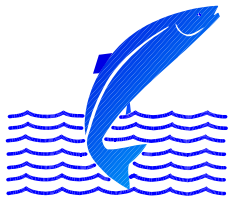


VMST/09051

**Seiðaástand, stangveiði og talning
á göngufiski í Úlfarsá árin
2008 og 2009**

Friðbjófur Árnason

Skýrsla þessi er unnin fyrir Reykjavíkurborg



VEIÐIMÁLASTOFNUN

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

Ágrip

Seiðaástand laxfiska hefur verið vaktað árlega í Úlfarsá síðastliðin ellefu ár og veiði hefur verið skráð frá 1974. Seiðaástand hefur verið kannað á sex stöðum neðan Hafravatns og einum stað í Seljadalsá ofan við Hafravatn. Árið 2008 var vísitala seiðaþéttleika sú lægsta sem mælst hefur en árið 2009 var hún sú hæsta frá því árið 1999. Vísitalan seiðaþéttleika árið 2009 bendir til að þéttleiki 0⁺ laxaseiða á neðri hluta Úlfarsár sé með því mesta sem mælst hefur, en þéttleiki laxaseiða á efri hluta árinna sé um eða undir meðaltali síðustu 11 ára. Engin laxaseiði veiddust í Seljadalsá árin 2008 og 2009. Eins og undanfarin ár var vísitala þéttleika urriðaseiða hæst í Seljadalsá en mun lægri á stöðvunum í Úlfarsá.

Stangveiðin í Úlfarsá árið 2008 var 183 laxar og árið 2009 var stangveiðin 178 laxar. Þetta er töluvert minn veiði en meðalveiði síðustu 35 ára. Innan við 10% veiddra laxa var sleppt aftur. Eins og undanfarin ár veiddist meirihluti laxa á neðstu 150m árinna. Fiskteljari með myndavél var starfræktur í Úlfarsá yfir göngutímann árin 2008 og 2009. Sumarið 2008 gengu 279 fiskar upp fyrir teljarann, þar af 139 laxar. Sumarið 2009 gengu 110 fiskar upp fyrir teljarann, þar af 47 laxar. Það er áhyggjuefni hversu fáir laxar gengu upp á efri hluta Úlfarsár árið 2009.

Vegna þenslu byggðar og auknu álagi á vatnasvið Úlfarsár er mikilvægt að vakta lífríki Úlfarsár. Með því móti er hægt að nema hugsanlegar breytingar og leggja til mótvægisáðgerðir ef þörf er á.

Lykilorð: Úlfarsá, lax, urriði, , seiðaástand, stangveiði, fiskteljari

Efnisyfirlit

	Bls.
1. Inngangur	2
2. Efni og aðferðir	3
3. Niðurstöður	4
<i>Vísitala seiðapöttleika</i>	4
<i>Stærð laxaseiða</i>	8
<i>Stangveiðin</i>	9
<i>Ganga fisks um teljara</i>	12
4. Umræða	13
5. Þakkarorð	15
6. Heimildaskrá	16

Myndaskrá

	Bls.
1. mynd. Rafveiðistöðvar í Úlfarsá og Seljadalsá árin 2008 og 2009	3
2. mynd. Vísitala seiðapöttleika laxaseiða í Úlfarsá árin 1999 – 2009.	7
3. mynd. Þróun vísitölu seiðapöttleika á stöðvum nr. 10, 15, 40 og 50 í Úlfarsá 1999-2009	8
4. mynd. Árlegur fjöldi veiddra laxa í Úlfarsá árin 1974 – 2009	10
5. mynd. Hlutfallslegt frávik í fjölda veiddra laxa frá meðaltali í Úlfarsá og nálægum ám	11
6. mynd. Dagleg ganga fisks upp í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2008	12
7. mynd. Ganga fisks upp í gegnum teljara eftir tíma sólahrings í Úlfarsá árið 2008.	13
8. mynd. Dagleg ganga fisks upp í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2009	13

Töfluskrá

Tafla 1. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á þöttleika laxaseiða í Úlfarsá árið 2008	5
Tafla 2. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á þöttleika laxaseiða í Úlfarsá árið 2009	5
Tafla 3. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á þöttleika urriðaseiða í Úlfarsá árið 2008	6
Tafla 4. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á þöttleika urriðaseiða í Úlfarsá árið 2009	6
Tafla 5. Fjöldi, meðallengd og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða í Úlfarsá 2008	9
Tafla 6. Fjöldi, meðallengd og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða í Úlfarsá 2009	9
Tafla 7. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa samkvæmt greiningu á hreistursýnum frá 2008	11
Tafla 8. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa samkvæmt greiningu á hreistursýnum frá 2009	11

1. Inngangur

Á síðustu árum hafa orðið miklar breytingar á landnotkun á vatnasviði Úlfarsár. Í stað landbúnaðarsvæðis er svæðið frá Hafravatni og niður að ósi í sjó að stórum hluta komið undir byggð og óróskuð svæði eru orðin fá. Þessar breytingar á landnotkun munu áhjákvæmilega hafa áhrif á rennsli, efnasamsetningu árvatnsins og hugsanlega einnig á þau fjölbreyttu samfélög lífvera sem í Úlfarsá þrífast. Rannsóknir hafa staðfest að eftir því sem byggð (hús, vegir, bílastæði, stígar ofl.) þekur stærra hlutfall á vatnasviði áa því meiri eru neikvæð áhrif á lífríki viðkomandi vatnsfall (Morley og Karr 2002, Walsh 2000, Walsh ofl. 2001). Tilraunum til að endurheimta vistgæði í straumvötnum á þéttbýlum svæðum hefur fjölgað mikið á síðustu árum og þeim tilraunum fylgir ærinn tilkostnaður (Bernhardt og Palmer 2007). Sjaldnast tekst að endurheimta algjörlega náttúrulegt lífríki straumvatna sem áður hefur verið raskað (Findlay og Taylor 2006). Vegna nálægðar við mesta þéttbýli landsins er heilbrigði straum- og stöðuvatna innan höfuðborgarsvæðisins mikilvægt. Það verður því að hafa ofarlega í huga, að ákvörðun sem tekin er í dag um hvernig skal skipuleggja og nýta svæði í nálægð við vötn, kemur til með að hafa afgerandi áhrif á sjálfbærni og þjónustu þessara vistkerfa í framtíðinni. Mikilvægt er að vakta ástand vatna sem eru undir álagi vegna athafna mannsins þannig að hægt sé að grípa til markvissra mótvægisáðgerða ef þörf þykir. Laxfiskastofnar Úlfarsár hafa nú verið vaktaðir samfellt í 11 ár (Þórólfur Antonsson 1989, Friðbjón Már Viðarsson 1992, Friðbjófur Árnason 2000a, Friðbjófur Árnason og Þórólfur Antonsson 2001, Friðbjófur Árnason 2001, Friðbjófur Árnason 2004, Friðbjófur Árnason 2007, Friðbjófur Árnason 2008) og niðurstöður þeirra vöktuna gefa orðið góðan grunn til að meta ástand stofnanna.

