

# Seiðaástand, stangaveiði og talning á göngufiski í Úlfarsá árin 2012 og 2013

Friðþjófur Árnason  
Eydís Njarðardóttir



## Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

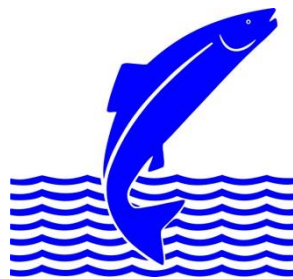
Forsíðumynd: Úlfarsá

Myndataka: Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir

**Seiðaástand, stangaveiði og talning  
á göngufiski í Úlfarsá árin 2012 og 2013**

Friðþjófur Árnason  
Eydís Njarðardóttir

Unnið fyrir Reykjavíkurborg



**Veiðimálastofnun**



## Ágrip

Ástand seiðastofna í Úlfarsá hefur verið vaktað með sambærilegum hætti í 15 ár og stangveiði hefur verið skráð frá 1974. Frá árinu 2007 hefur fiskteljari, sem staðsettur er í stíflu rétt neðan við Vesturlandsveg, skráð upp- og niðurgöngur fiska. Markmið með þessum rannsóknum og skráningum er að fylgjast með ástandi fiskstofna í Úlfarsá en það er mikilvægt vegna staðsetningar áráttar innan borgarmarka Reykjavíkur og stangveiðinýtingar. Í þessari skýrslu eru teknar saman niðurstöður fyrir árin 2012 og 2013.

Almennt var vísitala á þéttleika laxaseiða nokkuð góð árin 2012 og 2013. Árið 2012 var þéttleiki 0<sup>+</sup> seiða með því hæsta sem mælt hefur og yfir meðaltali árið 2013. Þróun vísitölu á þéttleika eldri laxaseiða hefur heldur verið á niðurleið frá því vöktun hófst en sveiflur eru miklar milli ára. Vísitala á þéttleika 1<sup>+</sup> laxaseiða var mjög góð árið 2013 en vísitalan fyrir 2<sup>+</sup> laxaseiði var léleg. Bæði árin veiddust urriðaseiði á öllum rafveiðistöðvum utan tveimur neðstu stöðvunum árið 2012. Ástand þeirra var almennt gott en í gegnum árin hefur hlutfall urriðaseiða verið um 14% af heildarfjölda veiddra urriða- og laxaseiða. Langflest urriðaseiði sem veiðast eru 0<sup>+</sup>.

Fjöldi laxa í stangveiði í Úlfarsá var með minnsta móti árið 2012 en stangveiði á laxi var almennt léleg á Íslandi það ár. Mun fleiri laxar veiddust í Úlfarsá sumarið 2013 og var stangveiðin þar sú mesta frá því 2004. Frá árinu 1996 hefur laxveiði í Úlfarsá þó verið undir meðaltali áráttar 1974-2013.

Árið 2012 gengu aðeins 56 laxar (nettó) upp teljarann í Úlfarsá samanborði við 167 (nettó) árið 2013. Þessi mikla sveifla í fjölda laxa milli ára er í samræmi við laxveiðina og endurspeglar að öllum líkindum lítinn hrygningarstofn árið 2012 en mun stærri árið 2013. Svipaða sveiflu má sjá í fjölda urriða sem um teljarann gengu. Árið 2012 voru þeir 63 (nettó) en árið 2013 voru þeir 110 (nettó). Samkvæmt teljaragögnum gekk hærra hlutfall laxa snemmsumars samanborði við önnur ár sem teljari hefur verið starfræktur og líklega spilar mikið vatnsrennsli í Úlfarsá allt sumarið 2013 þar stóran hlut.

Umhverfi, lífríki og fiskstofnar Úlfarsár eru einstök auðlind í borgarlandinu. Skipulag og framkvæmdir ættu að miðast við að lágmarka risk á vatnasvæðinu, og vegna álags frá byggð er mikilvægt að vöktun á lífríki Úlfarsár verði haldið áfram með sambærilegum hætti og verið hefur hingað til.



