

Yfirlit yfir sýnatöku og svifaursmælingar sem gerðar voru samkvæmt hefðbundnum samningi við Landsvirkjun um svifaurssýnatöku árið 2004

Jórunn Harðardóttir



Yfirlit yfir sýnatöku og svifaursmælingar sem gerðar voru samkvæmt hefðbundnum samningi við Landsvirkjun um svifaursýnatöku árið 2004

Árið 2004 var framlengdur hefðbundinn viðauki við samning um verktakaþjónustu um vatnafræðileg verkefni milli Vatnamælinga Orkustofnunar (VM) og Landsvirkjunar (LV) og fjallaði hann um sýnatöku og greiningar svifaursýna ársins 2004. Samkvæmt samningnum átti VM að taka 26 svifaursýni úr Blöndu, Laxá, Jökulsá í Fljótsdal og Lagarfljóti, LV átti að taka 24 sýni af Þjórsársvæðinu en VM átti að sjá um kornastærðargreiningu allra sýnanna (tafla 1).

Fjöldi greindra sýna var einu fleira en áætlun gerði ráð fyrir þar sem eitt aukasýni var tekið í Jökulsá í Fljótsdal við Hól. Heildarsvifaurstyrkur, styrkur uppleystra efna (TDS) og kornastærð sýnanna var mældur á aurburðarstöfu VM og voru notaðar hefðbundar mæliaðferðir sem lýst er í greinargerð Svans Pálssonar og Guðmundar H. Vigfússonar frá árinu 2000. Niðurstöður svifaursmælinganna eru settar fram í töflu 2 en þar er einnig sýnd leiðni ef hún var mæld við sýnatökuna. Rennsli fylgir fyrir öll sýni nema þau sem tekin voru úr Lagarfljóti við Lagarfoss en fyrir þann stað var ekki búið að vinna vatnshæðargögn þegar þessi greinargerð var skrifuð.

Tafla 1: Yfirlit yfir svifaursýnatöku samkvæmt samningi við LV árið 2004.

Vatnsfall	Aðgerð	Umsamin sýni	Tekin sýni
Blanda við Löngumýri	sýnataka og greining	8	8
Laxá ofan Helluvaðs	sýnataka og greining	12	12
Jökulsá í Fljótsdal við Hól	sýnataka og greining	6	7
Lagarfljót, Lagarfoss	sýnataka og greining	6	6
Þjórsársvæði	greining	24	24
ALLS		56	57

Eins og í öðrum aurburðargögnum Vatnamælinga var sýnunum skipt upp í þrennt eftir því hvernig þau voru tekin. S1 sýni eru sýni sem tekin voru með S49 sýnataka á spili á fleiri en tveimur stöðum þvert yfir ána, S2 sýni eru tekin með sama sýnataka en á einum eða tveimur stöðum og S3 sýni eru tekin með DH48 handsýnataka af öðrum hvorum bakka árinna.

Í töflu 2 er rennsli fyrir sýni úr Þjórsá og öll sýni úr Tungnaá nema Vatnaöldur komið frá vatnamælingum Landsvirkjunar. Í öðrum sýnum er rennslið fundið út frá vatnshæðargögnum Vatnamælinga. Rennsli fyrir Vatnaöldur er samkvæmt vatnshæðarmæli við Maríufoss þar sem Hófsvaðsmælirinn var lagður niður 1992.