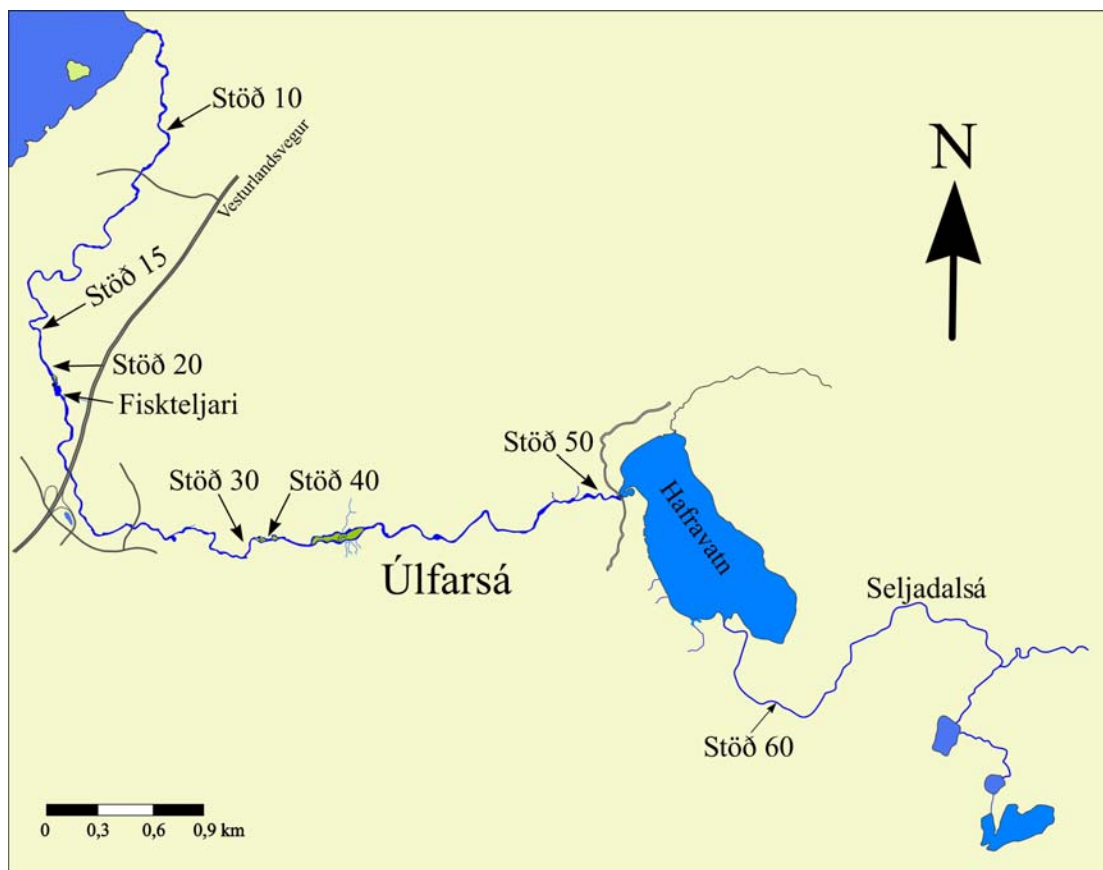
Fjölmargar aðrar rannsóknir hafa farið fram á lífríki Úlfarsár. Fiskstofnar árinna hafa verið rannsakaðir með tilliti til lífssögu (Þór Guðjónsson 1993, 1994, 1995, 1996, Tumi Tómasson 1975, Friðbjófur Árnason, óbirt gögn). Árið 1964 var gefin út skýrsla vegna áhrifa vatnstöku Áburðarverksmiðjunnar á laxveiðar í ánni (Þór Guðjónsson 1964) og 1999 var gerð úttekt á búsvæðum fyrir laxfiska í vatnakerfinu og jafnframt teknar saman niðurstöður úr rannsókn á Hafravatni (Friðbjófur Árnason 2000b). Áhrif tvöföldunar Vesturlandsvegar á seiðabúskap var metinn (Friðbjófur Árnason 2006) og fylgst verður með framvindu á þeim svæðum sem raskað var. Að auki hefur stangveiddur fiskur verið skráður í veiðibækur og þær upplýsingar færðar í skýrslur um lax- og silungsveiði í ám á Íslandi (Guðni Guðbergsson 2009). Orkustofnun starfrækir vatnshæðarmæli rétt neðan við Vesturlandsveg þar sem vatnshæð er skráð með sírita og rennsli reiknað út frá henni. Samhliða vatnshæðarmælinum rekur Orkustofnun leiðnimæli sem gefur upplýsingar um magn uppleystra jóna í vatninu. Gerð var úttekt á botndýralífi í Úlfarsá árið 1999 (Jón S. Ólafsson o.fl. 2001) og frá og með árinu 1999 hefur farið fram vöktun á gerlamagni og efnainnihaldi vatns í Úlfarsá sem framkvæmt er af Heilbrigðiseftirliti Kjósarsvæðisins og Heilbrigðiseftirliti Reykjavíkur (Tryggvi Þórðarson og Þorsteinn Narfason 2001). Hafravatn hefur einnig verið rannsakað með tilliti til mengunar (Tryggvi Þórðarson 2004) auk þess sem vistfræði bleikju og urriða hefur verið skoðuð í vatninu (Katrín Sóley Bjarnadóttir 2007). Náttúrufræðistofnun gerði könnun á náttúrufari meðfram Úlfarsá neðan Vesturlandsvegar (Kristbjörn Egilsson o.fl. 1999).

Í Úlfarsá hafa fundist sjö tegundir ferskvatnsfiska. Lax (*Salmo salar*) er ríkjandi tegund fyrir neðan Hafravatn, en í Hafravatni eru staðbundin bleikja (*Salvelinus alpinus*) og urriði (*Salmo trutta*) ríkjandi tegundir. Í Seljadalsá er mest um staðbundinn urriða þó laxaseiði hafi einnig fundist þar. Hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*) og áll (*Anguilla anguilla*) eru einnig algengir fiskar í vatnakerfinu.

Flundra (*Platichthys flesus*) hefur fundist á ósasvæði Úlfarsár (Bjarni Jónsson munnl. upplýsingar) og í einu tilfelli hefur orðið vart við regnbogasilung (*Oncorhynchus mykiss*) en væntanlega er þar um að ræða flökkufisk frá fiskeldi. Fyrir ofan fiskgenga hluta Seljadalsár og í vötnunum þar sem hún á upptök sín er bæði staðbundinn urriði og bleikja.

2. Efni og aðferðir

Seiðarannsóknir fóru fram 8., 14. og 15. október 2008, og 8. og 9. september 2009. Rannsóknir fóru fram á sömu stöðvum og undanfarin 10 ár (1. mynd).



1. mynd. Staðsetning rafveiðistöðva og fiskteljara í Úlfarsá og Seljadalsá árin 2008 og 2009.

Seiði voru veidd með þar til gerðum rafmagnsbúnaði (300V, u.þ.b. 0,8A). Seiði sem veiddust var safnað lifandi í fötu, þau svæfð og síðan tegundagreind, lengdar- ($\pm 0,1$ cm, sýlingarlengd) og þyngdarmæld ($\pm 0,1$ g). Sýni voru tekin úr nokkrum seiðum til aldurs- og kyngreiningar, en öðrum var sleppt aftur á upphaflegt veiðisvæði eftir að þau höfðu jafnað sig. Flatarmál hvernar stöðvar var mælt og vísitala seiðapéttleika reiknuð sem fjöldi seiða á flatareiningu (100m^2). Við útreikninga á meðalseiðapéttleika í Úlfarsá var lagður saman útreiknaður seiðapéttleiki allra rafveiðistöðva og deilt í þá tölu með fjölda stöðva. Þetta var gert til að hver rafveiðistöð vegi jafn þungt óháð flatarmáli hennar. Aldur var lesinn úr kvörnum seiðanna og seiði sem voru að ljúka sínu fyrsta sumri voru táknuð með 0^+ , seiði sem verið höfðu einn vetur í ánni og voru að ljúka öðru sumri voru táknuð 1^+ o.s.fr.

Með rafveiðum þar sem farin er ein yfirferð yfir hvern sýnatökustað veiðast ekki öll seiðin á viðkomandi stað heldur aðeins hluti af þeim. Sýnt hefur verið fram á að

marktækt samband er milli þess fjölda sem veiðist í einni yfirferð og heildarfjölda seiða á viðkomandi rafveiðisvæði. Því er hægt að nota fjölda seiða í einni yfirferð við samanburð á seiðapéttleika milli svæða eða tíma (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005).

Allur stangveiddur fiskur var skráður í veiðibækur. Þar koma fram upplýsingar um tegund, þyngd, lengd, kyn, veiðidag, veiðistað og agn fyrir hvern einstakan fisk. Árlega eru upplýsingar úr veiðibókum tölvuskráðar og helstu niðurstöður teknar saman og birtar í skýrslu (Guðni Guðbergsson 2009). Meðalfjöldi veiddra laxa í Úlfarsá, Elliðaám, Leirvogsa og Laxá í Kjós var reiknaður fyrir tímabilið 1974 – 2008 og hlutfallslegt frávik í fjölda veiddra laxa var reiknað fyrir hvert ár. Þannig er frávik 1 ef fjöldi laxa í veiði er tvöfaldur fjöldi í meðalveiði. Aðhvarfsgreining (regression) var notuð til að sjá hvort samræmi sé í sveiflum á frávikinum milli vatnsfalla.

Hreistur var tekið af hluta aflu úr stangveiðinni árin 2008 og 2009. Út frá vaxtarhringjum í hreistrinu var ferskvatnsaldur og sjávaraldur ákvarðaður.

Árvaka fiskteljari (www.vaki.is) var starfræktur í Úlfarsá frá 23. júní til 15. október árið 2008, og frá 13. júlí til 3. október árið 2009. Teljarinn var staðsettur í fiskvegi í stíflu fyrrum áburðarverksmiðju rétt neðan við brú á Vesturlandsvegi, um 4 km frá sjávarós (1. mynd). Teljarinn skráði göngutíma og stærð einstakra fiska. Teljarinn mælir hæð (þykkt) fiska sem ganga um hann og er lengd hvers fisks umreiknuð út frá hæð hans. Nokkrir þættir geta haft áhrif á þessa útreikninga, s.s. fisktegund, fiskstofn og staða fisksins í teljaraopinu þegar mælingin fer fram. Því eru niðurstöður skráninga úr stangveiði venjulega notaðar til samanburðar við úrvinnslu gagna þar sem slíkt á við. Teljarinn var útbúinn myndavél sem tók stutt myndskaið af fiskum sem gengu upp í gegnum hann. Sumarið 2008 var myndavélin virk frá 23. júní til 29. júlí og 5. ágúst til 15. október. Sumarið 2009 var myndavélin óvirk milli 17. og 23. júlí og aftur milli 7. og 16. september. Út frá myndum var hægt að tegundagreina yfir 50% þeirra fiska sem gengu upp teljarann.