## Efnisyfirlit

1. Inngangur .....	2
2. Efni og aðferðir .....	2
3. Niðurstöður .....	4
3.1 Vísitala seiðapéttleika .....	4
3.2 Stærð laxa- og urriðaseiða .....	8
3.3 Stangaveiðin.....	10
3.4 Ganga fisks um teljara .....	12
4. Umræða.....	15
5. Þakkarorð .....	17
6. Heimildaskrá .....	17

## Myndaskrá

	Bls.
1. mynd. Rafveiðistöðvar og fiskteljari í Úlfarsá og Seljadalsá árin 2012 og 2013	3
2. mynd. Vísitala seiðapéttleika laxaseiða í Úlfarsá árin 1999 - 2013	7
3. mynd. Þróun vísitölu seiðapéttleika á stöðvum nr. 10, 15, 40 og 50 í Úlfarsá 1999-2013	8
4. mynd. Meðallengd 0 <sup>+</sup> og 1 <sup>+</sup> laxaseiða í Úlfarsá árin 1999 – 2013	9
5. mynd. Árlegur fjöldi veiddra laxa í Úlfarsá árin 1974 – 2013	11
6. mynd. Daglegur fjöldi laxa sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2012	13
7. mynd. Daglegur fjöldi urriða sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2012	14
8. mynd. Daglegur fjöldi laxa sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2013	14
9. mynd. Daglegur fjöldi urriða sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2013	14

## Töfluskrá

Tafla 1. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á péttleika laxaseiða í Úlfarsá árið 2012	5
Tafla 2. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á péttleika urriðaseiða í Úlfarsá árið 2012	5
Tafla 3. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á péttleika laxaseiða í Úlfarsá árið 2013	6
Tafla 4. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi og vísitala á péttleika urriðaseiða í Úlfarsá árið 2013	6
Tafla 5. Fjöldi, meðallengd og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða í Úlfarsá 2012	9
Tafla 6. Fjöldi, meðallengd og staðalfrávik meðallengdar urriðaseiða í Úlfarsá 2012	9
Tafla 7. Fjöldi, meðallengd og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða í Úlfarsá 2013	10
Tafla 8. Fjöldi, meðallengd og staðalfrávik meðallengdar urriðaseiða í Úlfarsá 2013	10
Tafla 9. Árafjöldi laxa í ferskvatni og sjó greint úr hreistri af laxi úr stangveiði árið 2012	11
Tafla 10. Árafjöldi laxa í ferskvatni og sjó greint úr hreistri af laxi úr stangveiði árið 2013	12
Tafla 11. Nettó fjöldi laxa og urriða sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2012	12
Tafla 12. Nettó fjöldi laxa og urriða sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2013	13

## 1. Inngangur

Náttúra og umhverfi Úlfarsár hafa tekið miklum breytingum á síðustu tveimur áratugum. Með auknum fólksfjölda hefur byggð á höfuðborgarsvæðinu stækkað og nær nú yfir áður óbyggð svæði í nágrenni Úlfarsár. Á tímum uppbyggingar er ráðist í ýmsar framkvæmdir við og í ánni sem bæði getur haft bein og óbein áhrif á lífríki hennar. Með vaxandi byggð hefur umferð aukist, bæði vegna samgangna og útvisstar. Allt eru þetta þættir sem geta valdið neikvæðum áhrifum á lífríki ferskvatns (Morley og Karr 2002, Walsh 2000, Walsh ofl. 2001). Á síðustu árum hefur í auknum mæli verið tekið tillit til lífríkis og náttúru við skipulag og framkvæmdir í nálægð við ferskvatn á höfuðborgarsvæðinu. Alltaf má þó gera betur til að tryggja vernd og náttúrulega fjölbreytni þessara auðlinda. Einna mikilvægast er að horfa á vatnasvið áa sem eina heild frá upptökum til ósa. Skipuleggja þarf svæðið m.t.t. þess, í stað þess að skipuleggja það sem smærri sjálfstæðar einingar. Einnig er afar mikilvægt að taka frá helgunarsvæði næst bökkum áa og halda því algjörlega óröskuðu þannig að virkni þess svæðis við upptöku á efnun og stýringu á rennsli yfirborðsvatns verði sem mest og bakkar haldist stöðugir. Stærð þessa svæðis ræðst af aðstæðum á hverjum stað.

