



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

Athuganir á botnskriði í nokkrum ám

Svanur Pálsson

Unnið fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar

2000

OS-2000/053



ORKUSTOFNUN
Vatnamælingar

Verknr. 7-546916

Svanur Pálsson

Athuganir á botnskriði í nokkrum ám

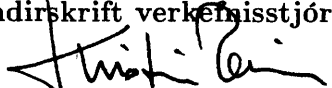
Unnið fyrir auðlindadeild Orkustofnunar

OS-2000/053

Október 2000

ORKUSTOFNUN Grensásvegi 9, 108 Reykjavík
Kennitala 500269-5379 - Sími 569 6000 - Fax 5688896
Netfang os@os.is - Veffang <http://www.os.is>



Skýrsla nr: OS-2000/053	Dags: Maí 2000	Dreifing: <input checked="" type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill: Athuganir á botnskriði í nokkrum ám	Upplag: 40	
	Fjöldi síðna: 81	
Höfundar: Svanur Pálsson	Verkefnisstjóri: Kristinn Einarsson	
Gerð skýrslu / Verkstig: Samantekt um framburð skriðaus	Verknúmer: 7-546916	
Unnið fyrir: Auðlindadeild Orkustofnunar		
Samvinnuaðilar:		
Útdráttur: Gerð er grein fyrir niðurstöðum mælinga á botnskriði (skriðaur) í nokkrum ám hér á landi á árunum 1982–1984. Framburður skriðaus er mjög misjafn, ekki aðeins eftir ám, heldur ekki síður eftir sniðum í sömu mælingunni. Mestur mældist hann 152 g/s á breiddarmetra í einu sniði í Eystri-Rangá, en í sömu mælingu mældist hann aðeins 0,07 g/s/m í öðru sniði. Að meðaltali mældist hann mestur í Þjórsá við Sóleyjarhöfða, tæp 40 g/s/m, en í Brúará var hann nær enginn. Hundradshluti skriðaus af samanlögðum framburði svifaurs og skriðaus reiknast allt frá nær engu upp undir helming. Tengsl skriðausframburðar við straumhraða og rennsli eru miklu flóknari en tengsl svifaursframburðar við þá þætti. Þetta eru fyrstu mælingar á skriðaur í íslenskum ám og verður að skoða niðurstöðurnar með tilliti til þess, hvað hefur tekist vel og hvað miður, og má byggja á þeim, þegar hafist verður handa á ný við slíkar mælingar.		
Lykilorð: Aurburður, botnefni, botnskrið, dýptarsnið, framburður, kornastærð, rennsli, skriðaur, svifaur, þversnið	ISBN-númer:	
	Undirskrift verkefnisstjóra: 	
	Yfirfarið af: ÁSn, HA, HT, JHa, KE	

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	7
2. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Í EINSTÖKUM ÁM	9
2.1 Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði	11
2.2 Blanda við Strjúgsstaði	16
2.3 Héraðsvötn við Grundarstokk	21
2.4 Skjálfandafljót við Þóroddsstað	24
2.5 Eystri-Rangá við Djúpadal	27
2.6 Ytri-Rangá við Hellu	32
2.7 Þjórsá við Sandártungu	37
2.8 Þjórsá við Sóleyjarhöfða	40
2.9 Þjórsá ofan Hreysiskvíslar	48
2.10 Tungná austan við Snjóöldu	53
2.11 Kaldakvísl við Syðri-Hágöngu	60
2.12 Hvítá í Árnessýslu við Hvítárholt	63
2.13 Brúará við Spóastaði	68
2.14 Tungufljót við Krók	71
3. FRAMBURÐUR, STRAUMHRAÐI OG RENNSLI	74
4. SAMANTEKT	79
5. HEIMILDIR	81

MYNDASKRÁ

1.	Mæli- og sýnatökustaðir	10
2.	Hvítá í Borgarfirði 1982.09.24, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	12
3.	Hvítá í Borgarfirði 1983.07.11, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	14
4.	Þversnið Hvítár við Þorgautsstaði, mæli- og sýnatökustaðir	14
5.	Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði, skriðaur eftir sniðum	15
6.	Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði, hlutföll svifaurs og skriðaus	15
7.	Blanda 1982.09.25, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	17
8.	Blanda 1983.07.12, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	19
9.	Þversnið Blöndu við Strjúgsstaði, mæli- og sýnatökustaðir	19
10.	Blanda við Strjúgsstaði, skriðaur eftir sniðum	20
11.	Blanda við Strjúgsstaði, hlutföll svifaurs og skriðaus	20
12.	Héraðsvötn 1983.08.12, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	22
13.	Þversnið Héraðsvatna við Grundarstokk, mæli- og sýnatökustaðir	22
14.	Héraðsvötn við Grundarstokk, skriðaur eftir sniðum	23
15.	Skjálfafljót 1983.08.11, kornastærð svifaurs og skriðaus	25
16.	Þversnið Skjálfafljóts við Þóroddsstað, mæli- og sýnatökustaðir	25
17.	Skjálfafljót við Þóroddsstað, skriðaur eftir sniðum	26
18.	Skjálfafljót við Þóroddsstað, hlutföll svifaurs og skriðaus	26
19.	Eystri-Rangá 1982.07.07, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	28
20.	Eystri-Rangá 1982.07.08, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	30
21.	Þversnið Eystri-Rangár við Djúpadal, mæli- og sýnatökustaðir	30
22.	Eystri-Rangá við Djúpadal, skriðaur eftir sniðum	31
23.	Eystri-Rangá við Djúpadal, hlutföll svifaurs og skriðaus	31
24.	Ytri-Rangá 1982.07.08, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	33
25.	Ytri-Rangá 1982.08.25, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	35
26.	Þversnið Ytri-Rangár, Hellu, mæli- og sýnatökustaðir	35
27.	Ytri-Rangá, Hellu, skriðaur eftir sniðum	36
28.	Ytri-Rangá, Hellu, hlutföll svifaurs og skriðaus	36
29.	Þjórsá við Sandártungu 1982.09.21, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	38
30.	Þversnið Þjórsár við Sandártungu, mæli- og sýnatökustaðir	38
31.	Þjórsá við Sandártungu, skriðaur eftir sniðum	39
32.	Þjórsá við Sandártungu, hlutföll svifaurs og skriðaus	39
33.	Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1982.09.08, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	41
34.	Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1983.07.21, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	41
35.	Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.08.01, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	44
36.	Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.09.24, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	44
37.	Þversnið Þjórsár við Sóleyjarhöfða, mæli- og sýnatökustaðir	46
38.	Þjórsá við Sóleyjarhöfða, skriðaur eftir sniðum	47

39.	Þjórsá við Sóleyjarhöfða, hlutföll svifaurs og skriðaus	47
40.	Þjórsá ofan Hreysiskvíslar 1984.09.25, kornastærð svifaurs og skriðaus	49
41.	Þjórsá ofan Hreysiskvíslar 1984.09.25, kornastærð svifaurs og skriðaus	49
42.	Þversnið Þjórsár ofan Hreysiskvíslar, mæli- og sýnatökustaðir	51
43.	Þjórsá ofan Hreysiskvíslar, skriðaur eftir sniðum	51
44.	Þjórsá ofan Hreysiskvíslar, hlutföll svifaurs og skriðaus	52
45.	Tungná austan við Snjóöldu 1982.09.10, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	54
46.	Tungná austan við Snjóöldu 1983.07.22, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	54
47.	Tungná austan við Snjóöldu 1984.07.31, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	57
48.	Þversnið Tungnár austan við Snjóöldu, mæli- og sýnatökustaðir	58
49.	Tungná austan við Snjóöldu, skriðaur eftir sniðum	59
50.	Tungná austan við Snjóöldu, hlutföll svifaurs og skriðaus	59
51.	Kaldakvísl við Syðri-Hágöngu 1984.08.02, kornastærð svifaurs og skriðaus	61
52.	Þversnið Köldukvíslar við Syðri-Hágöngu, mæli- og sýnatökustaðir	61
53.	Kaldakvísl við Syðri-Hágöngu, skriðaur eftir sniðum	62
54.	Hvítá í Árn. við Hvítárholt 1982.09.22, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	64
55.	Hvítá í Árn. við Hvítárholt 1983.07.14, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis	64
56.	Þversnið Hvítár við Hvítárholt, mæli- og sýnatökustaðir	66
57.	Hvítá í Árnessýslu við Hvítárholt, skriðaur eftir sniðum	66
58.	Hvítá í Árnessýslu við Hvítárholt, hlutföll svifaurs og skriðaus	67
59.	Brúará við Spóastaði 1982.08.27, kornastærð svifaurs og skriðaus	69
60.	Þversnið Brúarár við Spóastaði, mæli- og sýnatökustaðir	69
61.	Brúará við Spóastaði, skriðaur eftir sniðum	70
62.	Brúará við Spóastaði, hlutföll svifaurs og skriðaus	70
63.	Tungufljót við Krók 1982.08.26, kornastærð svifaurs og skriðaus	72
64.	Þversnið Tungufljóts við Krók, mæli- og sýnatökustaðir	72
65.	Tungufljót við Krók, skriðaur eftir sniðum	73
66.	Tungufljót við Krók, hlutföll svifaurs og skriðaus	73
67.	Tengsl straumhraða og skriðaus	74
68.	Tengsl rennslis og framburðar skriðaus + svifaurs >0,06 mm í úr öllum mælingunum	75
69.	Tengsl rennslis og framb. skriðaus + svifaurs >0,06 mm, tiltölul. lítill framburður	76
70.	Tengsl rennslis og framb. skriðaus + svifaurs >0,06 mm, framb. nærri meðallagi	77
71.	Tengsl rennslis og framb. skriðaus + svifaurs >0,06 mm, mikill framburður	78
72.	Meðalframburður skriðaus eftir stöðum	79
73.	Hundraðshluti skriðaus af framburði svifaurs + skriðaus, allir mælistaðir	80

TÖFLUSKRÁ

1.	Mælingar í Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði 1982.09.24	11
2.	Mælingar í Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði 1983.07.11	13
3.	Mælingar í Blöndu við Strjúgsstaði 1982.09.25	16
4.	Mælingar í Blöndu við Strjúgsstaði 1983.07.12	18
5.	Mælingar í Héraðsvötnum við Grundarstokk 1983.08.12	21
6.	Mælingar í Skjálfandafljóti við Þoroddsstað 1983.08.11	24
7.	Mælingar í Eystri-Rangá, Djúpadal, 1982.07.07	27
8.	Mælingar í Eystri-Rangá, Djúpadal, 1982.07.08	29
9.	Mælingar í Ytri-Rangá, Hellu, 1982.07.08	32
10.	Mælingar í Ytri-Rangá, Hellu, 1982.08.25	34
11.	Mælingar í Þjórsá við Sandártungu 1982.09.21	37
12.	Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1982.09.08	40
13.	Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1983.07.21	42
14.	Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.08.01	43
15.	Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.09.24	45
16.	Mælingar í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar 1984.07.26	48
17.	Mælingar í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar 1984.09.25	50
18.	Mælingar í Tungná austan undir Snjóöldu 1982.09.10	53
19.	Mælingar í Tungná austan við Snjóöldu 1983.07.22	55
20.	Mælingar í Tungná austan við Snjóöldu 1984.07.31	56
21.	Mælingar í Köldukvísl við Syðri-Hágöngu 1984.08.02	60
22.	Mælingar í Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt 1982.09.22	63
23.	Mælingar í Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt 1983.07.14	65
24.	Mælingar í Brúará við Spóastaði 1982.08.27	68
25.	Mælingar í Tungufljóti við Krók 1982.08.26	71

1. INNGANGUR

Framburður kallast það, að vatn eða jökull flytur með sér föst eða uppleyst jarðefni, svokölluð *framburðarefni*. Föstu efnin kallast *aur*. *Aurburður* kallast það, að aur berst fram með vatni. Hann skiptist í *aursvif* og *botnskrið*. Aurinn skiptist í *svifaur* og *skriðaur*. *Framburður aurs* er það magn af aur, sem berst á tímaeiningu gegnum tiltekið þversnið, en einnig er hægt að tala um framburð í tilteknum hluta þversniðs. Framburðurinn er skilgreindur nánar, sem framburður svifaurs eða framburður skriðaus eftir því sem við á. Einnig mætti tala um *svifaurburð* eða *skriðaurburð* í sömu merkingum og jafnvel *svifburð* og *skriðburð*. Tímaeiningin er oftast sekúnda, en stundum eru notaðar lengri tímaeiningar, t. d. ár eða árabil, þá er talað um *heildarframburð* svifaurs eða skriðaus eftir því, sem við á. Benda má á, að orðið framburður er bæði notað um fyrirbærið, sem lýst er hér að ofan, og um magn aurs á tímaeiningu á hliðstæðan hátt og orðið rennsli.

Orðin framburðarefni, aursvif og skriðaur eru komin frá Orðanefnd byggingarverkfræðinga. Í orðalista þeirra er einnig að finna orðið *aurburðarruni* í sömu merkingu og framburður aurs, en það er ekki notað hér.

Botnskrið í íslenskum ám hefur lítið verið kannað. Áhersla hefur verið lögð á að mæla svifaur, enda hefur verið gert ráð fyrir, að aurinn bærst í miklu meira mæli fram sem svifaur en sem skriðaur. Miklu auðveldara og ódýrara er einnig að taka svifaurssýni en sýni af skriðaur. Skriðaurssýni er torvelt og jafnvel ómögulegt að taka, þegar djúpt er og mikill straumur. Mælingar á skriðaur eru ónákvæmari en mælingar á svifaur, því að mjög mikill munur er á botnskriði frá einum stað til annars í þversniði. Önnur aðferð til þess að meta framburð skriðaus er að nota kornastærðarmælingar á botnefni ásamt þáttum eins og rennsli, halla farvegs, dýpi, eðlismassa korna, eðlismassa og seigju vatnsins til þess að reikna framburð skriðaus. Til þess eru þekktar ýmsar formúlur, allar ónákvæmar, því að áreiðanleg gögn um skriðaur eru mjög takmörkuð.

Hér hefur þó verið reynt að meta framburð skriðaus með athugunum á botnefni. Í nóvember 1960 voru tekin botnsýni úr Hvítá í Árnassýslu og úr ósum helstu þveráa hennar. Niðurstöður kornastærðarmælinga á þeim voru notaðar til þess að reikna framburð skriðaus í Hvítá við Útverk og Svartagil (Haukur Tómasson 1961). Þess má geta, að síðar var farið út í bergflokkan á þessum sýnum jafnframt því, að eðlismassi var mældur (Elsa G. Vilmundardóttir og Celia Washbourn 1964). Snemma árs 1965 voru tekin botnsýni úr Þjórsá við Murneyrar og Blesastaði. Niðurstöður kornastærðarmælinga á þeim voru notaðar til að reikna framburð skriðaus (Haukur Tómasson og Svanur Pálsson 1968). Þar eru einnig niðurstöður útreikninga á skriðausframburði Hvítár við Svartagil, sem reiknaður var á ítarlegri hátt en 1961. Í júní 1965 voru tekin sýni af botnefni úr Kráká í Mývatnssveit við Litluströnd, og voru niðurstöður kornastærðarmælinga á þeim notaðar til að reikna framburð skriðaus jafnframt því sem bergflokkan fór fram á aurnum (Haukur Tómasson 1969).

Athuganir á botnefni með tilliti til mats á botnskriði lágu síðan niðri. En á árunum 1982-84 voru tekin sýni af botnefni og botnskriði (skriðaur) í nokkrum ám, eru niðurstöður þeirra mælinga viðfangsefni þessarar skýrslu. Þetta var í fyrsta sinn sem tekin voru sýni af skriðaur í íslenskum ám, a. m. k. á vegum Orkustofnunar. Þar sem þetta voru fyrstu beinu skriðausmælingar hér, var lögð meiri áhersla á að mæla í nokkrum ólíkum ám og sjá, hvernig til tækist, heldur en að einbeita sér að því að mæla oft í einni eða tveimur ám. Tekin voru sýni af botnefni, skriðaur og svifaur. Kornastærð efnisins var mæld og magn skriðaus og svifaurs. Út frá magntölunum var síðan reiknaður framburður skriðaus og svifaurs. Ekki er hér reynt að reikna framburð skriðaus út frá kornastærð botnefnis, en kornastærð botnefnis er borin saman við kornastærð skriðaus og svifaurs. Gögn um kornastærð botnefnis, sem hér birtast, eru efniviður fyrir útreikninga á framburði skriðaus, ef í þá verður ráðist síðar, enda er þessi skýrsla hugsuð sem gagnaskýrsla, þar

sem niðurstöðum mælinganna er haldið til haga handa þeim, sem síðar kunna að vinna frekar úr þessum efniviði. Niðurstöður mælinganna í Þjórsá við Sóleyjarhöfða og ofan Hreysiskvíslar birtust í skýrslu Orkustofnunar um framburð Þjórsár við Þjórsárver (Haukur Tómasson o. fl. 1996). Þær eru teknar með í þessari skýrslu. Einnig eru gildi yfir framburð skriðaus í einstökum sniðum úr öllum mælingunum birt í annarri skýrslu Orkustofnunar (Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996).

Haukur Tómasson skipulagði mælingarnar, sem hér er fjallað um, svo og úrvinnsluna. Sýnin tóku Georg Guðni Hauksson, nú myndlistarmaður, og Gunnar Jónsson, nú hæstaréttarlögmaður. Svifaurinn mældi Svanur Pálsson fljótlega eftir að sýnin voru tekin. Ýmsir starfsmenn Vatnsorkudeildar Orkustofnunar sigtuðu skriðaus- og botnefnasýnin á næstu misserum eftir að þau voru tekin. Höfundur þessarar skýrslu gerði töflurnar að hluta til og sumar myndirnar 1996, þegar unnið var að gerð fyrrnefndrar skýrslu um framburð Þjórsár við Þjórsárver. Að öðru leyti var skýrslan unnin snemma á þessu ári.

2. NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA Í EINSTÖKUM ÁM

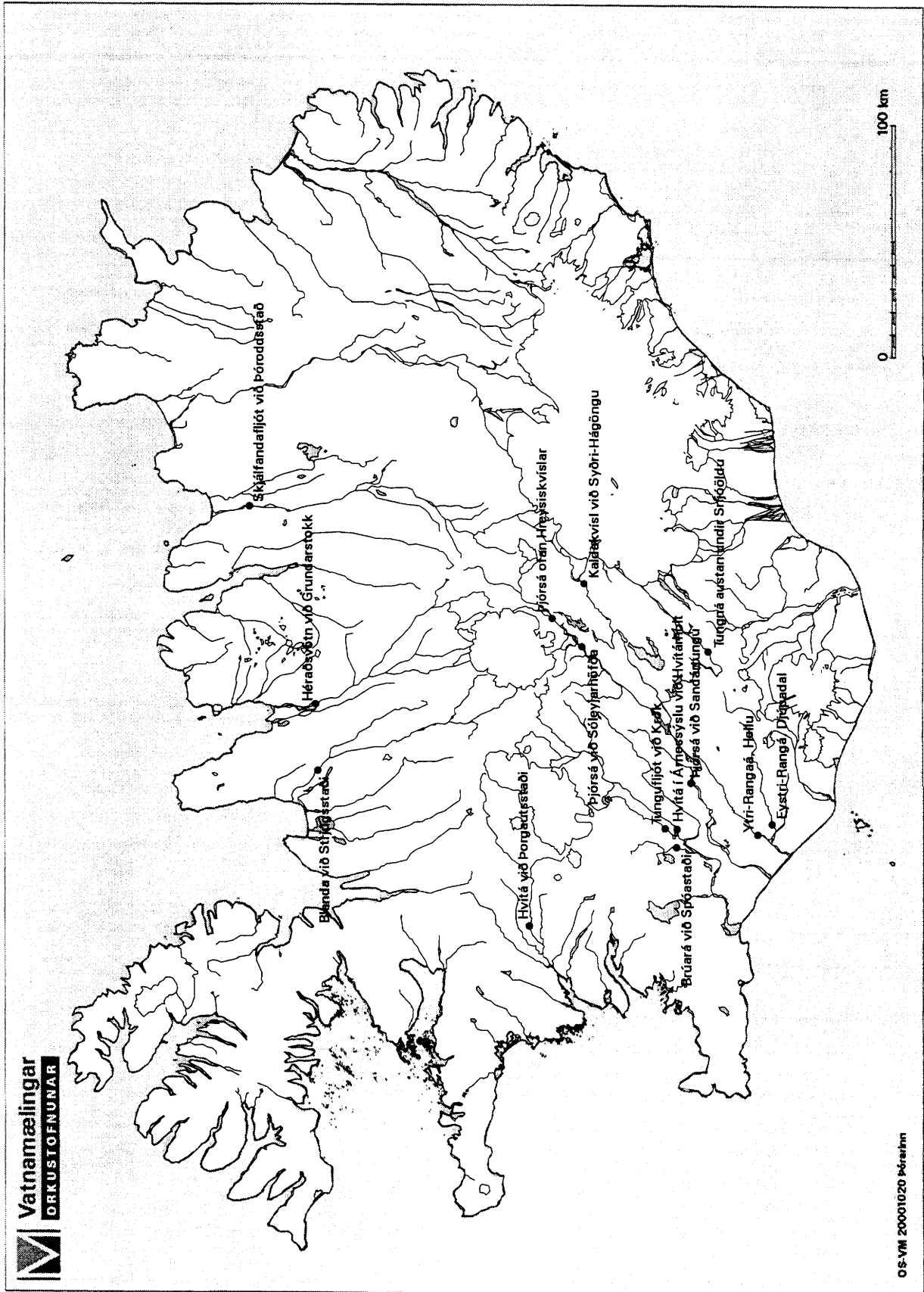
Mælingarnar voru gerðar á fjórtán stöðum í tólf vatnsföllum, alls 25 mælingar. Af þeim eru fimm mælistaðir með ellefu mælingum á vatnasviði Þjórsár. Engar mælingar voru gerðar í mestu aurburðaránum, eins og Jökulsá á Fjöllum eða Jökulsá á Dal, og heldur ekki í neinum af auravötnum Skaftafellssýslu. Það hefði væntanlega verið torvelt eða ómögulegt vegna straumhraða og dýpis nema við tiltölulega lítið rennsli með þeim búnaði, sem notaður var. Í sumum ám var ekki unnt að mæla á venjulegum sýnatökustöðum svifaurssýna, vegna þess að farvegurinn er of óreglulegur, of djúpur eða straumhraði of mikill. Mæli- og sýnatökustaðirnir eru merktir á Íslandskortið á mynd 1, en þá mynd gerði Þórarinn Jóhannsson.

Skriðaursmælingarnar fóru þannig fram, að sýnið var látið berast inn í skriðaurssýnataka af gerðinni Helley-Smith. Sýnatakinn var raunar smíðaður hér á landi eftir teikningu í ritinu *Development and Calibration of a Pressure-Difference Bedload Sampler* eftir Eduard J. Helley og Winchell Smith, sem kom út 1971. Sýnatakinn var með ferningslaga opi, sem var 3 þumlungar (um 7,6 cm) á kant, svo að skriðaur safnaðist í sýnatakann af 7,6 cm breiðu þversniði. Sýnatakinn var látinn liggja á botninum í nokkurn tíma, allt frá 2,5 mínútum upp í 17 mínútur. Á meðan safnaðist sýnið í grisjupoka, sem fest var aftan á sýnatakann. Safnað var á 5-8 stöðum í þversniði árinna. Á sömu stöðum var straumhraði mældur í þremur punktum í lóðréttu sniði árinna. Punktarnir voru valdir þannig, að þeir væru í 20, 60 og 80% af dýpinu. Meðaltöl straumhraðamælinganna í einstökum punktum eru gefin í töflum hér í skýrslunni, en þau ættu að vera nærri meðalstraumhraða í hverju sniði, sé dreifing straumhraðans lógariþmísk með dýpi. Jafnframt var tekið venjulegt svifaurssýni á sömu stöðum og botnsýni með bullusýnataka, þar sem það var hægt. Botnsýni náðist ekki alls staðar og er ástæðan í flestum tilvikum sú, að botninn var of grófkornottur til þess að efnið kæmist inn í sýnatakann.

Úrvinnsla fór þannig fram, að sýni af botnefni og skriðaur voru sigtuð og kornaferill gerður. Jafnframt var heildarmagn skriðaus vegið. Frekari úrvinnsla fólgst í að reikna framburð skriðaus á sekúndu á hvern breiddarmetra. Niðurstöður þessara mælinga ásamt niðurstöðum svifaursmælinga, straumhraða og öðrum mældum stærðum eru í töflum 1-25.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir niðurstöðum mælinga á hverjum stað fyrir sig. Byrjað verður á Hvítá í Borgarfirði og haldið síðan áfram réttsælis í kringum landið og endað á Tungufljóti í Árnessýslu.

Umfjölluninni um gögn frá hverjum stað er hagað þannig, að fyrst kemur tafla með niðurstöðum mælinga og útreikningum úr þeim. Síðan kemur súlurit, sem sýnir flokkun svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka. Kornastærðarflokkunin er byggð á kornastærðarkvarða Atterbergs, en sú flokkun hefur verið notuð á Orkustofnun í áratugi við skiptingu svifaurs í kornastærðarflokka. Í þeim kornastærðarkvarða nær hver flokkur yfir eina deköðu, en hér er hver flokkur látinn ná yfir hálfu deköðu. Þessar myndir eru hugsaðar til þess að átta sig á því, hvort og hve mikið þessar þrjár tegundir aurs skarast að því er kornastærð varðar. Hafi mælingar farið fram oft en einu sinni á viðkomandi stað, er næstu mælingu því næst gerð sömu skil. Síðan er teikning af þversniði árinna, þar sem mæli- og sýnatökustaðir eru sýndir ásamt fleiri upplýsingum. Þar er verið að koma hluta af efninu í töflunum yfir á myndrænt form. Umfjöllun um mælingar á hverjum stað endar loks á súlurítum, sem sýna framburð skriðaus eftir sniðum og hlutföll svifaurs og skriðaus í framburði. Fyrr talda súlurítið sýnir glögglega hve torvelt er að mæla framburð skriðaus með viðunandi nákvæmni, af því að botnskriðið er oftast mjög misdreift á þversniðið. Síðar talda súlurítið sýnir það, sem aðallega er verið að leita að, þ. e. hve skriðaurinn hefur mælst mikill hluti af framburðinum.



Mynd 1. Mæli- og sýnatökustaðir.

2.1 Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði

Í Hvítá í Borgarfirði var ekki unnt að mæla á venjulegum tókustað svifaurssýna, sem er við Kljáfoss, af því að áin rennur þar mjög þröngt og er djúp. Í þess stað var mælt við Þorgautsstaði í Hvítársíðu. Mælt var tvisvar. Niðurstöður fyrri mælinganna eru sýndar í töflu 1.

Tafla 1. Mælingar í Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði 1982.09.24.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	1,18	1,18	1,23	1,25	1,19	1,19	1,11
Dýpi D (m)	0,85	0,85	0,85	0,95	1,15	1,25	1,15
Breidd (m)	15	7,5	5	5	5	5	9,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,6-2 (1,3)						1		0,5
2-6 (4)						0		0,0
6-20 (13)		2				10		6,0
20-60 (40)	98					89		93,5

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	0	0	0	0	81	6256	2896	
Tími (sek.)	960	900	900		900	960	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0	0	0	0	0,09	6,52	4,83	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0	0	0	0	1,18	85,7	63,5	
Framburður skriðaus alls (g/s)	0	0	0	0	6	429	603	1038

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)					4		1	1,7
0,2-0,6 (0,4)					88	31	57	58,7
0,6-2 (1,3)					8	63	42	37,7
2-6 (4)						4		1,3
6-20 (13)						2		0,7

C. Svifaur

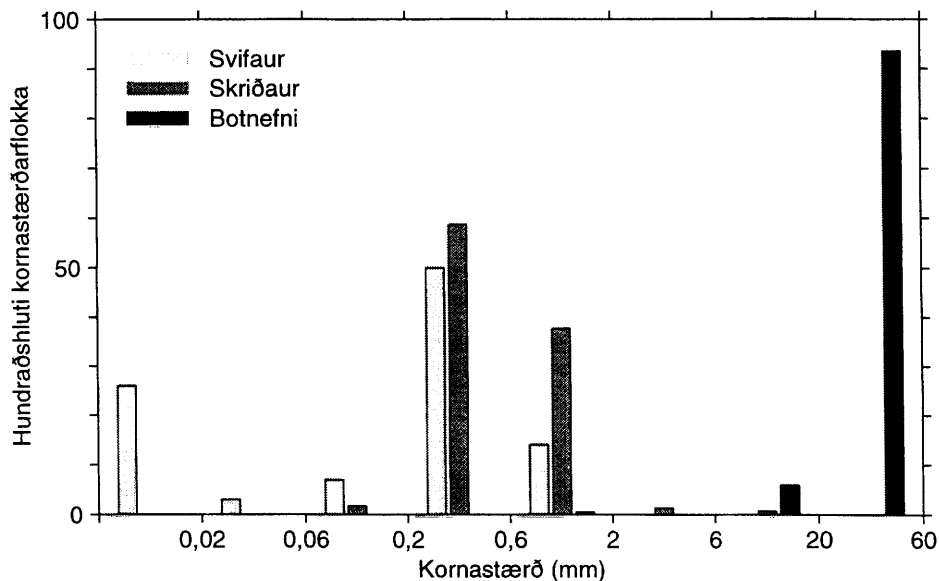
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	26	58,5	24	1400	0,8	2,0	1,671
0,02-0,06 (0,04)	3						
0,06-0,2 (0,13)	7						
0,2-0,6 (0,4)	50						
0,6-2 (1,3)	14						

Í þessari töflu og öllum hinum, sem koma hér á eftir, er dálkurinn fyrir kornastærð tvískiptur. Fyrst eru mörk kornastærðarflokksins, en síðan í svigum meðalkornastærð flokksins. Þess má geta, að seigjan var ekki mæld, en gildin eru fengin úr töflu yfir seigju vatns við mismunandi hitastig í CRC Handbook of Chemistry and Physics. Seigjan er þar gefin í centipois (cp), og eru þær einingar notaðar hér, en $1 \text{ N} \times \text{s/m}^2 = 10 \text{ pois}$.

Í sniðum B - E var botninn of grófur til þess að unnt væri að taka botnsýni. Sýni var tekið í sniði G, en það glataðist, áður en kom að sigtun. Það mun hafa verið gróft. Þá eru aðeins eftir sýnin úr sniðum A og F, sem voru sigtuð og reyndust mjög gróf. Af þessu má draga þá lyktun, að botninn hafi verið grófur.

Sýnatökumenn lýstu botnskriðinu þannig, að það væri í jöðrum aðalstraumsins og færðist í sköflum ofan á grjóti. Skriðaur náðist aðeins í sýnatakann í sniðum E, F og G, eins og kemur fram í töflunni.

Á mynd 2 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis. Fyrir skriðaurinn og botnefnið er notað meðaltal kornastærðarflokkunar úr einstökum sniðum, þ. e. gildin fyrir meðaltal aurs af einstökum kornastærðarflokkum í töflu 1. Ekki er tekið tillit til þess, að mismikið mældist af aur í einstökum sniðum. Þessari reglu er fylgt í tilsvarendi samanburði á hliðstæðum myndum hér á eftir í skýrslunni. Vissulega kann það að orka tvímælis að gefa einstökum sniðum jafnt vægi að því er varðar skriðaurinn, því að oftast er mikill munur á botnskriði á milli sniða. Svifaur var hins vegar alltaf mældur í einu lagi úr öllum sniðunum, eins og venja er í svifaursmælingum. Neðri kornastærðarmörk fínasta stærðarflokksins eru ekki tilgreind á myndinni. Það er vegna þess, að súlan lengst til vinstri sýnir hundraðshluta alls efnis < 0,02 mm. Sömu reglu er fylgt á öllum myndum af þessu tagi í skýrslunni. Á myndinni kemur greinilega fram, að kornastærð botnefnis og skriðaus skarast mjög lítið, enda er botnefnið mjög gróft, nær allt í grófasta flokknum. Nokkru meiri skörun er á milli skriðaus og svifaurs.



Mynd 2. Hvítá í Borgarf. við Þorgautsstaði 1982.09.24, kornast. svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Seinni mælingarnar í Hvítá fóru fram sumarið eftir, þann 11. júlí 1983. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 2.