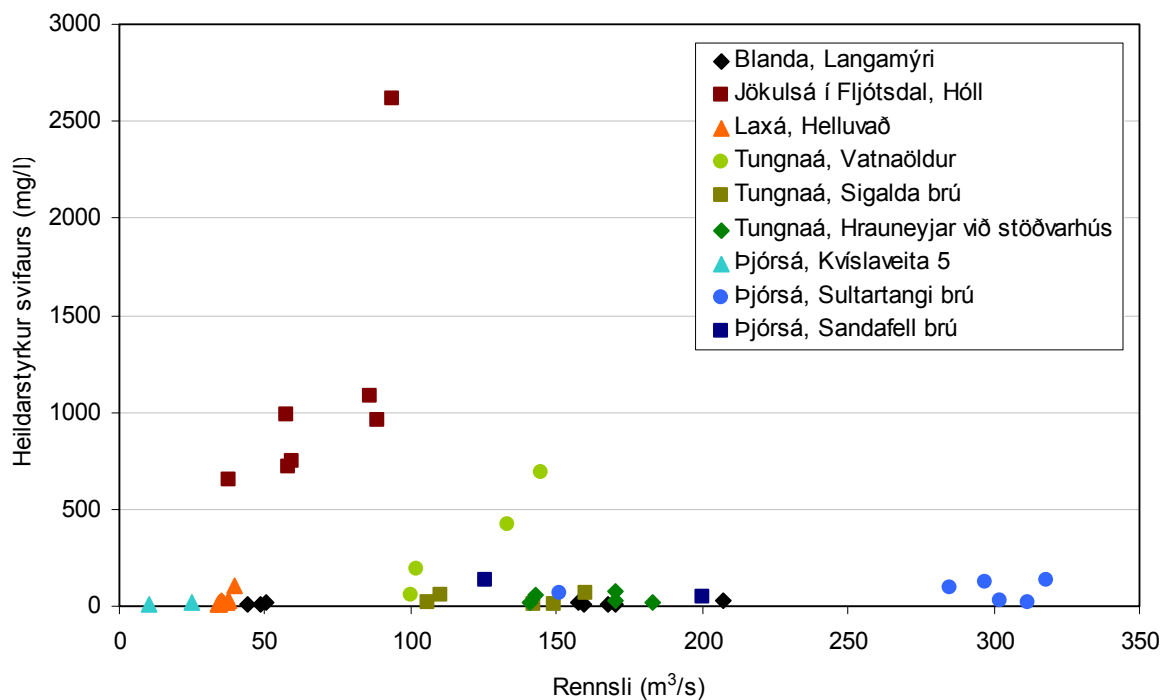
Tafla 2: Niðurstöður kornastærðargreiningar svifaurssýna sem tekin voru fyrir Landsvirkjun samkvæmt samningi um vatnafræðileg verkefni árið 2003.

Staður	Tími	Kl.	Leiðni μS/cm	Rennsli (m ³ /s)	Aur- styrkur (mg/l)	TDS (mg/l)	Kornastærð % stærðir í mm					Stærsta korn (mm)	Sýna- gerð
							>0,2	0,2- 0,06	0,06- 0,02	0,02- 0,002	<0,002		
Blanda, Langamýri	2004-02-26	15:00	78	50,2*	22	60	10	6	4	34	46	0,9	S1
Blanda, Langamýri	2004-05-03	10:15	36	44,0á	9	41	0	6	15	54	25	0,1	S1
Blanda, Langamýri	2004-06-14	12:48	–	48,7á	6	48	0	14	10	47	29	0,2	S1
Blanda, Langamýri	2004-06-29	13:50	–	170	9	31	0	9	10	39	42	0,2	S1
Blanda, Langamýri	2004-07-05	09:25	50	158	21	52	0	3	6	57	34	0,2	S1
Blanda, Langamýri	2004-07-21	21:30	51	168	6	51	20	12	11	46	11	1,2	S1
Blanda, Langamýri	2004-07-29	11:00	53	160	5	43	12	11	13	26	38	0,8	S1
Blanda, Langamýri	2004-08-10	17:30	60	207	31	52	3	9	9	43	36	0,6	S1
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-06-26	16:30	39	37,7	652	40	1	16	27	39	17	0,7	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-07-15	20:37	–	57,5	990	47	4	20	29	30	17	1	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-07-20	20:15	58	58,2	718	37	4	24	26	30	16	1,5	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-07-21	21:00	57	59,6	745	47	4	17	21	36	22	1,3	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-07-26	14:30	45	86,0	1086	47	9	18	25	34	14	1,7	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-08-05	15:00	56	93,6	2614	59	13	49	12	17	9	0,8	S1
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2004-08-06	11:00	53	88,5	959	55	1	13	21	41	24	0,9	S1