3. Niðurstöður

Vísitala seiðapéttleika

Heildarflatarmál rafveiðistöðva í Úlfarsá var 1011 m². Bæði árið 2008 og 2009 veiddust laxaseiði á öllum stöðvum fyrir utan stöð nr. 60 sem er staðsett í Seljadalsá, ofan við Hafravatn (1. mynd). Laxaseiðin voru öll á aldrinum 0⁺ til 2⁺ ára utan eitt 3⁺ seiði sem veiddist árið 2008. Fyrir laxaseiði var vísitala seiðapéttleika í Úlfarsá 17,7 seiði/100m² árið 2008 (tafla 1) og 54,0 seiði/100m² árið 2009 (tafla 2). Hæst var vísitala seiðapéttleika vorgamla (0⁺) aldurshópsins og vísitalan lækkar eftir því sem seiðin voru eldri. Bæði árin var vísitalan hæst á neðstu stöðvunum í Úlfarsá. Fyrir utan stöðina í Seljadalsá þá var vísitala seiðapéttleika fyrir laxaseiði lægst á stöðvum nr. 20 og 30 (tafla 1 og tafla 2). Engin laxaseiði veiddust í Seljadalsá árin 2008 og 2009 og þar með er ekki hægt að staðfesta að lax hafi hrygnt þar árin 2007 og 2008.

Tafla 1. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) ($N/100m^2$) laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 8., 14 og 15.október 2008. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöð 60 er í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál (m^2)	0^+		1^+		2^+		Heildarfjöldi	
		N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$
10	94	23	24,4	6	6,4	1	1,1	31	32,8
15	147	33	22,5	12	8,2	0	0,0	45	30,7
20	95	2	2,1	6	6,3	0	0,0	8	8,4
30	70	8	11,5	0	0,0	0	0,0	8	11,5
40	243	32	13,2	29	12,0	8	3,3	69	28,4
50	142	9	6,3	5	3,5	3	2,1	17	11,9
60	220	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Samtals:	1011	107		58		12		178	
Meðaltal:	144	15,3	11,4	8,3	5,2	1,7	0,9	25,4	17,7

Tafla 2. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) ($N/100m^2$) laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 8. og 9.september 2009. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöð 60 er í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál (m^2)	0^+		1^+		2^+		Heildarfjöldi	
		N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$
10	94	80	84,7	38	40,3	2	2,1	120	127,1
15	147	232	158,1	16	10,9	0	0,0	248	169,1
20	95	1	1,1	0	0,0	0	0,0	1	1,1
30	70	7	10,1	0	0,0	0	0,0	7	10,1
40	243	75	30,9	48	19,8	15	6,2	138	56,9
50	142	13	9,1	7	4,9	0	0,0	20	14,1
60	220	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Samtals:	1011	408		109		17		534	
Meðaltal:	144	58,3	42,0	15,6	10,8	2,4	1,2	76,3	54,0

Urriðaseiði sem veiddust í rafveiðum í Úlfarsá árin 2008 og 2009 voru á aldrinum 0^+ til 2^+ og veiddust á öllum stöðvum nema einni árið 2008 (tafla 3 og tafla 4). Vísitala á þéttleika urriðaseiða var 4,5 seiði/ $100m^2$ árið 2008 (tafla 3) og 8,2 seiði/ $100m^2$ árið 2009 (tafla 4). Langflest urriðaseiðin eru vorgömur (0^+). Eins og undanfarin ár var vísitala á þéttleika urriðaseiða mun hærri en laxaseiða á stöð nr. 60 en á stöðvum fyrir neðan Hafravatn var vísitala á þéttleika urriðaseiða í flestum tilfellum lægri en laxaseiða.

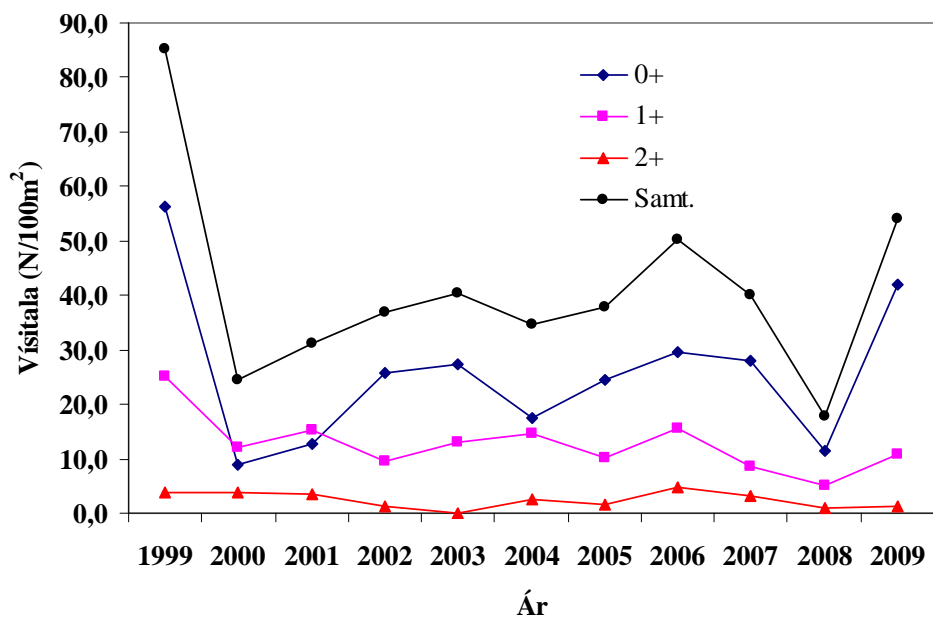
Tafla 3. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) ($N/100m^2$) urriðaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 8., 14 og 15. október 2008. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöð 60 er í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál (m^2)	0 ⁺		1 ⁺		2 ⁺		Heildarfjöldi	
		N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$
10	94	3	3,2	0	0,0	0	0,0	3	3,2
15	147	6	4,1	0	0,0	0	0,0	6	4,1
20	95	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
30	70	6	8,6	2	2,9	0	0,0	8	11,5
40	243	4	1,6	0	0,0	1	0,4	5	2,1
50	142	1	0,7	0	0,0	0	0,0	1	0,7
60	220	21	9,5	1	0,5	0	0,0	22	10,0
Samtals:	1011	41		3		1		45	
Meðaltal:	144	5,9	4,0	0,4	0,5	0,1	0,1	6,4	4,5

Tafla 4. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) ($N/100m^2$) urriðaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 8. og 9. september 2009. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöð 60 er í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