Að þessu sinni voru sniðin sex í stað sjö í fyrra skiptið. Ekki náðust botnsýni úr sniðum A, B og F. Sýnatökumenn lýstu botninum í A og B þannig, að hann hefði verið harður leir með lausum steinum að meðaltali um 3 - 8 cm í þvermál.

Skriðaur náðist í öllum sniðunum nema F, en hann var langmestur í sniði E.

Tafla 2. Mælingar í Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði 1983.07.11.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F
Straumhraði V (m/s)	0,63	1,09	1,29	1,18	1,03	
Dýpi D (m)	1,15	1,40	1,15	1,00	1,00	0,60
Breidd (m)	13	10	10	10	7,5	6,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,6-2 (1,3)				2			0,7
2-6 (4)				2	1		1,0
6-20 (13)			77	64	13		51,3
20-60 (40)			23	32	86		47,0

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	Alls
Skriðaurssýni (g)	0,6	2,5	3,3	117	2263	0	
Tími (sek.)	960	960	720	720	720		
Framburður skriðaus (g/s)	0,0006	0,0026	0,0046	0,163	3,14	0	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,008	0,034	0,061	2,14	41,4	0	
Framburður skriðaus alls (g/s)	0,134	0,34	0,61	21,4	310,5	0	333

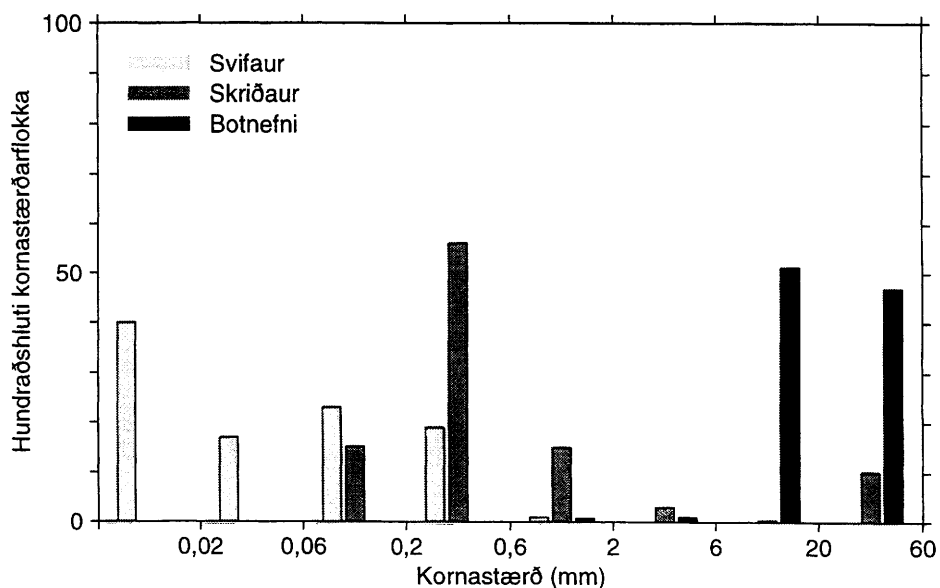
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	28	22	22	3	1		15,2
0,2-0,6 (0,4)	48	72	77	13	71		56,2
0,6-2 (1,3)	24	6	1	16	28		15,0
2-6 (4)				15			3,0
6-20 (13)				2			0,4
>20 (40)				51			10,2

C. Svifaur

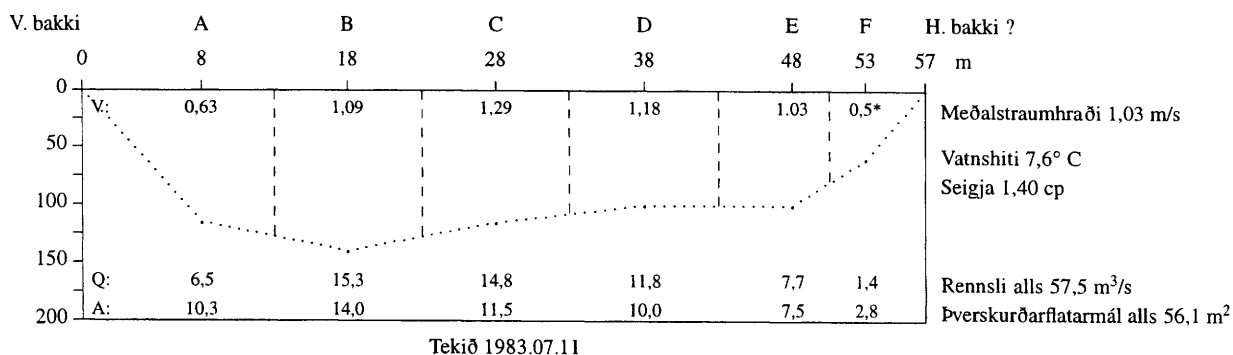
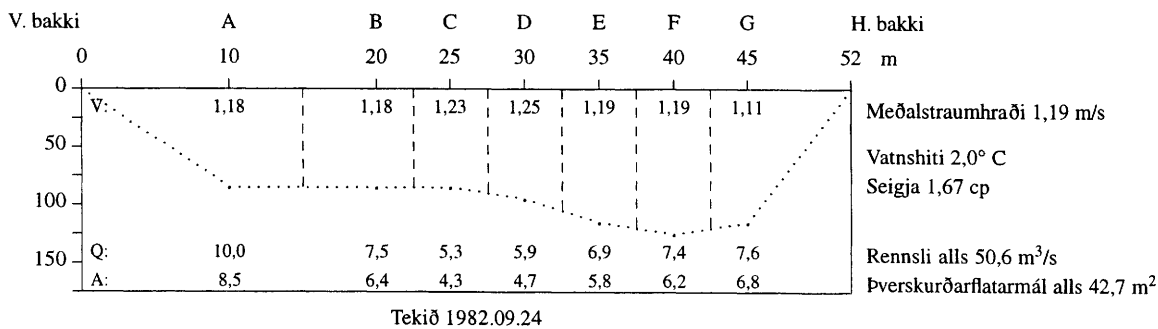
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	64,6
<0,02 (0,013)	40	Svifaur (mg/l)	6
0,02-0,06 (0,04)	17	Framburður svifaurs (g/s)	388
0,06-0,2 (0,13)	23	Stærstu korn (mm)	0,7
0,2-0,6 (0,4)	19	Vatshiti (°C)	7,6
0,6-2 (1,3)	1	Seigja (cp)	1,386

Á mynd 3 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis 11. júlí 1983. Svifaurinn er finni en í fyrri mælingunni og meiri dreifing á kornastærðinni. Botnefnið er ekki eins gróft og í fyrri mælingunni, skiptist að mestu í tvo grófustu kornastærðarflokkana, en lendir ekki mestallt í grófasta flokknum eins og í fyrri skiptið. Álíka mikil skörun er á milli botnefnis og skriðaus og í fyrri mælingunni.

Á mynd 4 er sýnt þversnið Hvítár við Þorgautsstaði í báðum mælingunum. Þar eru merktir mæli- og sýnatökustaðir ásamt ýmsum fleiri upplýsingum. Rétt er að vekja athygli á því, að það, sem kallað er *Rennsli alls* á þessari mynd og öðrum hliðstæðum myndum hér á eftir, þ. e. summur einstakra rennslisgilda úr hverjum sniðhluta fyrir sig, er ekki notað sem gildi fyrir rennsli annars staðar í skýrslunni, enda of ónákvæmt til þess. Einnig má geta þess, að straumhraðinn, V, er alltaf meðaltal straumhraðamælinga í 20, 60 og 80% af dýpinu. Ætla mætti af sniðunum, að annaðhvort sé ekki um sama stað að ræða í bæði skiptin eða 0-punkturinn hafi ekki verið sömu megin, en samkvæmt mælibókum var hann við vinstri bakka í bæði skiptin.



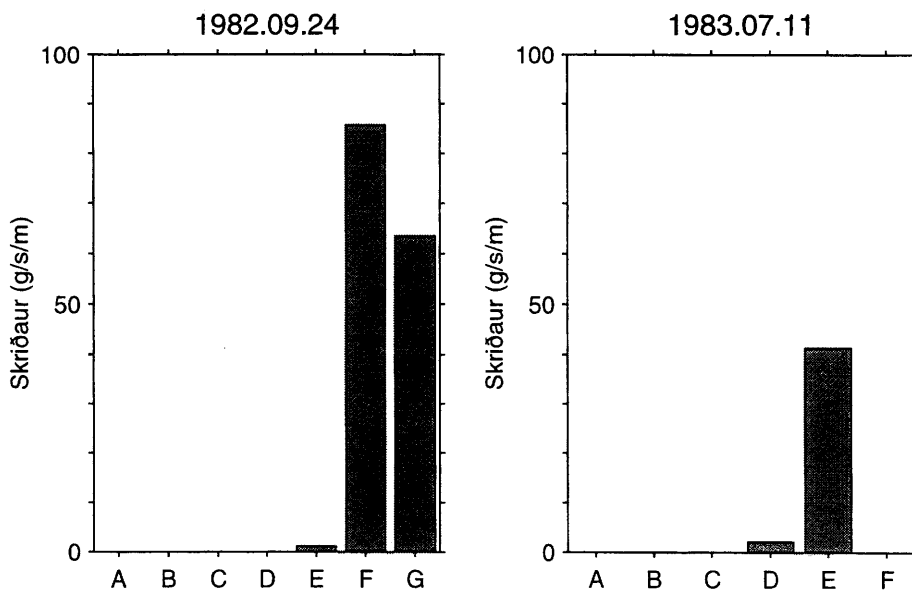
Mynd 3. Hvítá í Borgarf. við Þorgautsstaði 1983.07.11, kornast. svifaurs, skriðaus og botnefnis.



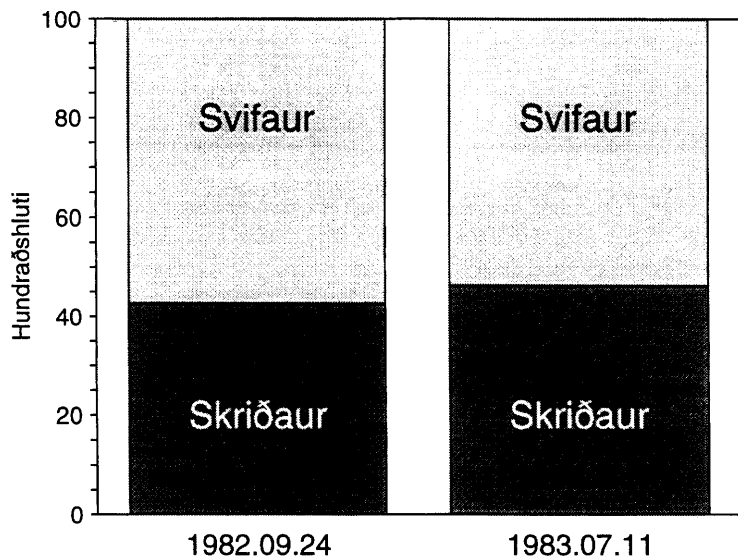
Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál, * merkir áætlun.

Mynd 4. Þversnið Hvítár við Þorgautsstaði, mæli- og sýnatökustaðir.

Á mynd 5 er sýndur framburður skriðaus í g/s á breiddarmetra eftir sniðum í báðum mælingunum. Samkvæmt mælingunum hefur botnskríðið í bæði skiptin aðeins verið hægra megin í ánni. Ekki er þó hægt að treysta því, þar sem sniðin eru fá og inntaksop sýnatakans lítið, en það er ekki fráleitt, því að sýnatökustaðurinn var í eða við beygju.



Mynd 5. Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 6. Hvítá í Borgarfirði við Þorgautsstaði, hlutföll svifaurs og skríðaus.

Á mynd 6 eru sýnd hlutföll svifaurs og skríðaus samkvæmt þessum mælingum. Samkvæmt þeim er skríðaurinn litlu minni en svifaurinn, og hlutföllin eru mjög svipuð í báðum mælingunum, enda var rennsli nærri því hið sama í bæði skiptin. Af þessu má þó ekki draga of miklar ályktanir. Aðeins hefur verið mælt tvisvar. Ennfremur er ljóst, að sýni af skríðaur þarf að taka á fleiri stöðum á þversniðinu en hér var gert og við breytilegt rennsli. Rennslið var nokkuð undir meðalrennsli, þegar mælingarnar fóru fram. Verð er að minna á, að mælt var á allt öðrum stað en hinum hefðbundna tökustað svifaursýna við Kljáfoss, en samkvæmt svifaursmælingum, sem gerðar voru þar um líkt leyti, var svifaursframburður þar í fyrra skiptið meira en tvöfalt meiri en framburður svifaurs + skríðaus við Þorgautsstaði, en í seinna skiptið var hann svipaður framburði svifaurs + skríðaus við Þorgautsstaði, en tímamunur var þá rúmlega hálfur sólarhringur. Hugsanlega berst miklu meira af aurnum fram sem svifaur við Kljáfoss en Þorgautsstaði.

2.2 Blanda við Strjúgsstaði

Tvisvar var mælt í Blöndu, í bæði skiptin við Strjúgsstaði í Langadal, en heppilegra þótti að mæla þar en á venjulegum sýnatökustað svifaursýna, sem er við Löngumýri. Niðurstöður fyrri mælinganna eru sýndar í töflu 3.

Tafla 3. Mælingar í Blöndu við Strjúgsstaði 1982.09.25.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,50	0,87	0,99	0,89	0,69
Dýpi D (m)	0,35	0,55	0,60	0,50	0,65
Breidd (m)	10	10	10	10	18

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1				3	0,8
0,2-0,6 (0,4)	7	1	3	1	18	6,0
0,6-2 (1,3)	5	2	11	2	16	7,2
2-6 (4)	9	2	6	5	47	13,8
6-20 (13)	31	13	35	38	16	26,6
20-60 (40)	47	82	45	54		45,6

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	0	168,4	64,1	48,1	0	
Tími (sek.)	600	1440	1200	1200		
Framburður skriðaus (g/s)	0	0,117	0,0534	0,040	0	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0	1,54	0,703	0,528	0	
Framburður skriðaus alls (g/s)	0	15,4	7,03	5,28	0	27,7

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)		2	4	3		3
0,2-0,6 (0,4)		60	87	93		80
0,6-2 (1,3)		35	7	3		15
2-6 (4)		1	1	1		1
6-20 (13)		2	1			1

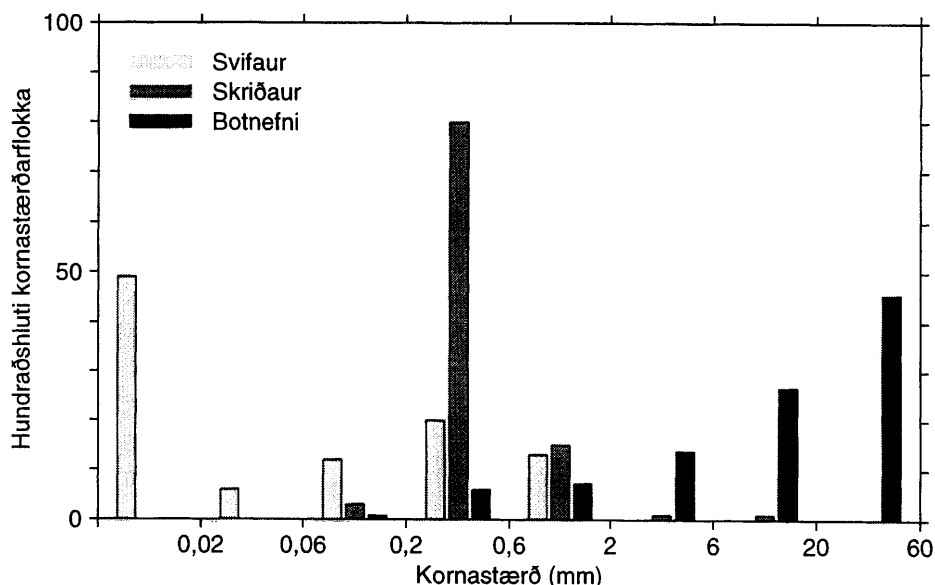
C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	22,1
<0,02 (0,013)	49	Svifaur (mg/l)	18
0,02-0,06 (0,04)	6	Framburður svifaurs (g/s)	398
0,06-0,2 (0,13)	12	Stærstu korn (mm)	1,0
0,2-0,6 (0,4)	20	Vatnshiti (°C)	1,0
0,6-2 (1,3)	13	Seigja (cp)	1,728

Sýni náðust af botnefni úr öllum sniðunum. Lítilsháttar skriðaur mældist í öllum sniðum nema A og E. Þess er getið, að gróður hafi náð 8 m út í ána frá hægri bakka.

Á mynd 7 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis. Hér er talsverð skörun. Mikil dreifing er í kornastærð svifaurs og botnefnis, og er fínasta botnefnið af sömu kornastærð

og grófasti svifaurinn. Mjög lítil dreifing er á kornastærð skriðausins, 80% hans er á bilinu 0,2 - 0,6 mm.



Mynd 7. Blanda við Strjúgsstaði 1982.09.25, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Seinni mælingarnar í Blöndu fóru fram 12. júlí 1983. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 4. Sýni af botnefni og skriðaur náðust úr öllum sniðum. Framburður skriðaus var miklu meiri en í fyrra skiptið og áberandi langmestur í einu sniðinu.

Á mynd 8 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis 12. júlí 1983. Mikil dreifing er á kornastærð allra tegunda og töluverð skörun, sérstaklega á botnefni og skriðaur. Meiri dreifing er á kornastærð botnefnis en í fyrri mælingunum í Blöndu og í mælingunum í Hvítá í Borgarfirði.

Á mynd 9 er sýnt þversnið Blöndu við Strjúgsstaði í báðum mælingunum. Breiddin er nánast óbreytt á milli ára, en botninn hefur breyst. Vissulega vaknar sú spurning, hvort þversniðið hafi verið á alveg sama stað í bæði skiptin. Áin var að sjálfsögðu dýpri í seinna skiptið, enda var rennslið þá um þrefalt meira.

Mynd 10 sýnir framburð skriðaus eftir sniðum í báðum mælingunum. Þar sem notaður var sami kvarði í bæði skiptin, er framburðurinn vart sýnilegur í fyrri mælingunni. Í seinni mælingunni var hann langmestur í einu sniði, eins og áður hefur komið fram.

Á mynd 11 eru sýnd hlutföll svifaurs og skriðaus samkvæmt þessum mælingum. Samkvæmt þeim var skriðaurinn aðeins fáeinir hundradshlutar af framburði í fyrra skiptið, en nærri 40% í seinna skiptið. Um þrefaldur munur var á rennsli, eins og áður er getið, um 22 m³/s í fyrra skiptið, en um 68 m³/s, þegar seinni mælingarnar voru gerðar. Til samanburðar má geta þess, að meðalrennsli Blöndu við Löngumýri er 43,1 m³/s. Eins og bent var á í sambandi við Hvítá í Borgarfirði, má ekki draga of miklar ályktanir af þessum mælingum. Þær voru aðeins gerðar tvisvar og þversniðin eru fá. Þær segja heldur ekkert um það, hver hlutföll svifaurs og skriðaus hafa verið á svifaurskýnatökustaðnum við Löngumýri. Þess má geta, að í sýnum, sem tekin voru við Löngumýri um svipað leyti, mældist í bæði skiptin heldur lægri svifaursstyrkur en mældist við Strjúgsstaði. Einnig er vert að minna á, að þessar mælingar voru gerðar, áður en Blanda var virkjuð. Því verður að gera ráð fyrir, að aurburður á þessum mælistað sé með allt öðrum hætti nú.

Tafla 4. Mælingar í Blöndu við Strjúgsstaði 1983.07.12.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,76	0,92	1,26	1,42	1,09
Dýpi D (m)	0,40	0,90	1,50	1,60	1,30
Breidd (m)	15,5	11,5	10	10	10

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1	1				0,4
0,2-0,6 (0,4)	11	55	15	3		16,8
0,6-2 (1,3)	9	9	52	15		17,0
2-6 (4)	17	2	25	8	3	11,0
6-20 (13)	54	33	8	51	21	33,4
20-60 (40)	8			23	58	17,8
>60 (130)					18	3,6

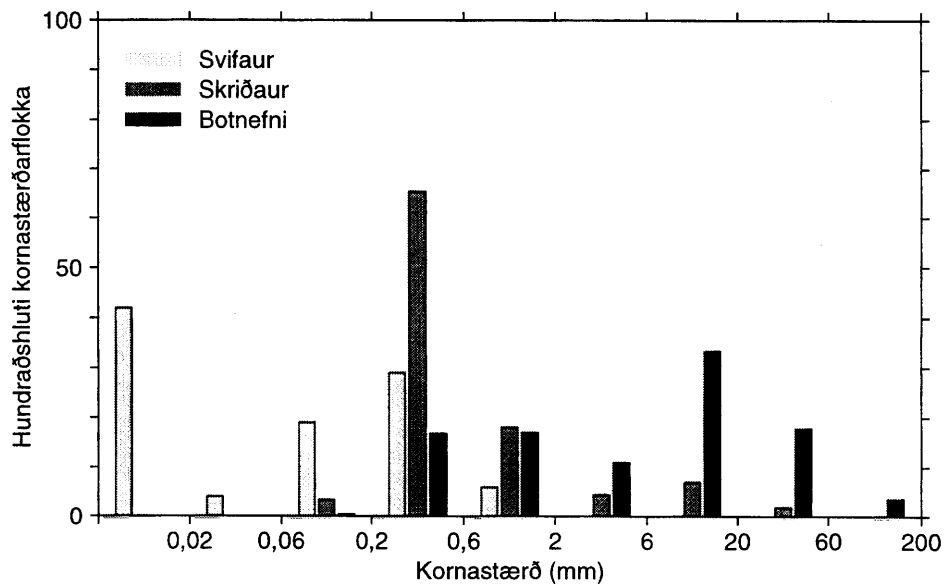
B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	84,4	281,4	218,1	2104,7	8,3	
Tími (sek.)	600	600	180	180	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,141	0,469	1,21	11,7	0,0138	
Framburður skriðaus (g/s/m)	1,85	6,17	15,9	153,9	0,182	
Framburður skriðaus alls (g/s)	28,7	71	159	1539	1,8	1799,5

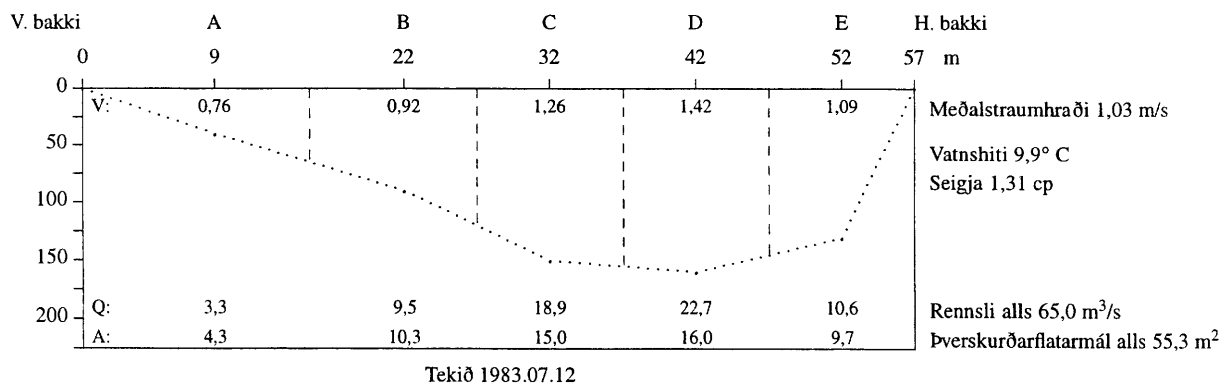
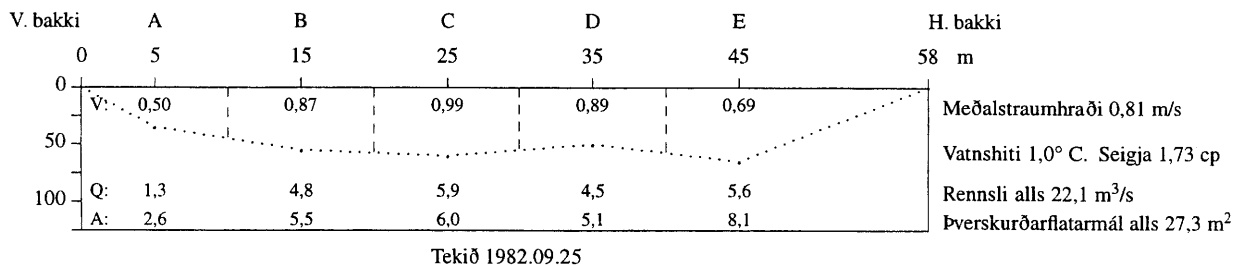
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	2	3	2	10		3,4
0,2-0,6 (0,4)	69	85	87	12	74	65,4
0,6-2 (1,3)	17	12	11	34	16	18,0
2-6 (4)	5			17		4,4
6-20 (13)	7			28		7,0
>20 (40)				9		1,8

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	68,5
<0,02 (0,013)	42	Svifaur (mg/l)	43
0,02-0,06 (0,04)	4	Framburður svifaurs (g/s)	2945
0,06-0,2 (0,13)	19	Stærstu korn (mm)	1,0
0,2-0,6 (0,4)	29	Vatnshiti (°C)	9,9
0,6-2 (1,3)	6	Seigja (cp)	1,307

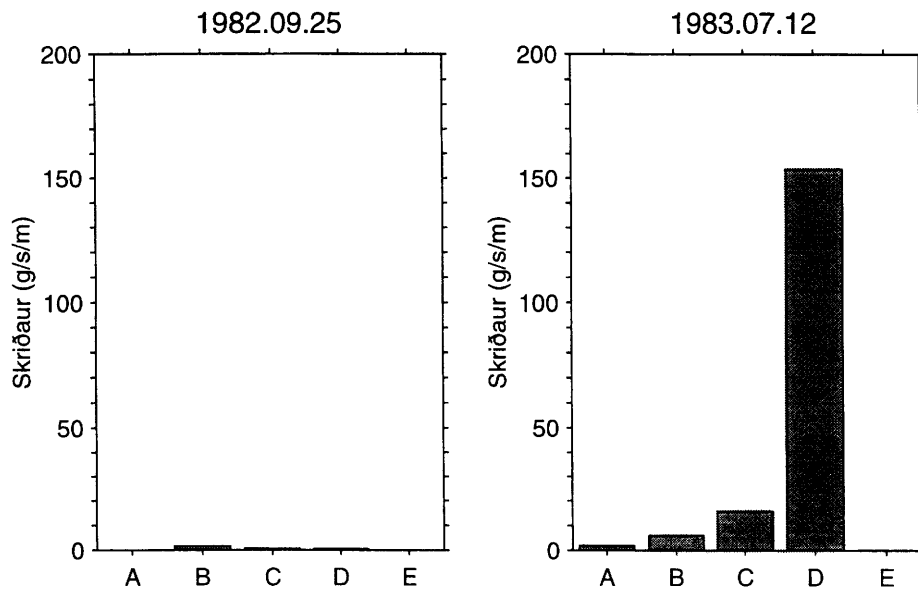


Mynd 8. Blanda við Strjúgsstaði 1983.07.12, kornastærð svifaur, skriðaur og botnefni.

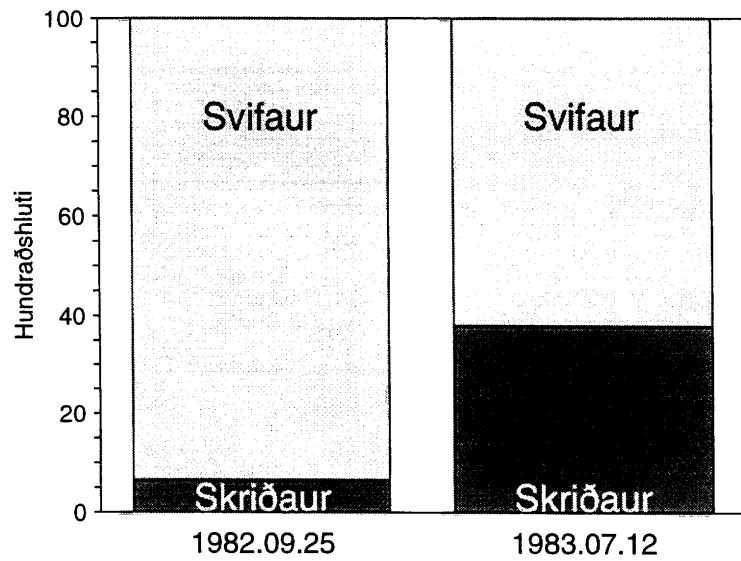


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 9. Þversnið Blöndu við Strjúgsstaði, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 10. Blanda við Strjúgsstaði, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 11. Blanda við Strjúgsstaði, hlutföll svifaurs og skríðaur.

2.3 Héraðsvötn við Grundarstokk

Í Héraðsvötnum var aðeins mælt einu sinni og þá á venjulegum tókustað svifaurskýna við Grundarstokk. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 5.

Tafla 5. Mælingar í Héraðsvötnum við Grundarstokk 1983.08.12.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F
Straumhraði V (m/s)	0,80	0,66	0,78	0,85	0,80	0,61
Dýpi D (m)	0,80	0,80	1,60	2,00	2,70	1,30
Breidd (m)	37,5	25	25	25	20	22,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)			1	3			2,0
0,2-0,6 (0,4)			46	78			62,0
0,6-2 (1,3)			50	18			34,0
2-6 (4)			2	1			1,5
6-20 (13)			1				0,5

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	Alls
Skriðaurssýni (g)	17,4	403,0	465,8	1421,9	32,0	1,2	
Tími (sek.)	600	600	360	360	360	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,029	0,672	1,29	3,95	0,091	0,002	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,382	8,84	17,0	52,0	1,2	0,0263	
Framburður skriðaus alls (g/s)	14,3	221	426	1299	24,1	0,6	1985

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	8			2	20	41	11,8
0,2-0,6 (0,4)	24	31	36	74	78	54	49,5
0,6-2 (1,3)	39	45	59	24	2	5	29,0
2-6 (4)	28	21	4				8,8
6-20 (13)	1	3	1				0,8

C. Svifaur

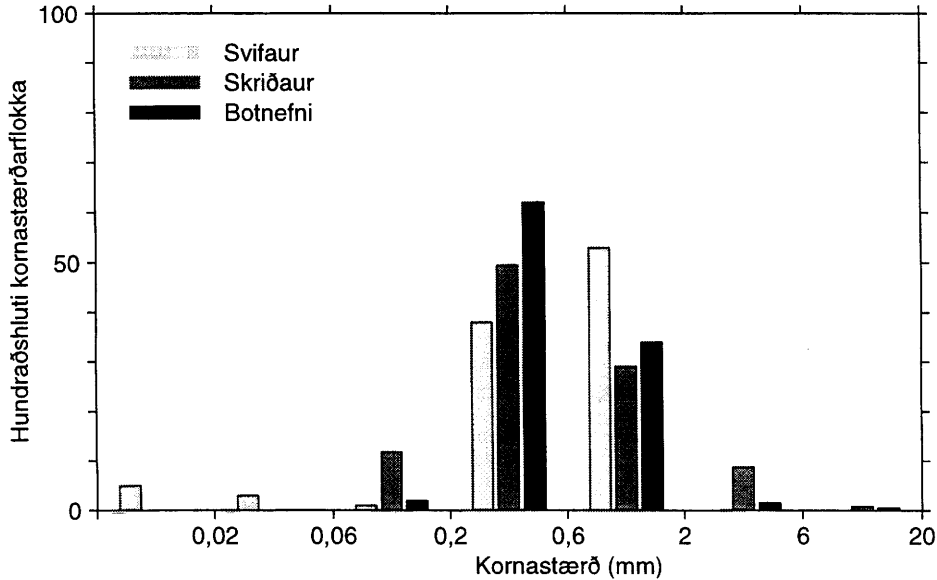
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	179
<0,02 (0,013)	5	Svifaur (mg/l)	1170
0,02-0,06 (0,04)	3	Framburður svifaurs (g/s)	209430
0,06-0,2 (0,13)	1	Stærstu korn (mm)	2,5
0,2-0,6 (0,4)	38	Vatnshiti (°C)	7,0
0,6-2 (1,3)	53	Seigja (cp)	1,428

Botnefni náðist aðeins í sniðum C og D, vegna þess hve botninn var harður. Skriðaur mældist í öllum sniðunum, en mjög mismikill.

