



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

Yfirlit yfir svifaursmælingar sem gerðar voru samkvæmt hefðbundnum svifaursamningi við Landsvirkjun árið 2005

Jórunn Harðardóttir
Svava Björk Þorlákisdóttir

Unnið fyrir Landsvirkjun

Greinargerð JHa-SBTh-2006/001



ORKUSTOFNUN

Vatnamælingar

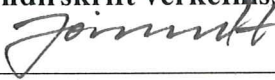
Lykilsíða

Greinargerð nr.: JHa-SBTh-2006/001	Dags.: 27. janúar 2006	Dreifing: Opin <input checked="" type="checkbox"/> Lokuð <input type="checkbox"/> Skilmálar:
--	----------------------------------	---

Heiti greinargerðar / Aðal- og undirtitill: Yfirlit yfir svifaursmælingar sem gerðar voru samkvæmt hefðbundnum svifaursmælingum við Landsvirkjun árið 2005	Upplag: 12
	Fjöldi síðna: 13
Höfundar: Jórunn Harðardóttir Svava Björk Þorlákssdóttir	Verkefnisstjóri: Jórunn Harðardóttir
Gerð greinargerðar / Verkstig:	Verknúmer: 7-546916

Unnið fyrir: Landsvirkjun
Samvinnuaðilar:

Útdráttur: Í þessari greinargerð eru settar fram niðurstöður kornastærðargreininga á 48 svifaursýnum sem greind voru fyrir Landsvirkjun árið 2005. Vensl rennslis og heildarstyrks svifaurs eru skoðuð fyrir hvern sýnatökustað fyrir sig og er einungis góð fylgni milli þessara þátta í sýnum sem tekin voru úr Jökulsá í Fljótsdal. Hlutfall (%) af heildarsvifaursstyrk og styrkur (mg/l) hvers kornastærðarflokks var einnig skoðaður. Niðurstöðum er bætt við gagnagrunn í umsjón Vatnamælinga.

Lykilorð: Svifaur, kornastærðargreiningar, Blanda við Löngumýri (vhm 54), Laxá við Helluvað (vhm 105), Jökulsá í Fljótsdal við Hól (vhm 109), Lagarfljót við Lagarfoss (vhm 17), Tungnaá, Vatnaöldur (Hófsvað) (vhm 96), Tungnaá, Sigalda (vhm 954), Tungnaá, Hrauneyjafoss (vhm 932), Tungnaá, Sultartangi (vhm 989), Kvíslaveita 5 (vhm 608), Stóraversskurður (vhm 245).	Undirskrift verkefnisstjóra: 
	Yfirlit af: KE

1 INNGANGUR

Eins og fyrri ár var gerður viðauki við samning um verktakaþjónustu um vatnafræðileg verkefni milli Vatnamælinga Orkustofnunar (VM) og Landsvirkjunar (LV), þar sem samið er um að VM taki samtals 32 svifaurssýni úr Blöndu, Laxá, Jökulsá í Fljótsdal og Lagarfljóti, LV sjái um töku sýna á Þjórsársvæðinu (24 sýni), en að öll svifaurssýnin verði kornastærðargreind á aurburðarstofu VM. Í töflu 1 er settur fram fjöldi umsaminna og tekinna svifaurssýna og kemur þar fram að í Lagarfljóti við Lagarfoss voru tekin tvö aukasýni en af Þjórsársvæðinu skiluðu sér aðeins 14 sýni á aurburðarstofu VM til greiningar.

Tafla 1: *Yfirlit yfir svifaurssýnatöku samkvæmt samningi við LV árið 2005.*

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	6
Lagarfljót, Lagarfoss	sýnataka og greining	6	8
Þjórsársvæði	greining	24	14
ALLS		56	48

Heildarsvifaurstyrkur, styrkur uppleystra efna (TDS) og kornastærð sýnanna 48 var mæld á aurburðarstofu VM með hefðbundnum mæliaðferðum (Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 2000) og var kornastærð sýnanna skipt upp í fimm flokka sem sýndir eru í töflu 2.

Tafla 2: *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

Tafla 3 sýnir niðurstöður svifaursmælinganna. Rennsli fylgir fyrir öll sýni nema þau sem tekin voru úr Lagarfljóti við Lagarfoss og sitthvort sýnið úr Jökulsá í Fljótsdal við Hól og Laxá við Helluvað þar sem ekki var búið að vinna samtíma vatnshæðargögn þeirra mæla þegar þessi greinargerð var skrifuð. Rennsli fyrir sýni af Þjórsársvæðinu er komið frá vatnamælingum LV en í öðrum sýnum er rennslið fundið út frá vatnshæðargögnum VM.