Lagarfljót, Lagarfoss	2004-08-06	16:00	54	–	41	42	0	1	1	28	70	0,1	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2004-08-10	15:20	53	–	16	51	0	10	5	33	52	0,2	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2004-08-16	16:50	55	–	34	47	0	4	2	43	51	0,2	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2004-08-25	15:30	55	–	15	50	0	2	2	39	57	0,1	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2004-09-09	19:00	54	–	35	26	0	2	2	12	84	0,1	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2004-09-19	09:50	53	–	33	20	0	1	1	25	73	0,1	S3
Laxá, Helluvað	2004-04-27	10:30	89	39,6	102	90	84	5	2	7	2	3,4	S2
Laxá, Helluvað	2004-04-30	21:15	96	37,6	30	104	45	19	3	25	8	1,1	S2
Laxá, Helluvað	2004-06-22	18:40	–	34,4	23	98	64	22	7	7	0	1,1	S2
Laxá, Helluvað	2004-06-29	17:35	–	34,8	20	85	42	10	10	32	6	1,1	S2
Laxá, Helluvað	2004-07-03	16:50	131	34,4	14	111	44	14	16	26	0	1,5	S2
Laxá, Helluvað	2004-07-22	23:12	135	34,8	21	98	50	8	7	11	24	3,1	S2
Laxá, Helluvað	2004-07-28	18:15	138	34,2	22	95	25	13	10	32	20	1,2	S2
Laxá, Helluvað	2004-08-25	21:15	–	34,6	18	103	20	14	10	33	23	0,9	S2
Laxá, Helluvað	2004-08-30	14:45	–	33,9	13	105	38	16	18	28	0	1,7	S2
Laxá, Helluvað	2004-09-16	19:15	161	37,1	20	91	16	9	5	47	23	1,2	S2
Laxá, Helluvað	2004-10-10	19:10	162	34,9	24	99	37	20	3	17	23	2,2	S2
Laxá, Helluvað	2004-10-16	11:05	168	35,8	17	93	76	17	3	4	0	2,4	S2
Tungnaá, Vatnaöldur	2004-06-03	13:45	–	100	56	63	0	6	24	60	10	0,1	S2
Tungnaá, Vatnaöldur	2004-07-05	15:00	–	102	195	51	1	30	23	33	13	0,4	S1
Tungnaá, Vatnaöldur	2004-08-09	13:30	–	133	418	72	0	22	41	29	8	0,6	S2
Tungnaá, Vatnaöldur	2004-09-01	10:30	–	145	686	32	2	18	20	51	9	0,5	S2
Tungnaá, Sigalda brú	2004-05-11	13:20	–	149	10	49	0	2	4	50	44	0,2	S2
Tungnaá, Sigalda brú	2004-07-05	16:00	–	106	24	55	0	2	8	43	47	0,1	S1
Tungnaá, Sigalda brú	2004-08-10	10:30	–	110	58	54	1	1	3	39	56	0,7	S1
Tungnaá, Sigalda brú	2004-08-31	13:20	–	160	63	58	0	0	8	42	50	0,1	S2
Tungnaá, Sigalda brú	2004-11-16	14:45	–	142	9	70	0	10	18	56	16	0,1	S2