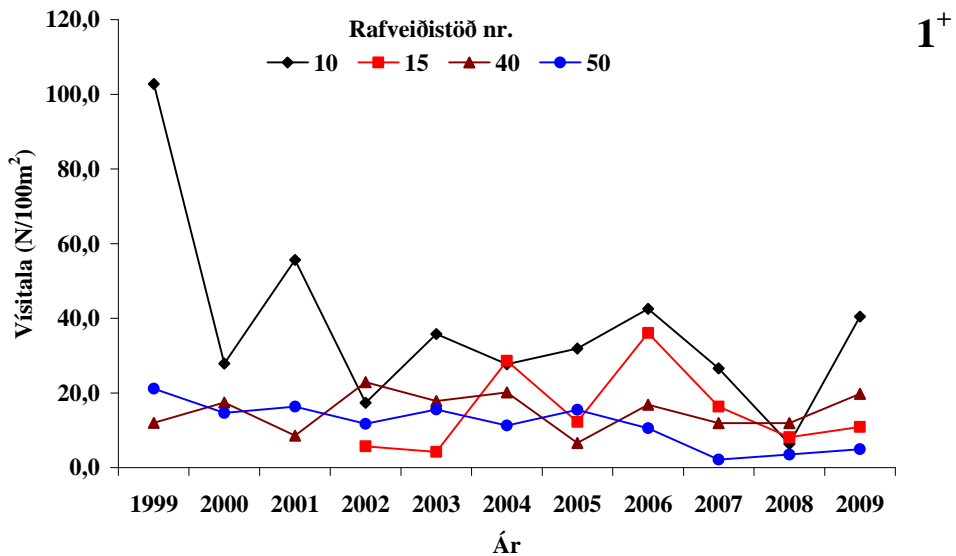
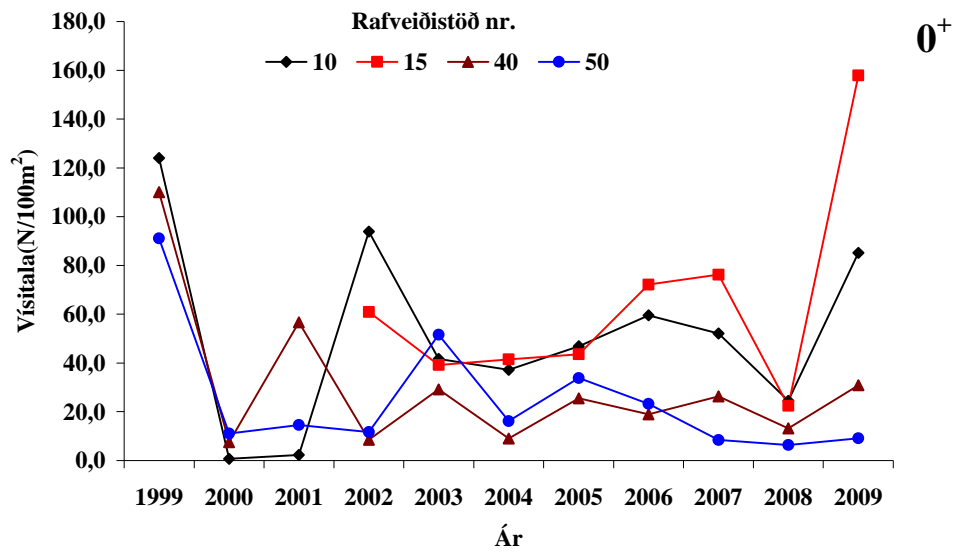
Stöð nr.	Flatarmál (m^2)	0 ⁺		1 ⁺		2 ⁺		Heildarfjöldi	
		N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$
10	94	1	1,1	0	0,0	0	0,0	1	1,1
15	147	22	15,0	1	0,7	2	1,4	25	17,0
20	95	3	3,2	0	0,0	0	0,0	3	3,2
30	70	11	15,8	1	1,4	0	0,0	12	17,2
40	243	11	4,5	3	1,2	0	0,0	14	5,8
50	142	2	1,4	0	0,0	0	0,0	2	1,4
60	220	24	10,9	2	0,9	0	0,0	26	11,8
Samtals:	1011	74		7		2		83	
Meðaltal:	144	10,6	7,4	1,0	0,6	0,3	0,2	11,9	8,2

Á árunum 1999 til 2009 hafa sveiflur í vísitölu þéttleika laxaseiða verið talsverðar og þá einkum síðustu þrjú árin (2. mynd). Árið 1999 sker sig úr með háa vísitölu en árið 2008 var vísitalan sú lægsta þegar allir árgangar eru teknir saman. Það ár var vísitala á þéttleika 1⁺ laxaseiða sú lægsta sem mælst hefur og vísitala 0⁺ og 2⁺ sú önnur lægsta. Mikil uppsveifla varð síðan árið 2009 og það ár var vísitala á þéttleika allra árganga saman sú hæsta sem mælst hefur frá árinu 1999. Vóg þar þyngst mikil aukning í vísitölu á þéttleika 0⁺. Vísitala á þéttleika 2⁺ laxaseiða hefur að jafnaði verið lág í Úlfarsá.



2. mynd. Vísitala seiðapéttleika laxaseiða í Úlfarsá árin 1999 – 2009, skipt eftir aldri seiðanna. Vísitalan var vegið meðaltal allra stöðva.

Þróun vísitölu á þéttleika 0⁺ og 1⁺ laxaseiða á völdum stöðvum má sjá á 3. mynd. Vísitala á þéttleika laxaseiða var að jafnaði hæst á stöðvum nr. 10 og 15. Árlegar sveiflur á vísitölu virðast meiri á neðstu stöðvunum, bæði hjá 0⁺ og 1⁺ seiðum. Vísitala 0⁺ seiða á efstu stöðvunum í Úlfarsá fylgist að ($R^2 = 0,636$, $p > 0,003$), en hjá 1⁺ seiðum var fylgni á vísitölunni milli stöðva nr. 10 og nr. 50 ($R^2 = 0,442$, $p = 0,026$). Síðustu þrjú árin hefur seiðapéttleiki verið mjög lítill á stöðinni rétt neðan við útfall úr Hafravatni (nr. 50). Þar hefur vísitala á þéttleika 0⁺ og 1⁺ laxaseiða verið stöðugt lág á meðan vísitala á þéttleika laxaseiða á öðrum stöðvum hækkaði mikið milli 2008 og 2009, sérstaklega þó vísitala 0⁺ seiða.



3. mynd. Þróun vísitölu á seiðapöttleika 0⁺ og 1⁺ laxaseiða á stöðvum nr. 10, 15, 40 og 50 í Úlfarsá.

Stærð laxaseiða

Eins og í fyrri rannsóknum var meðallengd laxaseiða, og þar með vaxtarskilyrði, breytileg milli stöðva og ára (tafla 5 og tafla 6). Meðallengd laxaseiða var oftast mest á stöðinni rétt neðan við útfall Hafravatns (nr. 50). Bæði árin var meðallengd 0⁺ seiða á þeirri stöð marktækt meiri en stöðva nr. 10, 15, 40 (2008; t-próf, $p < 0,01$, 2009; Mann-Whitney, $p < 0,01$). Að jafnaði voru laxaseiði á stöð nr. 40 með minnstu meðallengdina. Árlegur breytileiki í meðallengd og vexti laxaseiða sést t.d. á því að 0⁺ seiði á stöð nr. 50 eru minni árið 2009 samanborið við 2008 (Mann-Whitney, $p < 0,01$). Hluti af 2⁺ laxaseiðum hafa þegar gengið til sjávar þannig að samanburður á meðallengd þess aldurshóps hefur lítinn tilgang.

Tafla 5. Fjöldi (N), meðallengd (cm) og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust í Úlfarsá 8. og 15. október 2008. Seiðum skipt eftir aldri og stöðvum.

Stöð nr.	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			Heildarfjöldi		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
10	23	4,6	0,33	6	9,1	1,50	1	10,6		31	5,9	2,51
15	33	4,5	0,35	12	9,0	1,23	0			45	5,7	2,15
20	2	5,6	0,07	6	9,9	1,28	0			8	8,8	2,29
30	8	3,9	0,34	0			0			8	3,9	0,34
40	32	4,4	0,40	29	7,6	0,81	8	10,2	0,34	69	6,4	2,13
50	9	6,2	0,71	5	9,6	0,83	3	11,5	0,52	17	8,2	2,32
60	0			0			0			0		
Samtals:	107	4,6	0,67	58	8,5	1,34	12	10,5	0,69	178	6,3	2,38

Tafla 6. Fjöldi (N), meðallengd (cm) og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust í Úlfarsá 8. og 9. september 2009. Seiðum skipt eftir aldri og stöðvum.

Stöð nr.	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			Heildarfjöldi		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
10	80	4,4	0,27	38	7,3	0,93	2	10,6	0,35	120	5,5	1,61
15	232	4,5	0,35	16	8,1	0,73	0			248	4,7	0,98
20	1	6,0	-	0			0			1	6,0	-
30	7	5,0	1,02	0			0			7	5,0	1,02
40	75	4,3	0,42	48	7,4	0,61	15	9,8	0,65	138	6,0	2,05
50	13	5,5	0,31	7	10,3	0,89	0			20	7,2	2,40
60	0			0			0			0		
Samtals:	408	4,5	0,43	109	7,7	1,05	17	9,9	0,66	534	5,3	1,66

Meðallengd 0⁺ urriðaseiða árið 2008 var frá á 5,4cm á stöð nr. 30 til 7,4cm á stöð nr. 50 og árið 2009 var meðallengdin frá 5,4cm á stöð nr. 30 til 7,1cm á stöð nr. 50. Fjöldi urriðaseiða í öðrum aldurshópum var það lítilt að ekki var farið í frekari greiningu á meðallengd þeirra.