Í töflu 3 er sýnunum skipt upp í þrennt eftir því hvernig þau voru tekin. S1 og S2 sýnin eru tekin með hefðbundnum S49 svifaurssýnataka á spili og eru S1 sýnin tekin á þremur eða fleiri stöðum þvert yfir ána en S2 sýnin á einum eða tveimur stöðum. S3 sýni eru hins vegar tekin með DH48 handsýnataka af öðrum hvorum bakka árinna.

Tafla 3: Niðurstöður kornastærðargreiningar svifaurssýna sem tekin voru fyrir Landsvirkjun samkvæmt samningi um vatnafræðileg verkefni árið 2005.

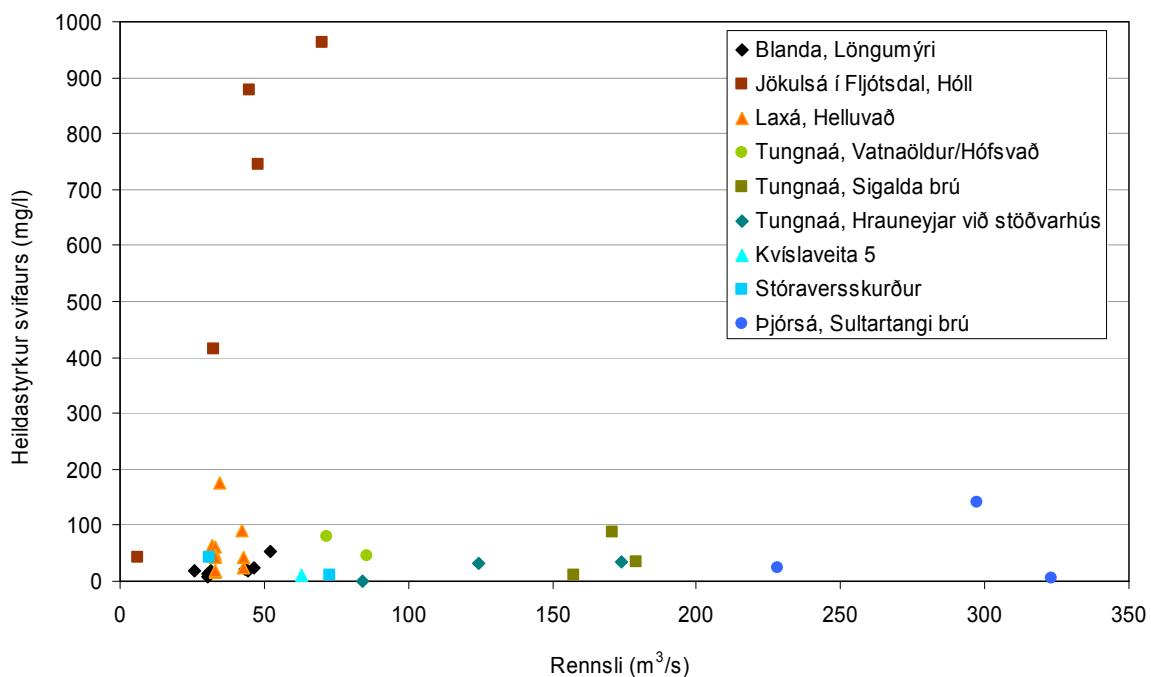
Staður	Tími	Kl.	Rennsli (m ³ /s)	Aur- styrkur (mg/l)	TDS (mg/l)	Kornastærð % stærðir í mm					Stærsta korn (mm)	Sýna- gerð
						>0,2	0,2- 0,06	0,06- 0,02	0,02- 0,002	<0,002		
Blanda, Löngumýri	2005-05-13	20:25	46,7á	23	50	0	4	23	62	11	0,2	S1
Blanda, Löngumýri	2005-06-08	19:00	43,4	22	48	0	5	17	56	22	0,1	S1
Blanda, Löngumýri	2005-06-15	19:25	44,2	17	46	0	4	22	35	39	0,1	S1
Blanda, Löngumýri	2005-07-03	15:54	30,2	7	43	7	13	22	29	29	0,5	S1
Blanda, Löngumýri	2005-07-09	20:05	31,6	19	47	0	12	21	54	13	0,3	S1
Blanda, Löngumýri	2005-08-03	18:55	30,7	14	62	9	13	21	47	10	1	S1
Blanda, Löngumýri	2005-08-13	14:30	25,6	19	48	2	4	15	52	27	0,5	S1
Blanda, Löngumýri	2005-09-23	19:00	52,2	53	54	1	12	9	32	46	0,2	S1
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2005-06-12	10:30	47,8	744	40	1	14	17	39	29	0,6	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2005-06-14	15:35	44,9	876	35	1	10	14	43	32	0,3	S2
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2005-08-12	16:20	70,0	964	47	2	16	20	38	24	1,1	S2
Jökulsá í Fljótssdal, gamla kláfstaðið	2005-09-29	10:00	5,94	43	101	0	11	20	43	26	0,1	S3
Jökulsá í Fljótssdal, Hóll	2005-10-15	16:05	32,6	415	77,5	6	49	29	15	1	1,4	S2
Jökulsá í Fljótssdal, ca. 50 m neðan brúar v. Hól	2005-11-17	10:50	—	19	96	1	4	6	39	50	0,4	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-06-10	21:00	—	23	34	0	2	7	57	34	0,2	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-06-14	08:15	—	19	35	0	2	7	49	42	0,1	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-07-15	01:00	—	32	34	0	9	6	29	56	0,2	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-07-19	16:30	—	32	43	1	2	6	26	65	0,3	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-07-28	10:45	—	45	43	0	1	3	37	59	0,2	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-08-05	22:20	—	30	44	1	2	4	29	64	0,5	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-08-11	17:00	—	39	42	0	1	3	31	65	0,1	S3
Lagarfljót, Lagarfoss	2005-09-25	17:00	—	40	42	0	1	3	20	76	0,1	S3
Laxá, Helluvað	2005-06-08	23:22	31,9	45	89	19	11	21	43	6	0,8	S2
Laxá, Helluvað	2005-06-15	16:15	31,9	64	98	21	6	26	40	7	2,3	S2
Laxá, Helluvað	2005-07-22	14:10	33,2	17	95	35	16	7	10	32	1,4	S2
Laxá, Helluvað	2005-07-24	18:30	32,9	18	97	29	7	9	14	41	1,35	S2
Laxá, Helluvað	2005-08-04	09:30	33,0	62	97	18	9	25	46	2	1,85	S2
Laxá, Helluvað	2005-08-06	10:45	33,0	47	101	17	5	26	49	3	2,1	S2
Laxá, Helluvað	2005-08-09	15:30	32,9	44	107	14	9	22	39	16	1	S2
Laxá, Helluvað	2005-08-13	11:25	34,5	175	95	13	14	36	35	2	2,5	S2
Laxá, Helluvað	2005-09-29	16:30	42,8	43	112	77	10	2	9	2	3,8	S2
Laxá, Helluvað	2005-10-06	19:35	42,3	91	91	35	27	7	19	12	1,7	S2
Laxá, Helluvað	2005-10-09	08:08	42,8	24	105	43	27	6	19	5	1,1	S2
Laxá, Helluvað	2005-10-13	08:15	—	21	108	44	32	5	9	10	1,1	S2
Tungnaá, Vatnaöldur	2005-06-06	16:00	85,6	45	73	0	12	34	53	1	0,3	S1
Tungnaá, Vatnaöldur	2005-09-05	14:15	71,5	80	65	1	26	23	47	3	0,2	S1
Tungnaá, Sigalda brú	2005-06-07	10:50	157	12	53	0	6	22	35	37	0,1	S2
Tungnaá, Sigalda brú	2005-07-05	12:10	171	89	47	0	1	19	59	21	0,1	S2
Tungnaá, Sigalda brú	2005-09-05	15:15	179	36	53	0	2	6	51	41	0,1	S2
Tungnaá, Hrauneyjar	2005-06-07	10:15	84,4	1	68	0	67	17	17	0	0,1	S2
Tungnaá, Hrauneyjar	2005-07-05	11:10	124	32	53	0	0	8	51	41	0,1	S2
Tungnaá, Hrauneyjar	2005-09-05	15:50	174	34	55	1	1	4	31	63	0,3	S1

