

Niðurstöður kornastærðargreiningar
svifaurssýna sem tekin voru samkvæmt
hefðbundnum aurbyrðarsamningi við
Auðlindadeild Orkustofnunar frá árinu 2003

Jórunn Harðardóttir

Greinargerð JHa-2004-03



NÍÐURSTÖÐUR KORNASTÆRÐARGREININGAR SVIFAURSSÝNA SEM TEKIN VORU SAMKVÆMT HEFÐBUNDNUM AURBURÐARSAMNINGI VIÐ AUÐLINDAÐEILD ORKUSTOFNUNAR FRÁ ÁRINU 2003

INNGANGUR

Í samningi milli Vatnamælinga og Auðlindaedeildar Orkustofnunar um hefðbundnar aurburðarrannsóknir var gert ráð fyrir að taka 56 svifaursýni af 13 stöðum og er frekari útlistum á ráðgerðum fjölda sýna á hverjum stað fyrir sig sett fram í töflu 1. Sami fjöldi sýna var tekinn og gert var ráð fyrir í áætluninni, þ.e. 56 sýni, en staðsetning sýnanna breyttist lítillega eins og sjá má í töflu 1. Öll sýnin voru tekin á árinu 2003 nema tvo vetrarsýni úr Hverfisfljóti, sem tekin voru í mars 2004. Annað þeirra sýna var tekið í stað sýnis sem tekið var úr Jökulsá vestari við Goðdali en sem eyðilagðist í kornastærðargreiningu.

Niðurstöður sýna sem tekin voru úr Jökulfalli og úr Jökulsá á Fjöllum og Kreppu hafa þegar verið birtar í greinargerðum Vatnamælinga (Jórunn Harðardóttir 2003; 2004), en í þessari greinargerð eru kynntar niðurstöður kornastærðargreiningar allra sýnanna 56.

Tafla 1: *Fjöldi áætlaðra og tekinna svifaursýna fyrir Auðlindaedeild Orkustofnunar.*

Sýnatökustaðir	Fjöldi sýna samkv. áætlun	Fjöldi tekinna sýna
Jökulsá austari, Austurbug	6	5
Jökulsá austari, Skatstöðum	3	3
Jökulsá vestari, Goðdölum	3	2
Jökulsá á Fjöllum, Grímsstöðum	4	3
Jökulsá á Fjöllum, Upptyppingum	4	4
Kreppa við brú	4	4
Djúpa í Fljótshverfi, Rauðabergi	4	6
Hverfisfljót við brú	8	9
Skaftá við Skaftárdal	4	3
Skaftá við Kirkjubæjarklaustur	4	5
Ása-Eldvatn við brú	4	3
Markarfljót, Emstrum	4	4
Jökulfall við Hvin	4	5
Alls	56	56

NÍÐURSTÖÐUR

Sýnin voru kornastærðargreind á aurburðarstofu Vatnamælinga samkvæmt hefðbundnum aðferðum lýst í greinargerð Svans Pálssonar og Guðmundar H. Vigfússonar (2000). Kornastærðardreifingu sýnanna hefur verið skipt upp í eftirtalda fimm flokka: Leir (<0,002 mm), Mélu (0,002–0,02 mm), Fínmó (0,02–0,06 mm), Grófmó (0,06–0,2 mm) og Sand (>0,2

mm) og eru niðurstöðurnar settar fram í töflu 2. Í henni er einnig gefinn upp heildarstyrkur svifauers og uppleystra efna, ásamt stærð stærsta korns og sýnategund. Sýni táknuð með S1 voru tekin á þremur eða fleiri stöðum yfir ána, S2 sýni voru tekin á einum eða tveimur stöðum og S3 sýni voru tekin með handsýnataka (DH48) af öðrum bakka árinna.

Tafla 2: Niðurstöður kornastærðargreiningar svifaurssýna sem tekin voru fyrir Auðlindadeild Orkustofnunar árið 2003 auk tveggja sýna frá 2004. Framhald á bls. 3.