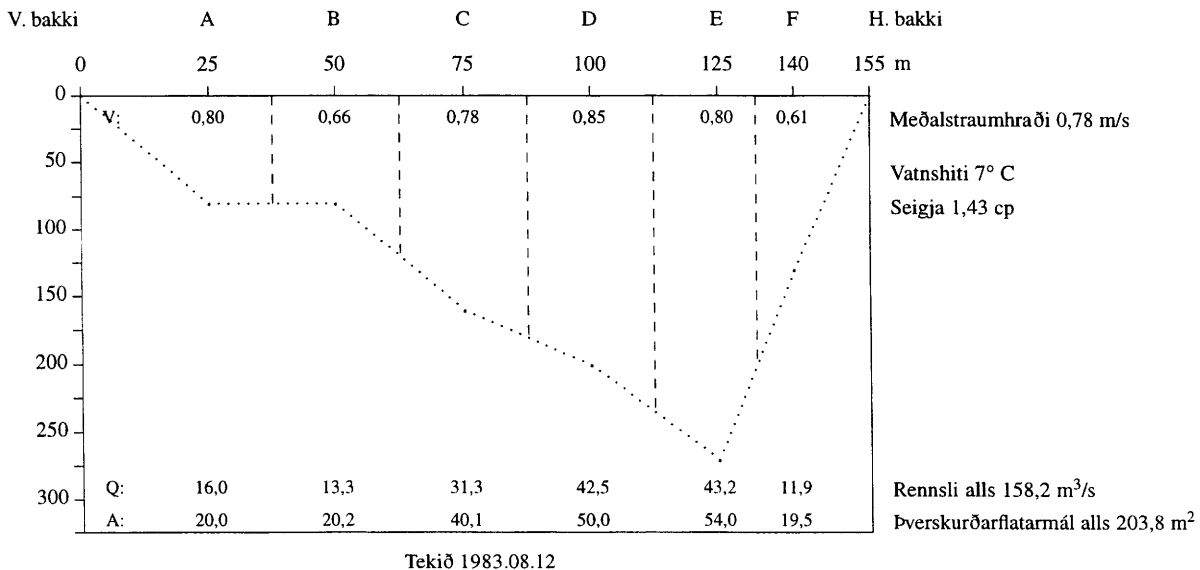
Á mynd 12 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka. Botnefnið er miklu fínna en mældist í Hvítá í Borgarfirði og Blöndu. Botnefni og skriðaur skarast að mestu leyti, en botnefnið er þó heldur grófara. Svifaurinn skarast einnig mjög mikið við hina flokkana. Með öðrum orðum, botnefnið er tiltölulega fínt og svifaurinn grófur. Aurinn er svo vel upphrærð-

ur, að samkvæmt þessum mælingum berst um 99% aursins fram sem svifaur og aðeins 1% sem skriðaur. Munurinn er svo afgerandi, að hlutföllin eru ekki sýnd á mynd. Varast ber að draga of almenna ályktun af þessu varðandi þennan sýnatökustað, því að aðeins var mælt þar einu sinni.

Á mynd 14 er sýndur framburður skriðaus eftir sniðum. Hann er mjög mismikill, en þó er breytileikinn minni en í Hvítá í Borgarfirði og Blöndu.

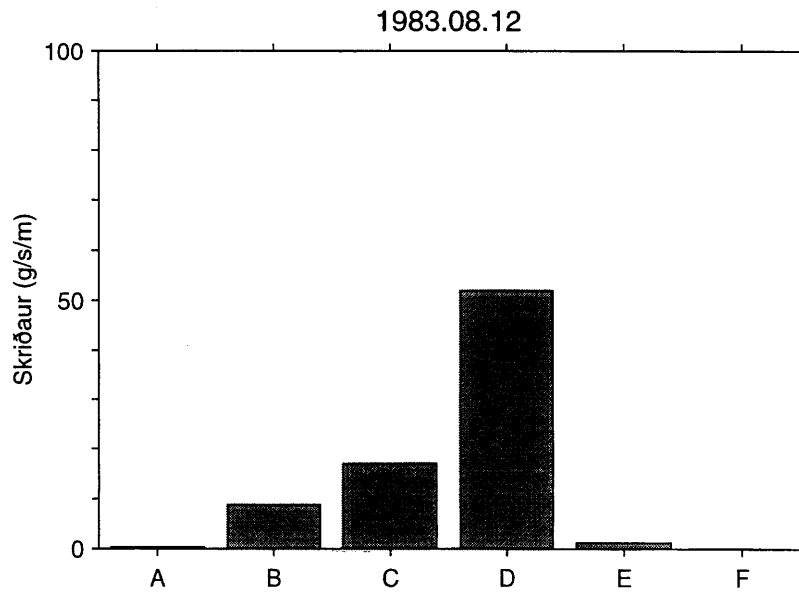


Mynd 12. Héraðsvötn 1983.08.12, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.



Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 13. Þversnið Héraðsvatna við Grundarstokk, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 14. Héraðsvötn við Grundarstokk, skríðaur eftir sniðum.

2.4 Skjálfandafljót við Þóroddsstað

Aðeins var mælt einu sinni í Skjálfandafljóti, og er mælistaðurinn um 1 km neðan við brúna við Þóroddsstað í Köldukinn. Það er ekki venjulegur tókustaður svifaurssýna. Svifaurssýni úr Skjálfandafljóti hafa oftast verið tekin miklu ofar, við Stóruvelli. Niðurstöður mælinganna eru sýndar í töflu 6.

Tafla 6. Mælingar í Skjálfandafljóti við Þóroddsstað 1983.08.11.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	1,13	1,14	1,00	0,96	0,91	1,08	0,67
Dýpi D (m)	1,50	2,50	2,35	1,85	1,45	1,10	0,62
Breidd (m)	15	10	10	10	10	12,5	22,5

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	34,7	655	633,7	1096,4	375,4	1289	0	
Tími (sek.)	600	600	300	600	540	600	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,0578	1,09	2,11	1,83	0,695	2,15	0	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,761	14,4	27,8	24,0	9,15	28,3	0	
Framburður skriðaus alls (g/s)	11,4	144	278	240	91,5	353	0	1118

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)		3	8					1,8
0,2-0,6 (0,4)	98	61	24	24	38	20		44,2
0,6-2 (1,3)	2	33	58	70	38	72		45,5
2-6 (4)		3	9	6	22	8		8,0
6-20 (13)			1		2			0,5

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	44	121	223	26983	1,1	8,6	1,346
0,02-0,06 (0,04)	6						
0,06-0,2 (0,13)	7						
0,2-0,6 (0,4)	39						
0,6-2 (1,3)	4						

Engin sýni af botnefni varðveittust til sigtunar. Af skráningu sýnatökumanna má ráða, að lítið náðist af botnefni í sniði A, en ekkert í sniðum B og C vegna mikils dýpis og straums. Í sniðum E og F náðust botnsýni, en ekki er ljóst, hvort þau náðust í hinum sniðunum. Skriðaur mældist í öllum sniðum nema sniði G.

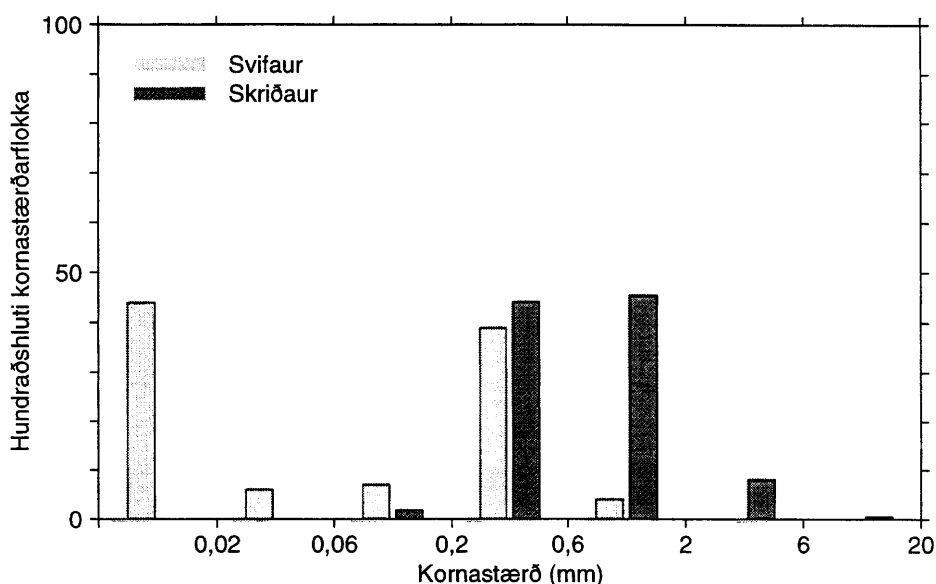
Á mynd 15 er sýnd skipting svifaurs og skriðaus í kornastærðarflokka. Talsverð skörun á sér stað milli grófasta svifaursins og fínasta skriðausins.

Mynd 16 sýnir þversnið Skjálfandafljóts á sýnatökustaðnum ásamt mæli- og sýnatökustöðum. Vekja má athygli á tiltölulega miklu dýpi og straumhraða í sniðum B og C, sem leiddi til þess, að ekki náðust þar sýni af botnefni.

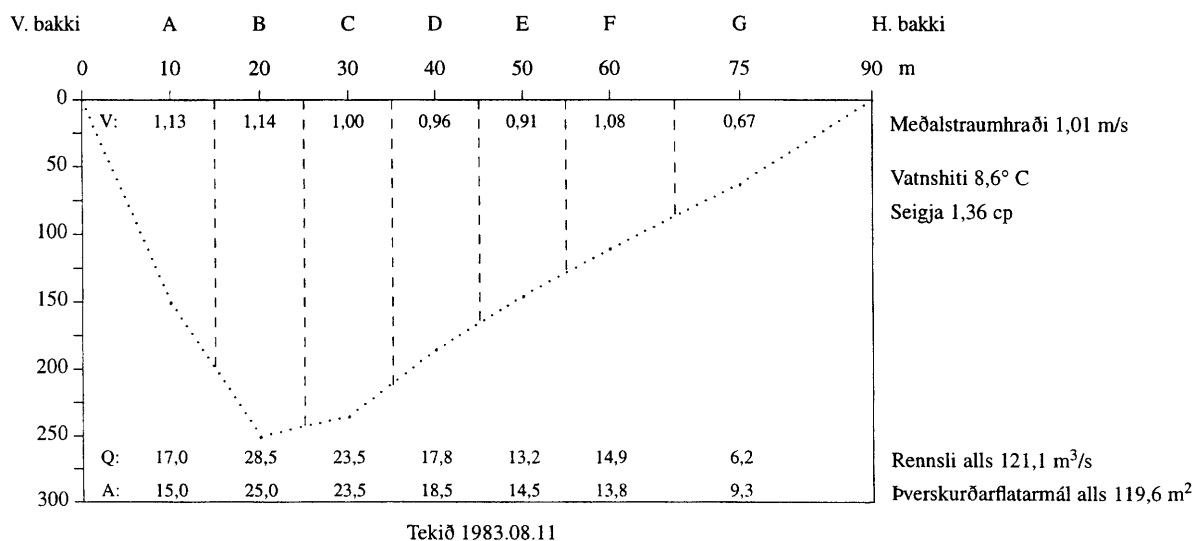
Á mynd 17 er sýndur framburður skriðausr eftir sniðum. Hér er breytileikinn miklu minni en í ánum, sem fjallað hefur verið um hér á undan.

Á mynd 18 eru sýnd hlutföll svifaurs og skriðausr í framburði samkvæmt þessum mælingum. Svifaaurinn hefur verið ráðandi, því að skriðaurinn reiknast aðeins 4% af framburðinum.

Rennslið mældist 121 m³/s, sem ætti að vera nokkuð yfir meðallagi á þessum stað, en rennslismælistöð er ekki á þessum slóðum. Áætlað dagsmeðalrennsli Skjálfandafljóts við Goðafoss þennan dag var 165 m³/s, en meðalrennsli þar er 84,4 m³/s. Því má bæta við, að svifaursstyrkur mældist 212 mg/l við Stóruvelli 5-6 stundum síðar, en rennslið var þar um 160 m³/s.

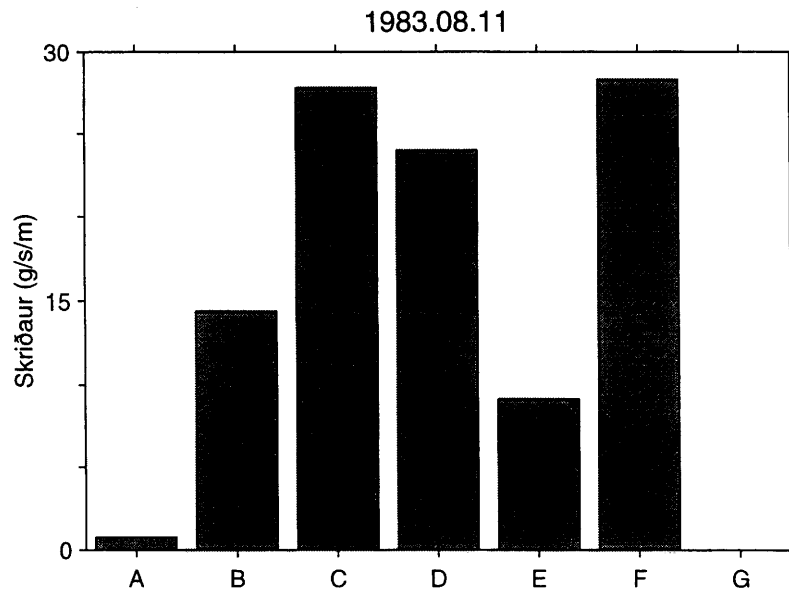


Mynd 15. Skjálfandafljót 1983.08.11, kornastærð svifaurs og skriðausr.

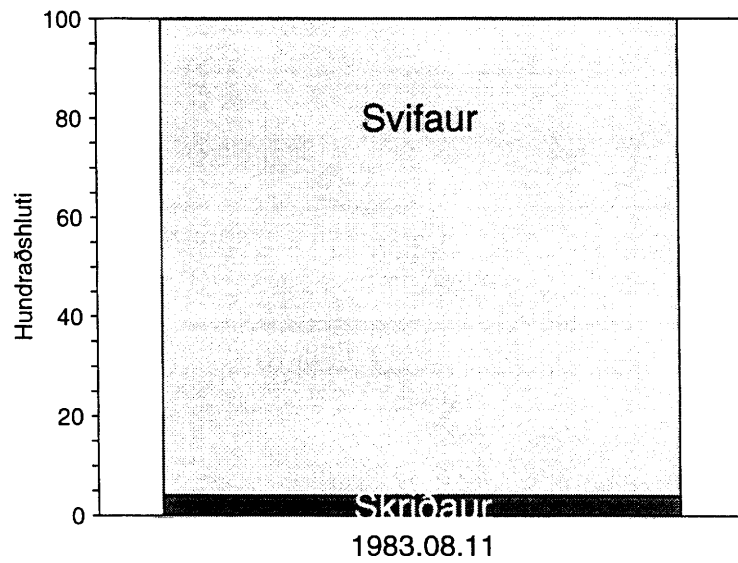


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 16. Þversnið Skjálfandafljóts við Þóróddsstað, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 17. Skjálfandafljót við Þóroddsstað, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 18. Skjálfandafljót við Þóroddsstað, hlutföll svifaurs og skríðaur.

2.5 Eystri-Rangá við Djúpadal

Tvisvar hefur verið mælt í Eystri-Rangá. Mælt var á hefðbundnum sýnatökustað við Djúpadal og þá með innan við sólarhrings millibili. Þess má geta, að þetta voru fyrstu mælingarnar af þeim mælingum, sem fjallað er um í þessari skýrslu. Niðurstöður fyrri mælinganna eru sýndar í töflu 7.

Tafla 7. Mælingar í Eystri-Rangá, Djúpadal, 1982.07.07.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,66	0,87	1,11	0,82	0,77
Dýpi D (m)	1,00	1,15	1,27	1,40	1,15
Breidd (m)	12,5	9	7,5	7	11,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1				25	5,2
0,2-0,6 (0,4)	34		1	4	70	21,8
0,6-2 (1,3)	24	1	19	11	4	11,8
2-6 (4)	4	1	53	40	1	19,8
6-20 (13)	17	32	27	45		24,2
20-60 (40)	20	66				17,2

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	72,5	265,6	3463,3	98,4	1,5	
Tími (sek.)	315	300	300	180	300	
Framburður skriðaus (g/s)	0,230	0,885	11,5	0,547	0,005	
Framburður skriðaus (g/s/m)	3,03	11,3	152	7,19	0,066	
Framburður skriðaus alls (g/s)	45	101	1139	50	0,8	1336

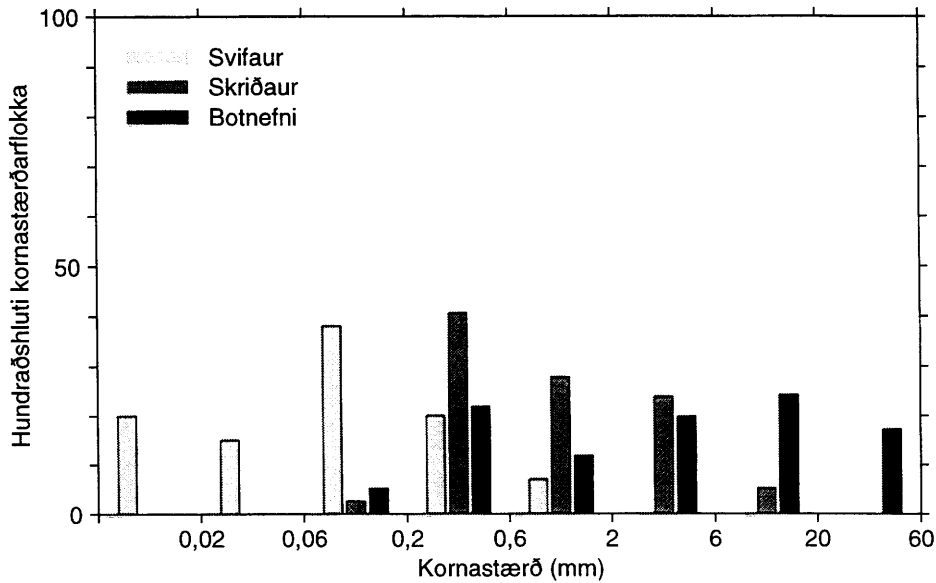
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	8			2	3	2,6
0,2-0,6 (0,4)	78	12	5	35	73	40,6
0,6-2 (1,3)	14	35	40	32	18	27,8
2-6 (4)		46	40	27	6	23,8
6-20 (13)		7	15	4		5,2

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	20	39,7	132	5240	2,0	u.þ.b. 7	u.þ.b. 1,4
0,02-0,06 (0,04)	15						
0,06-0,2 (0,13)	38						
0,2-0,6 (0,4)	20						
0,6-2 (1,3)	7						

Sýni náðust af botnefni og skriðaur úr öllum sniðum. Botnskriðið var langmest í sniði C og nær ekkert í sniði E, næst hægri bakka, en við þann bakka var gróinn botn.

Á mynd 19 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis samkvæmt mælingunum 7. júlí 1982. Mikil skörun er á milli botnefnis og skriðaus og tölverð á milli svifaurs og skriðaus.



Mynd 19. Eystri-Rangá 1982.07.07, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Seinni mælingarnar í Eystri-Rangá voru gerðar daginn eftir, hinn 8. júlí 1982, og eru niðurstöðurnar sýndar í töflu 8. Eins og í fyrra skiptið náðust sýni af botnefni úr öllum sniðunum, og skriðaur mældist einnig í þeim öllum, að vísu aðeins örlítill í sniðum D og E.

Á mynd 20 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis samkvæmt seinni mælingunum. Líkt og í fyrri mælingunum er mikil skörun á milli botnefnis og skriðaus og tölverð á milli skriðaus og svifaurs.

Á mynd 21 er sýnt þversnið Eystri-Rangár ásamt mæli- og sýnatökustöðum. Sniðin eru lík, eins og við er að búast, þar sem innan við sólarhringur leið á milli mælinga. Aðeins eitt sniðið, snið D, er á sama stað í bæði skiptin, sem verður að teljast ágalli. Betra hefði verið, að sýnin hefðu verið tekin á sömu stöðum í báðum mælingunum.

Á mynd 22 er sýndur framburður skriðaus eftir sniðum í báðum mælingunum. Hann var mismikill, sérstaklega í fyrri mælingunum, en í báðum mælingunum var hann nær enginn næst hægri bakka, enda nær gróður þar út í ána.

Hlutföll svifaurs og skriðaus samkvæmt þessum mælingum eru sýnd á mynd 23. Miklu munar á þessum hlutföllum á milli mælinga. Rennslið hafði minnkað um nærri fjórðung á milli mælinga, og styrkur svifaurs í seinna skiptið var innan við fimmtungur af því, sem mældist í fyrra skiptið. Það, að svifaursstyrkur minnki, þegar rennsli minnkar er í samræmi við það, sem algengast er í ám. Botnskriðið hafði samkvæmt mælingunum hins vegar aukist um þriðjung. Þó að rennslið hafi minnkað mikið, mældist álíka mikill straumhraði í bæði skiptin. Hér má hugsa sér, að við það, að rennslið minnkar og áin grynkar, berist aurinn frekar fram sem skriðaur en áður. Hér eins og annars staðar verður þó að fara varlega í að draga ályktanir af niðurstöðunum, því að þær eru ónákvæmar ekki síst vegna þess, hve sniðin eru fá.

Tafla 8. Mælingar í Eystri-Rangá, Djúpadal, 1982.07.08.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,68	0,86	1,04	0,84	0,74
Dýpi D (m)	0,85	1,20	1,00	1,10	1,00
Breidd (m)	16,5	7,5	6	5	12,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)					29	5,8
0,2-0,6 (0,4)	21	4	1	6	62	18,8
0,6-2 (1,3)	46	44	11	4	8	22,6
2-6 (4)	33	47	25	15	1	24,2
6-20 (13)		5	54	75		26,8
20-60 (40)			9			1,8

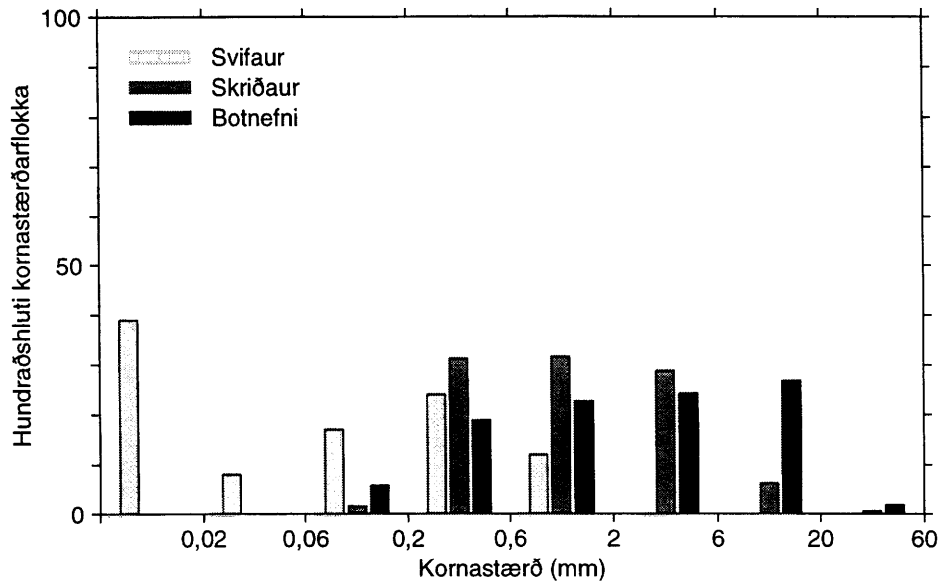
B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	2396,4	464,6	782,9	29,7	4,0	
Tími (sek.)	360	300	298	300	365	
Framburður skriðaus (g/s)	6,656	1,549	2,627	0,099	0,0027	
Framburður skriðaus (g/s/m)	87,6	20,4	34,6	1,30	0,0355	
Framburður skriðaus alls (g/s)	1445	153	207,6	6,5	0,4	1812,5

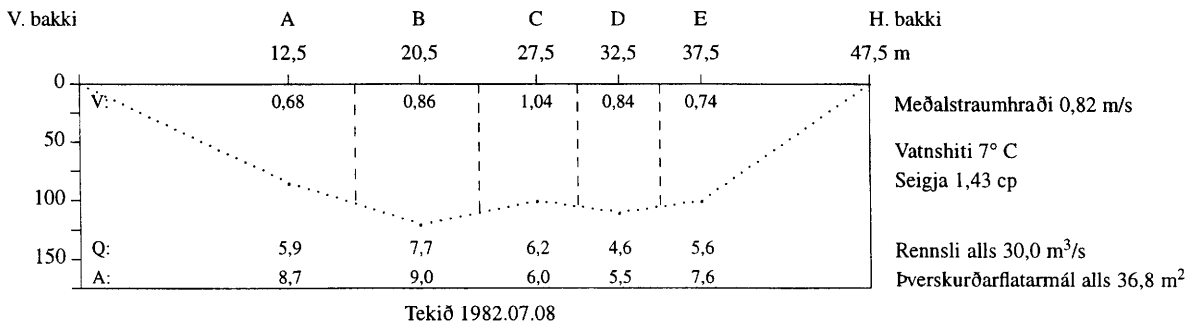
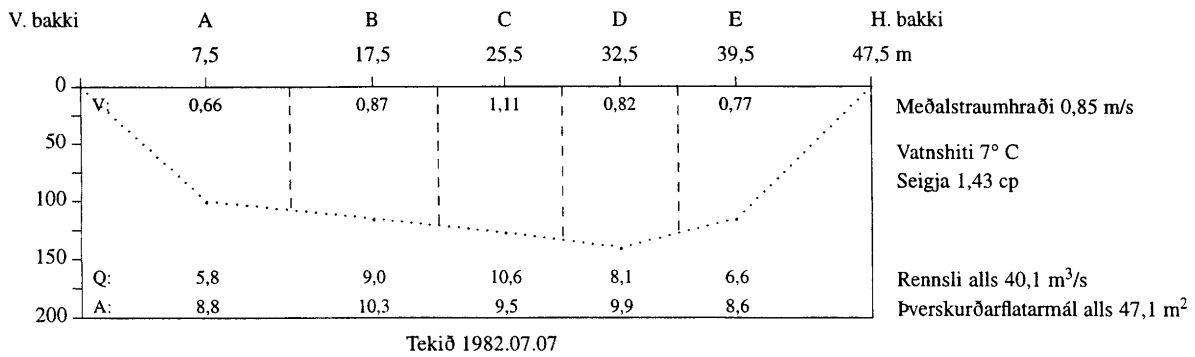
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)				4	4	1,6
0,2-0,6 (0,4)	29	6	1	60	60	31,2
0,6-2 (1,3)	46	44	18	27	23	31,6
2-6 (4)	25	48	51	7	13	28,8
6-20 (13)		2	27	2		6,2
>20 (40)			3			0,6

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)
<0,02 (0,013)	39	31,5	25
0,02-0,06 (0,04)	8		
0,06-0,2 (0,13)	17	Framburður svifaurs (g/s)	788
0,2-0,6 (0,4)	24	Stærstu korn (mm)	1,0
0,6-2 (1,3)	12	Vatnshiti (°C)	7,0
		Seigja (cp)	1,428

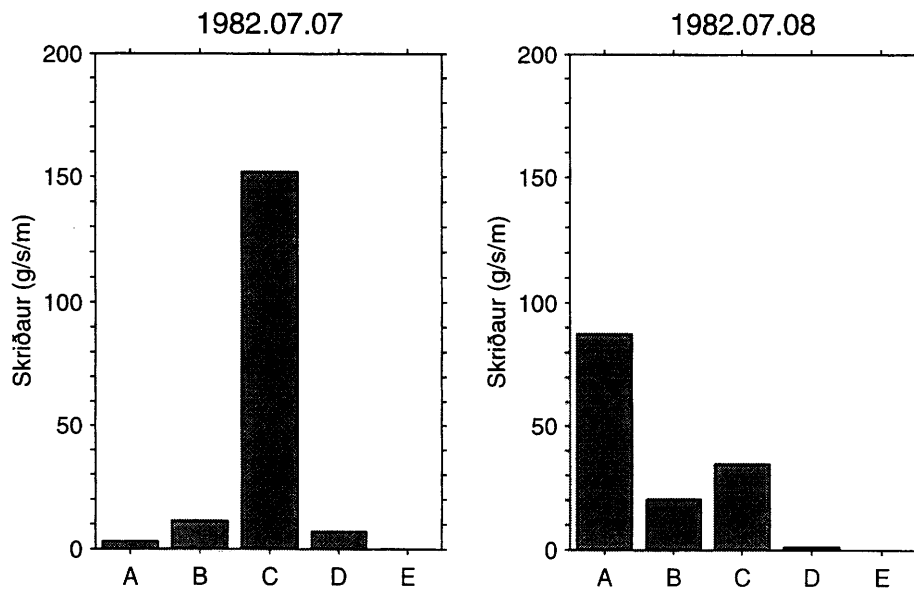


Mynd 20. Eystri-Rangá 1982.07.08, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

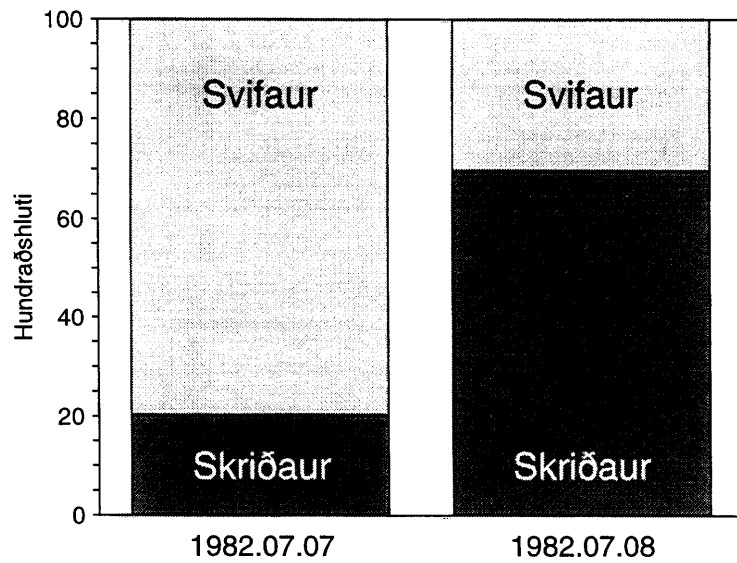


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 21. Þversnið Eystri-Rangár við Djúpadal, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 22. Eystri-Rangá við Djúpadal, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 23. Eystri-Rangá við Djúpadal, hlutföll svifaurs og skríðaus.

2.6 Ytri-Rangá við Hellu

Tvisvar hefur verið mælt í Ytri-Rangá við Hellu, en þar hafa svifaussýni oft verið tekin, og eru niðurstöður fyrri mælinganna sýndar í töflu 9.