Staður	Tími	Kl.	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		
Kvíslaveita 5	2005-06-13	15:30	62,8	12	13	1	7	13	51	28	0,3	S2
Stóraversskurður	2005-06-13	17:00	72,8	12	18	8	56	17	19	0	0,2	S2
Stóraversskurður	2005-09-07	14:30	31,1	42	42	1	5	4	28	62	0,3	S1
Þjórská, Sultartangi brú	2005-06-07	08:30	323	5	53	0	4	8	77	11	0,1	S2
Þjórská, Sultartangi brú	2005-07-05	14:30	297	142	38	0	1	9	43	47	0,2	S2
Þjórská, Sultartangi brú	2005-09-05	16:45	228	23	63	0	5	8	37	50	0,1	S2

"—" merkir að ekki er enn búið að meta rennsli eða að leiðni hafi ekki verið mæld og "á" merkir að rennsli sé áætlað.

Sýnin úr Blöndu voru öll tekin á þremur eða fleiri stöðum á brú við Löngumýri en sýnin úr Laxá voru hins vegar tekin á einum stað á brú við Helluvað. Lagarfoss sýnin voru öll tekin með handsýnataka (S3 sýni) í lóni ofan við virkjun, og sami sýnataka var notaður við töku tveggja sýnanna úr Jökulsá í Fljótsdal. Önnur sýni úr Fljótsdal voru tekin á brúnni við bæinn Hól. Á Þjórskásvæðinu voru tekin sýni á brúm yfir fráveituskurði Sigöldu- og Sultartangavirkjunar, og á brú framan við Hrauneyjafossvirkjun. Einnig voru tekin sýni við Vatnaöldur, Stóraverskurð og Kvíslaveitu 5 og voru sýnin við Vatnaöldur tekin á kláfi við Hófsvað.

Skoðuð voru vensl heildarstyrks svifaus og rennslis í þeim sýnum sem rennsli var til fyrir (mynd 1). Aðeins í Jökulsá í Fljótsdal má sjá góða fylgni milli styrks og rennslis jafnvel þó að tvö sýnanna hafi verið tekin með handsýnataka. Ef frá eru taldir sýnatökustaðirnir í Jökulsá í Fljótsdal og Tungnaá við Vatnaöldur/Hófsvað eru allir staðirnir undir áhrifum af miðlun vatns og því eðlilegt að fylgni milli þessara þátta sé minni á þeim stöðum. Erfitt er þó að meta vensl heildarstyrks og rennslis milli staða á Þjórskásvæðinu vegna fárra sýna frá hverjum stað. Af þessum áam er Laxá eina áin sem ekki inniheldur jökulvatn og sýnin því ekki árstíðasveiflu í fingerðum svifaur eins og aðrar ár.