Staður	Tími	Kl.	Leiðni μS/cm	Rennsli (m ³ /s)	Aur- styrkur (mg/l)	TDS (mg/l)	Kornastærð % stærðir í mm					Stærsta korn (mm)	Sýna- gerð
							>0,2	0,2- 0,06	0,06- 0,02	0,02- 0,002	<0,002		
Tungnaá, Hrauneyjar	2004-05-11	14:35	–	183	17	53	3	6	4	63	24	0,3	S2
Tungnaá, Hrauneyjar	2004-07-05	16:40	–	170	31	55	0	1	2	42	55	0,1	S1
Tungnaá, Hrauneyjar	2004-08-10	09:35	–	143	56	55	1	1	4	39	55	0,6	S1
Tungnaá, Hrauneyjar	2004-08-31	11:15	–	170	73	47	0	1	8	53	38	0,1	S2
Tungnaá, Hrauneyjar	2004-11-16	16:10	–	141	17	68	2	7	2	20	69	0,5	S2
Þjórsá, Kvíslaveita 5	2004-09-11	13:15	–	25,1	17	48	0	7	7	56	30	0,2	S2
Þjórsá, Kvíslaveita 5	2004-12-14	16:10	–	10,3	6	58	31	14	7	39	9	1,1	S2
Þjórsá, Sandafell brú	2004-08-19	13:50	–	126	136	43	0	1	2	37	60	0,1	S2
Þjórsá, Sandafell brú	2004-08-31	14:30	–	200	44	33	0	1	0	28	71	0,1	S2
Þjórsá, Sultartangi brú	2004-05-11	16:20	–	312	17	38	0	1	4	61	34	0,1	S2
Þjórsá, Sultartangi brú	2004-07-05	17:10	–	285	94	47	0	0	3	41	56	0,1	S1
Þjórsá, Sultartangi brú	2004-08-10	08:50	–	297	125	48	0	1	4	43	52	0,1	S1
Þjórsá, Sultartangi brú	2004-08-19	13:30	–	318	137	43	0	2	4	39	55	0,1	S2
Þjórsá, Sultartangi brú	2004-08-31	14:15	–	151	72	50	0	1	3	46	50	0,2	S2
Þjórsá, Sultartangi brú	2004-11-16	09:30	–	302	32	66	0	0	3	42	55	0,2	S2

"*" merkir að rennslið er ístruflað, "á" merkir að rennsli er áætlað, "-" merkir að ekki er enn búið að meta rennsli eða að leiðni hafi ekki verið mæld.