Tafla 9. Mælingar í Ytri-Rangá, Hellu, 1982.07.08.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,65	0,72	0,63	0,65	0,86
Dýpi D (m)	0,75	0,50	0,45	1,00	1,20
Breidd (m)	23,5	15	15	15	13,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1	2	2	1		1,2
0,2-0,6 (0,4)	9	30	19	13	4	15,0
0,6-2 (1,3)	10	14	12	38	5	15,8
2-6 (4)	3	22	28	18	19	18,0
6-20 (13)	11	32	38	27	51	31,8
20-60 (40)	66		1	3	21	18,2

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	508,3	448,6	708,7	747,9	149	
Tími (sek.)	300	318	320	320	306	
Framburður skriðaus (g/s)	1,69	1,411	2,21	2,337	0,487	
Framburður skriðaus (g/s/m)	22,3	18,6	29,1	30,7	6,41	
Framburður skriðaus alls (g/s)	524	278	437	461	86	1786

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	2	11	2	1		3,2
0,2-0,6 (0,4)	41	51	37	17	12	31,6
0,6-2 (1,3)	47	23	36	37	64	41,4
2-6 (4)	10	10	22	39	20	20,2
6-20 (13)		5	3	6	4	3,6

C. Svifaur

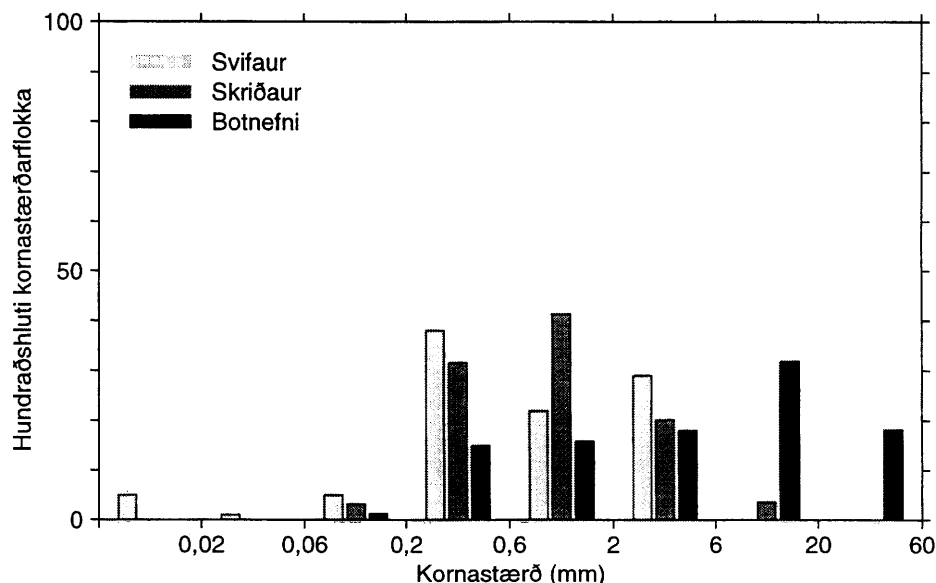
Kornastærð svifaurs (mm)	%		
<0,02 (0,013)	5	Rennsli (m ³ /s)	47,2
0,02-0,06 (0,04)	1	Svifaur (mg/l)	160
0,06-0,2 (0,13)	5	Framburður svifaurs (g/s)	7552
0,2-0,6 (0,4)	38	Stærstu korn (mm)	4,5
0,6-2 (1,3)	22	Vatnshiti (°C)	7,8
>2 (4)	29	Seigja (cp)	1,386

Sýni náðust af botnefni og skriðaur úr öllum sniðum. Frá hægri bakka náði gróður 10 metra út í ána. Sá hluti er ekki tekinn með við útreikninga á skriðaur.

Á mynd 24 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis samkvæmt fyrri mælingunum. Mikil skörun er á kornastærðinni, meiri en sést hefur frá öðrum stöðum, sem hér er fjallað

um. Svifaurinn er grófur og tiltölulega mikil dreifing er í kornastærð skriðaus og botnefnis.

Niðurstöður seinni mælinganna í Ytri-Rangá, sem gerðar voru 25. ágúst sama ár, eru sýndar í töflu 10. Sniðin voru sjö í stað fimm í fyrri skiptið. Gróður náði 10 metra út í ána frá hægri bakka eins og áður, og er þeim hluta sleppt við útreikninga á skriðaur. Sýni náðust af botnefni og skriðaur úr öllum sniðunum.



Mynd 24. Ytri-Rangá 1982.07.08, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Á mynd 25 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis samkvæmt seinni mælingunum. Líkt og í fyrri mælingunum er mikil skörun á milli þessara tegunda. Svifaurinn var grófur og meira jafnkorna en í fyrri skiptið.

Þversnið Ytri-Rangár ásamt mæli- og sýnatökustöðum er sýnt á mynd 26. Þar er sýnd full breidd árinna, sem er 10 metrum meiri en samlögð breidd samkvæmt töflum 9 og 10, af því að 10 metrum næst hægri bakka er sleppt við útreikninga á framburði skriðaus, eins og áður er getið.

Framburður skriðaus eftir sniðum í báðum mælingunum er sýndur á mynd 27. Framburðurinn er miklu jafnari en á öðrum þeim stöðum, sem hér hefur verið fjallað um.

Hlutföll svifaurs og skriðaus eru sýnd á mynd 28. Hluttur skriðaus er heldur minni í seinna skiptið. Rennsli var heldur minna í seinna skiptið, en framburður skriðaus og svifaurs miklu meiri, einkum framburður svifaurs.

Tafla 10. Mælingar í Ytri-Rangá, Hellu, 1982.08.25.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	0,65	0,51	0,67	0,60	0,57	0,61	0,79
Dýpi D (m)	0,72	0,55	0,45	0,53	0,65	1,10	1,15
Breidd (m)	9	10	10	10	10	10	13

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1	1	3	1				0,9
0,2-0,6 (0,4)	11	31	34	30	3	9	7	17,9
0,6-2 (1,3)	10	32	13	23	20	6	6	15,7
2-6 (4)	10	31	16	22	47	22	23	24,4
6-20 (13)	49	5	33	24	27	55	56	35,6
20-60 (40)	19		1		3	8	8	5,6

B. Skriðaur

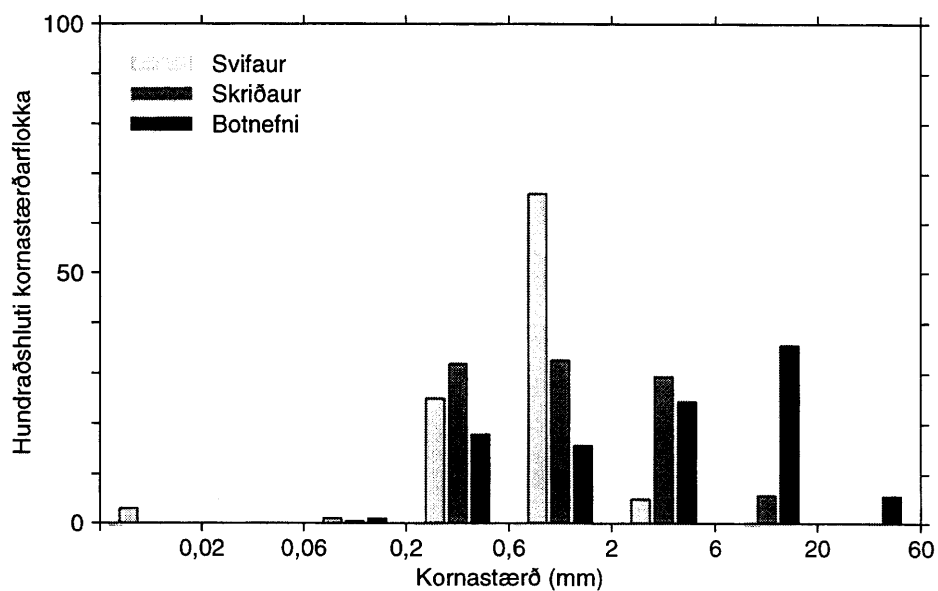
Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	1643,6	1639,6	888,3	889,2	1181,1	1515	1407,6	
Tími (sek.)	601	602	620	636	605	362	427	
Framburður skriðaus (g/s)	2,73	2,72	1,44	1,40	1,95	4,19	3,29	
Framburður skriðaus (g/s/m)	35,9	35,8	18,9	18,4	25,7	55,1	43,3	
Framburður skriðaus alls (g/s)	323	358	189	187	257	551	563	2428

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1		1	1				0,4
0,2-0,6 (0,4)	58	41	49	49	2	8	16	31,9
0,6-2 (1,3)	34	40	29	31	28	35	31	32,6
2-6 (4)	7	17	17	14	60	50	41	29,4
6-20 (13)		2	4	5	10	7	12	5,7

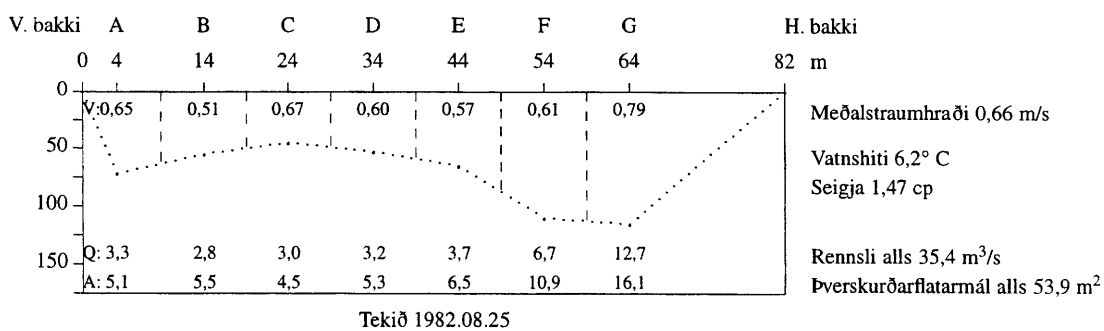
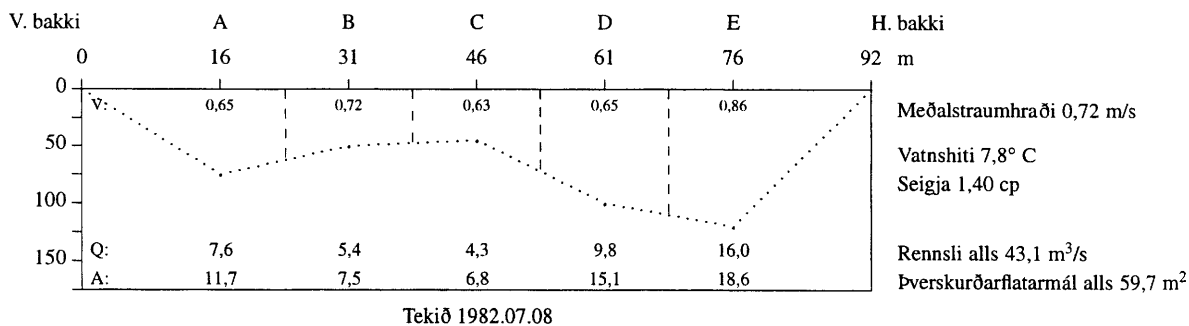
C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%
<0,02 (0,013)	3
0,02-0,06 (0,04)	0
0,06-0,2 (0,13)	1
0,2-0,6 (0,4)	25
0,6-2 (1,3)	66
>2 (4)	5

Rennsli (m ³ /s)	40,8
Svifaur (mg/l)	475
Framburður svifaurs (g/s)	19380
Stærstu korn (mm)	3,5
Vatnshiti (°C)	6,2
Seigja (cp)	1,472

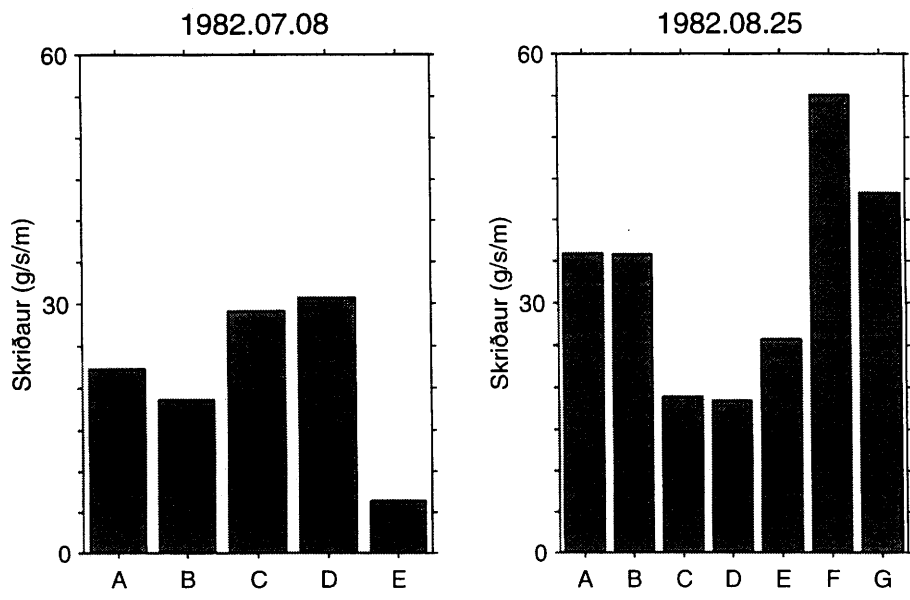


Mynd 25. Ytri-Rangá 1982.08.25, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

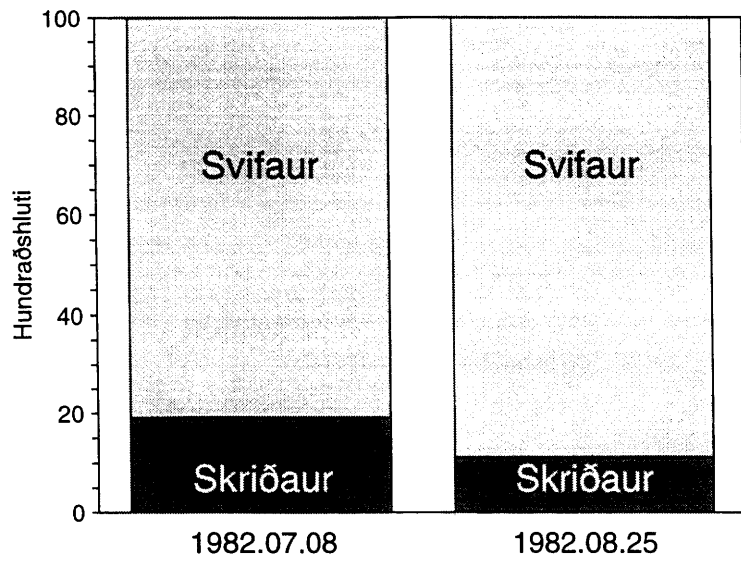


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 26. Þversnið Ytri-Rangár, Hellu, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 27. Ytri-Rangá, Hellu, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 28. Ytri-Rangá, Hellu, hlutföll svifaurs og skríðaus.

2.7 Þjórsá við Sandártungu

Botnskriðsmælingar voru gerðar einu sinni í Þjórsá við Sandártungu, og eru niðurstöðurnar sýndar í töflu 11. Þetta er í eina skiptið, sem svifaussýni hafa verið tekin á þessum stað.

Tafla 11. Mælingar í Þjórsá við Sandártungu 1982.09.21.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	0,45	0,28	0,49	0,71	0,9*	1,0*	0,78
Dýpi D (m)	0,30	0,50	0,55	0,70	2,2**	2,8**	1,85
Breidd (m)	37,5	27,5	27,5	22,5	22,5	27,5	37

* Áætlað ** Ónákvæmt

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	2	20			1			5,7
0,2-0,6 (0,4)	39	48			27		34	37,0
0,6-2 (1,3)	52	27			44		53	44,0
2-6 (4)	6	5			23		12	11,5
6-20 (13)	1				5		1	1,8

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	109,1	0	877	1160,6	2500	408	658,1	
Tími (sek.)	301	300	302	300	301	302	300	
Framburður skriðaus (g/s)	0,362	0	2,90	3,87	8,31	1,35	2,19	
Framburður skriðaus (g/s/m)	4,77	0	38,2	50,9	109,3	17,8	28,9	
Framburður skriðaus alls (g/s)	179	0	1051	1145	2459	489	1068	6391

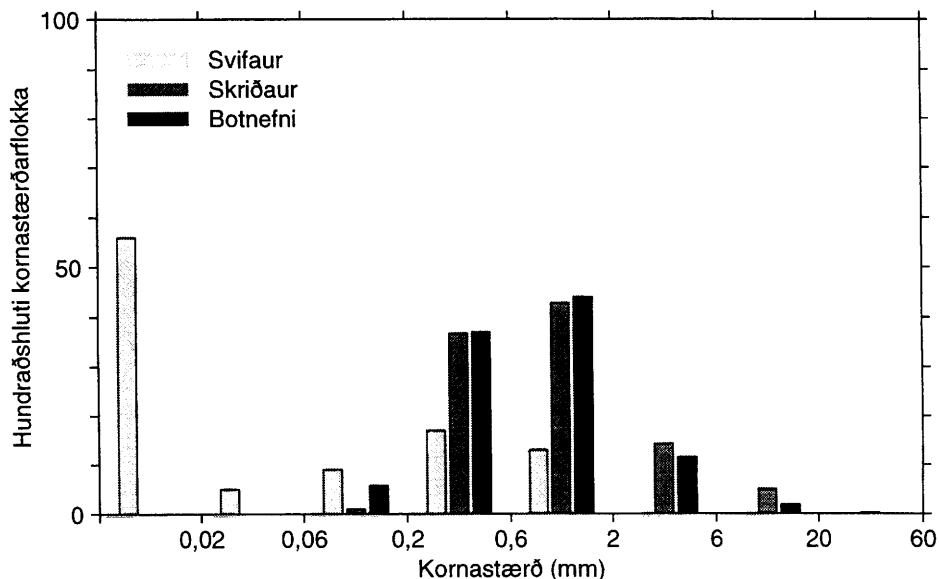
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	2				1	3		1,0
0,2-0,6 (0,4)	45		38	38	27	44	28	36,7
0,6-2 (1,3)	44		51	50	37	35	40	42,8
2-6 (4)	7		11	11	20	13	24	14,3
6-20 (13)	2			1	14	5	8	5,0
>20 (40)					1			0,2

C. Svifaur

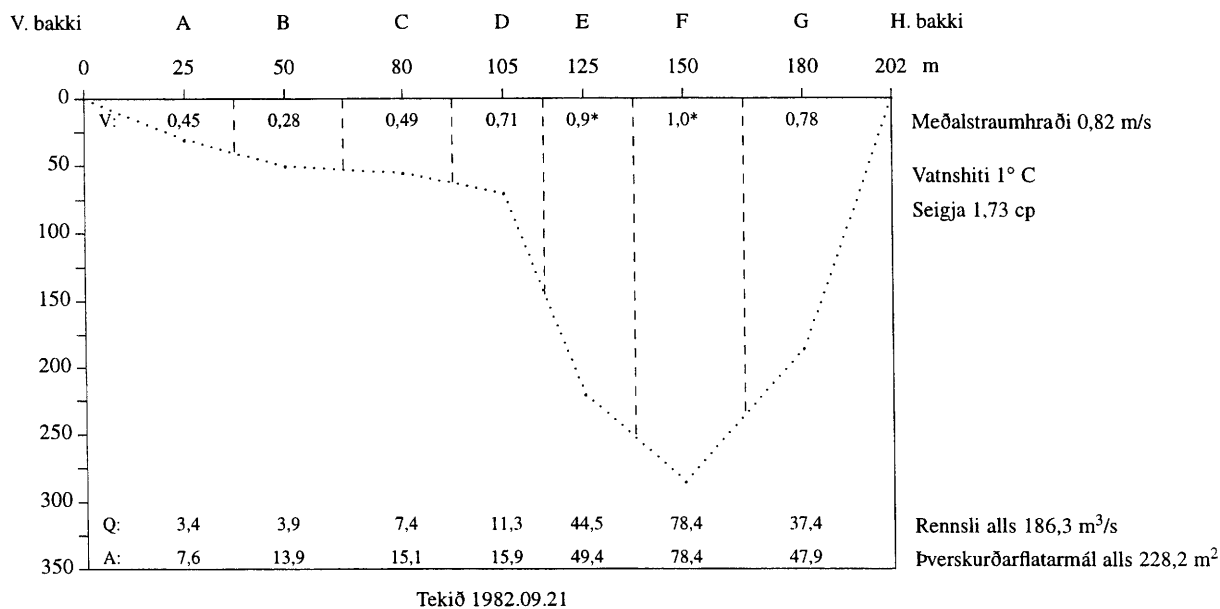
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	56	140	92	12880	1,2	1,0	1,728
0,02-0,06 (0,04)	5						
0,06-0,2 (0,13)	9						
0,2-0,6 (0,4)	17						
0,6-2 (1,3)	13						
		Rennsli ónákvæmt					

Botnefni náðist í fjórum sniðum af sjö. Botnskrið mældist í sex sniðum. Mælingarnar voru erfiðleikum bundnar vegna dýpis, straumhraða, veðurs og að lokum myrkurs. Þess vegna eru upplýsingar um dýpi og straumhraða í sniðum E og F mjög ófullkomnar.

Á mynd 29 er borin saman kornastærð svifaurs, skriðaur og botnefnis í Þjórsá við Sandártungu. Skriðaurinn og botnefnið skarast mikið, en meiri hluti svifaursins er fínkornaðri. Botnefnið er fínt.



Mynd 29. Þjórsá við Sandártungu 1982.09.21, kornastærð svifaurs, skriðaur og botnefnis.



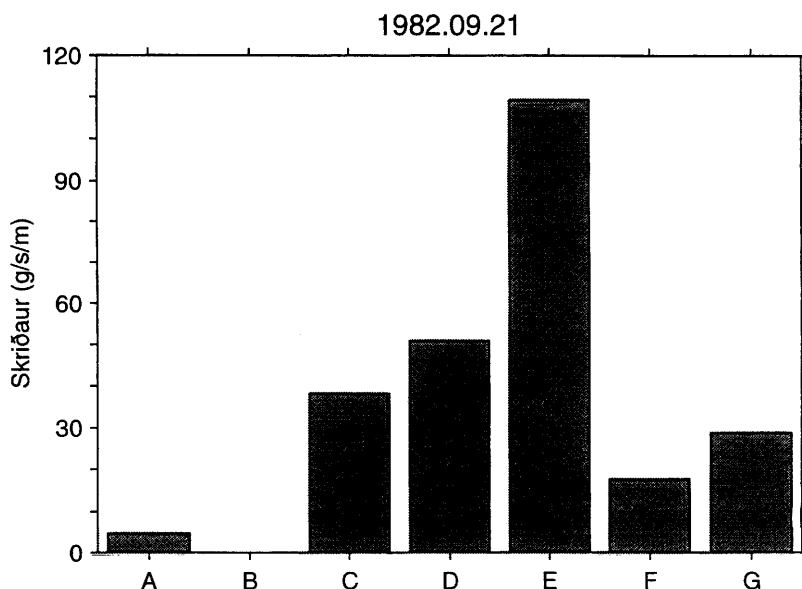
Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál, * merkir áætlun.

Mynd 30. Þversnið Þjórsár við Sandártungu, mæli- og sýnatökustaðir.

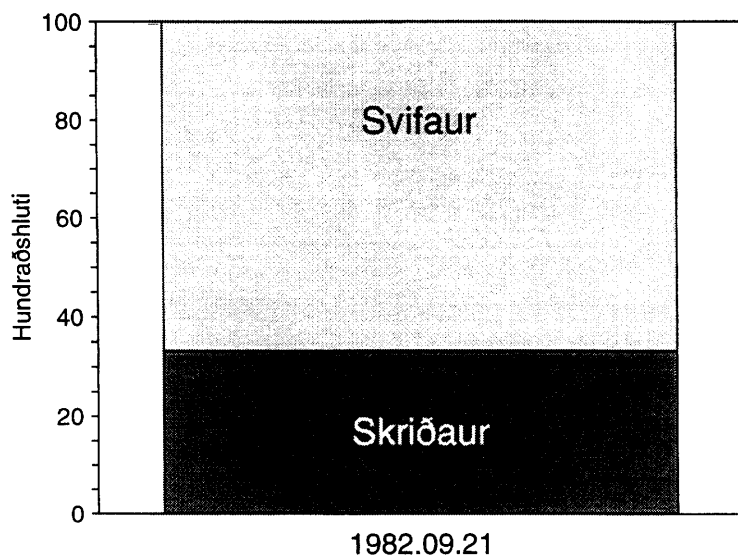
Þversnið Þjórsár er sýnt á mynd 30. Þar kemur skýrt fram, að áin hefur verið mjög misdjúp, en mikið dýpi veldur erfiðleikum við sýnatöku, sérstaklega ef straumur er mikill.

Á mynd 31 er sýndur framburður skriðaus eftir sniðum. Hann er mjög mismikill og enginn í einu sniðinu.

Á mynd 32 er sýnd skipting framburðarins í skriðaur og svifaur samkvæmt þessum mælingum. Skriðaurinn er um þriðjungur framburðarins. Vert er að leggja áherslu á, að þessar mælingar voru óvenju erfiðar, eins og áður hefur komið fram, og verður að gera ráð fyrir, að það komi niður á nákvæmni þeirra. Vegna þess að þessi staður er fjarri hefðbundum sýnatökustöðum svifaurskýna í Þjórsá, við Urriðafoss og Sandafell, gefa þessar niðurstöður enga hugmynd um skiptingu framburðar í svifaur og skriðaur á þeim stöðum.



Mynd 31. Þjórsá við Sandártungu, skriðaur eftir sniðum.



Mynd 32. Þjórsá við Sandártungu, hlutföll svifaurs og skriðaus.

2.8 Þjósá við Sóleyjarhöfða

Í Þjósá við Sóleyjarhöfða var mælt fjórum sinnum, oftast en á nokkrum öðrum stað. Á þessum stað hafa nokkrum sinnum verið tekin sýni til svifaursmælinga. Um þessar mælingar hefur verið fjallað áður, þó að þær séu teknar hér með (Haukur Tómasson o. fl. 1996). Niðurstöður fyrstu mælinganna eru sýndar í töflu 12.

Tafla 12. Mælingar í Þjósá við Sóleyjarhöfða 1982.09.08.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	H
Straumhraði V (m/s)	0,53	0,59	0,56	0,55	0,65	0,57	0,52	0,49
Dýpi D (m)	1,30	1,25	1,05	0,57	0,65	0,50	0,58	0,50
Breidd (m)	25	10	10	10	10	10	10	35

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)		1	5		3	6	1	3	2,4
0,2-0,6 (0,4)	6	64	83	33	29	35	27	45	40,2
0,6-2 (1,3)	52	28	9	48	17	36	49	35	34,3
2-6 (4)	37	6	3	17	30	20	21	14	18,5
6-20 (13)	5	1		2	21	3	2	3	4,6

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	H	Alls
Skriðaurssýni (g)	0,0	1070,1	1632	2503	908	(1240)	1570	54,5	
Tími (sek.)	600	626	607	603	603	603	601	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,0	1,709	2,689	4,15	1,506	(2,05)	2,61	0,0908	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,0	22,5	35,4	54,6	19,8	(27,0)	34,4	1,19	
Framburður skriðaus alls (g/s)	0,0	225	354	546	198	(270)	344	42	(1979)

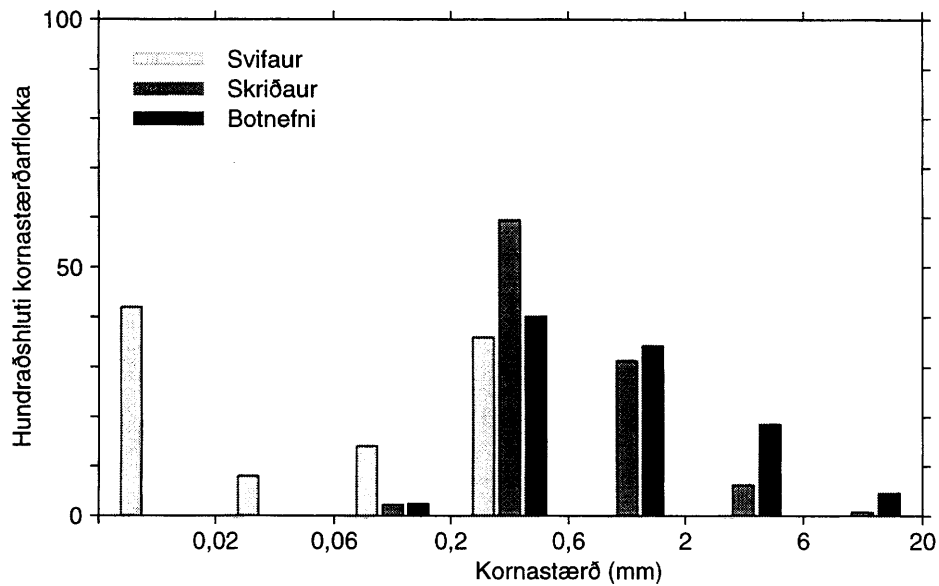
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)			1		5		2	5	2,2
0,2-0,6 (0,4)		64	86	30	48		54	75	59,5
0,6-2 (1,3)		34	13	58	31		36	16	31,3
2-6 (4)		2		11	13		7	4	6,2
6-20 (13)				1	3		1		0,8

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	42	40	61	2440	0,7	1,5	1,76
0,02-0,06 (0,04)	8						
0,06-0,2 (0,13)	14						
0,2-0,6 (0,4)	36						

Sýni náðust af botnefni úr öllum sniðum og skriðaur mældist í öllum sniðum nema A. Skriðaus-sýni úr sniði F virðist hafa glatast, áður en kom að sigtun, en gildin, sem hér eru gefin í svigum, eru ágiskun, og var þá tekið meðaltal af skriðaur í sniðum E og G. Farið var út í að giska á þetta til þess að auðvelda mat á hlutföllum svifaurs og skriðaus í framburði. Bakrennsli virtist vera uppi við báða bakka.

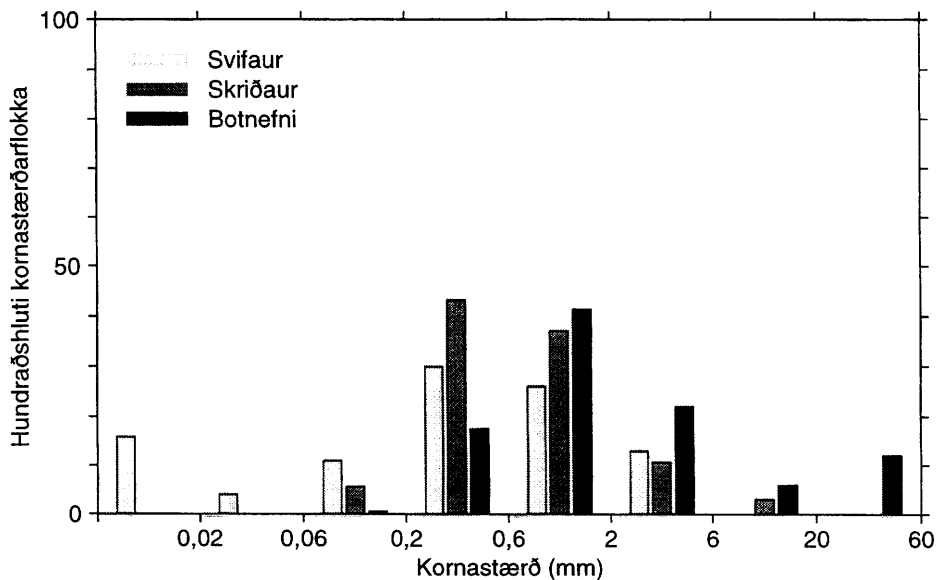
Á mynd 33 er sýnd skipting svifaur, skriðaur og botnefni í kornastærðarflokka. Botnefnið er fínt, og skriðaur og botnefni lenda í sömu kornastærðarflokkum, en talsvert meira er hlutfallslega af skriðaur í þeim finni þessara flokka. Grófasti svifaurinn er af sömu kornastærð og fínasti skriðaurinn.



Mynd 33. Þjórásá við Sóleyjarhöfða 1982.09.08, kornastærð svifaur, skriðaur og botnefnis.

Í töflu 13 eru sýndar niðurstöður mælinga frá því sumarið eftir, nánar tiltekið 21. júlí 1983. Sýni náðust af botnefni og skriðaur úr öllum sniðum.

Á mynd 34 er sýnd skipting svifaur, skriðaur og botnefnis í kornastærðarflokka. Botnefnið var heldur grófara en árið áður. Mikil skörun er á öllum þessum tegundum, meiri en árið áður, aðallega vegna þess að svifaurinn var grófari, enda var rennslið um fjórfalt meira að þessu sinni.



Mynd 34. Þjórásá við Sóleyjarhöfða 1983.07.21, kornastærð svifaur, skriðaur og botnefnis.

Tafla 13. Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1983.07.21.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	0,78	0,75	0,88	0,94	0,98	0,85	0,89
Dýpi D (m)	0,75	1,10	1,00	1,30	1,40	1,55	1,05
Breidd (m)	30	20	20	20	20	20	38

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)			1		2		1	0,6
0,2-0,6 (0,4)	7	13	18	13	30	13	29	17,6
0,6-2 (1,3)	3	49	33	63	30	53	59	41,4
2-6 (4)	1	33	38	18	24	29	11	22,0
6-20 (13)	5	5	10	6	14	5		6,4
20-60 (40)	84							12,0

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	116,1	948,5	485,7	575,1	1040,5	1810	462,4	
Tími (sek.)	600	300	180	180	210	180	210	
Framburður skriðaus (g/s)	0,194	3,16	2,70	3,195	4,95	10,06	2,20	
Framburður skriðaus (g/s/m)	2,55	41,6	35,5	42,0	65,2	132,3	29,0	
Framburður skriðaus alls (g/s)	76,4	832	710	841	1304	2646	1101	7510,4

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	12	3	10	1	6	1	7	5,7
0,2-0,6 (0,4)	78	29	43	20	46	29	58	43,3
0,6-2 (1,3)	10	45	31	70	27	47	30	37,1
2-6 (4)		18	14	9	15	15	4	10,7
6-20 (13)		5	2		6	8	1	3,1

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%		
<0,02 (0,013)	16	Rennsli (m ³ /s)	168
0,02-0,06 (0,04)	4	Svifaur (mg/l)	857
0,06-0,2 (0,13)	11	Framburður svifaurs (g/s)	143976
0,2-0,6 (0,4)	30	Stærstu korn (mm)	4,2
0,6-2 (1,3)	26	Vatnshiti (°C)	7,8
>2 (4)	13	Seigja (cp)	1,386

Þriðju mælingarnar við Sóleyjarhöfða fóru fram rúmu ári síðar, 1. ágúst 1984. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 14. Sýni náðust af botnefni og skriðaur úr öllum sniðum.