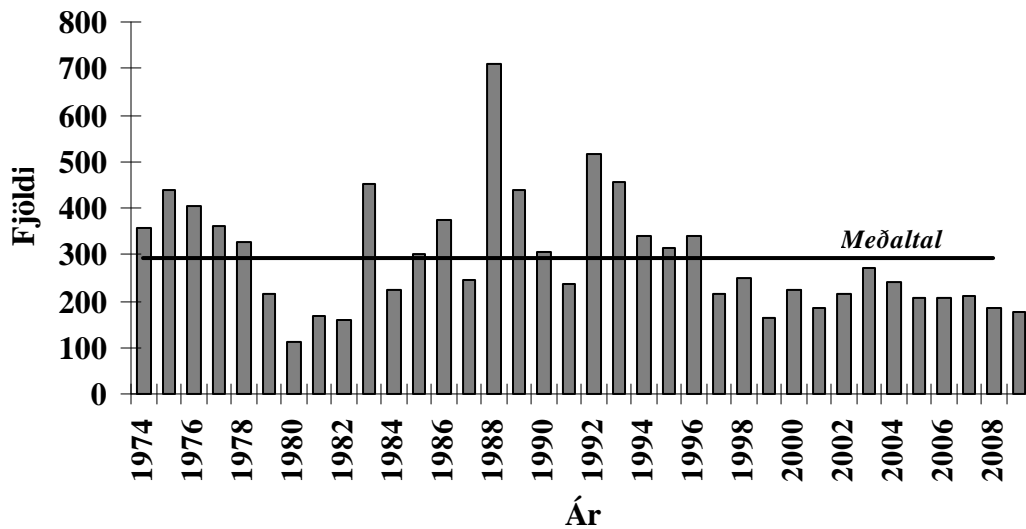
Stangveiðin

Stangveiði í Úlfarsá var leyfð frá 20. júní til 19. september og heimilt var að veiða á tvær stangir samtímis á svæðinu frá ósi upp að Hafravatni.

Árið 2008 veiddust 183 laxar og 12 (6,6%) af þeim var sleppt aftur. Landaður afli var því 171 lax. Einnig veiddust 59 urriðar. Kynjaskipting í laxveiðinni var 74 hengar á móti 81 hrygnu en 28 fiskar voru ókyngreindir. Meðalþyngd laxa var 2,3 kg. Samkvæmt þyngdardreifingu höfðu allir laxarnir dvalið eitt ár í hafi, utan tveir hengar sem höfðu verið tvö ár í sjó (Guðni Guðbergsson 2009).

Árið 2009 veiddust 178 laxar og 18 (10%) af þeim var sleppt aftur. Landaður afli var 160 laxar. Í veiðibók voru einnig skráðir 35 urriðar. Kynjaskipting í laxveiðinni var 63 hengar á móti 89 hrygnum en 26 fiskar voru ókyngreindir. Meðalþyngd laxa árið 2009 var 2,1 kg. Samkvæmt þyngdardreifingu höfðu fjórir hengar og tvær hrygnur dvalið tvö ár í sjó en aðrir laxar voru eitt ár í hafi (Veiðimálastofnun óbirt gögn).

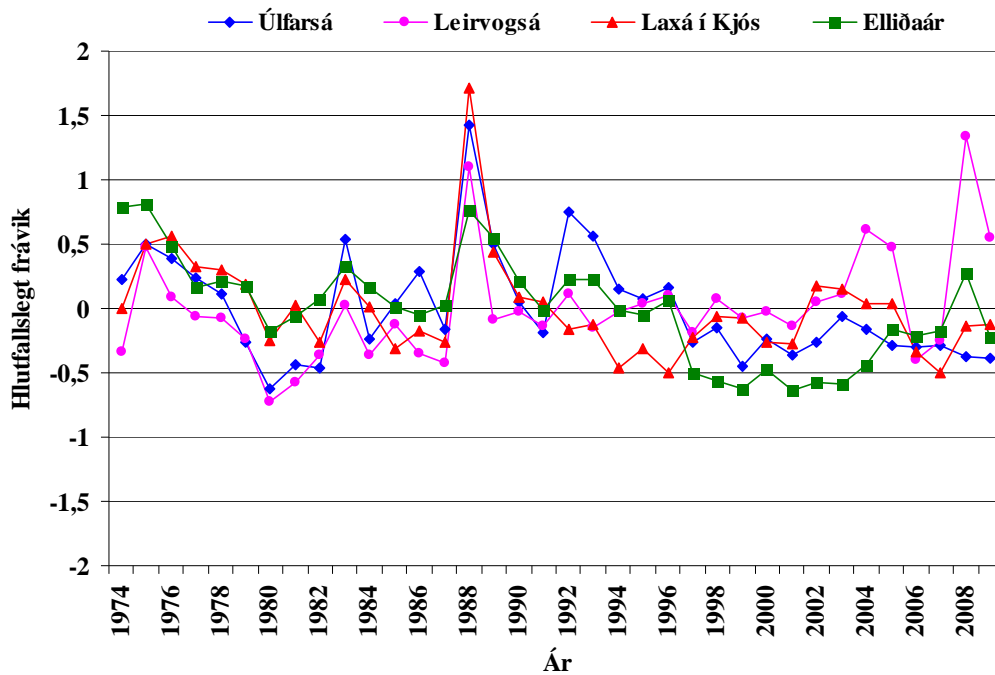
Meðalfjöldi veiddra laxa í Úlfarsá árabilið 1974 til 2009 voru 292 fiskar (4. mynd). Hæst fór veiðin í 709 laxa árið 1988 en fæstir laxar veiddust árið 1980 eða 110. Frá árinu 1996 hefur meðalveiði sveiflast lítið en verið undir meðaltali árána 1974 til 2009.



4. mynd. Árlegur fjöldi veiddra laxa í Úlfarsá árin 1974 til 2009, en línan sýnir meðaltal tímabilsins (byggt á Guðni Guðbergsson 2009 og óbirtum gögnum VMST).

Eins og undanfarin ár veiddust flestir laxar á neðsta hluta árinna. Í Fossinum veiddust 88 laxar árið 2009 sem er rétt um helmingur veiðinnar í Úlfarsá það árið. Á svæðinu frá Sjávarfossi til og með Fossi veiddust 120 laxar eða rúmlega 67% af heildarveiðinni í Úlfarsá. Aðeins 1 lax veiddist á svæðinu fyrir ofan Vesturlandsveg árið 2009.

Veiði í ám innan sama landsvæðis sveiflast oftast í takt og því var veiði í Úlfarsá borin saman við veiði í ám í nágrenninu. Athugað var hvort hlutfallslegt frávik frá meðalveiði í Úlfarsá og þremur ám í nágrenninu sveiflist í svipuðum takti (5. mynd). Aðhvarfsgreining sýndi að það var marktæk jákvæð fylgni í hlutfallslegu fráviki frá meðaltalinu milli allra þessara vatnsfalla ($p < 0,05$) nema milli Leirvogsár og Elliðaáa. Í þeim tilfellum sem fylgni var marktæk var fylgnistuðullinn (r^2) frá 0,11 (Úlfarsá og Leirvogsá) til 0,45 (Úlfarsá og Elliðaár). Fylgnistuðullinn milli Úlfarsár og Laxár í Kjós var 0,40. Þetta þýðir að laxveiðin í Úlfarsá og ánum í nágrenni hennar sveiflast í takt milli ára. Árið 1988 skar sig úr með veiðitopp hjá öllum þessum ám og vegur sá punktur þungt í fylgniútreikningum. Árið 2008 jókst veiðin mikið miðað við árið 2007 í öllum þessum ám nema Úlfarsá þar sem veiðin minnkaði lítillega. Árið 2009 minnkar veiðin í Leirvogsá og Elliðaánum frá árinu á undan en Laxá í Kjós og Úlfarsá standa nánast í stað.



5. mynd. Hlutfallslegt frávik í fjölda veiddra laxa frá meðaltali árána 1974 – 2009 í Úlfarsá og vatnsfalla í nágrenni hennar. Frávik = 1 samsvarar 100% aukningu í fjölda veiddra laxa.

Hreistri var safnað af um 40 löxum hvort ár 2008 og 2009. Samkvæmt greiningu á hreistri höfðu allir laxarnir dvalið tvö til þrjú ár í ferskvatni fyrir sjávargöngu og skipting þar á milli er nokkuð jöfn. Í flestum tilfellum dvöldu laxar síðan eitt ár í sjó (tafla 7 og tafla 8). Aðeins einn lax sem hreistur var tekið af árið 2008 hafði dvalið tvö ár í sjó (tafla 7) en sex laxar frá árinu 2009 (tafla 8).

