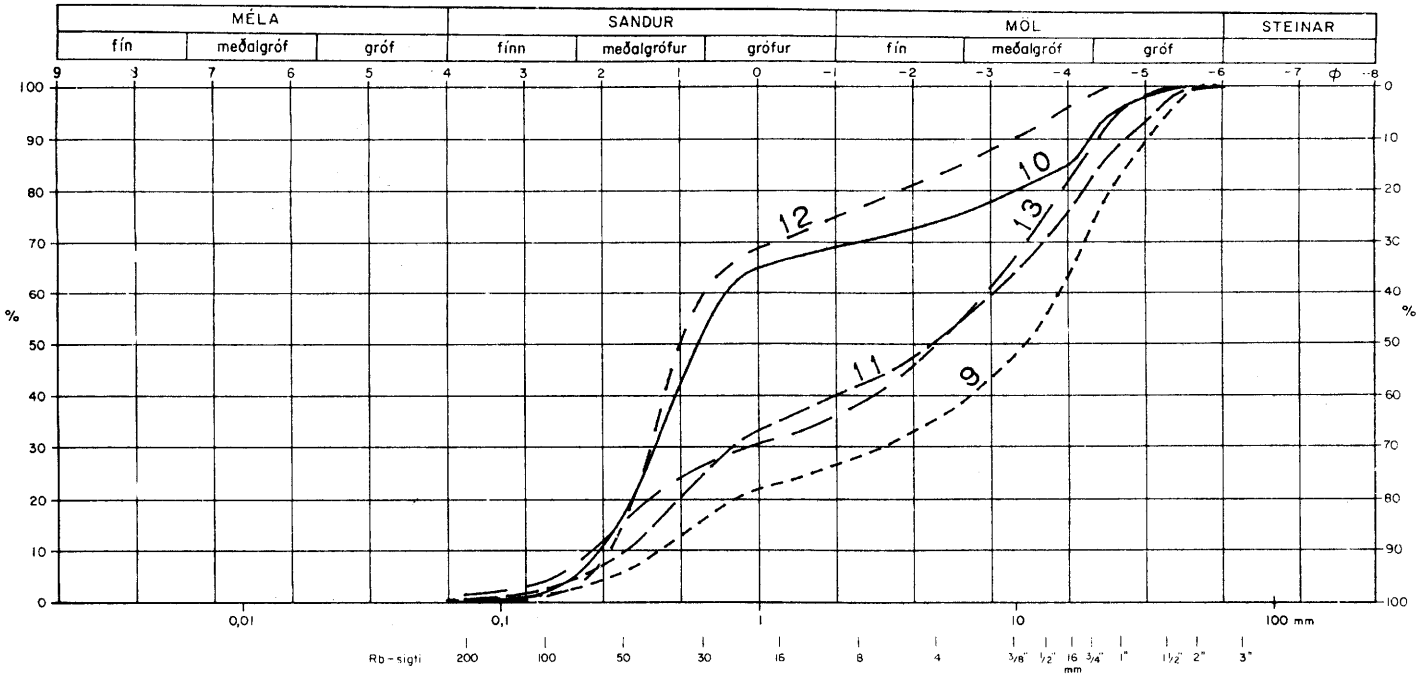
----- 3      ----- 6  
 \_\_\_\_\_ 4      ----- 7  
 ----- 5      ----- 8  
 Blanda neðan ármóta Auðólfstaðar,  
 á mótis við aurkeiluna



- - - - 29      - - - - 32      Blanda milli Fagraness og Geitaskarðs  
 ——— 30      ——— 33  
 - · - · 31      ——— 34

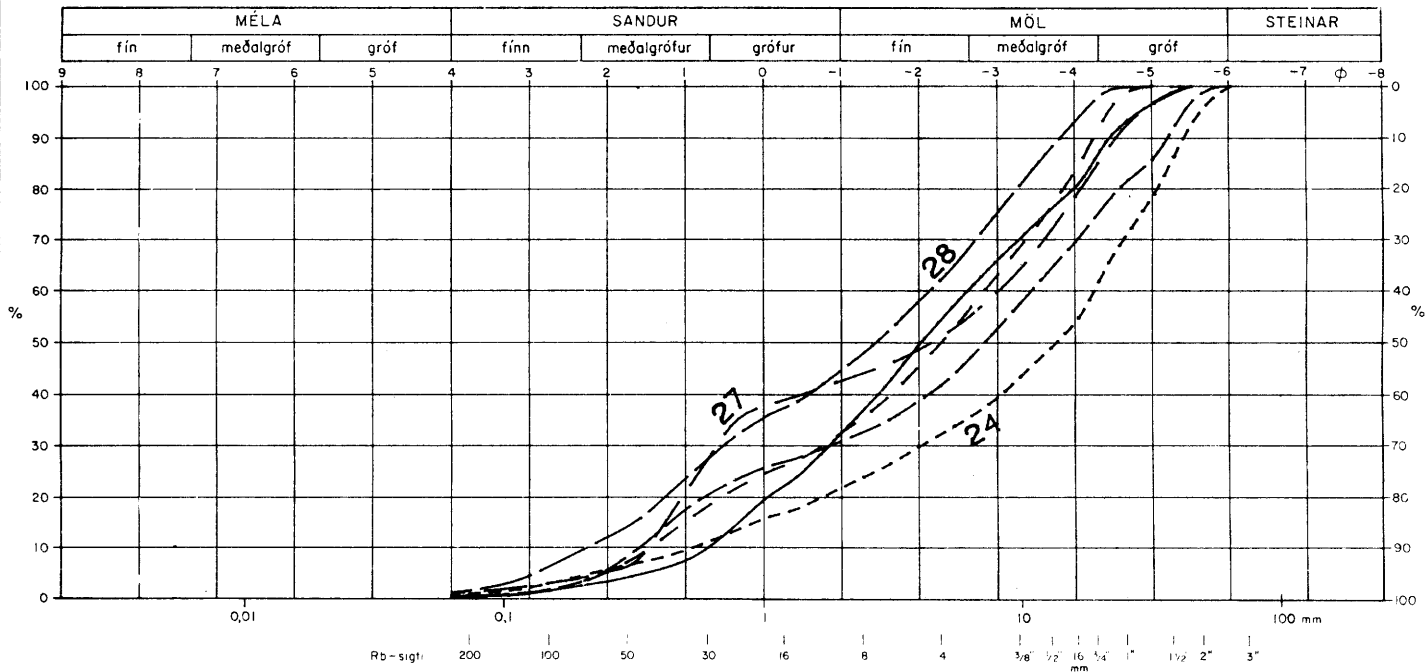


- - - - 35      Sjávarkambur við Blönduós  
 ——— 36      (sjávarmegin (35) og ármegin (36))



- 9
- 12
- 10
- 13
- 11

Blanda milli aurkeilu Auðólfstaðar og Gunnsteinsstaðahóla



- 24
- 26
- 23
- 27
- 25
- 28

Blanda milli Gunnsteinsstaðahóla og Hvammsár