Á mynd 1 eru sett fram vensl heildarstyrks svifaurs við rennsli í öllum sýnum nema sýnum frá Lagarfossi, en fyrir þau sýni er ekki búið að vinna rennsli.



Mynd 1: Heildarsvifaurstyrkur sýna þar sem rennsli er þekkt.

Aðeins má sjá greinilega aukningu í svifaurstyrk í sýnum úr Jökulsá í Fljótssdal og Tungnaá við Vatnaöldur (Hófsvað) sem er eðlilegt þar sem aðrir staðir eru undir áhrifum af miðlun vatns á einhvern hátt. Laxá við Helluvað sker sig aðeins úr þessum sýnatökustöðum þar sem

Laxá er eina áin sem inniheldur ekkert jökulvatn, enda að mestu leyti hreint lindarvatn þó það sé miðlað að einhverju leyti.

Á myndum 2 og 3 eru sýnd hlutföll hinna fimm kornastærðarflokka sem sýndir eru í töflu 3. Hvor mynd sýnir kornastærðarskiptingu allra sýna úr fimm ám og hefur þeim verið raðað upp eftir því hversu ofarlega sýnin eru tekin á vatnasviðinu ef um fleiri en einn sýnatökustað er að ræða úr sömu á. Til að auðvelda samanburð er notaður sami kvarði á öllum smámyndunum fyrir hlutföll flokkanna.

Tafla 3: Kornastærðarflokkun svifaurssýna.

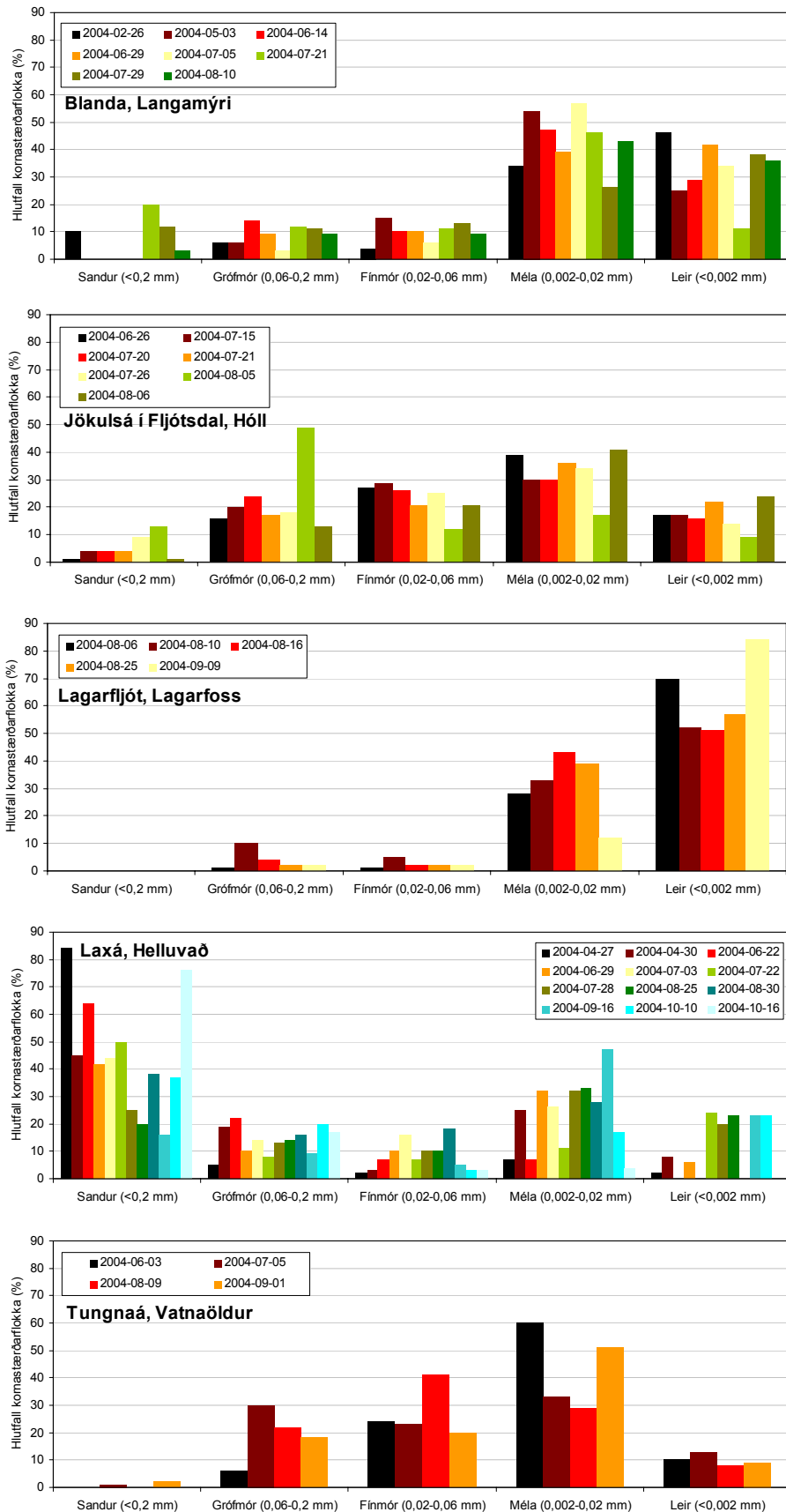
Heiti kornastærðarflokks	Kornastærð
Sandur	0,2–2 mm
Grófmór	0,06–0,2 mm
Fínmór	0,02–0,06 mm
Méla	0,002–0,02 mm
Leir	<0,002 mm