Tafla 7. Fjöldi ára í ferskvatni og sjó samkvæmt greiningu á hreistri laxa úr hluta veiðinnar 2008

Fjöldi ára í ferskvatni	1 ár í sjó			2 ár í sjó			Fjöldi	%
	Hængar	Hrygnur	Alls	Hængar	Hrygnur	Alls		
2	13	6	19	0	1	1	20	48,8
3	7	14	21	0	0	0	21	51,2
Samtals:	20	20	40	0	1	1	41	100,0

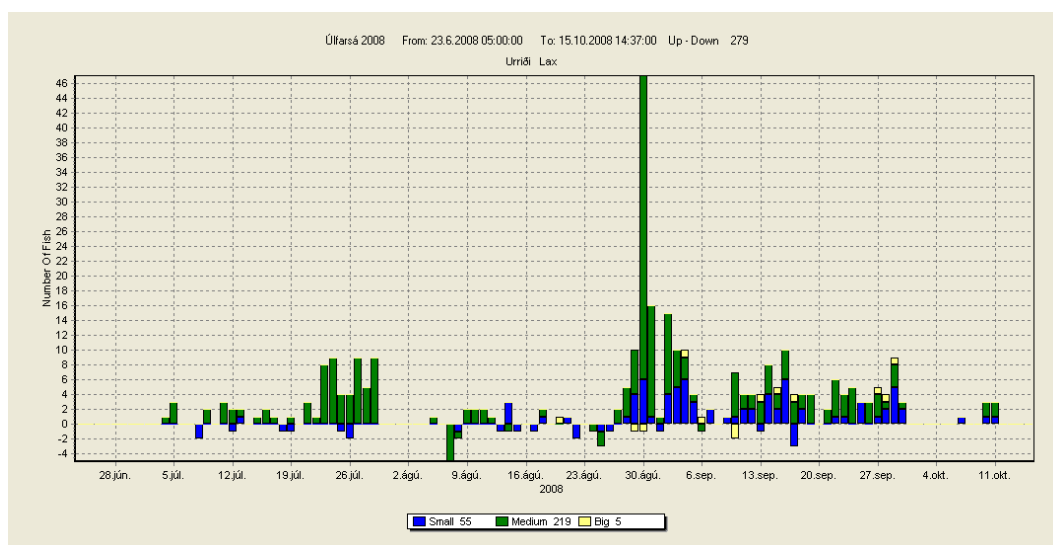
Tafla 8. Fjöldi ára í ferskvatni og sjó samkvæmt greiningu á hreistri laxa úr hluta veiðinnar 2009

Fjöldi ára í ferskvatni	1 ár í sjó			2 ár í sjó			Fjöldi	%
	Hængar	Hrygnur	Alls	Hængar	Hrygnur	Alls		
2	7	12	19	1	2	3	22	56,4
3	5	9	14	0	3	3	17	43,6
Samtals:	12	21	33	1	5	6	39	100,0

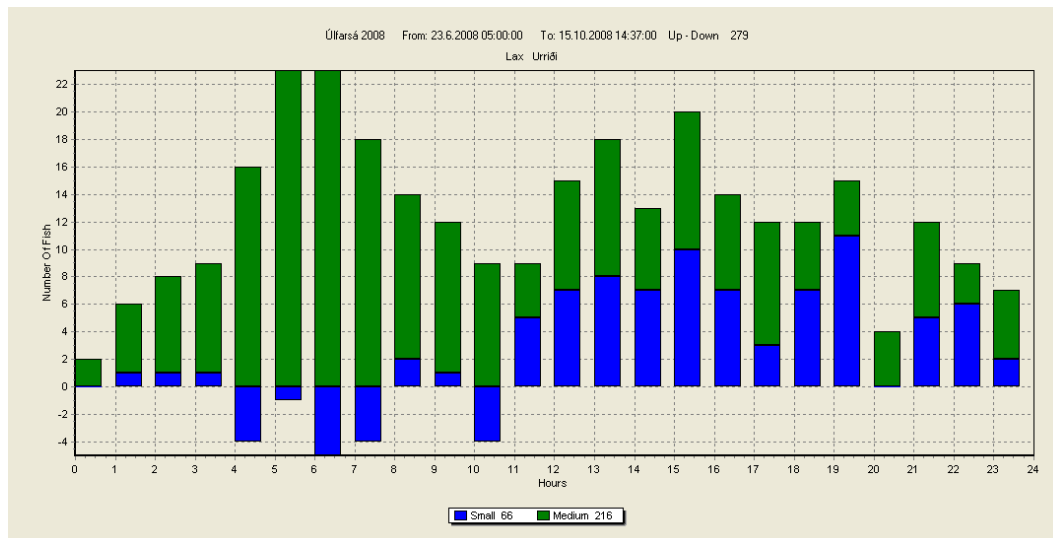
Ganga fíks um teljara

Á tímabilinu 23. júní til 15. október árið 2008 gengu 423 fiskar upp og 144 fiskar niður í gegnum teljarann í Úlfarsá. Nettó gengu því 279 fiskar upp teljarann og samkvæmt greiningu á myndum úr teljaranum þá voru þetta 139 laxar og 140 urriðar. Flestir fiskar fóru upp í gegnum teljarann um mánaðarmótin ágúst/september og 30. ágúst gengu 47 fiskar upp teljarann (6. mynd). Innan sólarhrings voru fiskar yfir 40 cm að stærð aðallega að ganga um teljarann milli fjögur og sex að morgni, en fiskar undir 40 cm gengu flestir í gegnum teljarann frá hádegi og fram undir miðnætti (7. mynd). Samkvæmt teljara var lengdarspönn urriða mun víðari en laxa. Aðeins tveir laxar voru undir 40cm að stærð og flestir á bilinu 50 til 75cm. Urriði var hins vegar á bilinu 25 – 80cm.

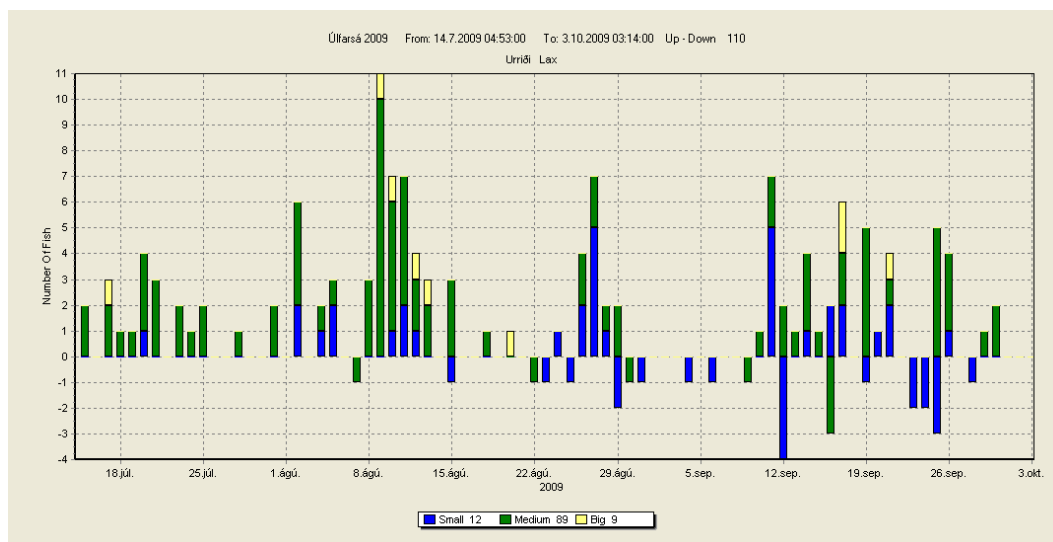
Á tímabilinu 14. júlí til 3. október árið 2009 gengu 222 fiskar upp og 112 fiskar niður í gegnum teljarann í Úlfarsá. Nettó gengu 110 fiskar upp teljarann og samkvæmt myndgreiningu voru það 47 laxar og 63 urriðar. Þetta ár fór teljarinn ekki að virka fyrr en 14. júlí en miðað við fjölda fiska sem gengu dagana eftir að teljarinn fór að virka og göngutíma árin 2008 og 2007 ættu fáir fiskar að hafa gengið upp fyrir 14. júlí. Flestir fiskar gengu um teljarann kringum 10. ágúst (8. mynd). Mun færri fiskar gengu í gegnum teljarann árið 2009 en árið 2008.



6. mynd. Dagleg ganga fíks upp í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2008, (bláar súlur er fiskur < 40cm, grænar súlur er fiskur > 40cm).



7. mynd. Ganga fisks upp í gegnum teljara eftir tíma sólahrings í Úlfarsá árið 2008, (bláar súlur er fiskur < 40cm, grænar súlur er fiskur > 40cm).



8. mynd. Dagleg ganga fisks upp í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2009, (bláar súlur er fiskur < 40cm, grænar súlur er fiskur > 40cm).