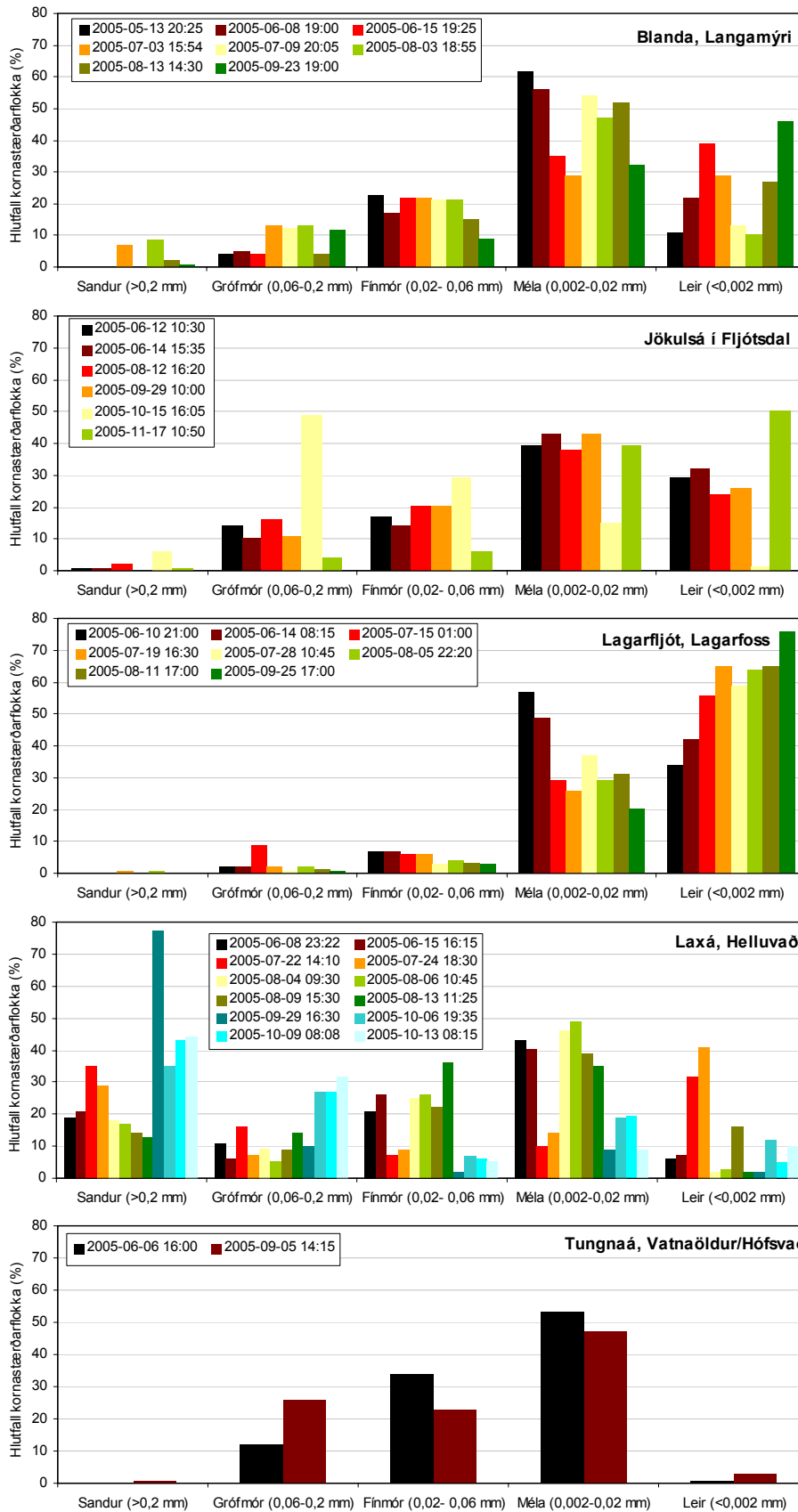


Mynd 1: Vensl heildarstyrks svifaus og rennslis í sýnum ársins 2005.

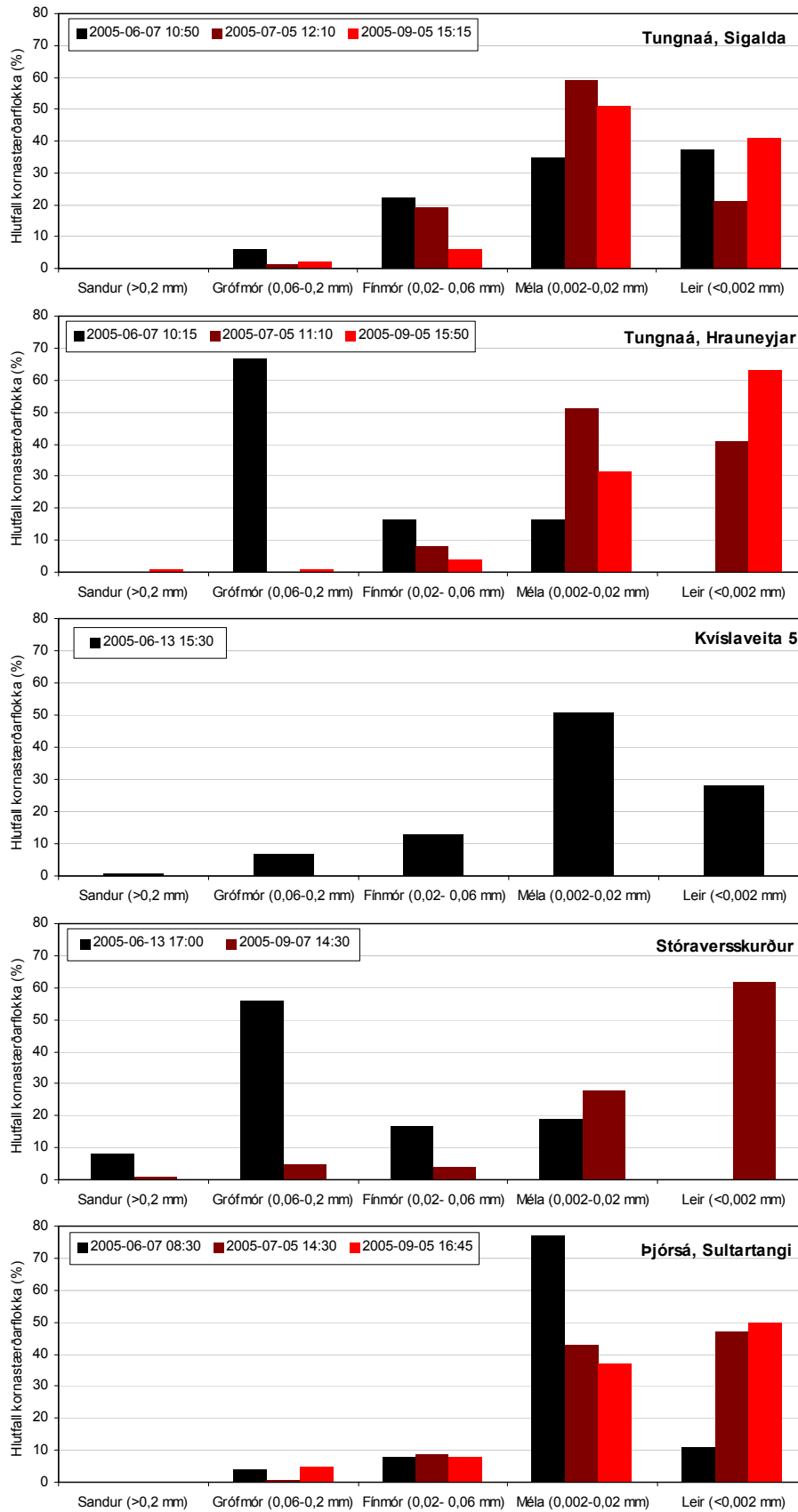
Hlutföll kornastærðarflokka eru sýnd á myndum 2 og 3 og er sami kvarði notaður á öllum smámyndunum. Eins og fyrri ár skera sýni úr Laxá við Helluvað sig úr hvað varðar grófleika og er hlutfall sands (>0,2 mm) í þeim frá 13 til 77% á meðan hlutfallið er innan við 10% í öllum öðrum sýnum og þar af 0–2% í 32 sýnanna. Bent hefur verið á að þessi sandur sé að hluta til kominn úr Kráká (VST/Landsvirkjun 1999), en hann eykur mjög heildarstyrk svifaus í ánni miðað við aðrar sambærilegar lindár. Hafa þarf þó í huga að sýnatökustaðurinn við Helluvað er óhentugur þar sem áin rennur í miklum streng undir brúnni og er mjög misjafnt hversu djúpt sýnatakinn nær niður fyrir yfirborð árinna. Búast hefði mátt við meiri sandframburði í Jökulsá í Fljótsdal og í Tungnaá við Vatnaöldur/Hófsvað þar sem árnar renna þar ómiðlaðar, en grófasta setið getur að hluta til hafa sest til í smálónum framan við Eyjabakkajökul og í áreyrum milli jökuls og Hófsvaðs.