Tafla 14. Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.08.01.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	0,73	0,94	0,83	0,79	1,02	0,70	1,00
Dýpi D (m)	0,95	1,20	1,05	0,85	1,15	1,25	1,15
Breidd (m)	29,5	25	25	25	25	22,5	41

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)			1					0,1
0,2-0,6 (0,4)	22	7	61	23	30	5	8	22,3
0,6-2 (1,3)	26	45	24	53	30	42	16	33,7
2-6 (4)	12	36	4	14	14	18	12	15,7
6-20 (13)	31	12	10	10	23	26	50	23,0
20-60 (40)	9				3	9	14	5,0

B. Skriðaur

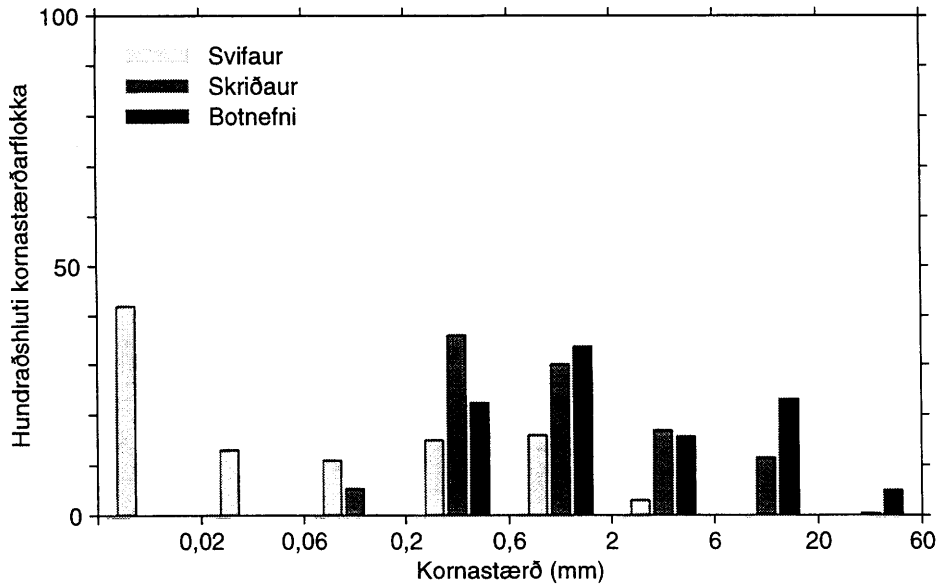
Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	2300	184,5	785,8	894,5	116,9	878,2	567	
Tími (sek.)	300	240	300	300	300	120	120	
Framburður skriðaus (g/s)	7,67	0,769	2,62	2,98	0,39	7,32	4,73	
Framburður skriðaus (g/s/m)	100,9	10,1	34,5	39,2	5,13	96,3	62,2	
Framburður skriðaus alls (g/s)	2976	253	862	981	128	2167	2549	9916

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	1	1	2	2	26	2	3	5,3
0,2-0,6 (0,4)	42	11	33	38	73	12	43	36,0
0,6-2 (1,3)	44	30	40	40	1	19	36	30,0
2-6 (4)	13	34	11	14		36	10	16,9
6-20 (13)		22	14	6		30	8	11,4
>20 (40)		2				1		0,4

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%		
<0,02 (0,013)	42	Rennsli (m ³ /s)	181
0,02-0,06 (0,04)	13	Svifaur (mg/l)	566
0,06-0,2 (0,13)	11	Framburður svifaurs (g/s)	102446
0,2-0,6 (0,4)	15	Stærstu korn (mm)	3,4
0,6-2 (1,3)	16	Vatnshiti (°C)	13
>2 (4)	3	Seigja (cp)	1,2

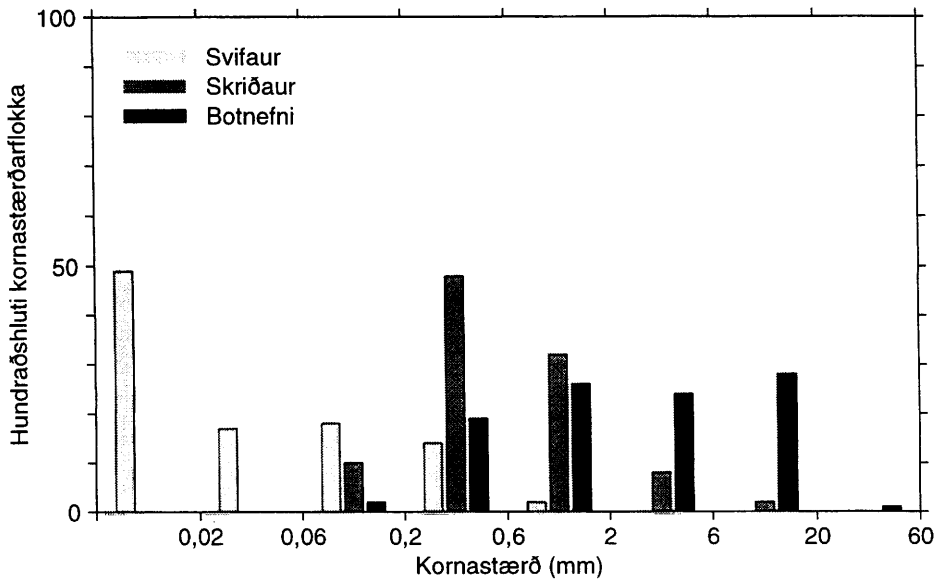
Á mynd 35 eru sýndar kornastærðir svifaurs, skriðaus og botnefnis samkvæmt mælingunum 1. ágúst 1984. Eins og áður er mikil skörun á kornastærð þessara þriggja tegunda. Tiltölulega mikil dreifing er á kornastærð hveftrar tegundar fyrir sig.



Mynd 35. Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.08.01, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Fjórðu og síðustu mælingarnar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða fóru fram tæpum tveimur mánuðum síðar, 24. september 1984. Niðurstöðurnar eru sýndar í töflu 15. Botnsýni náðust ekki í sniðum B og F, en skriðaur mældist í öllum sniðum.

Á mynd 36 eru sýndar kornastærðir svifaurs, skriðaus og botnefnis samkvæmt mælingunum 24. september 1984. Eins og áður er mikil skörun á kornastærð þessara þriggja tegunda, en þó er skörun svifaursins við hinar tegundirnar heldur minni en í fyrri mælingum á þessum stað.



Mynd 36. Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.09.24, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Tafla 15. Mælingar í Þjórsá við Sóleyjarhöfða 1984.09.24.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F
Straumhraði V (m/s)	0,65	0,90	0,66	0,59	0,71	0,71
Dýpi D (m)	0,60	1,00	0,60	0,30	0,65	0,50
Breidd (m)	35,5	25	25	25	25	42,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðal-tal
0,06-0,2 (0,13)	2		1	3	1		1,8
0,2-0,6 (0,4)	31		10	11	25		19,2
0,6-2 (1,3)	32		14	10	48		26,0
2-6 (4)	20		35	18	23		24,0
6-20 (13)	15		38	55	3		27,8
20-60 (40)			2	3			1,2

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	Alls
Skriðaurssýni (g)	159,3	2579,9	819	79,7	1369,3	97,7	
Tími (sek.)	600	600	600	600	244	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,266	4,30	1,365	0,133	5,61	0,163	
Framburður skriðaus (g/s/m)	3,49	56,6	18,0	1,75	73,8	2,14	
Framburður skriðaus alls (g/s)	124	1414	449	43,7	1846	91	3967,7

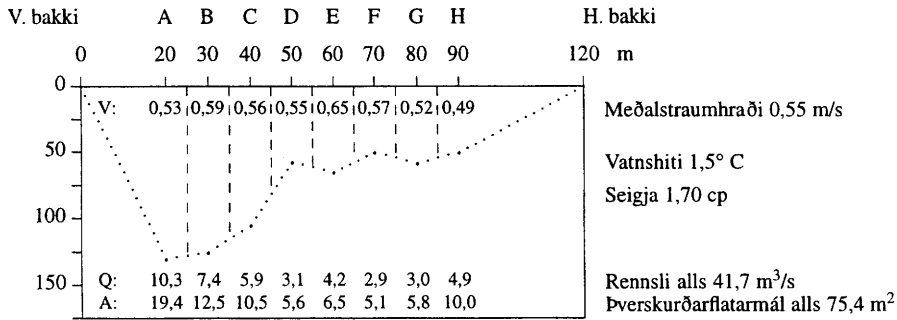
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðal-tal
0,06-0,2 (0,13)	9	1	2	14	1	34	10,2
0,2-0,6 (0,4)	67	34	54	42	30	63	48,3
0,6-2 (1,3)	20	51	41	23	51	3	31,5
2-6 (4)	4	11	3	15	15		8,0
6-20 (13)		3		6	3		2,0

C. Svifaur

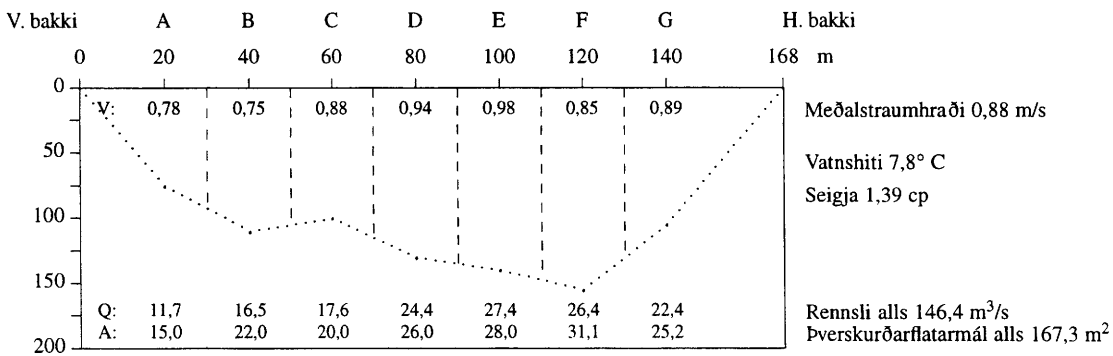
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)
<0,02 (0,013)	49	85	196
0,02-0,06 (0,04)	17		
0,06-0,2 (0,13)	18		
0,2-0,6 (0,4)	14		
0,6-2 (1,3)	2		
		Framburður svifaurs (g/s)	16660
		Stærstu korn (mm)	1,2
		Vatnshiti (°C)	1,4
		Seigja (cp)	1,728

Á mynd 37 eru sýnd þversnið Þjórsár við Sóleyjarhöfða, þegar þessar fjórar mælingar fóru fram. Mikill munur er á breidd árinna í þessi fjögur skipti, enda a. m. k. fjórfaldur munur á minnsta og mesta rennsli. Miklar breytingar hafa orðið á botninum á milli ára, sérstaklega sker fyrsta sniðið sig úr. Verulegur munur er hér yfirleitt á *Rennsli alls* á myndinni og því rennsli, sem gefið í töflunum um mælingarnar og notað er við útreikning á framburði svifaurs. Síðartalda rennslið er fengið með því lækka rennslisgögn frá vatnshæðarmæli í Þjórsá við Norðlingaöldu um 15%.

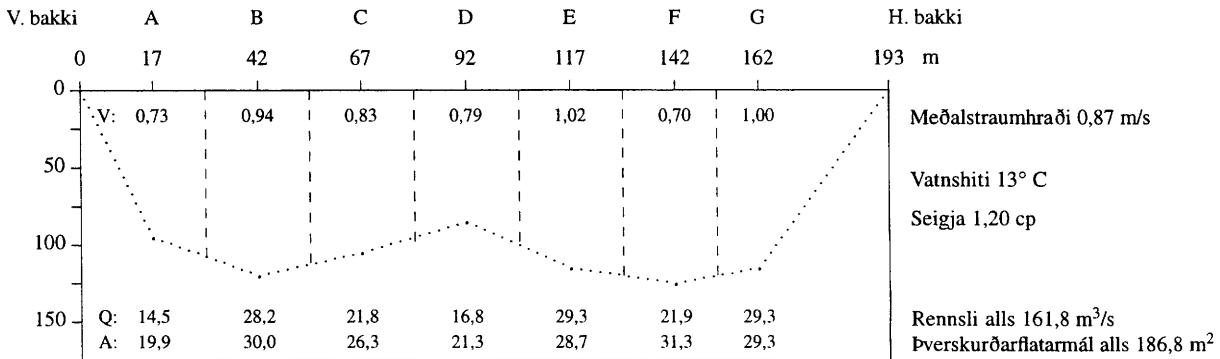
Framburður skriðaus við Sóleyjarhöfða eftir sniðum er sýndur á mynd 38. Hann er mjög breytilegur, en hafa verður í huga, að framburðurinn í sniði F þann 8. september 1982 er ágiskaður.



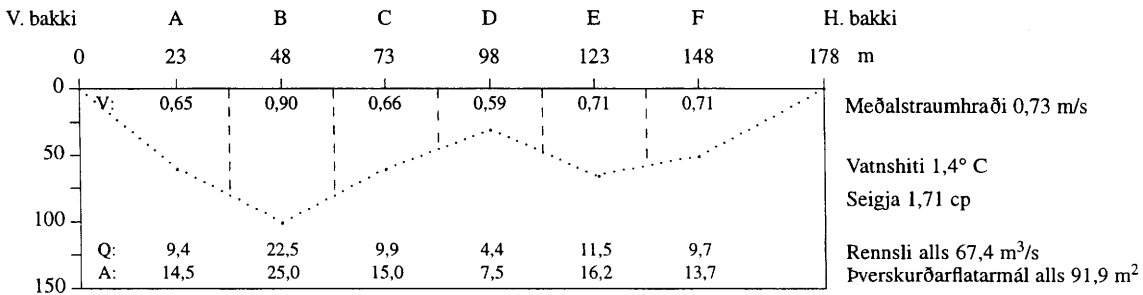
Tekið 1982.09.08



Tekið 1983.07.21



Tekið 1984.08.01

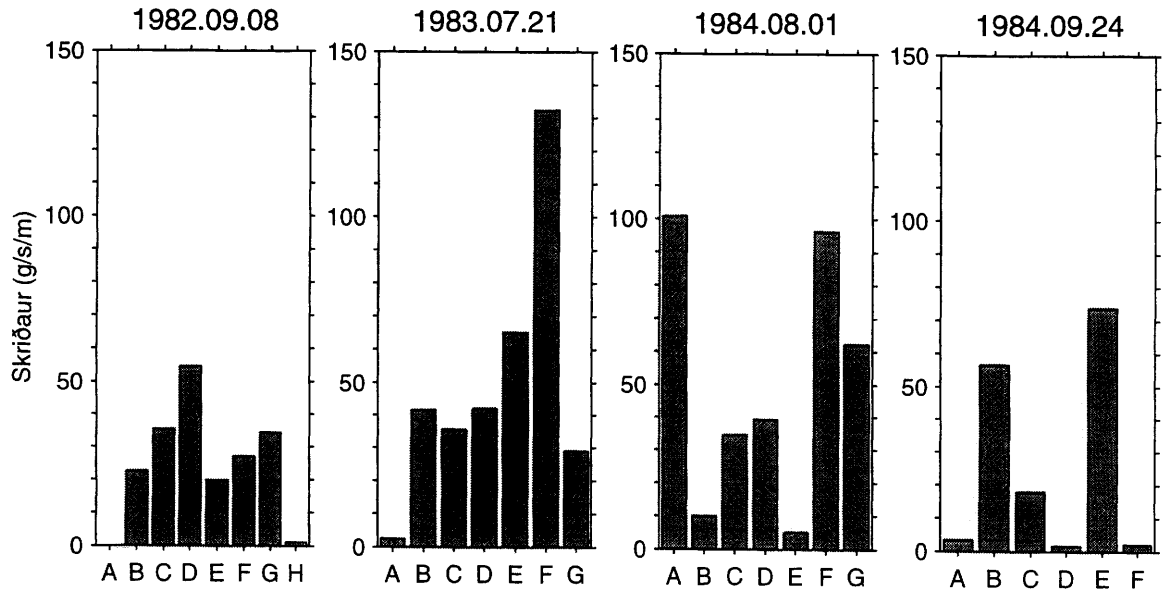


Tekið 1984.09.24

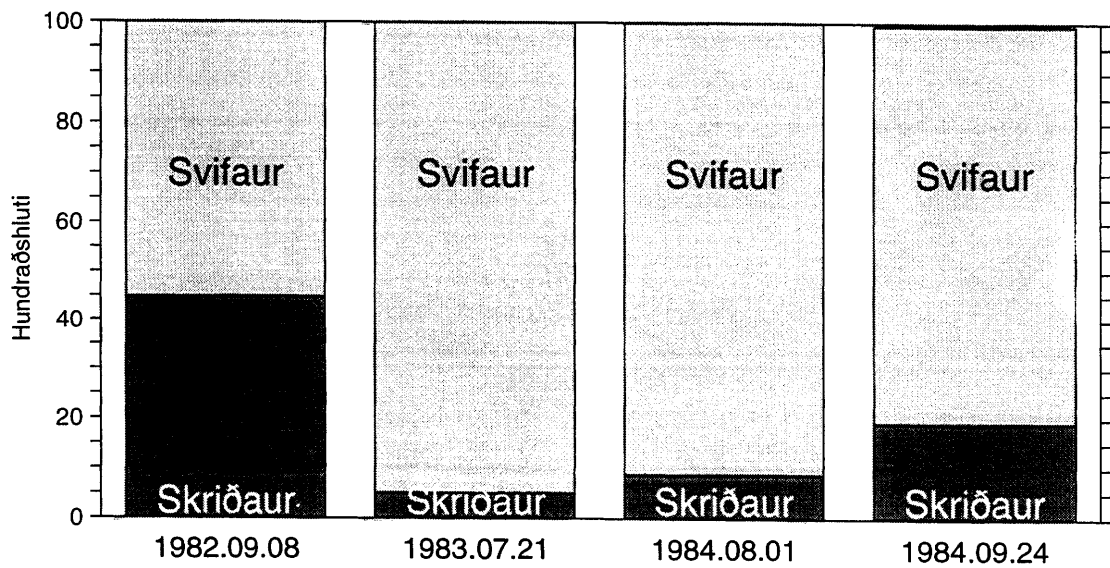
Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 37. Þversnið Þjórsár við Sóleyjarhöfða, mæli- og sýnatökustaðir.

Á mynd 39 eru sýnd hlutföll svifaurs og skriðauris í framburði samkvæmt þessum mælingum. Þau eru töluvert misjöfn, hlutur skriðauris er mestur fyrst, en þá var rennslið langminnst og svifaursstyrkurinn einnig lægstur. Eins og sjá má í töflunum er miklu meiri breytileiki í framburði svifaurs en skriðauris, enda er framburður svifaurs margfeldi af svifaursstyrk og rennsli.



Mynd 38. Þjórsá við Sóleyjarhöfða, skriðaur eftir sniðum.



Mynd 39. Þjórsá við Sóleyjarhöfða, hlutföll svifaurs og skriðauris.

2.9 Þjórsá ofan Hreysiskvíslar

Tvisvar var mælt í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar sumarið 1984. Á þessum stað hafa nokkrum sinnum verið tekin sýni til svifaursmælinga. Um mælingarnar hér eins og við Sóleyjarhöfða hefur verið fjallað áður (Haukur Tómasson o. fl. 1996). Fyrri mælingarnar fóru fram 26. júlí, og eru niðurstöðurnar sýndar í töflu 16. Sniðin voru sex, botnsýni náðust hvergi, því að botninn var grjót eða mjög gróf mól. Botninn var yfirleitt þannig um sumarið, en menn urðu þó stundum óþægilega varir við sandöldur, sem gengu niður ána og höfðu áhrif á færð á bílavaðinu, sem var mikið notað um sumarið. Sýni náðust af skriðaur í öllum sniðunum, en framburður skriðaus var lítill.

Tafla 16. Mælingar í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar 1984.07.26.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F
Straumhraði V (m/s)	1,18	1,20	1,23	1,18	1,15	1,04
Dýpi D (m)	0,65	0,65	0,65	0,65	0,60	0,40
Breidd (m)	17	10	12,5	15	15	27,5

B. Botnskrið

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	Alls
Botnskriðssýni (g)	7,4	28,1	30,4	63	132	103,1	
Tími (sek.)	606	600	600	600	600	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,01	0,05	0,05	0,1	0,22	0,17	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,1	0,7	0,7	1,3	2,9	2,2	
Framburður skriðaus alls (g/s)	1,7	7,0	8,8	19,5	43,5	60,5	141,0

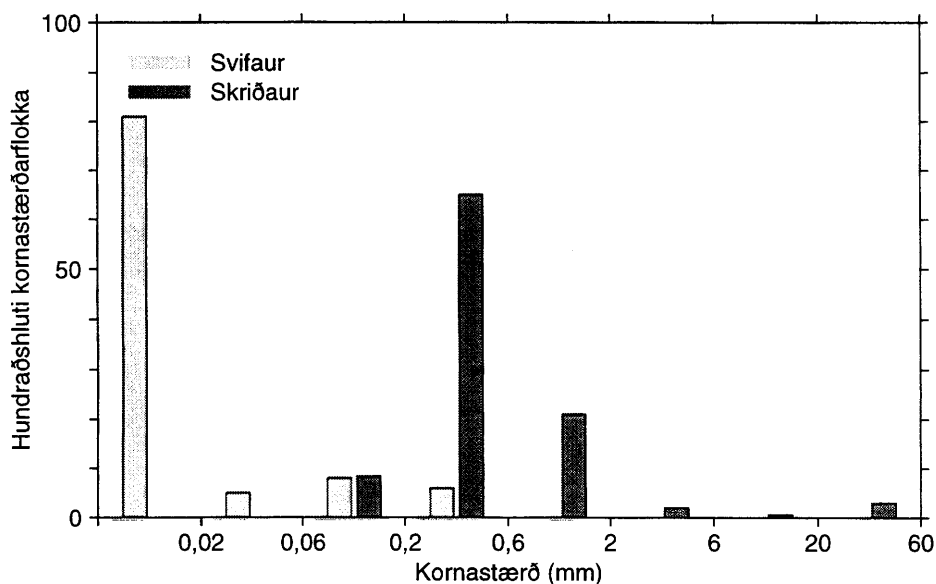
Kornastærð botnskriðs (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
<0,06 (0,04)		2		2	5	4	2,2
0,06-0,2 (0,13)	21	16	23	32	35	46	28,8
0,2-0,6 (0,4)	66	67	72	58	28	49	56,7
0,6-2 (1,3)	13	15	5	8	17	1	9,8
2-6 (4)					11		1,8
6-20 (13)					4		0,7

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)
<0,02 (0,013)	41	57	1236	70452	1,3
0,02-0,06 (0,04)	32				
0,06-0,2 (0,13)	23				
0,2-0,6 (0,4)	4				

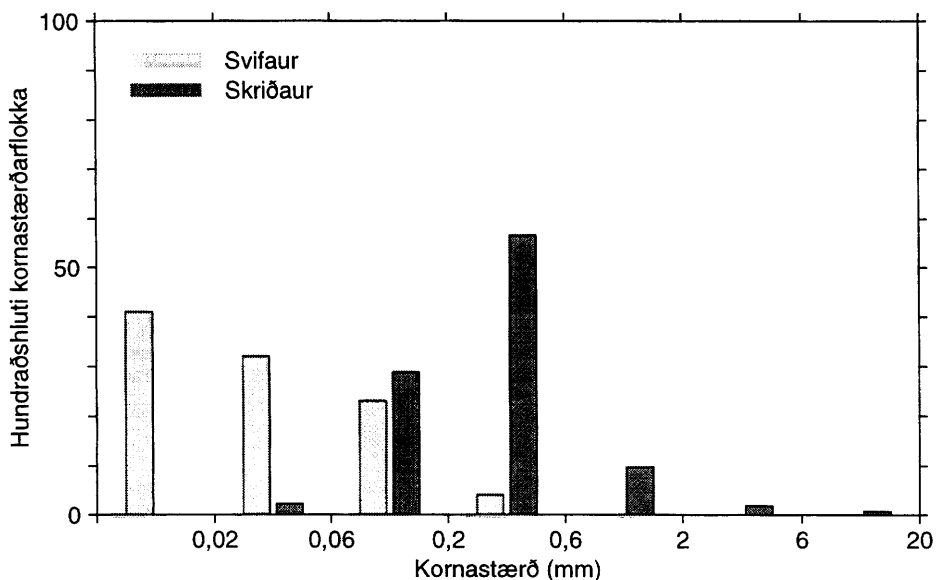
Á mynd 40 er sýnd skipting svifaurs og skriðaus í kornastærðarflokka. Fremur lítil skörun er á kornastærð svifaurs og skriðaus. Svifaurinn er fínn og skriðaurinn er raunar fínni hér en annars staðar hefur mælt á þeim stöðum, sem fjallað hefur verið um hér, en kornastærð hans er á tiltölulega þröngu bili.

Í töflu 17 eru sýndar niðurstöður seinni mælinganna, sem fóru fram tveimur mánuðum síðar, 25. september 1984. Þá voru sniðin fimm. Ekki náðust sýni af botnefni, og var augljóslega grjótmotta þar ennþá. Botnskrið var í öllum sniðunum, en lítið var af skriðaur nema í einu sniði, þar hefur sýnatakin væntanlega lent á sandöldu.



Mynd 40. Þjórásá ofan Hreysiskvíslar 1984.09.25, kornastærð svifaurs og skriðaus.

Á mynd 41 er sýnd skipting svifaurs og skriðaus í kornastærðarflokka í mælingunum 25. september. Kornastærðir svifaurs og skriðaus skarast nokkuð. Svifaurinn er fremur finn og mest af skriðaurnum er í tveimur tiltölulega fínnum kornastærðarflokkum.



Mynd 41. Þjórásá ofan Hreysiskvíslar 1984.09.25, kornastærð svifaurs og skriðaus.

Tafla 17. Mælingar í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar 1984.09.25.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,66	0,64	0,53	0,56	0,92
Dýpi D (m)	0,40	0,30	0,25	0,25	0,35
Breidd (m)	15,5	15	17,5	27,5	18,5

B. Botnskrið

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Botnskriðssýni (g)	1490,8	39,3	14,3	17,0	55,6	
Tími (sek.)	900	1320	900	1020	1020	
Framburður skriðaus (g/s)	1,66	0,0298	0,0159	0,0167	0,0545	
Framburður skriðaus (g/s/m)	21,8	0,392	0,209	0,220	0,717	
Framburður skriðaus alls (g/s)	338	5,9	3,7	6,0	13,3	366,9

Kornastærð botnskriðs (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)		10	11	15	6	8,4
0,2-0,6 (0,4)	16	87	86	81	55	65,0
0,6-2 (1,3)	77	3	3	4	18	21,0
2-6 (4)	7				3	2,0
6-20 (13)					3	0,6
>20 (40)					15	3,0

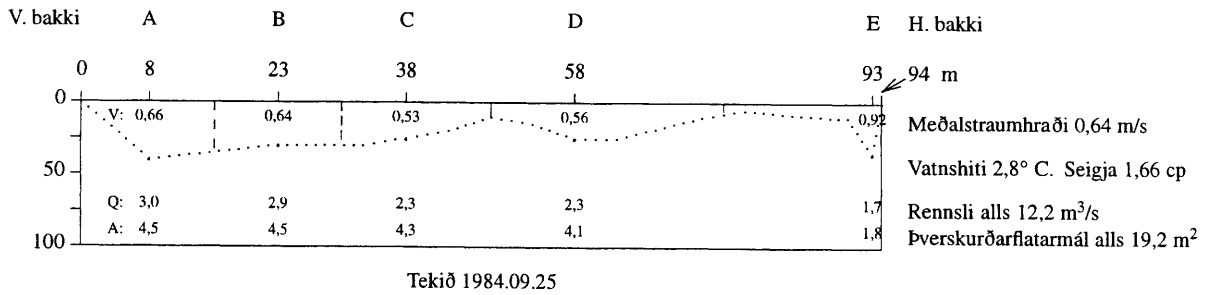
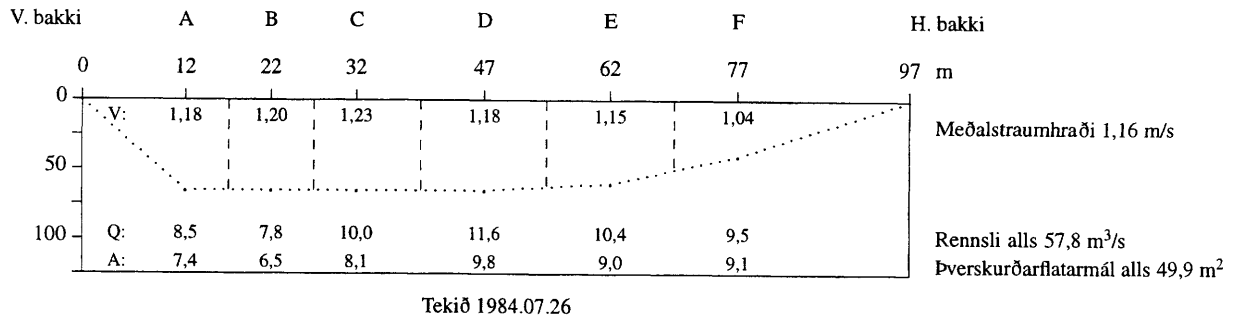
C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	14,0
		Svifaur (mg/l)	28
<0,02 (0,013)	81	Framburður svifaurs (g/s)	392
0,02-0,06 (0,04)	5	Stærstu korn (mm)	0,6
0,06-0,2 (0,13)	8	Vatnshiti (°C)	2,8
0,2-0,6 (0,4)	6	Seigja (cp)	1,66

Á mynd 42 eru sýnd þversnið Þjórsár ofan Hreysiskvíslar, þegar þessar mælingar fóru fram. Mikill munur er á dýpi, enda var rennslið í seinna skiptið aðeins um fjórðungur þess, sem það var í fyrra skiptið. Vatnshiti virðist ekki hafa verið mældur í fyrra skiptið, og er því ekki hægt að áætla seigju vatnsins.

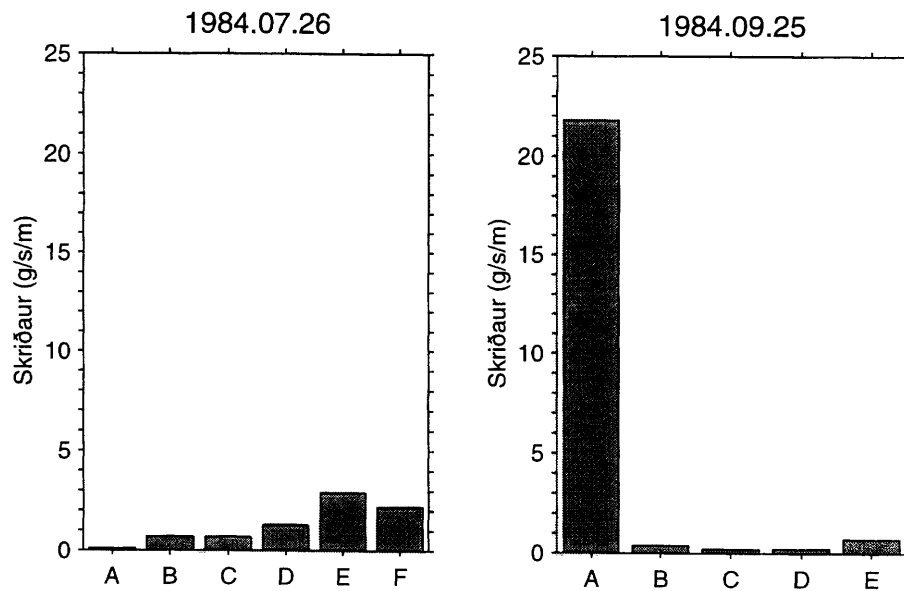
Á mynd 43 er sýndur framburður skriðaus eftir sniðum í báðum mælingunum. Framburðurinn er mjög lítill nema í einu sniði í seinna skiptið. Þar hefur sýnatakinn hitt á sandöldu.