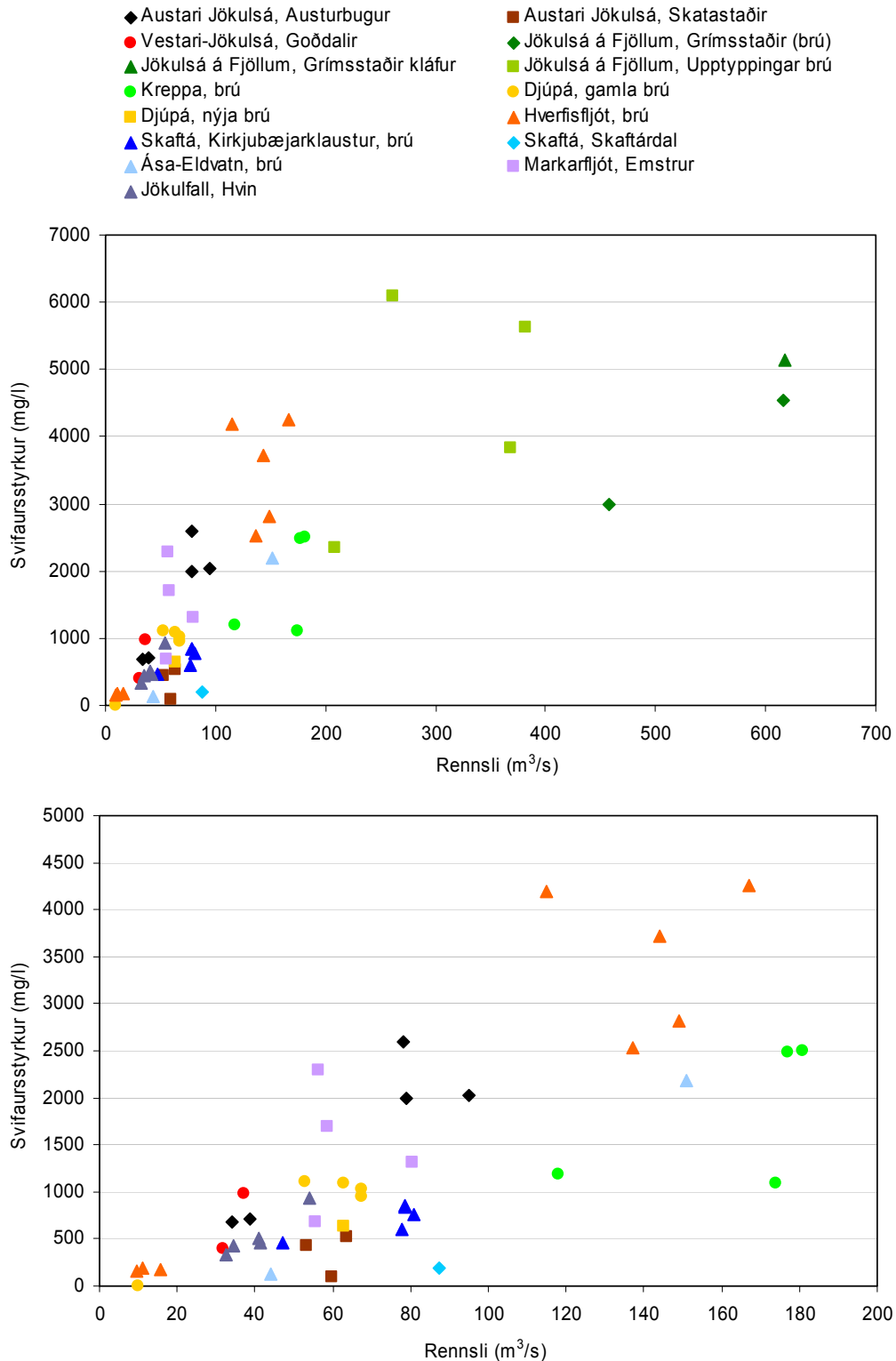
Staður	Dagsetning	Rennsli (m ³ /s)	TDS (mg/l)	Aur- styrkur (mg/l)	Kornastærð (%) stærðir í mm					Stærsta korn (mm)	Sýna- gerð
					<0,002	0,02- 0,002	0,06- 0,02	0,2- 0,06	>0,2		
Austari Jökulsá, Austurbugur	2003-06-30 12:30	34,2	40	680	9	16	3	16	56	3,0	S2/S49
Austari Jökulsá, Austurbugur	2003-07-01 18:15	38,7	29	708	10	10	1	15	64	2,4	S2/S49
Austari Jökulsá, Austurbugur	2003-07-29 20:00	78,2	41	2597	5	30	36	18	11	4,1	S1/S49
Austari Jökulsá, Austurbugur	2003-09-05 20:30	95,0	45	2029	6	24	28	35	7	1,3	S1/S49
Austari Jökulsá, Austurbugur	2003-09-06 21:15	78,8	43	1987	5	20	25	30	20	2,5	S1/S49
Austari Jökulsá, Skatastaðir	2003-06-29 17:30	59,8	34	95	21	51	15	10	3	0,9	S1/S49
Austari Jökulsá, Skatastaðir	2003-07-30 13:25	63,7	39	526	15	42	21	13	9	1,1	S1/S49
Austari Jökulsá, Skatastaðir	2003-09-08 17:30	53,3	45	433	14	34	22	20	10	1,6	S1/S49
Vestari-Jökulsá, Goðdalabrú	2003-07-02 21:20	37,2	49	976	9	23	20	23	25	1,5	S1/S49
Vestari-Jökulsá, Goðdalabrú	2003-09-08 20:00	31,7	48	388	16	33	19	19	13	1,1	S1/S49
Jökulsá á Fjöllum, Grímsstaðir brú	2003-07-24 09:00	457	54	2983	6	20	26	39	9	1,6	S1/S49
Jökulsá á Fjöllum, Grímsstaðir brú	2003-08-25 07:37	616	72	4549	4	19	31	41	5	0,9	S1/S49