Hlutfall fingerðustu kornastærðarflokkanna leirs (<0,002 mm) og mélu (0,002–0,02 mm) er nokkuð misjafn eftir ám og er það að meðaltali einna lægst í Laxá og við Vatnaöldur/Hófsvað, eða um og undir 50%. Í Blöndu og Jökulsá í Fljótsdal er þetta hlutfall í meirihluta sýnanna milli 60 og 80%, en hærra (>80%) í flestum sýnum frá öðrum stöðum. Þetta háa hlutfall finfna frá stöðum neðan við og/eða í uppistöðulónum er eðlilegt þar sem grófa efnið hefur þegar fallið út í lónunum. Einstaka sýni skera sig þó út úr og eru það flest sýni sem hafa lágan heildarstyrk, eins og t.d. júnísýni sem tekin voru við stöðvarhús Hrauneyjarfossvirkjunar (1 mg/l) og Stóraverssskurð (12 mg/l). Á myndum 4 og 5 er styrkur hvers kornastærðarflokks sýndur og sést þar vel hversu misjafn heildarstyrkur sýnanna er. Hafa þarf í huga að skipting í kornastærðarflokka verður ónákvæmari eftir því sem heildarstyrkur er minni og því er nauðsynlegt að bera saman myndirnar með hlutföllum annars vegar (myndir 2 og 3) og styrk hins vegar (myndir 4 og 5) þegar kornastærðargögnin eru túlkuð.