Sýni úr Laxá skera sig úr hvað grófleika svifaurisins varðar en hlutfall sands (>0,2 mm) er langhæst í henni þó það sé mjög misjafnt eftir sýnum, eða frá 16 til 84%. Þessi sandur er að mestu leyti kominn úr Kráká en sandurinn veldur því að heildarstyrkur svifauris er mun hærri en annars væri í slíkri lindá. Sandflutningur í Laxá hefur verið vandamál fyrir Laxárvirkjun í mörg ár svo að þetta grófa efni kemur ekki á óvart. Sýnatökustaðurinn af brúnni við Helluvað er þó lélegur þar sem áin rennur í miklum streng undir brúnni svo að svifaurssýnatakinn nær yfirleitt bara rétt niður fyrir yfirborð árinna.

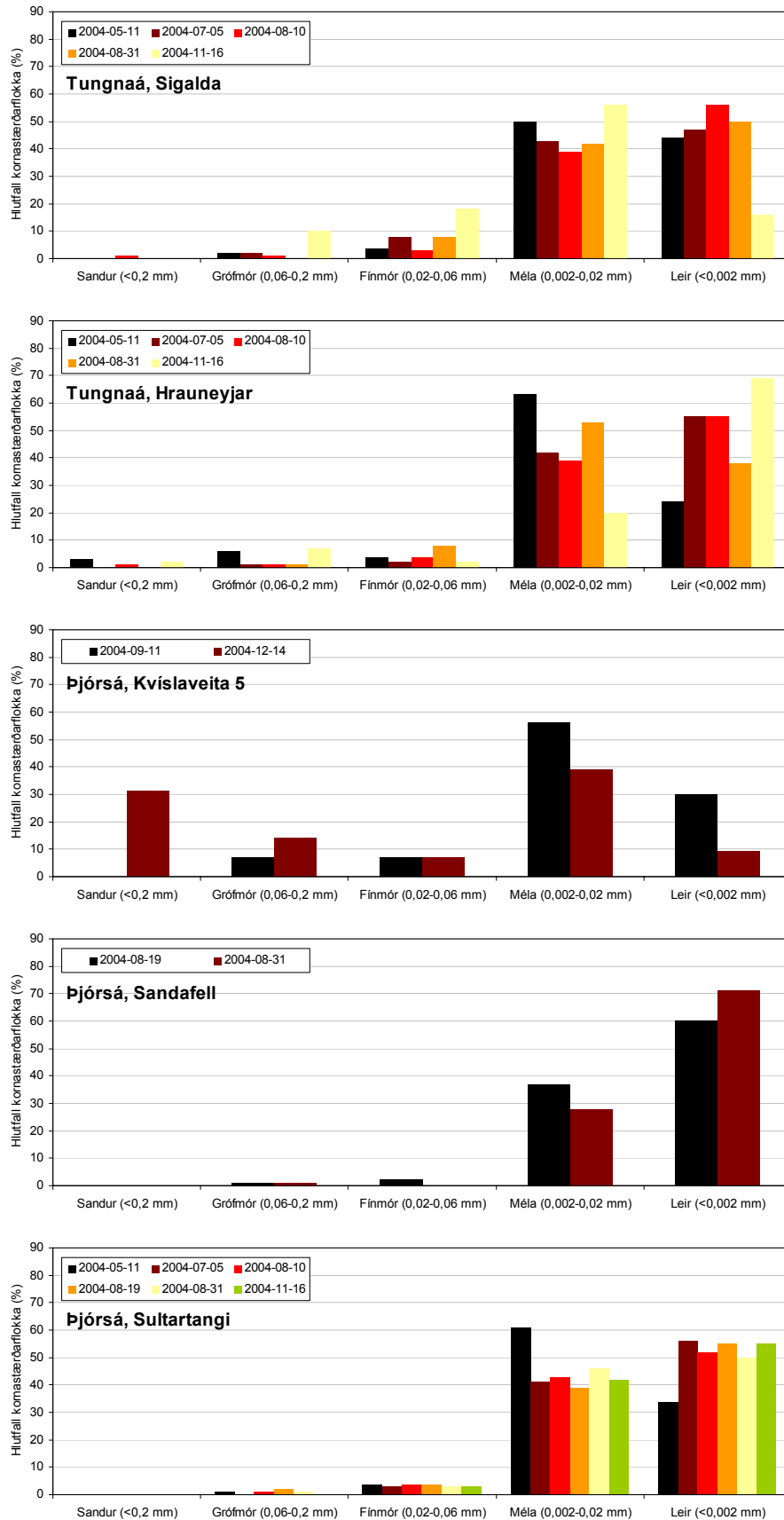
Hlutfall kornastærðar er nokkuð svipað í sýnum frá Tungnaá við Vatnaöldur og Jökulsá í Fljótsdal, en þessir staðir eru þeir einu þar sem áhrifa miðlunar gætir ekki. Í sýnum frá öðrum stöðum en Laxá við Helluvað, Tungnaá við Vatnaöldur og Jökulsá í Fljótsdal við Hól er leir (<0,002 mm) og méla (0,002–0,02 mm) langstærstur hluti sýnanna, ef frá er talið eitt sýni frá Kvíslaveitu 5. Oftast er hlutfall þessara finefnaflokka yfir 85% af heildarstyrk svifauris, en er þó heldur lægra í Blöndu þar sem það er á milli 75 og 91% í flestum sýnum (myndir 2 og 3). Þetta háa hlutfall finefna er eðlilegt þar sem í flestum tilfellum er um að ræða sýnatökustaði neðan við uppistöðulón en í þeim hefur stærstur hluti grófa efnisins sest til.

Myndir 4 og 5 sýna niðurstöður kornastærðargreiningar fyrir sömu ár og á myndum 2 og 3 nema að hér er settur fram styrkur hvers kornastærðarflokks í staðinn fyrir hlutfall þeirra. Þar sem styrkur svifauris í þessum ám er mjög ólíkur er kvarðinn fyrir y-ás (styrk) ekki samræmdur milli smámyndanna. Á myndunum sést að í mörgum sýnum er styrkur hvers kornastærðarflokks mjög lágur, eða innan við 5 mg/l. Hafa þarf í huga að skipting í kornastærðarflokka verður ónákvæmari eftir því sem heildarstyrkur sýnisins er minni og er þar mögulega kominn ástæðan fyrir tiltölulega háu sandhlutfall í desember sýni frá Kvíslaveitu 5 en í því er heildarstyrkur aðeins 6 mg/l.