Jökulsá á Fjöllum, Grímsstaðir kláfur	2003-08-25 08:12	618	66	5129	3	17	30	39	11	2,9	S1/P61
Jökulsá á Fjöllum, Upptýppingar brú	2003-07-21 23:20	261	74	6097	3	17	28	39	13	2,6	S3/DH48
Jökulsá á Fjöllum, Upptýppingar brú	2003-07-23 11:00	209	79	2358	6	25	27	36	6	1,0	S3/DH48
Jökulsá á Fjöllum, Upptýppingar brú	2003-08-20 22:10	368	78	3840	6	21	31	39	3	1,0	S3/DH48
Jökulsá á Fjöllum, Upptýppingar brú	2003-08-21 08:27	382	82	5622	4	15	18	37	26	1,3	S3/DH48
Kreppa, brú	2003-07-21 21:30	181	35	2505	4	27	33	24	12	3,3	S2/S49
Kreppa, brú	2003-07-23 21:20	177	35	2481	6	22	25	25	22	3,0	S2/S49
Kreppa, bakkasýni v/ brú	2003-08-22 20:14	174	38	1099	10	34	25	26	5	0,9	S3/DH48
Kreppa, bakkasýni v/ brú	2003-08-23 14:10	118	44	1189	8	28	29	27	8	0,9	S3/DH48
Djúpá, gamla brú	2003-05-07 18:00	9,90	33	4	2	37	21	40	0	0,2	S1/S49
Djúpá, gamla brú	2003-06-30 12:30	67,5	35	1025	15	26	27	26	6	2,3	S1/S49
Djúpá, gamla brú	2003-07-14 13:55	63,0	20	1089	6	14	10	21	49	1,6	S1/S49
Djúpá, gamla brú	2003-08-19 22:43	67,5	32	942	4	25	21	27	23	2,1	S2/S49
Djúpá, gamla brú	2003-08-22 10:20	53,0	30	1114	9	24	20	27	20	1,2	S1/S49
Djúpá, nýja brú	2003-07-14 14:15	63,0	22	639	10	36	15	20	19	1,4	S2/S49