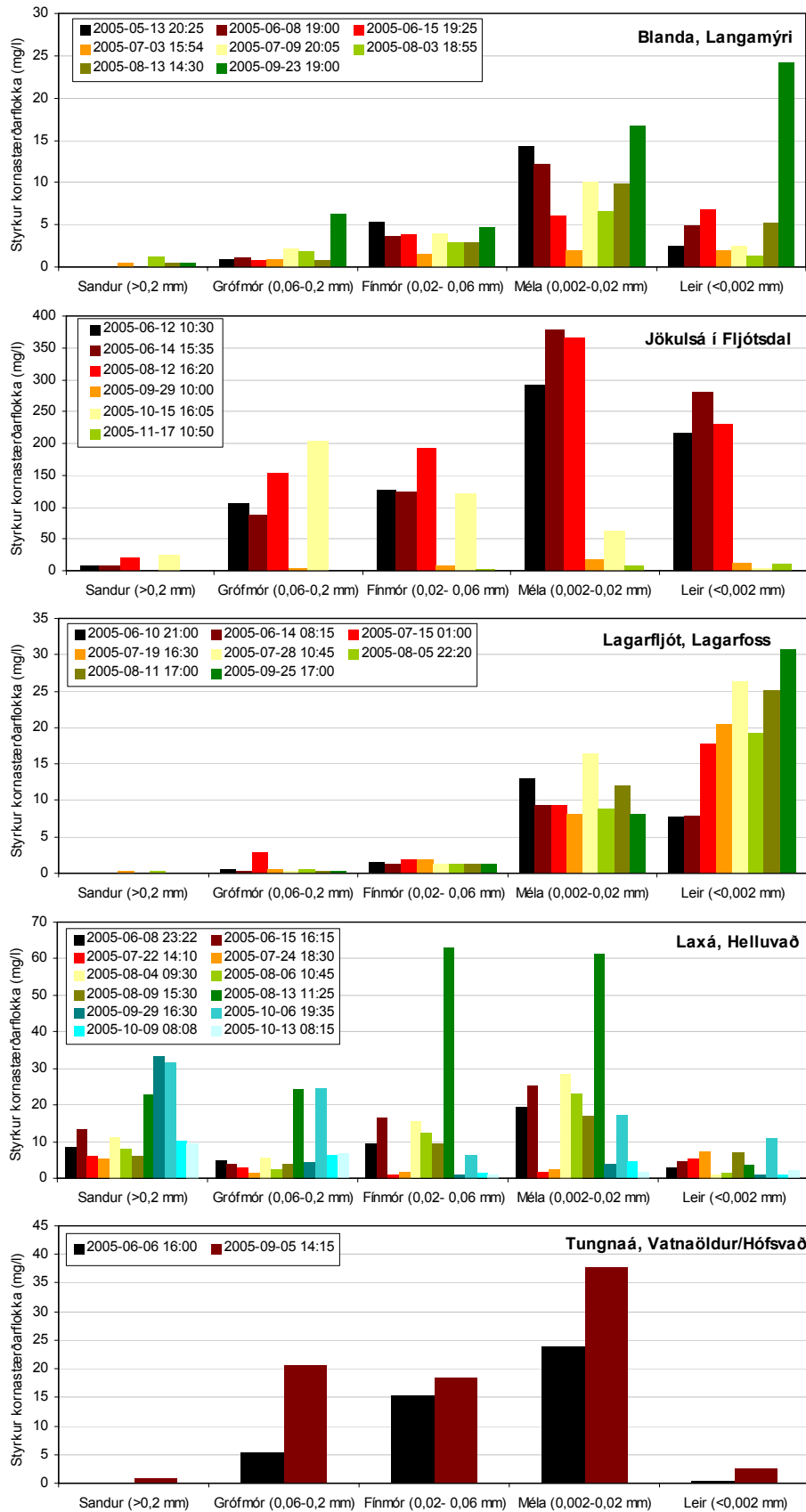
Þessum niðurstöðum verður bætt inn í gagnagrunn um aurburðarmælingar sem Vatnamælingar hafa umsjón með.



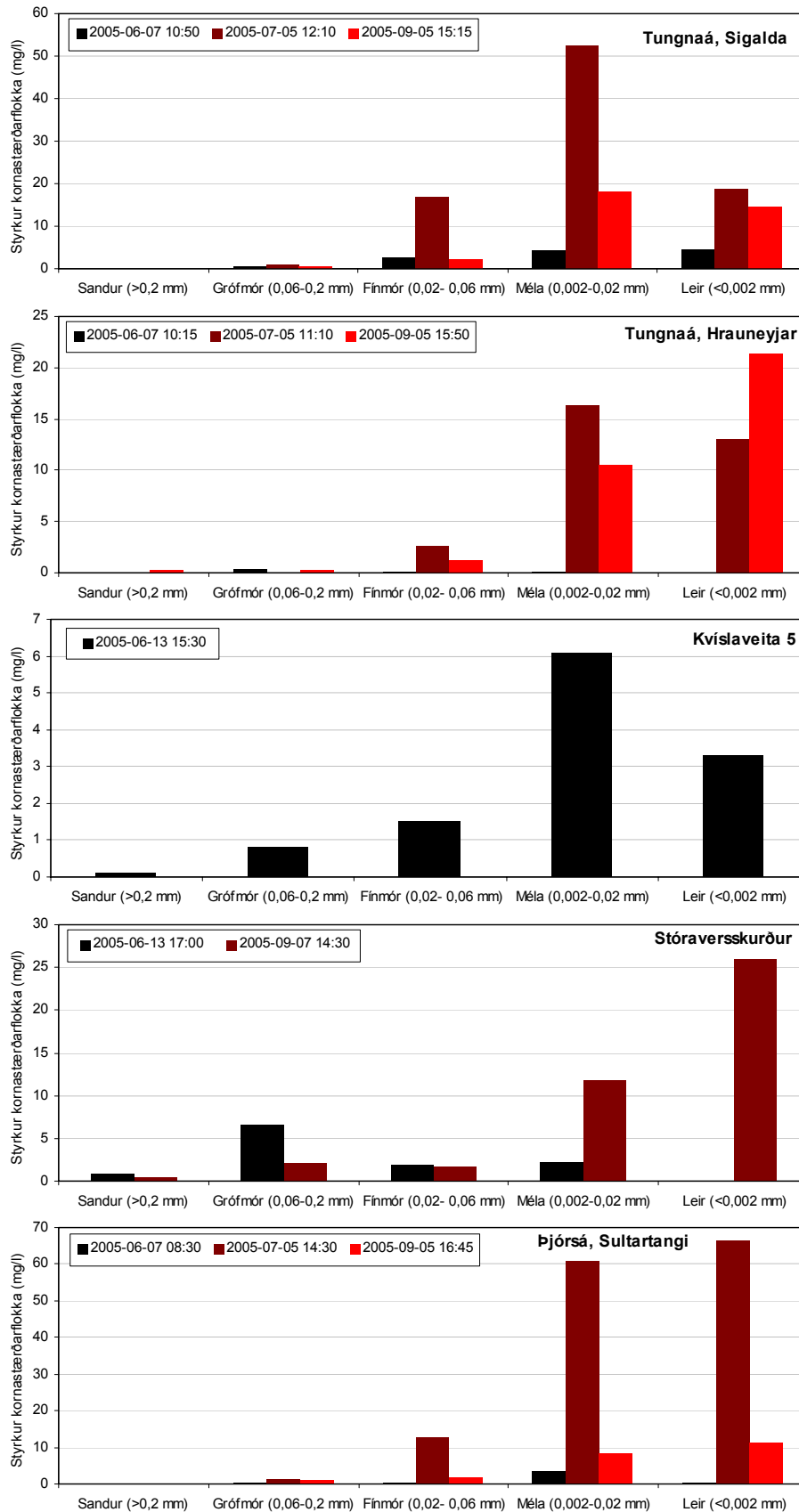
Mynd 2: Hlutföll kornastærðarflokka í svifaursýnum ársins 2005 úr Blöndu við Löngumýri, Jökulsá í Fljótssdal við Hól, Lagarfljót við Lagarfoss, Laxá við Helluvað og Tungnaá við Vatnaöldur.