4. Umræða

Vöktun á seiðaástandi í Úlfarsá hefur staðið yfir í ellefu ár og á þeim tíma hafa orðið töluverðar sveiflur á vísitölu þéttleika og ástandi laxaseiða. Mestar eru sveiflurnar hjá yngsta aldurshópnum en sá hópur var einnig í flestum tilfellum með hæstu vísitölu þéttleika. Náttúruleg afföll eru töluverð milli ára þannig að eðlilega fækkar í árgangi eftir því sem hann eldist. Samkvæmt hreisturlestri og aldursdreifingu laxaseiða í rafveiðum í Úlfarsá þá ganga þau til sjávar á aldrinum 2^+ til 3^+ og því er hluti 2^+ seiðanna genginn út þegar rafveiðar fara fram. Þegar allir árgangar eru teknir saman þá var vísitala seiðaþéttleika laxaseiða í Úlfarsá árið 2008 sú lægsta sem mælst hafði á þessu 11 ára tímabili en árið 2009 var vísitalan sú næst hæsta sem mælst hafði. Erfitt er að skýra svo miklu sveiflu í þéttleika milli þessara tveggja ára. Þegar einstakir árgangar eru skoðaðir þá kemur í ljós að stærstu sveiflurnar eru á vísitölu þéttleika 0^+ árgangsins, en bæði 1^+ árgangurinn og 2^+ sveiflast minna. Árið 2009 var fjölgun 0^+ laxaseiða mest á neðstu tveimur stöðvunum þar sem vísitala á þéttleika rúmlega

þrefaldaðist á stöð nr. 10 og sjöfaldaðist á stöð nr. 15 milli áráanna 2008 og 2009. Á efstu stöðvunum var aukningin milli sömu ára mun minni. Vísitala á fjölda laxaseiða af öllum árgöngum á efstu stöði (nr. 50) í Úlfarsá var áfram mjög lág og hefur verið það síðustu þrjú árin. Ef miðað er við veiðitölur þá voru hrygningarstofnar laxa árin 2007 og 2008 svipað stórir. Mismunandi stór hrygningarstofn er því ekki nærtækasta skýringin á mismunandi þéttleika 0^+ laxaseiða milli milli áráanna 2008 og 2009. Frá lokum ágúst árið 2008 og fram að áramótum var mjög mikið vatn í Úlfarsá vegna óvenju mikillar úrkomu. Þekkt er að straumurhraði, dýpi og rýni hafa áhrif á veiðni í rafveiðum (Zalewski og Cowx 1990) og það er mögulegt að það hafi minnkað veiðni í rafveiðunum árið 2008.

Ekkert laxaseiði veiddist í Seljadalsá ofan við Hafravatn árin 2008 og 2009. Vísitala á fjölda urriðaseiða sveiflaðist ekki jafn mikið og laxaseiða milli áráanna 2008 og 2009. Í Seljadalsá var vísitala á þéttleika nánast sú sama árin 2008 og 2009 en á flestum stöðvum neðan við Hafravatn jókst vísitala á þéttleika urriðaseiða milli þessara ára. Á stöð nr. 10 þar sem vísitala á þéttleika laxaseiða þrefaldaðist þá lækkaði vísitala á þéttleika urriðaseiða. Það skal þó haft í huga að aðeins veiddust 0 – 6 urriðaseiði á hverri stöð í Úlfarsá árið 2008 þannig að fá seiði til eða frá valda hlutfallslega mikilli breytingu.

Eins og sýnt hefur verið fram á í fyrri rannsóknum á stærð laxaseiða í Úlfarsá (Friðþjófur Árnason 2007) þá er mismunur á meðallengd milli stöðva og einnig sveiflur í meðallengd milli ára. Laxaseiðin eru að jafnaði stærst á efstu stöðinni og minnst á stöð nr. 40. Það sem einkum hefur áhrif á vöxt seiða eru þættir eins og fæðuframboð, þéttleiki og hitastig. Ýmis smádýr eru helsta fæða seiðanna en ekki eru til upplýsingar um þróun smádýrasamfélaga í Úlfarsá. Rannsókn sem gerð var 1999 sýndi að botndýralíf í Úlfarsá einkennist af miklum fjölbreytileika en litlum þéttleika (Jón S. Ólafsson o.fl. 2001). Af þeim stöðum sem skoðaðir voru reyndist þéttleiki bitmýs mestur neðan við Hafravatn og líklegt er að mikil vöxtur seiða á stöðinni rétt neðan við vatnið skýrist af þessum mikla þéttleika bitmýs.

Á tímabilinu 1974-2009 hefur laxveiðin í Úlfarsá verið samfelld undir meðaltali frá árinu 1996. Veiðin í Úlfarsá og nágrettaánum hefur sveiflast í takt og hefur mesta samsvörunin verið á milli Úlfarsár og Elliðaáanna. Þetta bendir til þess að umhverfisaðstæður hafi sambærileg áhrif á þessa stofna. Það vekur þó athygli að árið 2008 jókst veiði í nágrettaánum talsvert frá árinu á undan en veiði í Úlfarsá minnkað á sama tíma. Frá árinu 2003 hefur veiði í Úlfarsá stöðugt minnkað milli ára. Ekki er hægt að sjá sambærilegt ferli niðurávið í nágrettaánum yfir sama tímabil. Ekki er augljóst hvað veldur þessu en ljóst að margir þættir geta átt hlut að máli. Má þar fyrst nefna þann þátt sem skilur Úlfarsá frá hinum ánum en það er mikið raska í nágrenni ána og á vatnasviðinu öllu samfara aukinni byggð. Neikvæð áhrif þéttbýlis á lífríki straumvatna felast einkum í því að búsvæðum lífvera er spillt með breytingum á farvegi, rennsli og vegna mengandi efna sem berast í vatnsföll. Með þenslu byggðar eykst álagið á vatnasviði Úlfarsár og byggð þekur nú sífellt stærri hluta svæðisins neðan við Hafravatn. Í svæðisskipulagi höfuðborgarsvæðisins 2001 – 2024 kemur fram að halda skuli að jafnaði 50-100 m breiðum óbyggðum svæðum með ám og stærri vötnum og í aðalskipulagi er tekið fram að almennt eigi ekki að gera ráð fyrir að byggt sé nær ám og vötnum en 100m og allt að 250m í ákveðnum tilfellum. Bent hefur verið á mikilvægi þess að halda næsta nágrenni Úlfarsár óröskuðu en þegar hefur orðið talsvert rask á næsta umhverfi ána, t.d. með byggingu íþróttamannvirkja á árbakkanum, lagningu vega og stíga og lagningu skólplagna. Mikilvægt er að huga að hlutum eins og áburðarnotkun, lýsingu og ógegndræpni undirlags á stígum og leikvöllum, en þetta eru þættir sem geta haft neikvæð áhrif á lífríki vatna (Wang, o.fl.

1997, Morley og Karr 2002, Booth o.fl. 2004). Áburður sem skolast út í stöðu- eða straumvatn getur valdið fjölgun ákveðinna þörungna og takmarkað vöxt og viðgang annarra lífvera (Carpenter o.fl. 1998). Birtubreyting árstíðanna hefur mikilvægu hlutverki að gegna við stjórnun árstíðabundinna ferla hjá ýmsum lífverum og þegar hefur verið sýnt fram á að lýsing hefur áhrif á hegðu, dreifingu, afrán, far og hrygningu fiska (Nightingale, B. ofl. 2006). Ógegndræpt undirlag veldur auknum rennslissveiflum þar sem vatn rennur óhindrað á yfirborði slíks undirlags og ber m.a. með sér aukið magn sets sem getur skaðað búsvæði þar sem það sest á botn straumvatna (Booth o.fl. 2002, Booth o.fl. 2004). Allt þetta þarf að hafa í huga þegar mannvirkjagerð er fyrirhuguð við ár og vötn.

Ef laxastofninn í Úlfarsá heldur áfram að minnka þarf að grípa til ráðstafana honum til verndar, t.d. með minnkuðu veiðiálagi eða mótvægisáðgerðum eins og að auðvelda uppgöngu á neðsta hluta árinna. Samkvæmt veiðiskráningu veiðist yfir helmingur allra laxa í Úlfarsá á neðstu 150m árinna. Ljóst er að lax tefst á því svæði vegna erfiðra uppgönguskilyrða, sérstaklega ef lítið vatn er í ánni. Teljarinn sem settur var niður í laxastiga í stíflu Áburðarverksmiðjunnar hefur gefið mikilvægar upplýsingar um göngu fiska. Niðurstöður úr greiningu á tegundum fiska með myndavél við teljarann sýna hátt hlutfall urriða í göngunni upp Úlfarsá. Gögn úr myndavélateljara í Elliðaám sýna að urriði (sjóbirtingur) er að ganga seinna sumars upp í gegnum teljarann en laxinn. Flestir laxar gengu upp í Elliðaár í júlí á meðan flestir sjóbirtingar gengu í ágúst (Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2009). Sambærileg gögn úr Grenlæk sýndu að aðalgöngutími sjóbirtings þar var frá miðjum ágúst fram yfir miðjan september (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2006). Í Úlfarsá sást ekki skýr munur á göngutíma laxa og urriða í teljaranum en teljarinn í Úlfarsá er fjær sjávarós samanborði við Elliðaárnar og gæti það haft áhrif. Úlfarsá er einnig mun vatnsminni og lítið vatnsmagn framan af sumri eins og verið hefur síðustu tvö ár getur tafið fyrir göngum fiska upp ána. Lengdarspönn urriða var mikil og því var ekki hægt að draga mörk milli tegundanna út frá lengdardreifingu úr teljaragögnum. Nauðsynlegt var að hafa mynd af fiskunum til að geta greint þá til tegunda.