Staður	Dagsetning	Rennsli (m ³ /s)	TDS (mg/l)	Aur- styrkur (mg/l)	Kornastærð (%) stærðir í mm					Stærsta korn (mm)	Sýna- gerð
					<0,002	0,02- 0,002	0,06- 0,02	0,2- 0,06	>0,2		
Hverfisfljót, brú	2003-05-08 13:45	15,8	49	181	6	9	6	15	64	2,0	S1/S49
Hverfisfljót, brú	2003-07-01 17:50	149	52	2819	8	18	17	37	20	2,0	S1/S49
Hverfisfljót, brú	2003-07-14 15:15	137	34	2524	3	17	18	34	28	1,4	S1/S49
Hverfisfljót, brú	2003-08-19 22:00	167	126	4264	2	13	19	40	26	1,3	S2/S49
Hverfisfljót, brú	2003-08-22 11:38	144	45	3721	4	17	23	37	19	1,5	S2/S49
Hverfisfljót, brú	2003-09-13 17:15	115	22	4190	2	15	18	41	24	2,0	S3/DH48
Hverfisfljót, brú	2003-11-21 09:40	–	81	1148	2	16	2	9	71	2,3	S2/S49
Hverfisfljót, brú	2004-03-27 19:45	11,0	54	184	2	8	3	20	67	2,8	S2/S49
Hverfisfljót, brú	2004-03-29 14:15	9,50	55	155	0	7	9	10	74	3,9	S2/S49
Skaftá, Skaftárdal	2003-05-11 21:30	87,4	61	192	1	9	9	33	48	1,9	S1/S49
Skaftá, Skaftárdal	2003-11-21 19:10	–	78	722	0	2	6	47	45	2,3	S2/S49
Skaftá, Skaftárdal	2003-12-10 17:10	–	71	311	7	5	7	40	41	1,1	S2/S49
Skaftá, Kirkjubæjarklaustur	2003-05-10 18:00	47,2	57	463	1	2	3	30	64	2,7	S1/S49
Skaftá, Kirkjubæjarklaustur	2003-07-12 12:50	78,4	68	839	8	31	26	21	14	1,2	S2/S49
Skaftá, Kirkjubæjarklaustur	2003-07-12 19:00	80,7	62	766	6	27	18	30	19	1,1	S2/S49
Skaftá, Kirkjubæjarklaustur	2003-07-13 00:20	78,5	61	850	5	19	17	23	36	2,7	S2/S49
Skaftá, Kirkjubæjarklaustur	2003-07-13 04:00	77,9	63	608	8	23	22	17	30	2,3	S2/S49
Ása-Eldvatn, brú	2003-05-11 17:40	44,0	58	126	2	11	12	63	12	0,8	S1/S49
Ása-Eldvatn, brú	2003-08-22 12:41	151	42	2182	4	24	30	36	6	0,8	S2/S49
Ása-Eldvatn, brú	2003-11-21 20:40	–	81	771	0	3	7	65	25	2,1	S2/S49
Markarfljót, Emstrur	2003-06-28 20:30	80,3	38	1309	8	21	19	28	24	2,6	S1/S49
Markarfljót, Emstrur	2003-07-03 13:35	55,7	51	682	8	29	29	15	19	2,0	S1/S49
Markarfljót, Emstrur	2003-08-17 19:24	58,6	38	1698	4	16	17	28	35	3,0	S2/S49
Markarfljót, Emstrur	2003-08-23 14:40	56,5	38	2289	2	13	21	32	32	2,6	S2/S49
Jökulfall, Hvin	2003-06-25 12:20	34,6	46	434	8	30	20	22	20	1,8	S3/DH48
Jökulfall, Hvin	2003-06-26 01:00	40,9	44	513	6	37	29	25	3	0,4	S3/DH48
Jökulfall, Hvin	2003-07-19 22:00	54,1	36	935	8	34	19	22	17	3,5	S2/S49
Jökulfall, Hvin	2003-07-20 09:30	32,6	40	325	22	44	9	4	21	1,1	S2/S49
Jökulfall, Hvin kláfur	2003-07-27 21:00	41,3	42	455	16	38	16	15	15	1,2	S1/S49