Á mynd 44 er sýnd skipting framburðarins í svifaur og skriðaur. Í fyrra skiptið var framburður skriðaus aðeins 0,2%, en annað var uppi á teningnum í seinna skiptið, þá var framburður skriðaus álíka mikill og framburður svifaurs. Það skýrist bæði af staðbundnum framburði skriðaus í einu sniði og lágum svifaursstyrk og rennsli í seinna skiptið.

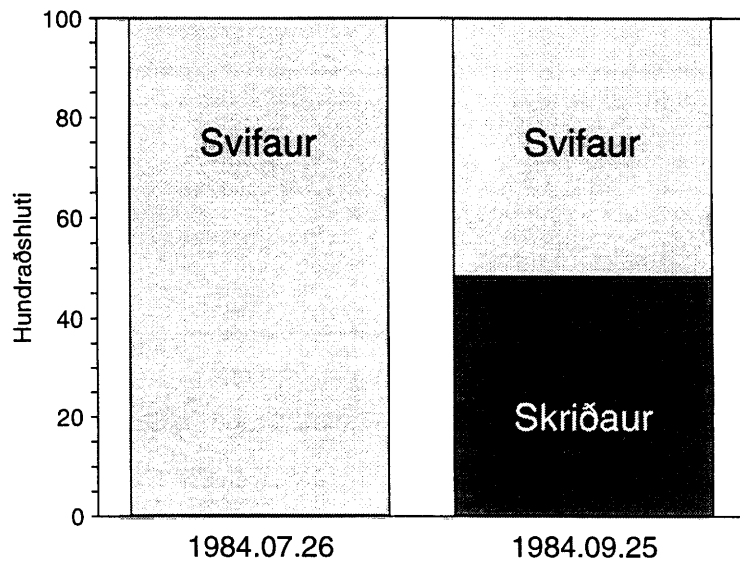


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði m/s, Q = rennsli m³/s, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 42. Þversnið Þjórsár ofan Hreysiskvíslar, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 43. Þjórsá ofan Hreysiskvíslar, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 44. Þjórsá ofan Hreysiskvíslar, hlutföll svifaurs og skriðaus.

2.10 Tungná austan við Snjóöldu

Í Tungná austan við Snjóöldu var mælt þrisvar. Þessi staður er langt frá hefðbundnum sýnatökustöðum svifaurs í Tungná. Niðurstöður fyrstu mælinganna eru sýndar í töflu 18.

Tafla 18. Mælingar í Tungná austan undir Snjóöldu 1982.09.10.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F
Straumhraði V (m/s)	0,58	0,69	0,60	0,66	0,73	1,13
Dýpi D (m)	0,60	0,70	1,05	0,70	1,00	1,05
Breidd (m)	10	10	10	10	10	15

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	58	29	2	9	11	62	28,5
0,2-0,6 (0,4)	28	37	13	40	71	37	37,7
0,6-2 (1,3)	6	21	39	33	15	1	19,2
2-6 (4)	6	11	37	14	3		11,8
6-20 (13)	2	2	9	4			2,8

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	Alls
Skriðaurssýni (g)	124,5	353,4	311,4	889,7	127,5	905,4	
Tími (sek.)	300	302	330	302	382	420	
Framburður skriðaus (g/s)	0,415	1,17	0,944	2,95	3,34	2,156	
Framburður skriðaus (g/s/m)	5,46	15,4	12,4	38,8	43,9	28,4	
Framburður skriðaus alls (g/s)	55	154	124	388	439	425	1585

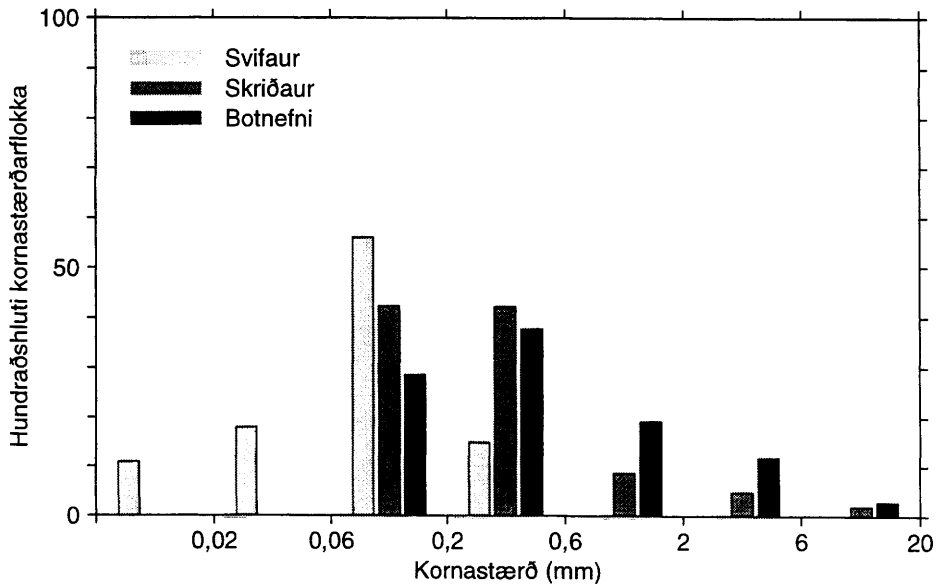
Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	75	73	22	13	21	50	42,3
0,2-0,6 (0,4)	24	27	33	50	70	49	42,2
0,6-2 (1,3)	1		24	18	8	1	8,7
2-6 (4)			15	13	1		4,8
6-20 (13)			6	6			2,0

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	42
<0,02 (0,013)	11	Svifaur (mg/l)	1027
0,02-0,06 (0,04)	18	Framburður svifaurs (g/s)	43130
0,06-0,2 (0,13)	56	Stærstu korn (mm)	1,0
0,2-0,6 (0,4)	15	Vatnshiti (°C)	1,0
		Seigja (cp)	1,728

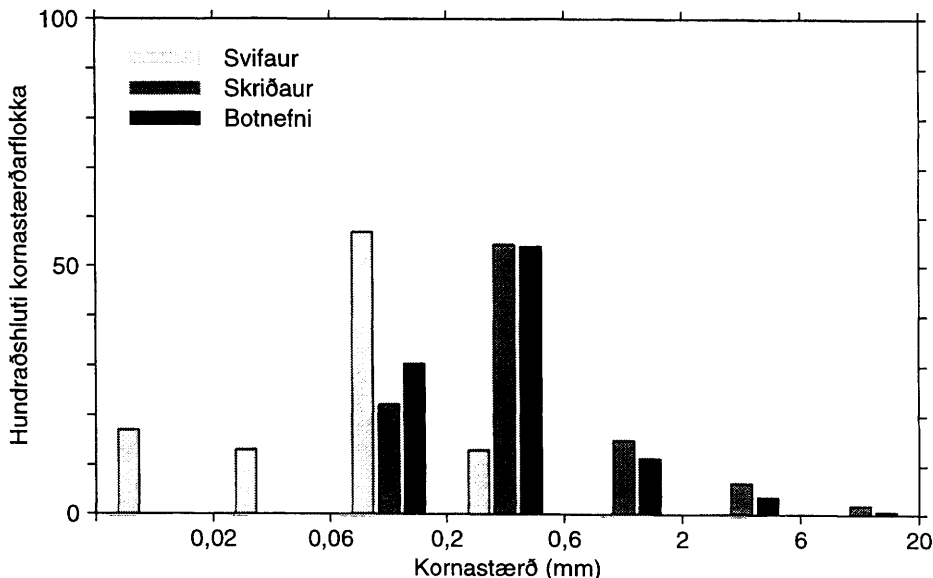
Sýni náðust af botnefni úr öllum sniðum, einnig mældist skriðaur í þeim öllum. Snið A er 25 m frá vinstri bakka. Um 20 cm dýpi var fyrstu 20 metrana út frá bakkanum, og þar var lítill straumur. Þeim hluta var sleppt við útreikning á skriðaur. Því var veitt athygli, að mikið af mjög fínu efni virtist fara í gegnum grisjuna í skriðsýnatakanum í sniði A.

Á mynd 45 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka samkvæmt mælingunum 10. september 1982. Lítil munur er á kornastærð skriðaus og botnefnis, sem skarast við grófari hluta svifaursins.



Mynd 45. Tungná austan við Snjóöldu 1982.09.10, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Næst fóru mælingar fram í Tungná ári seinna, 22. júlí 1983. Niðurstöður mælinganna eru sýndar í töflu 19. Sýni náðust af botnefni úr öllum sniðum. Sama var að segja um skriðaurinn, en skriðaurssýnið úr sniði B glataðist, áður en kom að sigtun. Í töflunni er magn skriðaus í því sniði áætlað, eins og gert var í einu tilfelli í Þjórsá við Sóleyjarhöfða, og eru þær tölur í svigum.



Mynd 46. Tungná austan við Snjóöldu 1983.07.22, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

Á mynd 46 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka samkvæmt mælingunum 22. júlí 1983. Eins og í fyrstu mælingunum er lítil munur á kornastærð skriðaus og botnefnis, sem skarast við grófasta svifaurinn.

Tafla 19. Mælingar í Tungná austan við Snjóöldu 1983.07.22.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,61	0,74	0,45	0,52	0,51
Dýpi D (m)	1,10	0,75	0,90	0,60	0,55
Breidd (m)	22,5	12,5	10	12,5	19,5

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	30	56	17	26	23	30,4
0,2-0,6 (0,4)	64	42	51	42	71	54,0
0,6-2 (1,3)	3	2	22	26	4	11,4
2-6 (4)	3		9	5	1	3,6
6-20 (13)			1	1	1	0,6

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	159,6	(150)	148,4	134,6	355,4	
Tími (sek.)	300	300	300	300	600	
Framburður skriðaus (g/s)	0,532	(0,5)	0,493	0,449	0,592	
Framburður skriðaus (g/s/m)	7,0	(6,6)	6,49	5,9	7,79	
Framburður skriðaus alls (g/s)	157,5	(82)	64,9	73,8	152	(530)

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	21		13	30	25	22,2
0,2-0,6 (0,4)	73		47	54	44	54,5
0,6-2 (1,3)	6		28	11	15	15,0
2-6 (4)			11	3	12	6,5
6-20 (13)			1	2	4	1,8

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	62
<0,02 (0,013)	17	Svifaur (mg/l)	339
0,02-0,06 (0,04)	13	Framburður svifaurs (g/s)	21020
0,06-0,2 (0,13)	57	Stærstu korn (mm)	0,7
0,2-0,6 (0,4)	13	Vatnshiti (°C)	8,0
		Seigja (cp)	1,386

Þriðju og síðustu mælingarnar í Tungná fóru fram 31. júlí 1984. Niðurstöður þeirra eru sýndar í töflu 20. Sýni náðust af botnefni og skriðaur úr öllum sniðum.

Á mynd 47 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka samkvæmt mælingunum 31. júlí 1984. Eins og í báðum fyrri mælingunum er lítill munur á kornastærð skriðaus og botnefnis, sem skarast við grófari hluta svifaursins.

Tafla 20. Mælingar í Tungná austan við Snjóöldu 1984.07.31.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,59	0,72	0,62	0,57	0,55
Dýpi D (m)	0,95	1,60	1,05	0,65	0,85
Breidd (m)	22,5	15	15	12,5	18

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	3	24	21	12	51	22,2
0,2-0,6 (0,4)	57	62	58	82	47	61,2
0,6-2 (1,3)	35	9	17	5	2	13,6
2-6 (4)	4	4	4	1		2,6
6-20 (13)	1	1				0,4

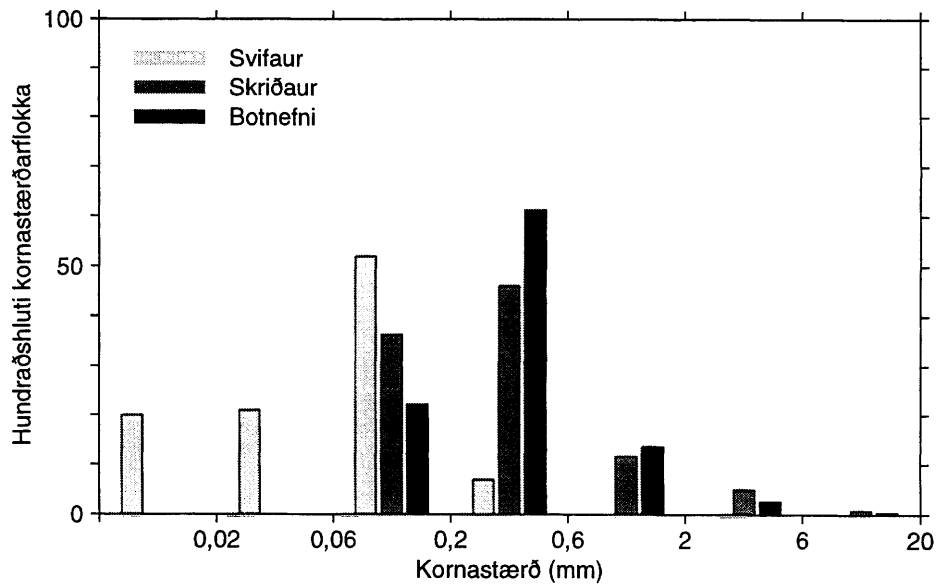
B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	801,9	99,7	13,5	560,3	89,2	
Tími (sek.)	600	300	480	600	600	
Framburður skriðaus (g/s)	1,34	0,332	0,028	0,934	0,149	
Framburður skriðaus (g/s/m)	17,6	4,37	0,37	12,3	1,96	
Framburður skriðaus alls (g/s)	396	65,6	5,5	154	35	656

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	2	47	54	22	57	36,4
0,2-0,6 (0,4)	48	53	45	44	41	46,2
0,6-2 (1,3)	37		1	18	2	11,6
2-6 (4)	12			13		5,0
6-20 (13)	1			3		0,8

C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	20	75	649	48675	0,7	10	1,307
0,02-0,06 (0,04)	21						
0,06-0,2 (0,13)	52						
0,2-0,6 (0,4)	7						

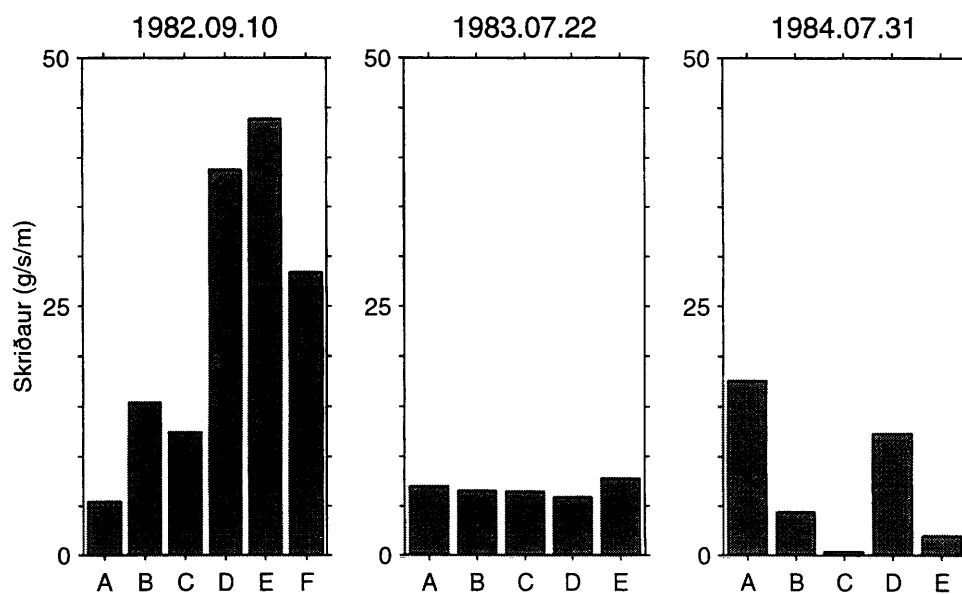


Mynd 47. Tungná austan við Snjóöldu 1984.07.31, kornastærð svifaurs, skriðaus og botnefnis.

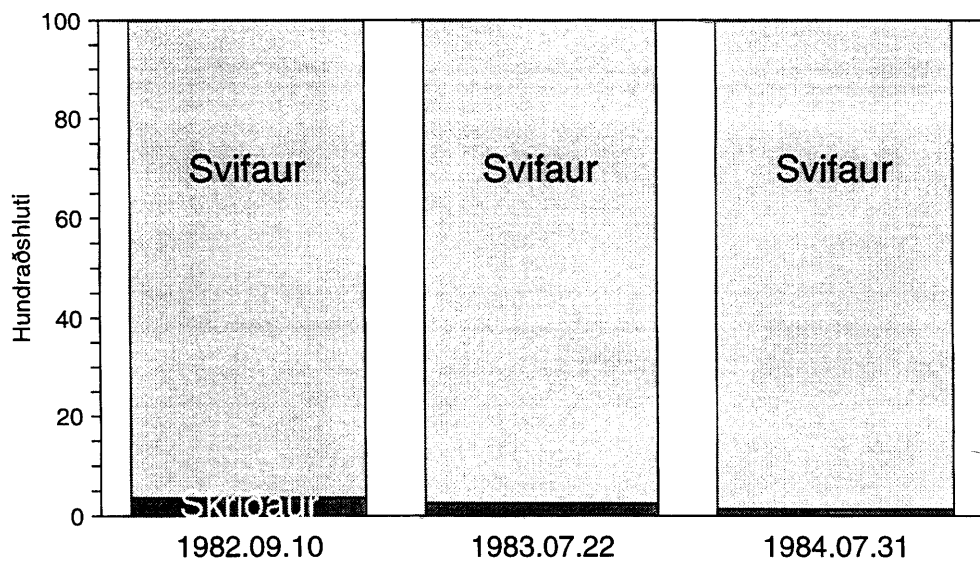
Á mynd 48 er sýnt þversnið Tungnár á mælistaðnum. Það hefur tekið miklum breytingum á milli ára, en mælingarnar voru gerðar með u. þ. b. árs millibili. Einnig vekur athygli, að í mælingunum bæði 1983 og 1984 er heildarrennslið úr einstökum sniðum, sem fram kemur á myndinni, miklu minna en rennslið, sem gefið var upp með svifaurskýningunum, sjá töflur 19 og 20. Ekki hefur fundist á þessu nein skýring, en þess má geta, að dagsmeðalrennslið við Vatnaöldur var miklu herra eins og við er að búast, 101 m³/s í fyrra skiptið og 111 m³/s í seinna skiptið.

Mynd 49 sýnir framburð skriðaus í Tungná í þessum mælingum eftir sniðum. Minna má á, að skriðaurinn í sniði B þann 22. júlí 1983 er áætlaður, en framburður skriðaus var einstaklega jafn eftir sniðum í það skipti. Framburður skriðaus var heldur lítill, nema helst í fyrstu mælingunum.

Mynd 50 sýnir skiptingu framburðar í svifaur og skriðaur samkvæmt þessum mælingum. Hluttur skriðaus er mjög rýr og í þessi skipti þeim mun rýrari sem rennslið er meira. Þar sem mælistaðurinn er fjarri venjulegum sýnatökustöðum svifaurskýna í Tungná, er ekki hægt að nota þetta til þess að meta hlutföll svifaurs og skriðaus í framburði á þeim stöðum.



Mynd 49. Tungná austan við Snjóöldu, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 50. Tungná austan við Snjóöldu, hlutföll svifaurs og skríðaus.

2.11 Kaldakvísl við Syðri-Hágöngu

Botnskriðsmælingar hafa einu sinni verið gerðar í Köldukvísl, þá við Syðri-Hágöngu, sem er fjarri þeim stöðum, sem svifaurssýni hafa helst verið tekin úr Köldukvísl. Niðurstöður mælinganna eru sýndar í töflu 21. Sýni náðust ekki af botnefni, enda bæði djúpt og mikill straumur, en skriðaurssýni náðust úr öllum sniðum. Vatnshiti var ekki mældur.

Tafla 21. Mælingar í Köldukvísl við Syðri-Hágöngu 1984.08.02.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	1,13	1,14	1,14	1,20	0,93
Dýpi D (m)	1,30	2,20	1,90	1,60	1,05
Breidd (m)	7,5	5	5	5	5,5

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	61,5	84,6	220,5	1756,8	197,8	
Tími (sek.)	300	300	300	300	300	
Framburður skriðaus (g/s)	0,205	0,282	0,735	5,86	0,659	
Framburður skriðaus (g/s/m)	2,70	3,71	9,67	77,1	8,68	
Framburður skriðaus alls (g/s)	20,2	18,6	48,4	385,3	47,7	520

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	45	36	24	2	19	25,2
0,2-0,6 (0,4)	55	64	73	33	77	60,4
0,6-2 (1,3)			3	39	4	9,2
2-6 (4)				21		4,2
6-20 (13)				5		1,0

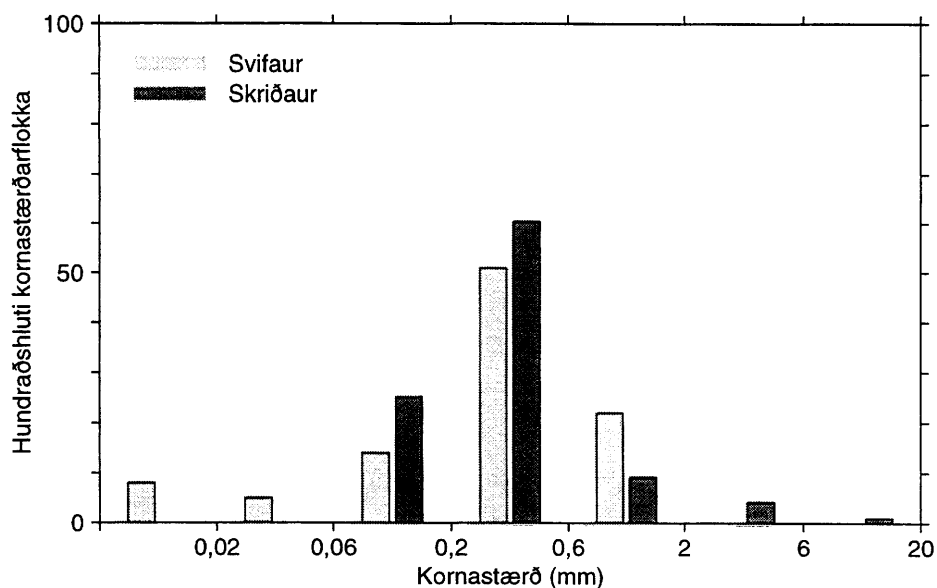
C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)
<0,02 (0,013)	8	60	1358	81480	2,5
0,02-0,06 (0,04)	5				
0,06-0,2 (0,13)	14				
0,2-0,6 (0,4)	51				
0,6-2 (1,3)	22				

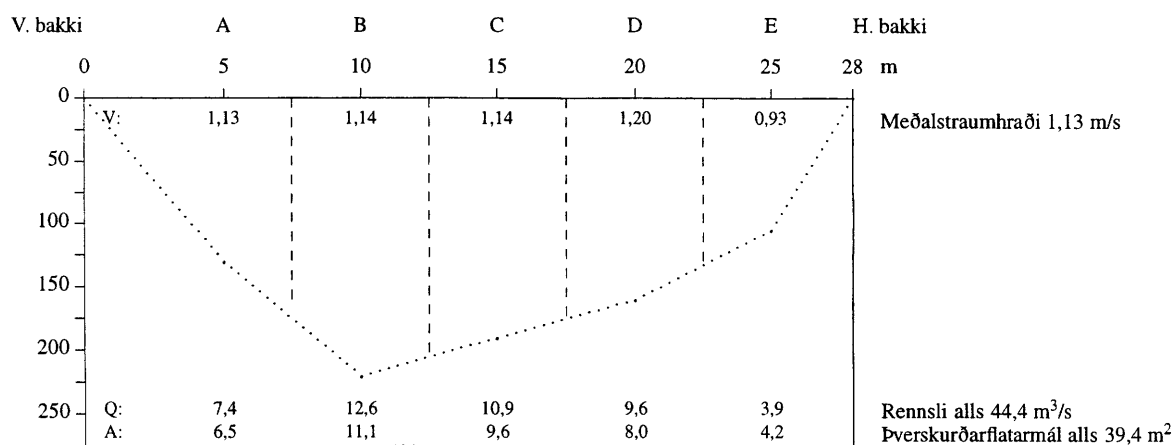
Á mynd 51 er sýnd skipting svifaurs og skriðaus í Köldukvísl í kornastærðarflokka. Kornastærðir þeirra skarast mikið.

Á mynd 52 er sýnt þversnið Köldukvíslar á mælistaðnum, eins og það var, þegar mælingarnar fóru fram. Áin hefur verið í dýpra og straumharðara lagi miðað við aðra mælistaði, sem fjallað er um hér, enda náðust engin botnsýni.

Á mynd 53 sýndur framburður skriðaus eftir sniðum. Hann hefur verið mjög breytilegur eins og algengast er. Hlutföll svifaurs og skriðaus í framburði eru ekki sýnd á mynd, enda hefði skriðaurshlutinn ekki sést, því að hann reiknast einungis 0,6% af aurburðinum.



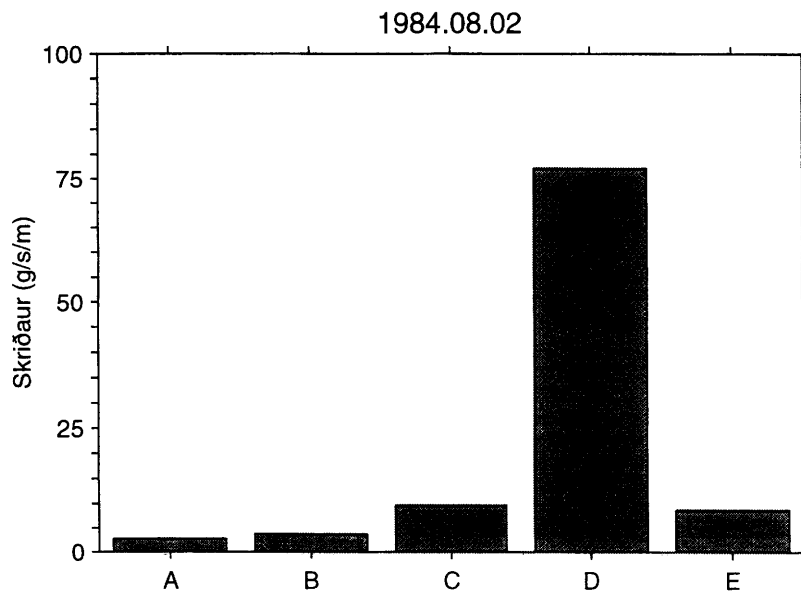
Mynd 51. Kaldakvísl við Syðri-Hágöngu 1984.08.02, kornastærð svifaur og skriðaur.



Tekið 1984.08.02

Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði m/s, Q = rennsli m³/s, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 52. Þversnið Köldukvíslar við Syðri-Hágöngu, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 53. Kaldakvísl við Syðri-Hágöngu, skríðaur eftir sniðum.

2.12 Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt

Mælingar voru tvisvar gerðar í Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt, en sá staður er ekki venjulegur tókustaður svifaursýna. Niðurstöður fyrri mælinganna eru sýndar í töflu 22. Erfiðlega gekk að ná sýnum af botnefni. Í sniði A var fínt efni og harður botn og lítið sem ekkert náðist. Í sniðum B, C og D náðust sýni eftir margar atrennur, í E brotnaði sýnatakinn og þess vegna vantar sýni úr því sniði og úr sniði F. Skriðaur mældist í fjórum sniðum.

Tafla 22. Mælingar í Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt 1982.09.22.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F
Straumhraði V (m/s)	0,26	0,63	0,84	0,87	0,82	0,73
Dýpi D (m)	1,00	1,20	1,40	1,50	1,70	1,10
Breidd (m)	15	10	10	10	10	15

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
6-20 (13)		15	30	9			18
20-60 (40)		85	70	91			82

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	Alls
Skriðaurssýni (g)	0	0	26,3	47,7	15,6	11,8	
Tími (sek.)	600	600	621	600	600	603	
Framburður skriðaus (g/s)	0	0	0,0424	0,0795	0,026	0,0196	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0	0	0,558	1,046	0,342	0,258	
Framburður skriðaus alls (g/s)	0	0	5,6	10,5	3,4	3,9	23,4

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)			2	1	3	5	2,7
0,2-0,6 (0,4)			82	61	79	90	78,0
0,6-2 (1,3)			16	35	17	4	18,0
2-6 (4)				3	1	1	1,3

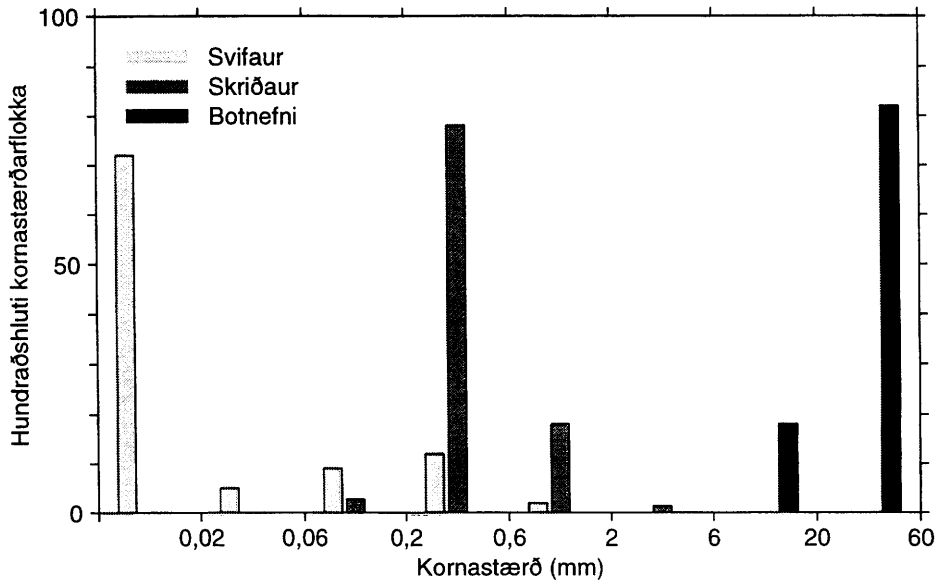
C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	72	70	26	1820	1,0	1,0	1,728
0,02-0,06 (0,04)	5						
0,06-0,2 (0,13)	9						
0,2-0,6 (0,4)	12						
0,6-2 (1,3)	2						

Á mynd 54 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka í fyrri mælingunum. Kornastærð botnefnisins skarast ekkert við kornastærð svifaursins og skriðausins, enda er það gróft og dreifing í kornastærð lítil. Mest af skriðaurnum er líka á þröngu kornastærðarbili. Svifaurinn og skriðaurinn skarast tiltölulega lítið að því er kornastærð varðar.