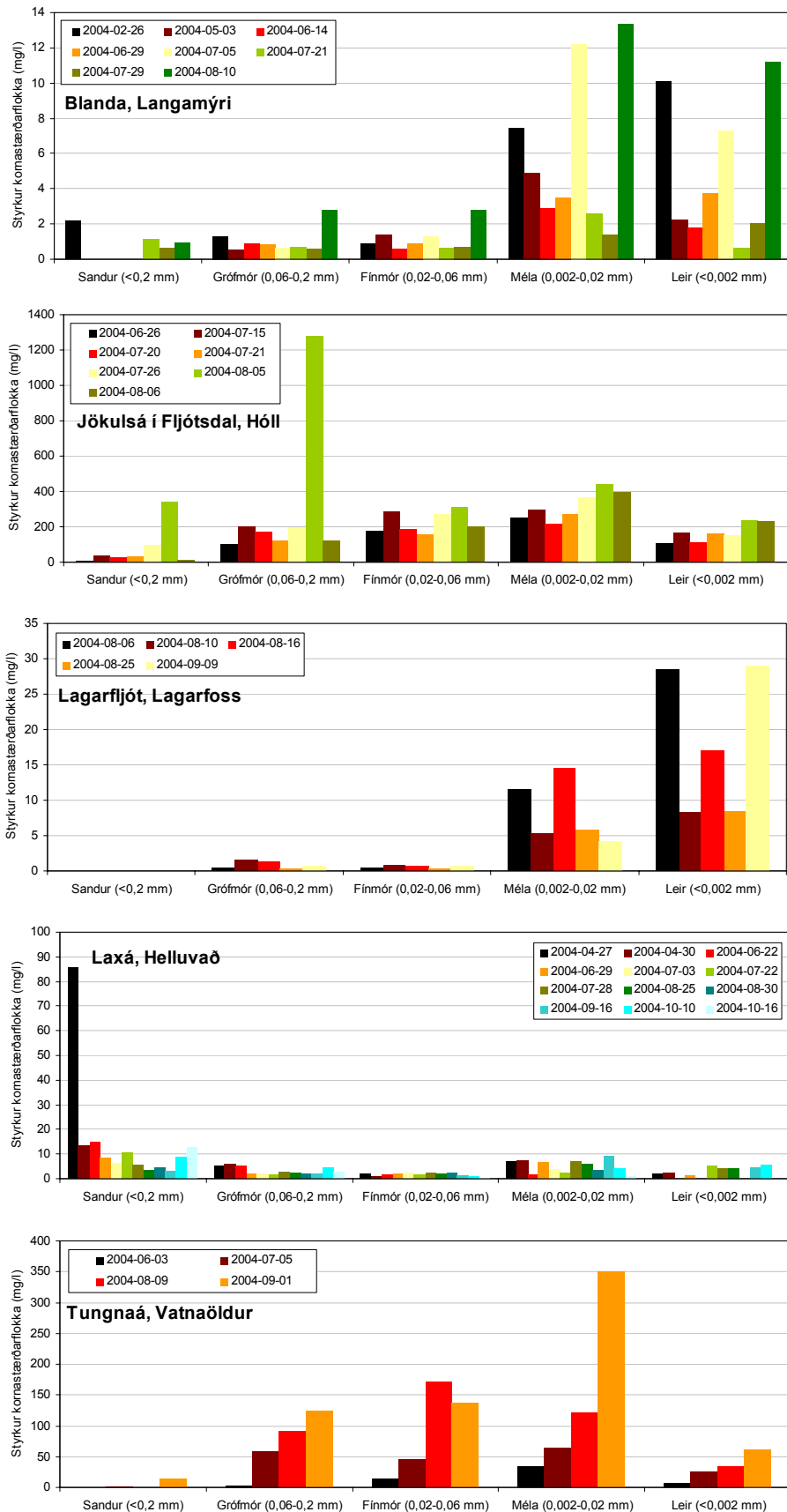
Þessum niðurstöðum verður bætt inn í gagnagrunn um aurburðarmælingar sem Vatnamælingar hafa umsjón með.