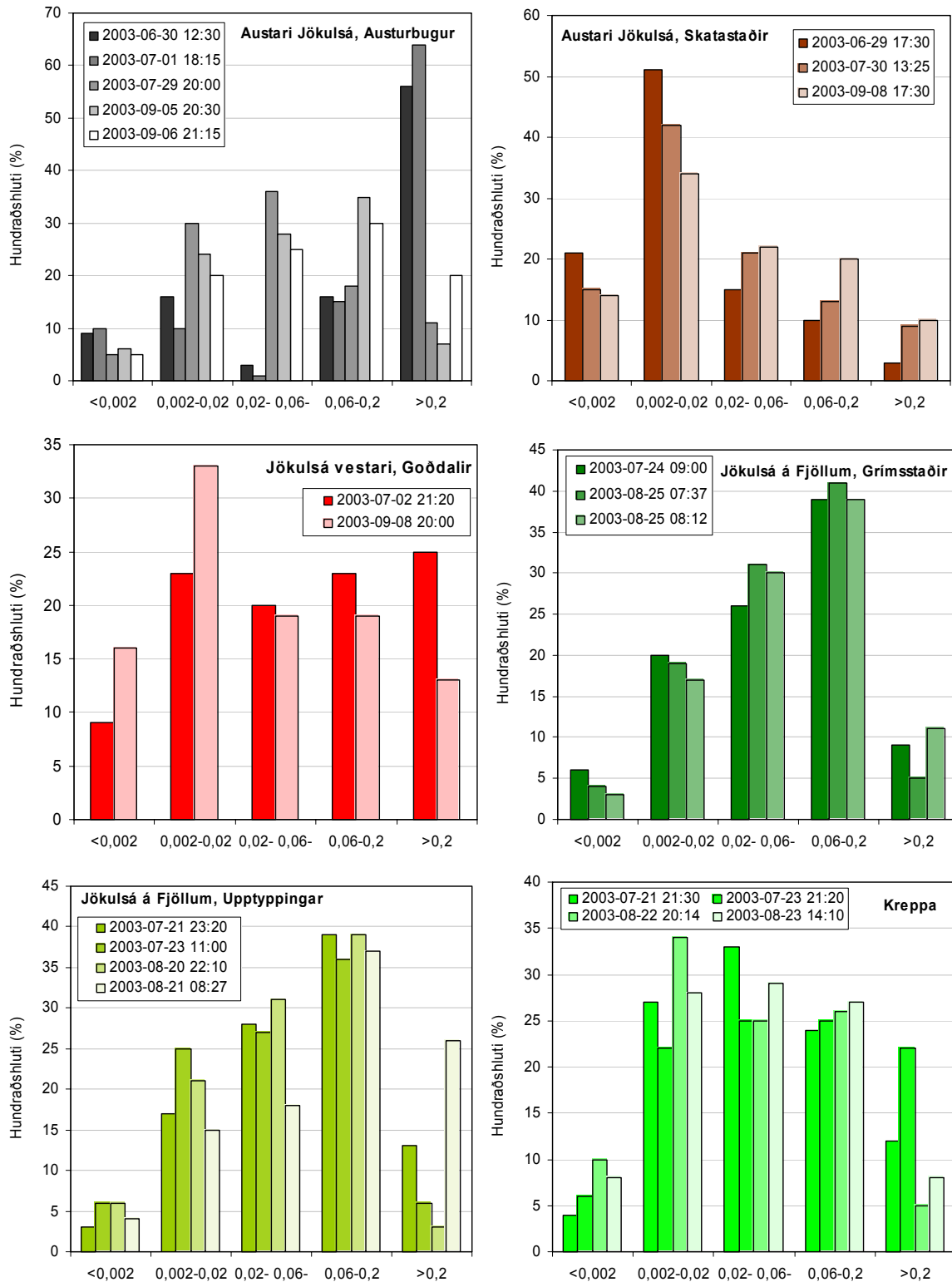
Augnabliksrennsli var fundið fyrir öll sýni sem tekin voru á síðasta vatnsári (2002/2003), en enn vantar rennsli fyrir nokkur sýni sem tekin voru á yfirstandandi vatnsári þar sem ekki er búið að vinna vatnshæðargögn frá því ári. Rennsli við Austurbug er ónákvæmt enda er miðað við rennsli við Eyfirðingavað með 2,5 klukkustunda hliðrun án leiðréttingar vegna vatns sem kemur í ána á milli staðanna.