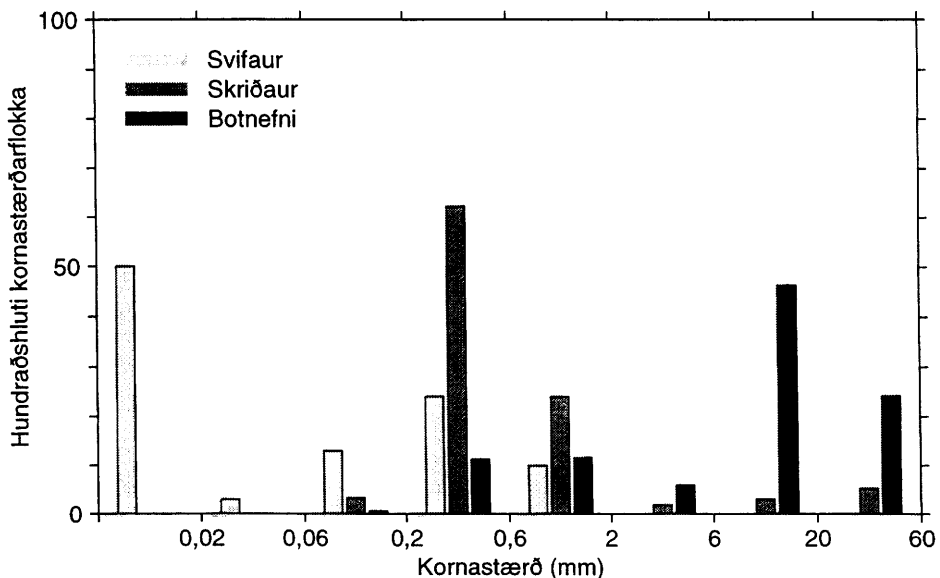
Seinni mælingarnar í Hvítá við Hvítárholt fóru fram 14. júlí 1983, og eru niðurstöðurnar sýndar í töflu 23. Þá var rennslið rúmlega tvöfalt meira en í fyrri skiptið, enda tókst ekki að ná sýnum af

botnefni úr sniðum E og F vegna dýpis og straumhraða. Skriðaur mældist í öllum sniðum. Þess má geta, að sama dag 6 tímum fyrr var tekið svifaursýni úr Hvítá á hefðbundnum sýnatökustað við Brúarhlöð við svipað rennsli og mældist svifaursstyrkur 38 mg/l.



Mynd 54. Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt 1982.09.22.
Skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka.

Á mynd 55 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka í mælingunum 14. júlí 1983. Kornastærð botnefnis og skriðaus skarast mikið og kornastærð þess efnis skarast töluvert við kornastærð svifaurs. Miklu meiri dreifing er í kornastærð botnefnis og skriðaus en í fyrri mælingunum.



Mynd 55. Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt 1983.07.14.
Skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis í kornastærðarflokka.

Tafla 23. Mælingar í Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt 1983.07.14.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	0,71	0,89	1,14	1,20	1,31	1,35	1,14
Dýpi D (m)	0,70	1,10	1,60	1,90	2,10	2,30	1,75
Breidd (m)	24	10	10	10	10	10	15

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)		1		2				0,6
0,2-0,6 (0,4)	1	15	15	2			23	11,2
0,6-2 (1,3)	1	5	11	3			38	11,6
2-6 (4)	1	2	12	3			12	6,0
6-20 (13)	33	51	50	71			27	46,4
20-60 (40)	64	26	12	19				24,2

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	26,7	415	1100	450,3	385,5	236,7	10	
Tími (sek.)	900	910	720	360	360	300	540	
Framburður skriðaus (g/s)	0,0297	0,456	1,53	1,25	1,07	0,789	0,0185	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,391	6,0	20,1	16,5	14,1	10,4	0,243	
Framburður skriðaus alls (g/s)	9,4	60	201	165	141	104	3,6	684

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	3	1	1	1	1	1	16	3,4
0,2-0,6 (0,4)	84	45	50	49	61	69	78	62,3
0,6-2 (1,3)	12	11	40	38	34	27	6	24,0
2-6 (4)	1	1	4	2	3	2		1,9
6-20 (13)		8	5	7	1	1		3,1
>20 (40)		34		3				5,3

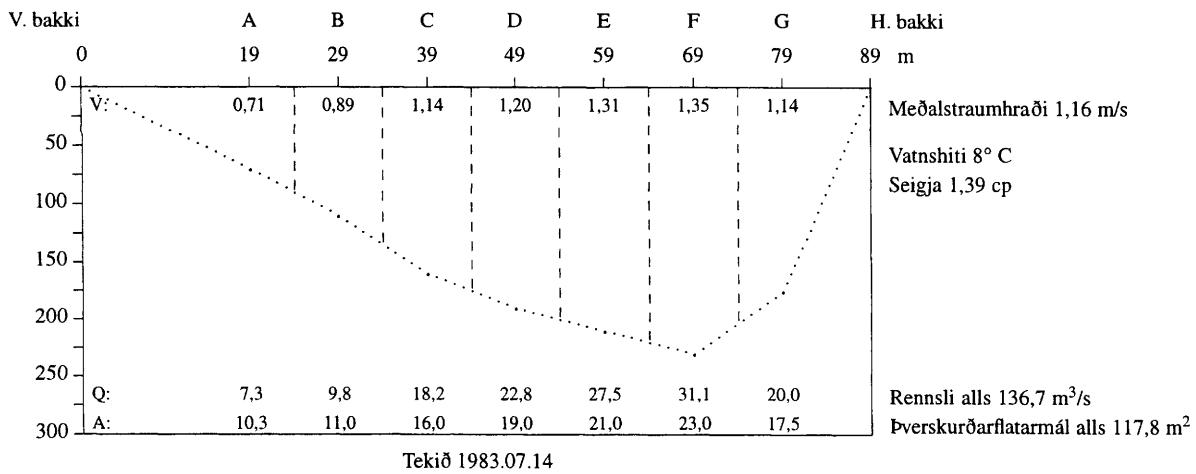
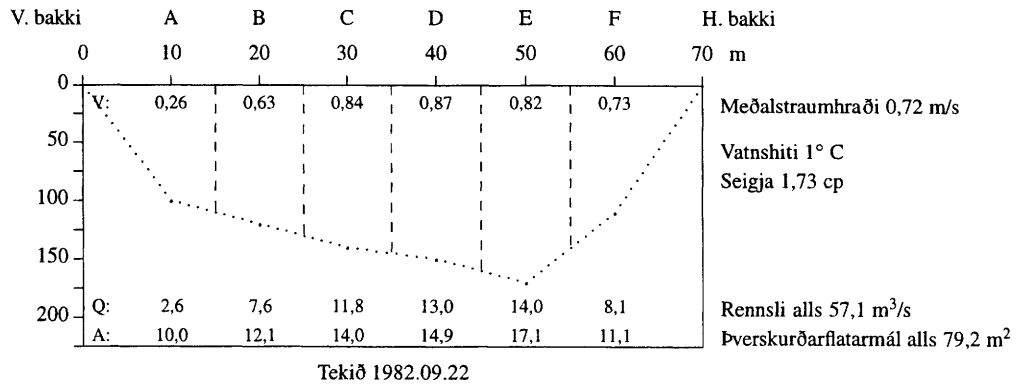
C. Svifaur

Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	50	149	30	4470	1,5	8	1,386
0,02-0,06 (0,04)	3						
0,06-0,2 (0,13)	13						
0,2-0,6 (0,4)	24						
0,6-2 (1,3)	10						

Mynd 56 sýnir þversnið Hvítár við Hvítárholt í báðum mælingunum. Töluverðu munar á breidd og dýpi, eins og við er að búast, því að um helmingsmunur var á rennsli.

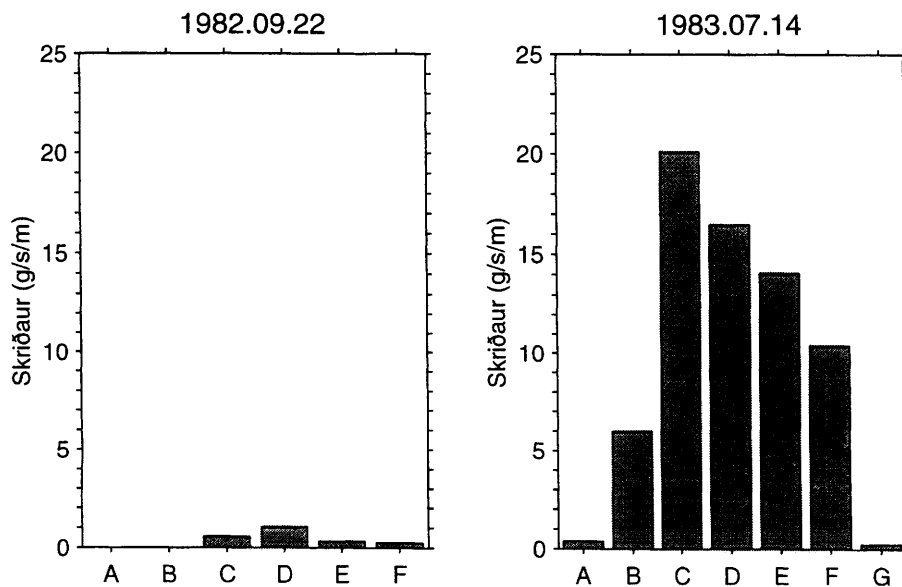
Á mynd 57 er sýndur framburður skriðaus eftir sniðum í báðum mælingunum í Hvítá við Hvítárholt. Framburðurinn var nær enginn í fyrra skiptið, en hann var miklu meiri í seinna skiptið, þegar rennslið var meira.

Mynd 58 sýnir, hvernig framburðurinn í Hvítá skiptist í svifaur og skriðaur samkvæmt þessum mælingum. Hlutur skriðaus er lítill, sérstaklega í fyrra skiptið. Séu þessi hlutföll dæmigerð fyrir Hvítá á þessum stað og aurinn álíka vel upphræður hér og við Brúarhlöð, þar sem mörg svifaursýni hafa verið tekin, vantar lítið á, að svifaursmælingarnar nái til alls framburðar.

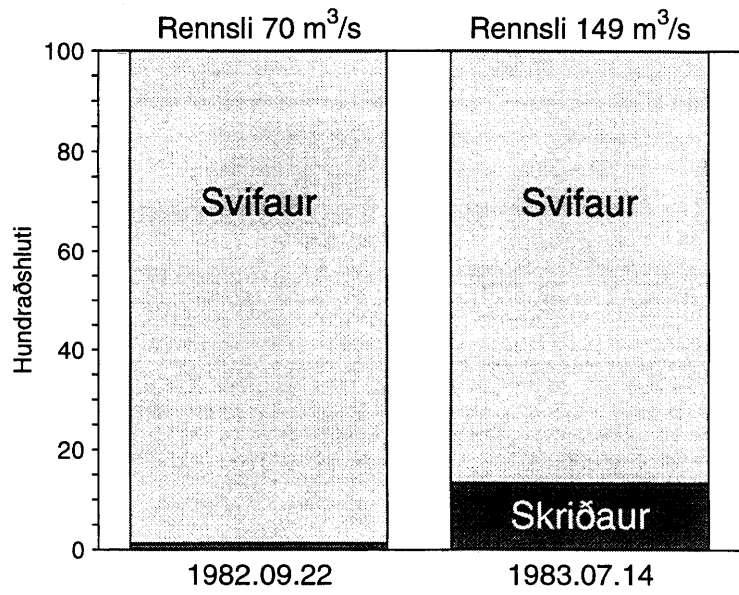


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði m/s, Q = rennsli m³/s, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 56. Þversnið Hvítár við Hvítárholt, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 57. Hvítá í Árnessýslu við Hvítárholt, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 58. Hvítá í Árnassýslu við Hvítárholt, hlutföll svifaurs og skriðaus.

2.13 Brúará við Spóastaði

Botnskrið var mælt í Brúará 27. ágúst 1982. Mælt var 1 km neðan brúar við Spóastaði, en það er ekki venjulegur tókustaður svifaurskýna, en raunar hafa ekki mörg svifaurskýni verið tekin úr Brúará. Niðurstöður mælinganna eru sýndar í töflu 24. Botnskýni virðast hafa verið tekin og þau eru skráð í sigtunarbók, en gögn um sigtun þeirra eða kornastærð finnast ekki. Í sniði B mældist ekkert botnskrið og í sniði E kom aðeins gróður í skriðsýnatakann.

Tafla 24. Mælingar í Brúará við Spóastaði 1982.08.27.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E
Straumhraði V (m/s)	0,57	0,73	0,81	0,89	0,84
Dýpi D (m)	0,77	0,77	0,88	1,12	1,50
Breidd (m)	15	10	10	10	20

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	Alls
Skriðaurssýni (g)	48,5	0	22,6	39,4	0	
Tími (sek.)	1201		1208	1204	1200	
Framburður skriðaus (g/s)	0,0404	0	0,0187	0,0327	0	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0,532	0	0,246	0,43	0	
Framburður skriðaus alls (g/s)	8,0	0	2,5	4,3	0	14,8

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)	3		2	1		2,0
0,2-0,6 (0,4)	34		47	25		35,3
0,6-2 (1,3)	14		50	72		45,3
2-6 (4)	21		1	2		8,0
6-20 (13)	28					9,3

C. Svifaur

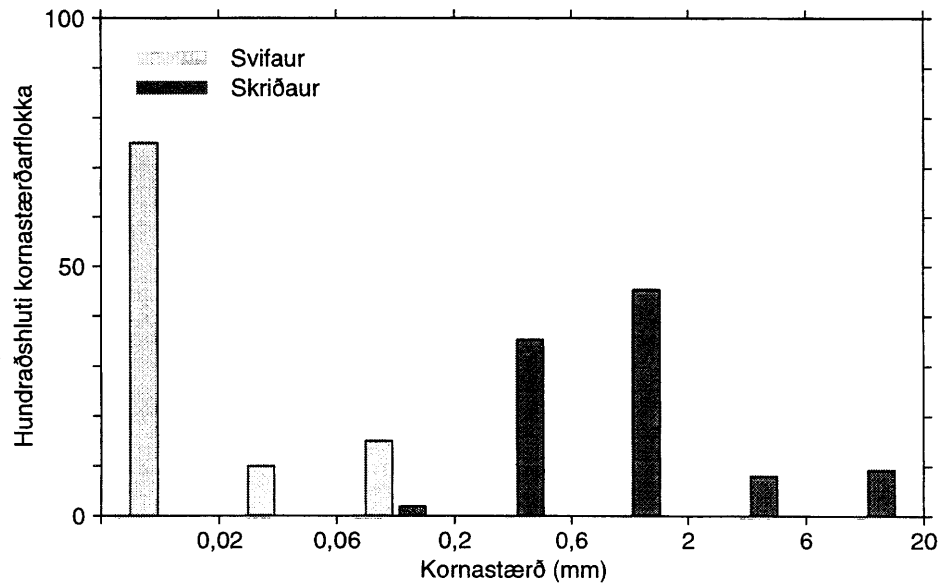
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	75	50	4	200	0,2	4,0	1,567
0,02-0,06 (0,04)	10						
0,06-0,2 (0,13)	15						

Á mynd 59 er sýnd kornastærð svifaurs og skriðaus. Nær engin skörun er á milli svifaurs og skriðaus, enda er svifaurinn fínn.

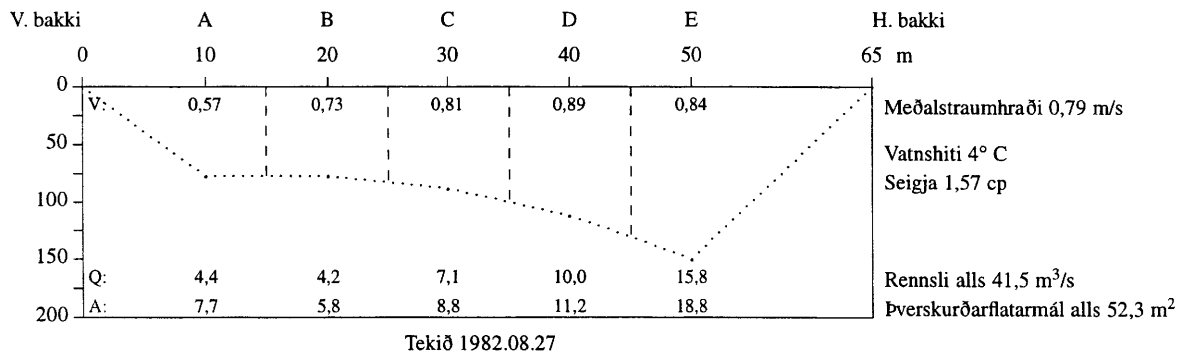
Á mynd 60 er sýnt þversnið Brúarár við Spóastaði með mæli- og sýnatökustöðum. Af því má sjá, að dýpi og straumhraði hefur verið tiltöluleg jafnt yfir ána.

Á mynd 61 er sýnd dreifing skriðaus eftir sniðum. Botnskriðið hefur verið mjög lítið, skriðaurinn kemst mest í um 0,5 g/s/m, sem er miklu minna en á öðrum stöðum, sem hér hefur verið fjallað um.

Á mynd 62 er sýnd skipting framburðar í svifaur og skriðaur. Skriðaurinn er mjög óverulegur hluti, aðeins um 7% framburðarins samkvæmt þessum mælingum.

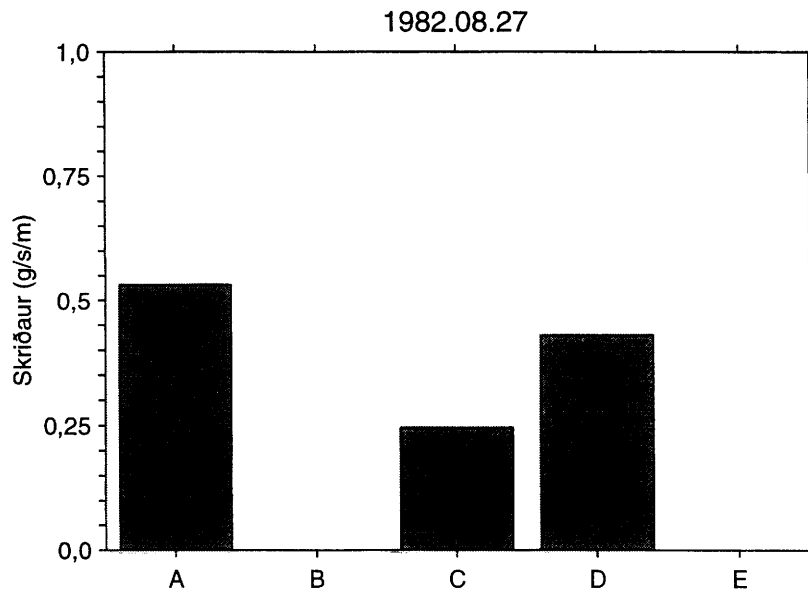


Mynd 59. Brúará við Spóastaði 1982.08.27, kornastærð svifaurs og skriðaus.

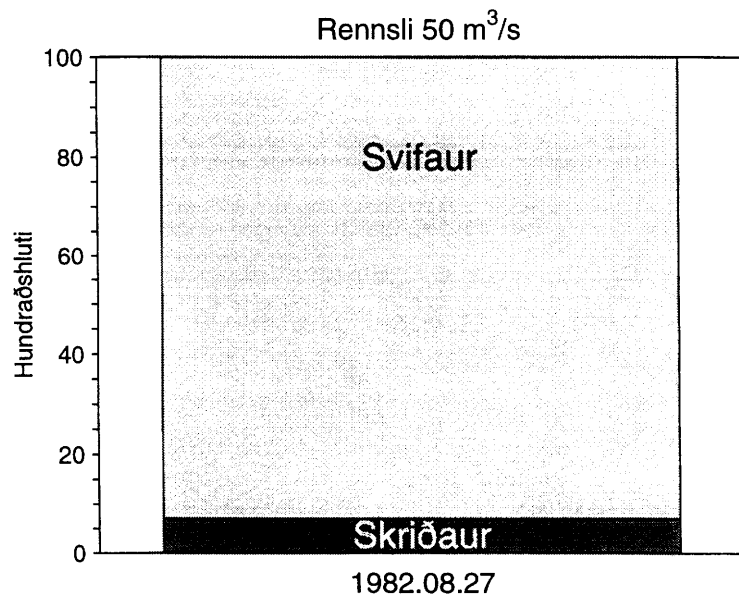


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál.

Mynd 60. Þversnið Brúarár við Spóastaði, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 61. Brúará við Spóastaði, skríðaur eftir sniðum.



Mynd 62. Brúará við Spóastaði, hlutföll svifaurs og skríðaus.

2.14 Tungufljót við Krók

Botnskríð var mælt einu sinni í Tungufljóti í Árnassýslu. Mælingarnar voru gerðar við Krók, sem ekki er venjulegur tókustaður svifaursýna, og eru niðurstöðurnar sýndar í töflu 25. Botnsýni virðast hafa verið tekin úr öllum sniðum og þau eru skráð í sigtunarbók, en aðeins hafa fundist gögn úr sniði F. Skriðaur mældist í öllum sniðum nema sniði A, en þar var leirbotn og straumhraði lítill.

Tafla 25. Mælingar í Tungufljóti við Krók 1982.08.26.

A. Botnefni

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G
Straumhraði V (m/s)	0,26	0,54	0,54	0,64	0,58	0,55	0,34
Dýpi D (m)	0,35	1,20	1,45	1,50	0,90	0,70	0,40
Breidd (m)	13	10	10	10	10	10	25

Kornastærð botnefnis (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)						3		3
0,2-0,6 (0,4)						48		48
0,6-2 (1,3)						41		41
2-6 (4)						8		8

B. Skriðaur

Dýptarsnið	A	B	C	D	E	F	G	Alls
Skriðaurssýni (g)	0	53,8	46,2	194,5	812,2	1085,8	220,1	
Tími (sek.)		1319	1200	1203	1200	1202	1198	
Framburður skriðaus (g/s)	0	0,0408	0,0385	0,1617	0,677	0,903	0,184	
Framburður skriðaus (g/s/m)	0	0,537	0,507	2,127	8,9	11,88	2,42	
Framburður skriðaus alls (g/s)	0	5,4	5,1	21,3	89	118,8	60,4	300

Kornastærð skriðaus (mm)	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	Meðaltal
0,06-0,2 (0,13)		9	3	2	2	3	5	4,0
0,2-0,6 (0,4)		84	84	55	48	62	69	67,0
0,6-2 (1,3)		6	12	36	42	34	26	26,0
2-6 (4)		1	1	6	8	1		2,8
6-20 (13)				1				0,2

C. Svifaur

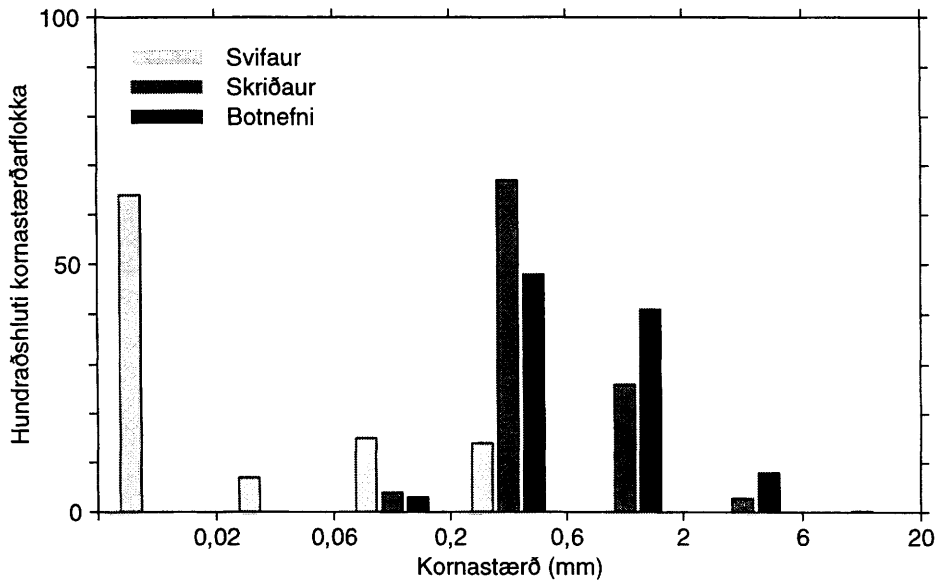
Kornastærð svifaurs (mm)	%	Rennsli (m ³ /s)	Svifaur (mg/l)	Framburður svifaurs (g/s)	Stærstu korn (mm)	Vatnshiti (°C)	Seigja (cp)
<0,02 (0,013)	64	36,5	28	1022	0,6	7,8	1,386
0,02-0,06 (0,04)	7						
0,06-0,2 (0,13)	15						
0,2-0,6 (0,4)	14						

Á mynd 63 er sýnd skipting svifaurs, skriðaus og botnefnis, þ. e. botnefnis úr því eina sniði, sem kornastærðarmælingar hafa fundist. Ekki er mikill munur á kornastærð skriðaus og botnefnis, og kornastærð svifaurs skarast nokkuð við kornastærð skriðaus og botnefnis.

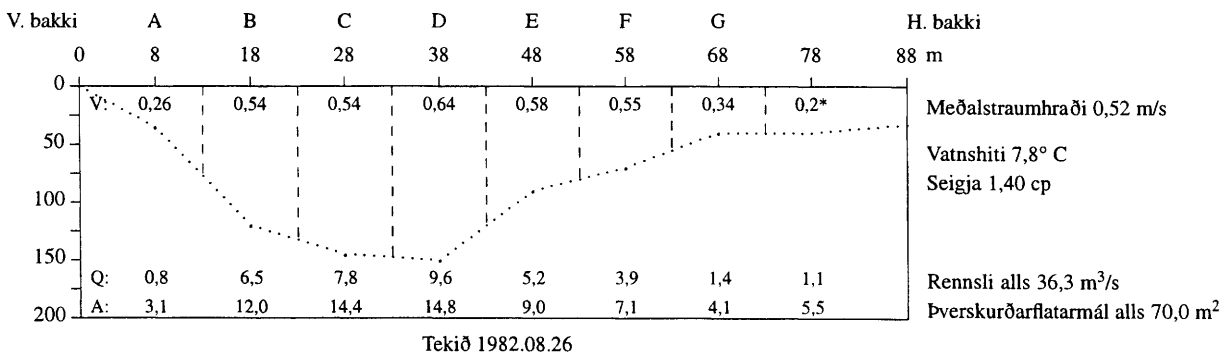
Á mynd 64 er sýnt þversnið Tungufljóts með mæli- og sýnatökustöðum. Þar má sjá, að straumhraði var hvergi mikill og dýpi raunar ekki heldur.

Á mynd 65 er sýndur framburður skriðaur í Tungufljóti eftir sniðum samkvæmt þessum mælingum. Framburðurinn er tiltölulega lítill og mjög breytilegur eftir sniðum.

Á mynd 66 er sýnd skipting framburðar í Tungufljóti í svifaur og skriðaur samkvæmt þessum mælingum. Skriðaurinn reiknast tæplega fjórðungur framburðarins.

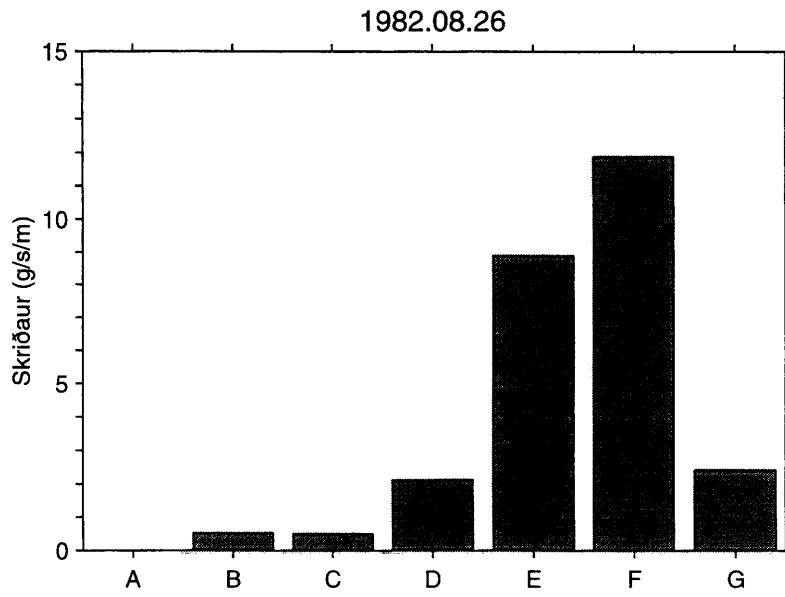


Mynd 63. Tungufljót við Krók 1982.08.26, kornastærð svifauris og skriðauris.

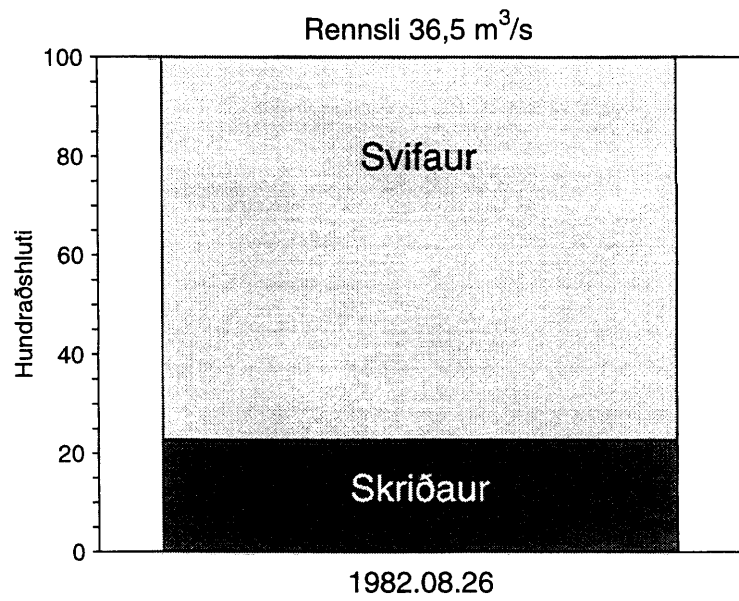


Punktalínur eru dregnar milli dýptarmælipunkta. V = straumhraði, Q = rennsli, A = þverskurðarflatarmál, * við tölu merkir áætlun.

Mynd 64. Þversnið Tungufljóts við Krók, mæli- og sýnatökustaðir.



Mynd 65. Tungufljót við Krók, skríðaur eftir sniðum.

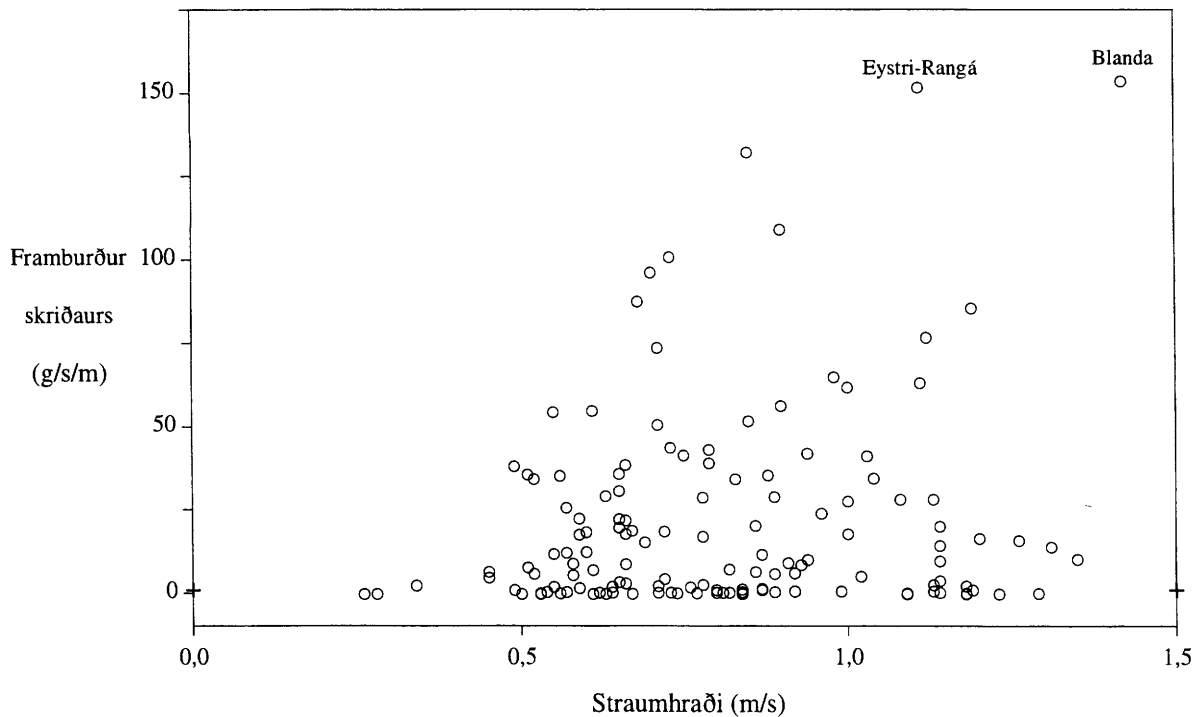


Mynd 66. Tungufljót við Krók, hlutföll svifaurs og skríðaura.