Staðsetning teljara er það ofarlega í Úlfarsá að erfitt er að segja til um heildargöngu laxa/urriða upp í Úlfarsá, og þar með stærð hrygningarstofs. Svæðið neðan við teljara er mikilvægt hrygningar og uppeldissvæði fyrir laxfiska en hversu margir laxar þar eru eftir veiðitíman er eingöngu hægt að nálgast óbeint með veiðitölum. Til að fá örugga tölu um fiskgengd, veiðiálag og göngutíma þyrfti teljari að vera staðsettur neðst í ánni. Samkvæmt gögnum úr teljara gengu aðeins um 47 laxar upp fyrir teljarann árið 2009. Af þeim voru 22 veiddir fyrir ofan teljara og því voru aðeins um 25 laxar eftir til hrygningar á svæðinu ofan við stíflu haustið 2009.

5. Pakkarorð

Eydís Njarðardóttir og Ragnhildur Magnúsdóttir aðstoðuðu við rafveiðarnar og Leigutakar Úlfarsár sáu um söfnun hreistursýna og rekstur teljara.

6. Heimildaskrá

- Bernhardt, E.S. og Palmer, M.A. 2007. Restoring streams in an urbanizing world. *Freshwater Biology*, 52, 738-751.
- Booth, D.B., Hartley, D. og Jackson, R. 2002. Forest cover, impervious-surface area, and the mitigation of stormwater impacts. *Journal of the American water resources association*, 38(3), 835-845.
- Booth, D.B., Karr, J.R., Schauman, S., Konrad, C.P., Morley, S.A., Larson, M.G. og Burges, S.J. 2004. Reviving urban streams; land use, hydrology, biology and human behavior. *Journal of the American water resources association*, 40(5), 1351-1364.
- Carpenter, S.R., Caraco, N.F., Correll, D.L., Howarth, R.W., Sharpley, A.N. og Smith, V.H. 1998. Nonpoint pollution of surface waters with phosphorus and nitrogen. *Ecological applications*, 8(3), 559-568.
- Findlay, S.J. og Taylor, M.P. 2006. Why rehabilitate urban river systems? *Area*, 38, 312-325.
- Friðjón Már Viðarsson. 1992. Rannsóknir á vatnakerfi Úlfarsár 1989-1991. Veiðimálastofnun. VMST-R/92005x.
- Friðþjófur Árnason. 2000a. Rannsóknir á seiðabúskap í Úlfarsá og Seljadalsá 1999. Veiðimálastofnun. VMST-R/0002. 18 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2000b. Búsvæði laxfiska í vatnakerfi Úlfarsár 1999. Veiðimálastofnun. VMST-R/0003. 18 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2001. Úlfarsá 2001. Seiðabúskapur og laxveiðin. Veiðimálastofnun. VMST-R/0122. 18 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2004. Þéttleiki, ástand seiða og laxveiðin í Úlfarsá árin 2002-2004. Veiðimálastofnun. VMST-R/0424. 22 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2006. Hrygning og landnám laxfiska í nýjum árfarvegi Úlfarsár undir Vesturlandsveg. Veiðimálastofnun. VMST-R/0617. 15 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2007. Seiðaástand og laxveiðin í Úlfarsá árin 2005 og 2006. Veiðimálastofnun. VMST-R/07026. 18 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2008. Seiðaástand, laxveiðin og fiskteljari í Úlfarsá 2007. Veiðimálastofnun. VMST-R/08022. 15 bls.
- Friðþjófur Árnason og Þórólfur Antonsson. 2001. Úlfarsá 2000. Seiðabúskapur og laxveiðin. Veiðimálastofnun. VMST-R/0102. 19 bls.
- Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður Már Einarsson. 2005. Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. *ICEL. AGRIC. SCI.* 18, 67-73.
- Guðni Guðbergsson. 2009. Lax- og silungsveiðin 2008. VMST-R/09035.
- Jón S. Ólarsson, Gísli Már Gíslason, Sesselja G. Sigurðardóttir og Stefán Már Stefánsson. 2001. Botndýr í Úlfarsá: Könnun í maí 1999. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit 54, 25 bls.
- Katrín Sóley Bjarnadóttir. 2007. Vistfræði bleikju *Salvelinus alpinus* (L.) og urriða *Salmo trutta* (L.) í Elliðavatni, Hafravatni og Vífilstaðavatni. Ritgerð til 4. árs náms. Háskóli Íslands. Líffræðiskor. 39 bls.
- Kristbjörn Egilsson ritstj., Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Guðmundur Guðjónsson, Haukur Jóhannesson, og Jóhann Óli Hilmarsson. 1999. Náttúrufar með Sundum í Reykjavík. Elliðaárdalur, Úlfarsá, Blikastaðakró, Grafarvogur, Elliðavogur og Laugarnes. Unnið fyrir Reykjavíkurborg. Náttúrufræðistofnun Íslands. NÍ-99009. 73 bls.
- Magnús Jónhannsson og Benóný Jónsson. 2006. Fiskgöngur og seiðarannsóknir í Grenlæk 2006. Veiðimálastofnun. VMST/07013. 10 bls.
- Morley, S.A. og Karr, J.R. 2002. Assessing and restoring the health of urban streams in the Puget Sound basin. *Conservation Biology*, 16(6), 1498-1509.
- Nightingale, B., Longcore, T. og Simenstad, C.A. 2006. Artificial night lighting and fishes. Í: *Ecological consequences of artificial night lighting*. Ritstj. Catherine Rich og Travis Longcore. Islandpress. Washington. Bls. 257-276.

- Tryggvi Þórðarson og Þorsteinn Narfason. 2001. Vöktun á mengun í Úlfarsá. 1. áfangaskýrsla. Mæling ar 1999 og 2000. Heilbrigðiseftirlit Reykjavíkur og Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis. 14 bls.
- Tryggvi Þórðarson. 2004. Flokkun vatna á Kjósarsvæði. Hafravatn. Rannsókn- og fræðasetur Háskóla Íslands í Hveragerði, Heilbrigðiseftirlit Kjósarsvæðis. 31 bls.
- Tumi Tómasson. 1975. Undersökning av juvenila lax- och öringpopulationer i Úlfarsá, en liten Isländsk älv. Umeå Universitet. 22 pp.
- Þór Guðjónsson. 1964. Áhrif vatnstöku úr Úlfarsá á veiði í ánni. Reykjavík: Veiðimálastofnun.
- Þór Guðjónsson. 1993. Marking and tagging of sea trout (*Salmo trutta* L.) in the River Úlfarsá, southwest Iceland. ICES., C.M. M:12, 11pp.
- Þór Guðjónsson. 1994. Sjóbirtingur í Úlfarsá. Veiðimálastofnun. VMST-R/94020.
- Þór Guðjónsson. 1995. Marking and tagging of smolts of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the River Úlfarsá, southwest Iceland, and their returns in the sports fishery as adult salmon. ICES. C.M. M:9, 16 pp.
- Þór Guðjónsson. 1996. Merkingar á sjögönguseiðum laxa í Úlfarsá og endurheimtur á merktum kynþroska löxum. Veiðimálastofnun. VMST-R/96017.
- Þórólfur Antonsson. 1989. Rannsókn á fiskistofnum vatnakerfis Úlfarsár 1988. Veiðimálastofnun. VMST-R/89003x.
- Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason. 2009. Rannsóknir á fiskistofnum vatnasviðs Elliðaánna 2008. Veiðimálastofnun. VMST/09022.
- Walsh, C.J. 2000. Urban impacts on the ecology of receiving waters: a framework for assessment, conservation and restoration. *Hydrobiologia*, 431, 107-114.
- Walsh, C.J., Sharpe, A.K., Breen, P.F. og Sonneman, J.A. 2001. Effects of urbanization on streams of the Melbourne region, Victoria, Australia. I. Bentic macroinvertebrate communities. *Freshwater Biology*, 46, 535-551.
- Wang L., Lyons J., Kanehl P., and Gatti R. 1997. Influences of watershed land use on habitat quality and biotic integrity in Wisconsin streams. *Fisheries*, 22, 6-12.
- Zalewski, M og Cowx, I.G. 1990. Factors affecting the efficiency of electric fishing. Í: *Fishing with Electricity. Application in Freshwater Management*. Ritst. Cowx, I.G. og Lamarque, P. Blackwell Scientific Publications. Oxford, pp. 89-111.