Á mynd 1 eru vensl heildarstyrks svifaus og rennslis sýnd, annars vegar fyrir öll sýnin (efri mynd) og fyrir þau sýni sem tekin voru við minna rennsli en 200 m³/s (neðri mynd). Mjög mikil dreifing er í rennsli (11–618 m³/s) og svifausstyrk sýnanna (frá 4 til tæplega 6100 mg/l) enda eru árnar sem sýnin voru tekin úr mjög margbreytilegar og tímasetning sýnanna dreifð innan ársins. Hæstur er svifausstyrkurinn í sýnum sem tekin voru úr Jökulsá á Fjöllum við Upptýppinga og Grímstaði, en styrkur sumarsýna úr Hverfisfljóti er einnig hár (frá um

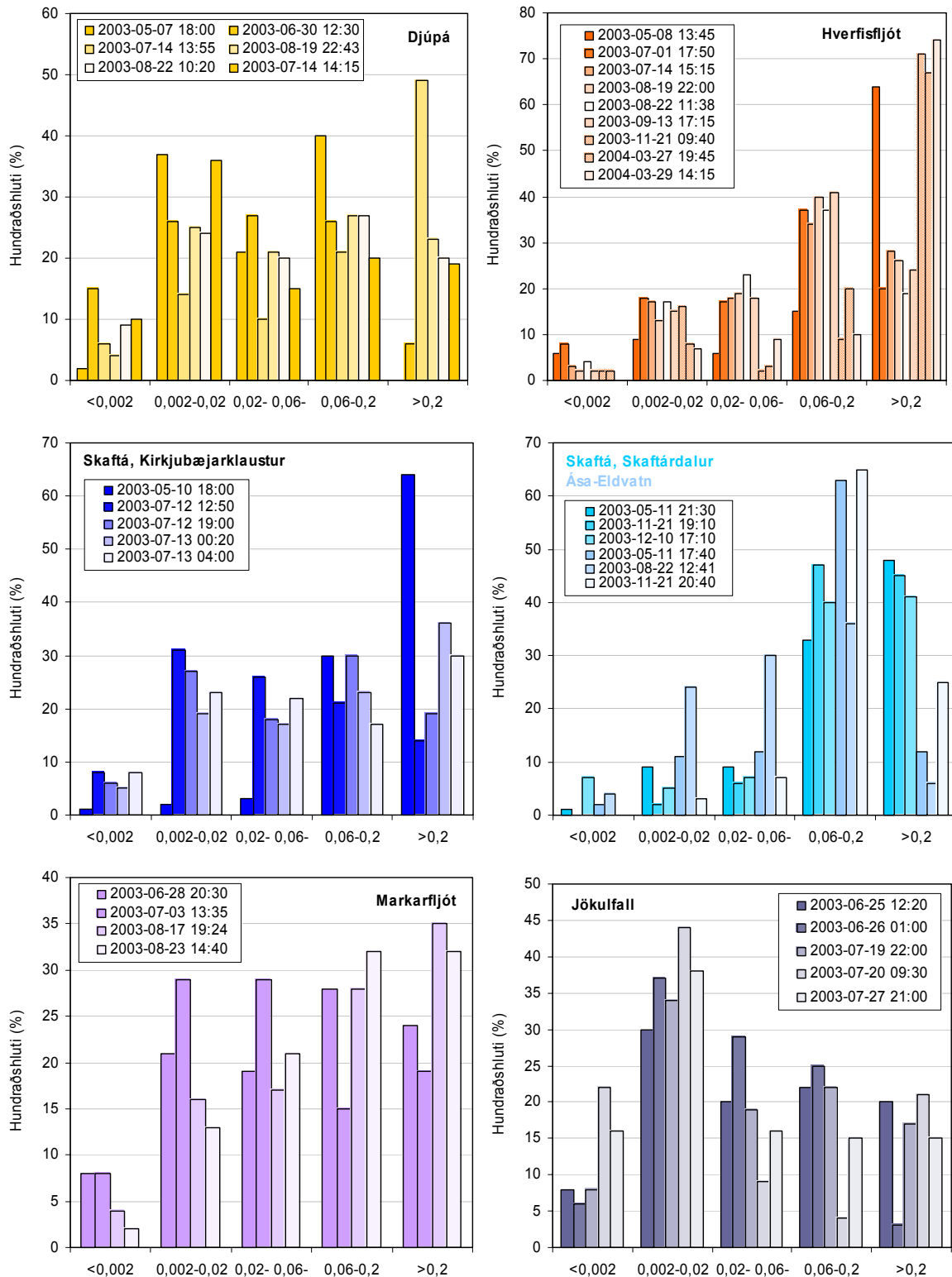
2500 til 4300 mg/l). Lægsti styrkur svifaurs er í sýnum sem tekin voru að vetri til (3 sýni úr Hverfisfljóti) eða snemma sumars áður en jöklaleysing er hafin að fullu (t.d. sýni úr Austari Jökulsá við Skatastaði, Ása-Eldvatni, Djúpá og Skaftá við Skaftárdal) (mynd 1 og tafla 2).