3. FRAMBURÐUR, STRAUMHRAÐI OG RENNSLI

Vitað er, að framburður svifaurs eykst að jafnaði með rennsli, enda sé nægilegt magn af aur af svifaurskornastærð til staðar handa ánni til þess að bera fram. Aðalástæðurnar eru tvær. Önnur ástæðan er einfaldlega aukið rennsli, framburðurinn ykist, þótt svifaursstyrkurinn stæði í stað. Hin ástæðan er sú, að við aukið rennsli og straumhraða getur áin flutt stærri korn sem svifaur, korn sem við minni straumhraða bærust fram sem skriðaur eða jafnvel héldust kyrr sem botnefni. Það, að framburður svifaurs eykst með auknu rennsli, leiðir til þess, að hægt er að búa til svokallaða svifaurslykla, sem er jafna yfir samband rennslis og svifaursframburðar. Lyklarnir eru notaðir til þess að reikna framburð svifaurs dag fyrir dag, en nokkrar skýrslur Orkustofnunar um slíka útreikninga hafa komið út á síðustu árum, og má sem dæmi nefna nýjustu skýrsluna af þessu tagi *Framburður svifaurs í Blöndu OS-99080* eftir Svan Pálsson og Guðmund H. Vigfússon, en hún kom út 1999.

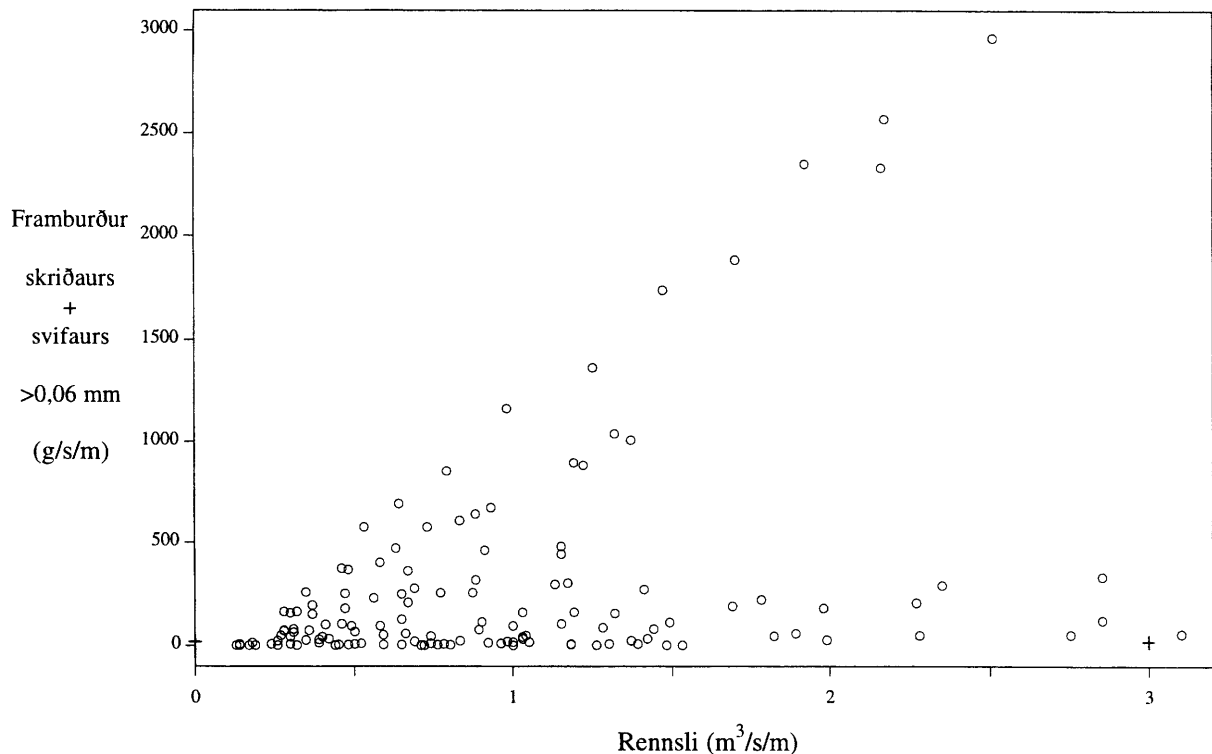
Þó að tengsl svifaursframburðar við rennsli eða straumhraða séu eins og hér hefur verið lýst, er ekki þar með sagt, að tengsl rennslis eða straumhraða við framburð skriðaus séu hliðstæð eða að þau séu yfirleitt nokkur. Að því er varðar skriðaurinn, eru tengslin flóknari. Við aukinn straumhraða hlýtur fínasti skriðaurinn að einhverju leyti að hræstast upp og berast fram sem svifaur, en við það minnkar framburður skriðaus. Hins vegar veldur aukinn straumhraði því, að botnefni fer af stað og það eykur botnskriðið.



Mynd 67. Tengsl straumhraða og skriðaus. Sýnin úr Eystri-Rangá og Blöndu, sem hér eru auðkennd sérstaklega, virðast hafa verið tekin í sandsköflum.

Á mynd 67 eru sýnd tengsl straumhraða og framburðar skriðaus í g/s á breiddarmetra. Tekin eru fyrir öll skriðaurssýnin úr mælingunum, sem hér hefur verið fjallað um. Dreifingin er mikil, og ekkert samband að sjá á milli þessara þátta. Við hæstu straumhraðagildin getur verið lítið eða

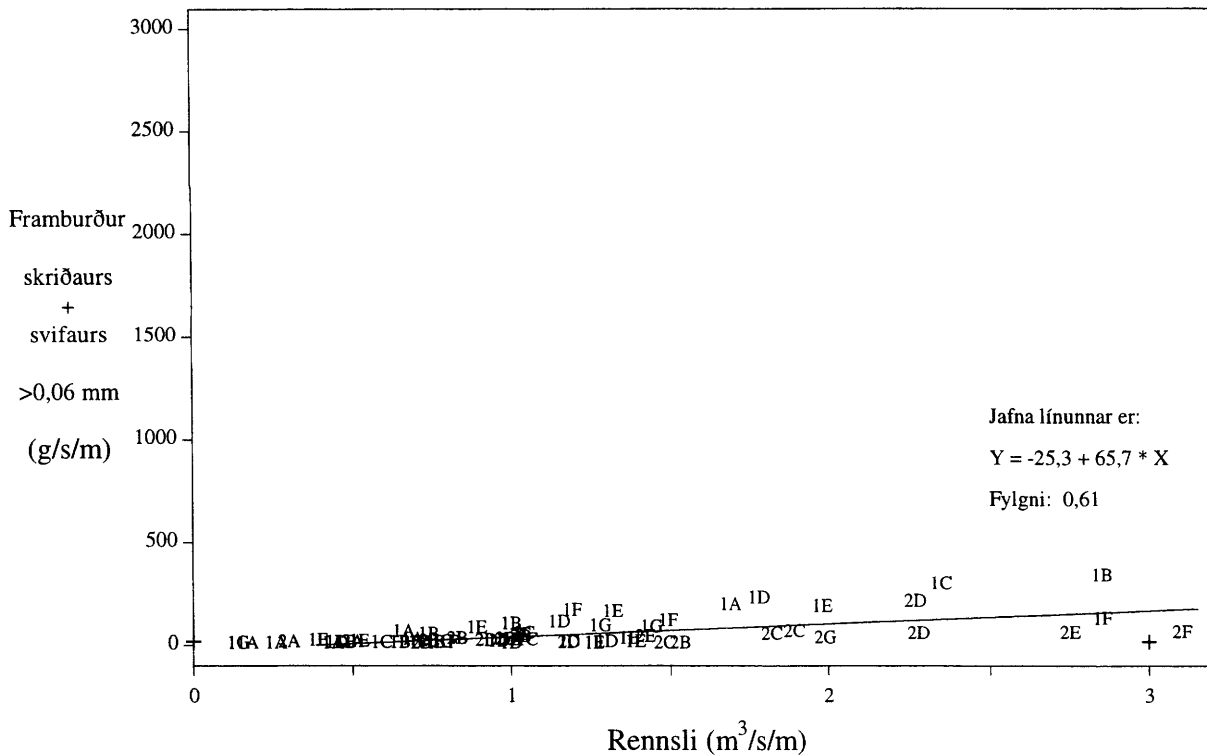
ekkert botnskrið, og við lítinn straumhraða getur verið mikið botnskrið. Botnskriðið virðist þó vera mest á ákveðnu straumhraðabili, sem bendir til þess, að þegar straumhraði eykst, fari aur, sem við minni straumhraða berst fram sem skriðaur, að berast fram sem svifaur í meiri mæli en sem nemur því botnefni, sem þá fer að berast fram sem skriðaur. Í þessu sambandi má minna á það, sem kom fram í Hvítá í Borgarfirði og getið er um í umfjölluninni um hana hér að framan. Þá mældist svifaursframburður við Kljáfoss í annað skiptið rúmlega tvöfalt meiri en samanlagður framburður svifaurs og skriðaurs við Þorgautsstaði, en í hitt skiptið var svifaursframburðurinn álíka mikill og framburður svifaurs + skriðaurs við Þorgautsstaði. Við Kljáfoss rennur áin þröngt, svo að gera verður ráð fyrir, að straumhraði hafi verið meiri þar en við Þorgautsstaði. Þegar mælingar á botnskriði verða teknar upp aftur, væri mjög æskilegt að reyna að taka eitthvað af skriðaurssýnum við meiri straumhraða en gert var í þessum mælingum, en þá þarf að smíða öflugri sýnataka og væntanlega nota vélbúnað til þess að halda sýnatakanum. Það væri þá hliðstæð þróun og orðið hefur í svifaurskýnatöku. Á myndinn skera tvö gildi sig mjög úr og eru þau auðkennd sérstaklega, en þau sýni virðast hafa verið tekin úr sandsköflum og því mælist þar meiri skriðaur en annars staðar.



Mynd 68. Tengsl rennslis og framburðar skriðaurs + svifaurs >0,06 mm í einstökum sniðum úr öllum mælingunum.

Á mynd 68 eru sýnd tengsl rennslis í m^3/s á breiddarmetra og samanlagðs framburðar skriðaurs og svifaurs $>0,06$ mm í kornþvermál í g/s á breiddarmetra. Þessi stærðarmörk í svifaurnum voru valin með tilliti til þess að ná til þess svifaurs, sem getur borist fram sem botnskrið. Gert er ráð fyrir, að finni aur berist vart fram sem skriðaur í þessum ám. Í þessum mælingum mældist skriðaur finni en $0,06$ mm einungis í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar í fyrra skiptið, og var hann þá um 2% af heildarskriðaurnum. Á myndinni eru sett fram gögn um rennsli og framburð í einstökum snið-

um í öllum mælingunum, sem hér hefur verið fjallað um. Þar sem svifaurinn var mældur í einu lagi í hvert skipti, en ekki í hverju sniði fyrir sig, er hér gengið út frá meðalsvifaursstyrk. Dreifingin er mikil, en framburðurinn eykst yfirleitt, þegar rennslið vex. Athygli vekur, að sum gildin raða sér í tiltölulega beinar línur, sérstaklega efst og neðst á myndinni, þ. e. þegar framburðurinn er í minnsta eða mesta lagi. Forvitnilegt þótti að skoða það nánar með því að skipta gildunum í hópa, og eru niðurstöður birtar á þremur næstu myndum. Til þess að auðvelda samanburð, eru sömu kvarðar á öllum myndunum.



Tökustaðir, snið og einkenni botnefnis (þ.e. hversu gróft eða hvort sýni af því hefur náðst):

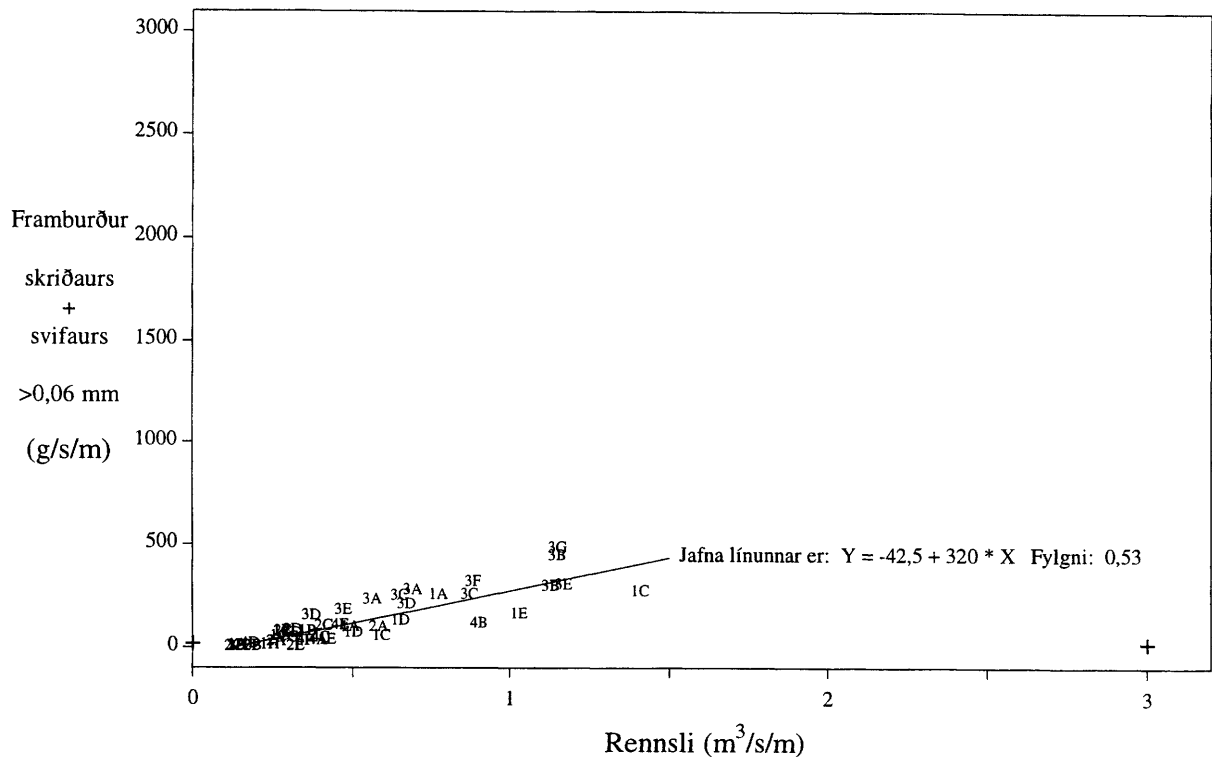
Hvítá í Borgarf.	Blanda	Skjálfandafl.	Eystri-Rangá	Þjórsá, Sandárt.	Þjórsá, Sóleyjarh.	Hvítá í Árn.	Brúará	Tungufjót
Allt	Allt	Allt	1A, B, D og E; 2B-E	1E-G	1A og B	Allt	Allt	Allt
Sýni vantar eða mjög gr.	Gróft eða mjög gróft nema í 2C	Sýni vantar	E-sýnin mjög fin, en hin gróf og meðalgr.	Sýni vantar í F, meðalgr. í hinum	Meðalgróft	Gróft eða vantar	Sýni vantar, líklega týnd	Fremur fínt í F, hin líkl. týnd

Mynd 69. Tengsl rennslis og framburðar skriðaus + svifaurs >0,06 mm, þar sem framburður er tiltölulega lítill miðað við rennsli.

Fyrst eru skoðuð gildin, þar sem framburður er tiltölulega lítill miðað við rennsli, og eru tengslin sýnd á mynd 69. Ekki er unnt að auðkenna gildin með tökustað, en þau eru auðkennd með táknum, sem segja til um hvort sýnin hafi verið tekin í fyrstu eða annarri mælingu á viðkomandi stað og í hvaða sniði. Hafi aðeins einu sinni verið mælt á einhverjum stað eru gildin auðkennd með "1", eins og um fyrstu mælingu hafi verið að ræða. Í stuttu yfirliti með myndunum eru tökustaðirnir og sniðin talin upp ásamt örstuttum upplýsingum um heimtur og grófleika botnefnis. Sýnin eru frá níu stöðum, grófleiki botnefnis hefur verið með ýmsum hætti, en nokkrum sinnum

hafa botnsýni ekki náðst, sem bendir til þess, að botninn hafi verið grófur eða harður. Í sumum tilfellum virðast botnsýni hafa týnst. Reiknuð var jafna línu í gegnum gildin og línun dregin. Fylgnin er léleg.

Á mynd 70 eru sýnd tengsl rennslis við framburð skriðaus + svifaurs >0,06 mm, þar sem framburður er í meðallagi miðað við rennsli. Sýnin eru frá sex stöðum. Botnefni hefur mælst fínt eða meðalgróft, en á einum stað, Þjórsá ofan Hreysiskvíslar, hafa botnsýni ekki náðst. Athyglivert er, að öll sýnin hafa verið tekin við fremur lítið rennsli. Jafna línunnar, sem reiknuð var fyrir sambandið milli rennslis og framburðar, hefur mjög lélega fylgni, enda er rennslisbilið mjög stutt.

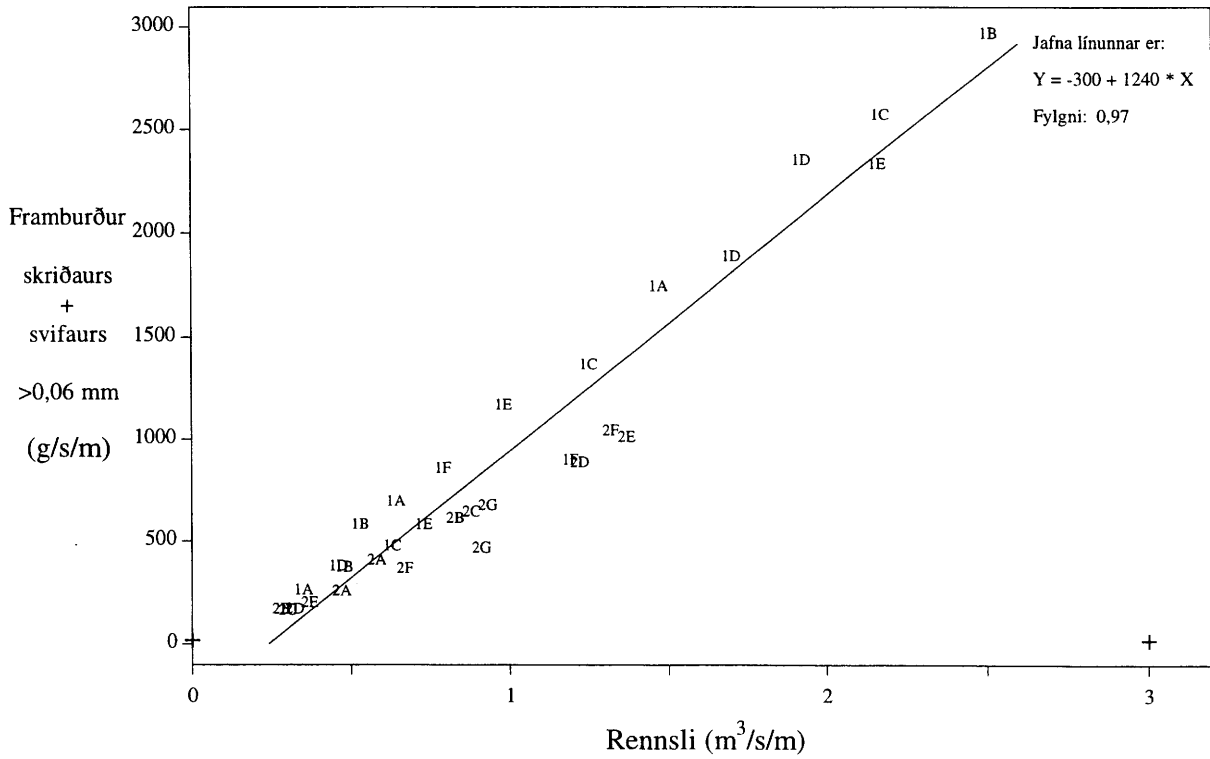


Tökustaðir, snið og einkenni botnefnis (þ.e. hversu gróft eða hvort sýni af því hefur náðst):

Eystri-Rangá	Ytri-Rangá	Þjórsá, Sandártungu	Þjórsá, Sóleyjarhöfða	Þjórsá, Hreysiskvísl	Tungná
1C og 2A	1A-E	1A-D	1C-H; 3A-G; 4A-F	1C og E	2A-E; 3A-E
Fínt og meðalgr.	Góð dreifing	Meðalgróft	Góð dreifing	Sýni vantar	Fínt

Mynd 70. Tengsl rennslis og framburðar skriðaus + svifaurs >0,06 mm, þar sem framburður er nærri meðallagi miðað við rennsli.

Á mynd 71 eru sýnd tengsl rennslis við framburð skriðaus + svifaurs >0,06 mm, þar sem framburður er mikill miðað við rennsli. Botnefni, sem hefur náðst, hefur mælst fínt eða meðalgróft. Við það, sem fram kemur í skýringunum með myndinni má bæta, að framburður svifaurs var í öll þessi skipti tiltölulega mikill og yfirgnæfandi hluti framburðarins var svifaur. Jafna línunnar, sem reiknuð var fyrir sambandið milli rennslis og framburðar, hefur mjög góða fylgni.



Tökustaðir, snið og einkenni botnefnis (þ.e. hversu gróft eða hvort sýni af því hefur náðst):

Héraðsvötn	Þjórsá, Sóleyjarhöfða	Tungná	Kaldakvísl	Ytri-Rangá
1A-F	2A-G	1A-F	Allt	2A-G
Sýni vantar nema í C og D og er þar fínt	Meðalgróft nema mjög gróft í A	Fínt eða fremur fínt	Sýni vantar	Meðalgróft, fremur mikil dreifing

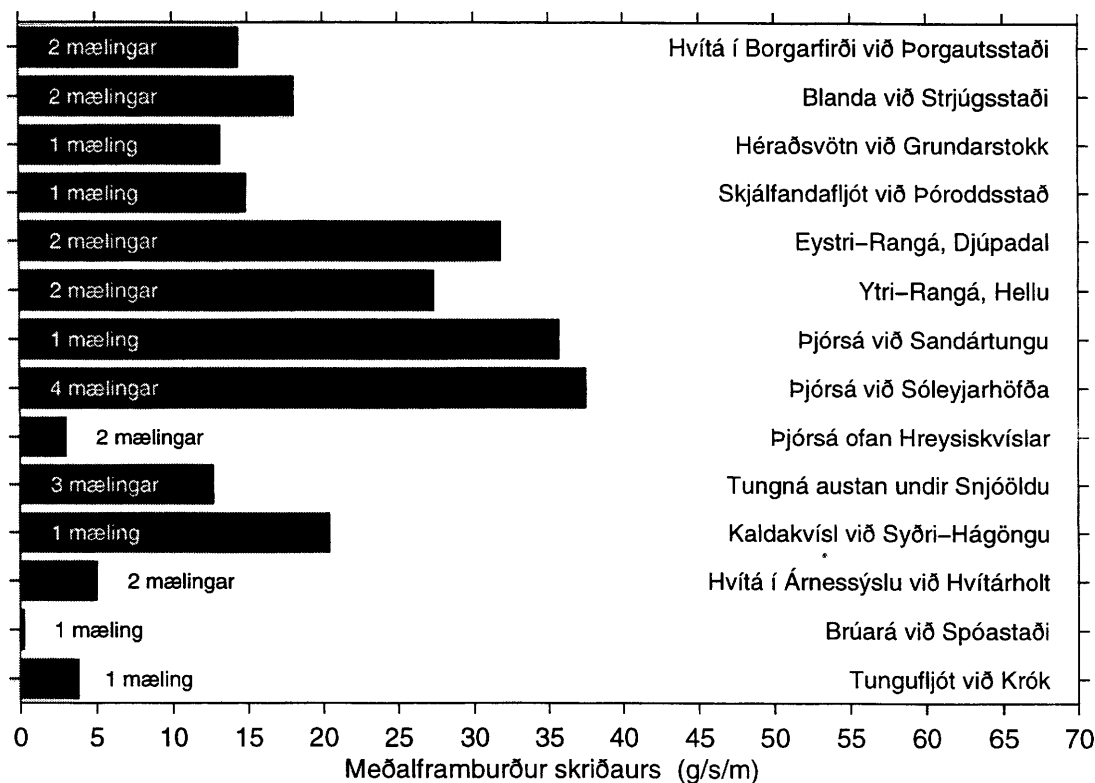
Mynd 71. Tengsl rennsli og framburðar skriðaus + svifaurs >0,06 mm, þar sem framburður er mikill miðað við rennsli.

4. SAMANTEKT

Gerð er grein fyrir niðurstöðum botnskriðsmælinga á fjórtán stöðum í tólf vatnsföllum, 25 mælingar alls. Tilgangurinn með skriðursmælingum og athugunum á botnefni er að reyna að komast að því, hve miklu muni þurfa að bæta við þann framburð, sem reiknaður er út frá niðurstöðum mælinga á svifaur. Hér hefur ekki verið reynt að reikna skriðursframburð út frá athugunum á botnefni. Mæliniðurstöður botnefnismælinganna eru einungis birtar hér til þess að halda þeim til haga, ef einhver kynni að nýta sér þær síðar.

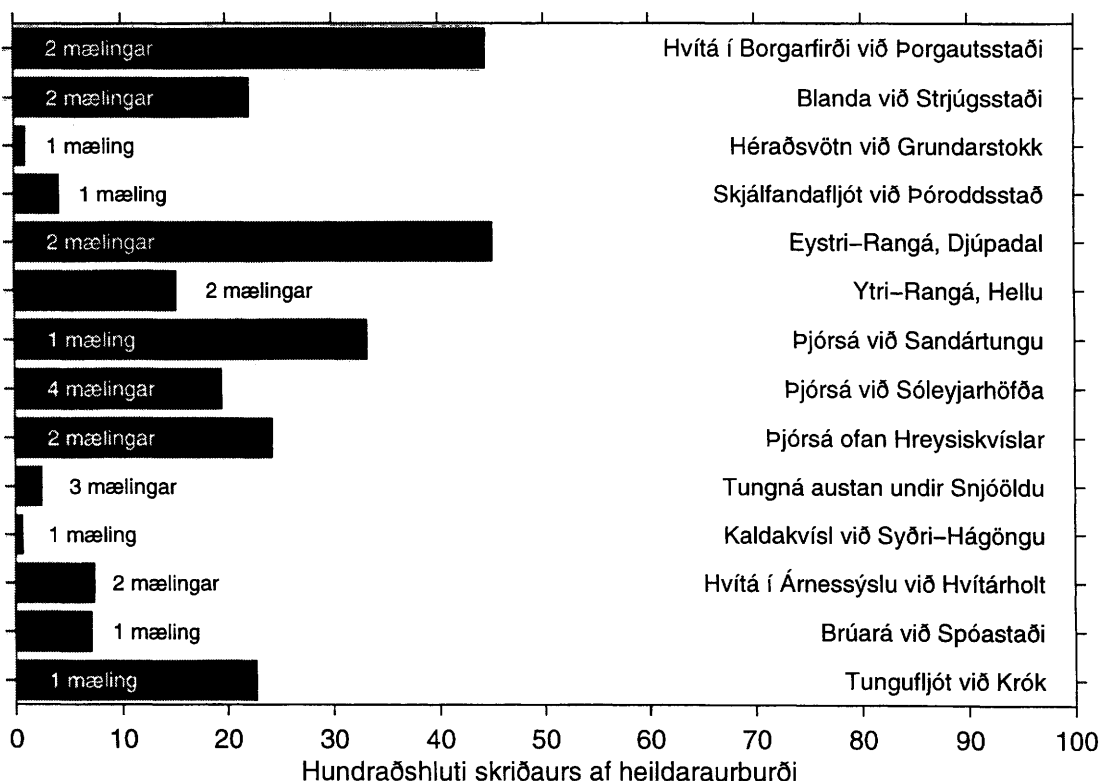
Botnskriðið er mjög misjafnt, ekki aðeins eftir ám, heldur ekki síður eftir sniðum í sömu mælingunni. Mest mældist það 152 g/s/m í einu sniði í Eystri-Rangá, en í sömu mælingu mældist það 0,07 g/s/m í öðru sniði. Mælingar þurfa því að vera nokkuð þéttar í þversniði til þess að nákvæmnin verði viðunandi, en það eykur kostnaðinn við sýnatökuna og úrvinnsluna.

Til þess að reyna að fá hugmynd um meðalframburð skriðurs voru tekin meðaltöl af gildunum fyrir framburð í g/s/m í hverri mælingu í töflum 1-25 hér á undan. Þar sem oftast en einu sinni hafði verið mælt á sama stað, var tekið meðaltal af meðaltölum einstakra mælinga í hvert skipti og það látið gilda fyrir mælistaðinn. Niðurstöðurnar eru settar fram sem bjálkarit á mynd 72. Breytileikinn er mikill, á bilinu 0,2-37,5 g/s á breiddarmetra. Botnskriðið er samkvæmt þessu nær ekkert í Brúará og lítið í Þjórsá ofan Hreysiskvíslar, Hvítá í Árnassýslu og Tungufljóti. Mest er það í Þjórsá við Sóleyjarhöfða og Sandártungu og í Rangánum.



Mynd 72. Meðalframburður skriðurs eftir stöðum.

Í umfjöllun um mælingar í einstökum ám hefur hlutfall svifaurs og skriðaus í framburði verið reiknað og sett fram á myndum fyrir einstakar mælingar. Meðaltal hundraðshluta skriðaus í framburði samkvæmt þessum mælingum hefur verið reiknað fyrir hvern mælistað og er það sett fram á mynd 73. Samkvæmt þessu er hlutur skriðaus í framburði afar misjafn, allt frá nær engu upp undir helming. Vegna þess að mælingarnar eru fáar frá hverjum stað og víða gerðar á öðrum stöðum en venjulegum tókustöðum svifaurskýna, er ekki hægt að nota þessi gildi til þess að leiðrétta niðurstöður svifaursmælinga með tilliti til samanlagðs framburðar svifaurs og skriðaus. Þær gefa þó ákveðna vísbendingu, og við meiru má ekki búast í þessum áfanga, þar sem þetta eru fyrstu beinu mælingarnar á skriðaur.



Mynd 73. Hundraðshluti skriðaus af framburði svifaurs + skriðaus, allir mælistaðir.

Tengsl framburðar skriðaus við rennsli og straumhraða eru miklu flóknari en tengsl svifaursframburðar við þá þætti, svo flókin, að ekki var hægt að greina þau á mynd. Vísbending er þó um, að framburður skriðaus minnki, þegar ákveðnum straumhraða er náð. Æskilegt væri að reyna að taka skriðaurssýni við meiri straumhraða en hér hefur verið gert til þess að ganga úr skugga um þetta, en til þess þarf öflugri búnað. Hins vegar er greinilegt, að framburður skriðaus + svifaurs >0,06 mm eykst, þegar rennsli vex, enda er svifaurn langoftast yfirgnæfandi hluti framburðarins.

Líta verður á þessar mælingar sem frumraun í mælingum á skriðaur og skoða niðurstöðurnar með tilliti til þess, hvað hafi tekist vel og hvað miður. Því má byggja á þeim, þegar menn hefjast handa á ný við mælingar á botnskriði og botnefni.

5. HEIMILDIR

- Elsa G. Vilmundardóttir og Celia Washbourn 1964: *Berggreining og eðlisþyngdarmælingar á botnseti Hvítár og helztu þveráa hennar*. Raforkumálastjóri.
- Haukur Tómasson 1961: *Virkjun Hvítár við Hestvatn — 3. Aurburður*. Raforkumálastjóri.
- Haukur Tómasson og Svanur Pálsson 1968: *Skýrsla um aurburðarrannsóknir 1965-1966*. Orkustofnun.
- Haukur Tómasson 1969: Fylgiskjal 5 — Aurburður í Laxá. Í: *Greinargerð Laxárnefndar til orkumálastjóra*.
- Haukur Tómasson, Svanur Pálsson, Guðmundur H. Vigfússon og Þórólfur H. Hafstað 1996: *Framburður Þjórsár við Þjórsárver — Botnskrið og svifaur*. Orkustofnun, OS-96010/VOD-03 B.
- Helley, Edward J, og Smith, Winchell 1971: *Development and Calibration of a Pressure-Difference Bedload Sampler*. United States Department of the Interior, Geological Survey, Water Resource Division, Menlo Park, California.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996: *Gagnasafn aurburðarmælinga 1963-1995*. Orkustofnun, OS-96032/VOD-05 B.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1997: *Framburður svifaurs í Blöndu*. Orkustofnun, OS-99080.
- Weast, Robert C. (ritstjóri) 1981: *CRC Handbook of Chemistry and Physics 62nd Edition 1981-1982*. CRC Press Inc., Boca Raton, Florida.