Mynd 3: Hlutföll kornastærðarflokka í svifaursýnum ársins 2005 úr Tungnaá við Sigöldu og Hrauneyjar, og Þjórsá við Kvíslaveitu 5, Stóraversskurð og Sultartanga.



Mynd 4: Styrkur kornastærðarflokka í svifaussýnum ársins 2005 úr Blöndu við Löngumýri, Jökulsá í Fljótssdal við Hól, Lagarfljót við Lagarfoss, Laxá við Helluvað og Tungnaá við Vatnaöldur.



Mynd 5: Styrkur kornastærðarflokka í svifaursýnum ársins 2005 úr Tungnaá við Sigöldu og Hrauneyjar, og Þjórsá við Kvíslaveitu 5, Stóraversskurð og Sultartanga.

Heimildir:

Jórunn Harðardóttir. (2004). *Yfirlit yfir sýnatöku og svifaursmælingar sem gerðar voru samkvæmt hefðbundnum samningi um svifaurskýnatöku við Landsvirkjun árið 2004*. Reykjavík: Orkustofnun, Greinargerð JHa-2004/04.

VST/Landsvirkjun. (1999). *Botnskriðsmælingar við Krákárbrú*. Reykjavík: Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen/Landsvirkjun.

Svanur Pálsson og Guðmundur G. Vigfússon. (2000). *Leiðbeiningar um mælingar á svifaufur og úrvinnslu gagna*. Reykjavík: Orkustofnun, Greinargerð, SvP-GHV-2000/02.

Lykilorð:

Svifaurskýni, kornastærðargreiningar, svifaursstyrkur, rennsli, gagnagrunnur.

Staðarnöfn:

- Blanda, Langamýri, vhm 54, V294,
- Laxá, Helluvað, vhm 105, V105,
- Jökulsá í Fljótsdal, Hóll, vhm 109, V109,
- Lagarfljót, Lagarfoss, vhm 017, V017,
- Tungnaá, Vatnaöldur (Hófsvað), vhm 96, kláfur V5009,
- Tungnaá, Frárennslisskurður Sigölduvirkjunar, á brú 600 m neðan við stöð, vhm 954,
- Tungnaá, Frárennslisskurður Hrauneyjafossvirkjunar, á brú framan við stöðvarhús, vhm 932, V932,
- Tungnaá, Frárennslisskurður Sultartangavirkjunar, á brú 300 m neðan við stöð, vhm 989,
- Kvíslaveita 5, brú við Þjórsá, vhm608, V608,
- Stóraversskurður, á brú á Sprengisandsleið (F26), vhm245, V245