Mynd 1: Vensl svifaursstyrks og rennslis í öllum svifaurskýnum (efri mynd) sem tekin voru fyrir ALD samkvæmt hefðbundnum aurburðarsamningi árið 2003. Á neðri myndinni eru aðeins sýnd sýni sem tekin voru við rennslis $<200 \text{ m}^3/\text{s}$.



Mynd 2: Kornastærðardreifing svifaurssýna frá Austari Jökulsá við Austurbug og Skatastaði, Vestaro Jökulsá við Goðdali, Jökulsá á Fjöllum við Grímsstaði og Upptýppinga, og Kreppu. Litur á fyrsta stöpli fyrir hverja á samsvarar litum á mynd 1.



Mynd 3: Kornastærðardreifing svifaursýna úr Djúpá, Hverfisfljóti, Skaftá við Kirkjubæjarklaustur og Skaftárdal, Ása-Eldvatni, Markarfljóti og Jökulfalli. Litur á fyrsta stöpli fyrir hverja á samsvarar litum á mynd 1.

Kornastærðardreifing sýnanna er sett fram á myndum 2 og 3 en við skoðun myndanna þarf að hafa í huga að um hundraðshlutagögn er að ræða þannig að ef styrkur eins kornastærðarflokks hækkar, lækkar styrkur annars eða fleiri flokka.