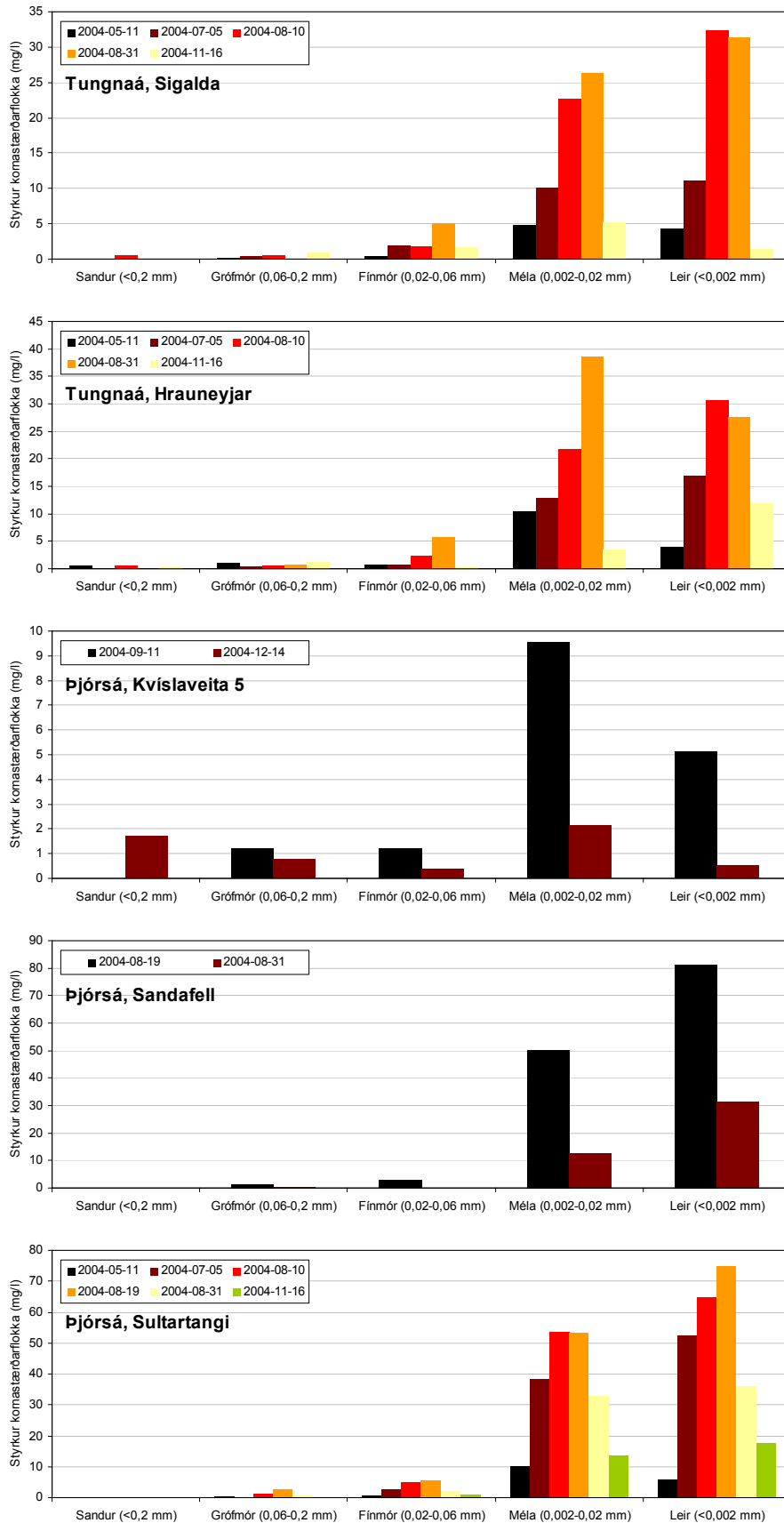
Mynd 2: Hlutföll kornastærðarflokka í sýnum úr Blöndu við Löngumýri, Jökulsá í Fljótssdal við Hól, Lagarfliót við Lagarfoss, Laxá við Helluvað og Tungnaá við Vatnaöldur.



Mynd 3: Hlutföll kornastæðarflokka í sýnum úr Tungnaá við Sigöldu og Hrauneyjar, og Þjórsá við Kvíslaveitu 5, Sandafell og Sultartanga.



Mynd 4: Styrkur kornastærðarflokka í sýnum úr Blöndu við Löngumýri, Jökulsá í Fljótssdal við Hól, Lagarfliót við Lagarfoss, Laxá við Helluvað og Tungnaá við Vatnaöldur.



Mynd 5: Styrkur kornastæðarðarflokka í sýnum úr Tungnaá við Sigöldu og Hrauneyjar, og Þjórsá við Kvíslaveitu 5, Sandafell og Sultartanga.

Heimildir:

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

Lykilorð:

Svifaurssýni, kornastærðarmælingar, svifaursstyrkur, rennsli.

Staðarnöfn:

- Blanda, Langamýri, vhm 54, V294, Austur-Húnavatnssýsla
- Laxá, Helluvað, vhm 105, V105, S-Þingeyjarsýsla
- Jökulsá í Fljótsdal, Hóll, vhm 109, V109, Múlasýsla
- Frárennslisskurður Sultartangavirkjunar, á brú 300 m neðan við stöð, vhm 989, Rangárvallasýsla
- Frárennslisskurður Sigölduvirkjunar, á brú 600 m neðan við stöð, vhm 954, Rangárvallasýsla
- Frárennslisskurður Hrauneyjafossvirkjunar, á brú framan við stöðvarhús, vhm 932, V932, Rangárvallasýsla
- Tungnaá, Hófsvað, Vatnaöldur, vhm 96, V96, Rangárvallasýsla
- Tungnaá, Mariúfoss, vhm 96, V296, Rangárvallasýsla
- Þjórsá, Sandafell, vhm 97, V297, Árnessýsla, Rangárvallasýsla