Dreifing sýnanna í kornastærðarflokka er mismunandi eins og heildarstyrkur sýnanna, en þó má í sumum ám sjá sambærilega kornastærðarskiptingu. Einna best sést þetta samræmi í kornastærð í sýnum frá Grímsstöðum og Upptyppingum þar sem stærstur þyngdarhluti sýnanna hefur kornastærðina 0,06–0,2 mm (grófmór), þá kemur 0,02–0,06 mm (finmór) og 0,002–0,02 mm (méla). Styrkur leirs (<0,002 mm) og sands (>0,2 mm) er hins vegar töluvert lægri nema í einu sýni frá Upptyppingum (mynd 2). Í sýnum frá Skatastöðum er styrkur mélu hæstur og styrkur sands lægstur (mynd 2), en í sýnunum þremur frá Ása-Eldvatni er styrkur grófmós hæstur á meðan styrkur leirs er mjög lágur (mynd 3).

Mikill munur er á kornastærð sumar- og vetrarsýna úr Hverfisfljóti og eru vetrarsýnin mun grófari með sandhlutfall yfir 65% á meðan sumarsýni hafa sandhlutfall <30% (mynd 3). Sýnin sem tekin voru frá Skaftárdal voru öll tekin utan aðaljökulleysingartímans enda er hlutur grófmós og sands í þeim mjög hár, eða samanlagt yfir 80%. Þessi grófu vetrarsýni eru eðlileg þar sem um hlutfallsreikninga er að ræða, þ.e. þegar fingerðara jökulleysingaeftið vantar hækkar hlutur grófu flokkanna.

Í þessari greinargerð er ekki farið nánar út í mismun á heildarsvifaur og kornastærðum milli einstakra sýna né milli vatnsfalla. Til þess þarf að skoða mun fleiri sýni í samhengi við tímasetningu sýnanna, rennsli og aðra eðlisræna eiginleika ána, t.d. hlutfall jökulvatns, lindavatns og vatns úr dragám. Þessar niðurstöður fara hins vegar í gagnasafn aurburðarmælinga sem Vatnamælingar vista.

Á síðasta ári var byrjað á að skoða hvernig best væri að setja niðurstöður gagnasafnsins inn í gagnagrunn sem væri leitanlegur og tengdur landfræðilegu upplýsingakerfi. Þessi þróun gagnagrunnsins mun halda áfram á komandi ári, en einnig verður byrjað á að skipta kornastærðargögnunum í völdum ám upp í fleiri stærðarflokka.

HEIMILDIR

Jórunn Harðardóttir 2003. *Yfirlit yfir kornastærðargreiningar á svifaurssýnum úr Jökulfalli við Hvin á Kili*. Orkustofnun, Greinargerð **JHa-2003/05**, 5 s.

Jórunn Harðardóttir 2004. *Niðurstöður ítarlegra aurburðarmælinga í Jökulsá á Fjöllum og Kreppu árið 2003*. Orkustofnun, Greinargerð **JHa-2004/02**, 36 s.

Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 2000. *Leiðbeiningar um mælingar á svifaur og úrvinnslu gagna*. Orkustofnun, Greinargerð **SvP-GHV-2000/02**, 12 s.

LYKILORÐ

Jökulsá vestari, Goðdalir (V167), Jökulsá austari, Austurbugur (V228), Jökulsá austari Skatastaðir (V144), Jökulsá austari, Eyfirðingavað (V145), Jökulsá á Fjöllum, Grímsstaðir (V102), Jökulsá á Fjöllum, Upptyppingar (V289), Kreppa (V233), Djúpa (V150), Hverfisfljót (V071), Skaftá við Skaftárdal (V070), Skaftá við Kirkjubæjarklaustur (V183), Ása-Eldvatn við Eystri Ása (V328), Markarfljót (V218), Jökulfall (V237), svifaurssýni, rennsli, kornastærðargreining.