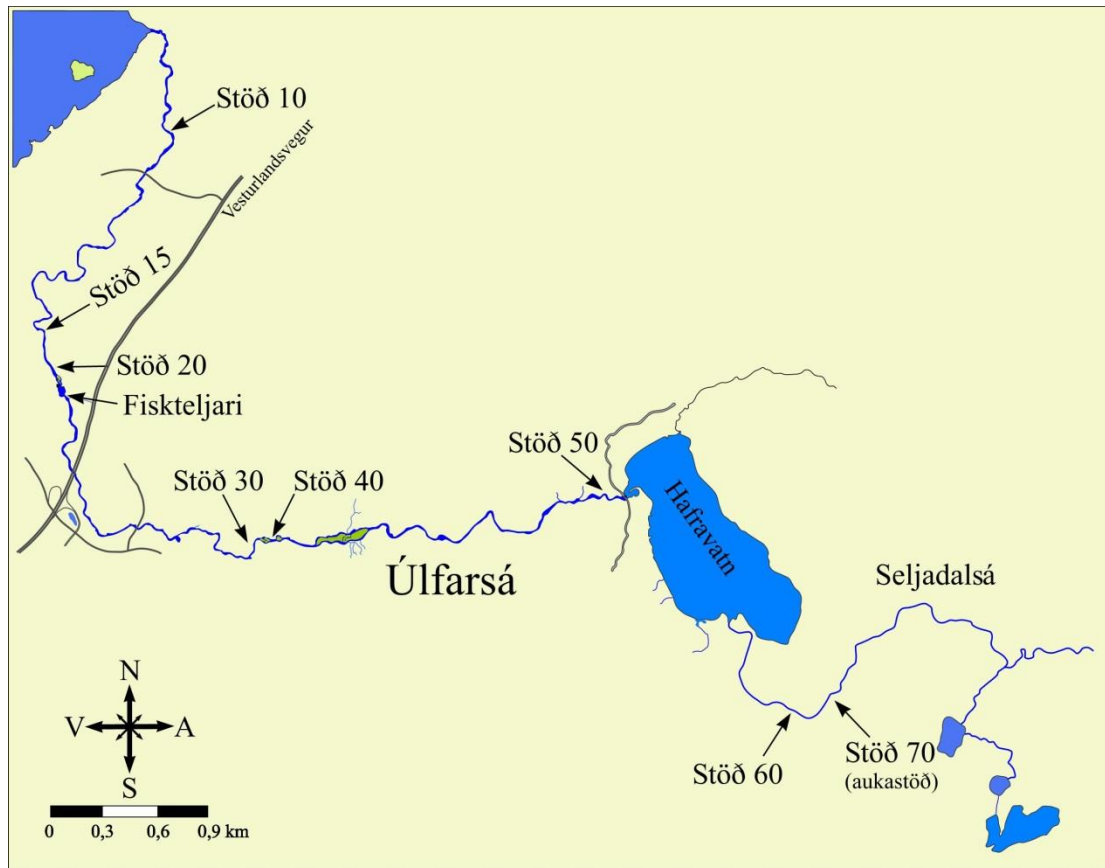
Fiskistofnar Úlfarsár hafa verið vaktaðir með sambærilegum hætti í 15 samfelld ár (sjá Friðþjófur Árnason 2011) og niðurstöður þeirra vaktana gefa góðan grunn til að meta ástand og þróun stofnanna. Fjölmargar aðrar rannsóknir hafa auk þess farið fram á lífríki Úlfarsár (sjá Friðþjófur Árnason 2009). Í þessari skýrslu birtast niðurstöður úr vöktunarránsóknum á laxfiskastofnum Úlfarsár fyrir árin 2012 og 2013. Rannsóknirnar hafa verið að frumkvæði veiðifélags Úlfarsár en Reykjavíkurborg hefur kostað þær.

## 2. Efni og aðferðir

Seiðarannsóknir í Úlfarsá fóru fram í september árin 2012 og 2013, á sömu stöðum og vaktaðir hafa verið árlega frá árinu 1999 (1. mynd). Árið 2012 var einni rafveiðistöð bætt við í Seljadalsá, en staðsetning hennar er um 500m ofan við hefðbundnu rafveiðistöðina í Seljadalsá. Seiðum var safnað með s.k. rafveiðum en þá eru þau veidd með rafmagni (300V, u.þ.b. 0,8A) til að rannsaka m.a. útbreiðslu, tegundasamsetningu, fjölda, aldur og stærð þeirra. Seiði sem veiddust var safnað lifandi í fötu, þau svæfð (phenoxyethanol), tegundagreind og 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 hverrar stöðvar var mælt og vísitala seiðapéttleika reiknuð sem fjöldi seiða á flatareiningu ( $100\text{m}^2$ ). Við útreikninga á meðalseiðapéttleika í Úlfarsá var lagður saman útreiknaður seiðapéttleiki allra rafveiðistöðva og deilt í þá tölu með fjölda stöðva.



1. mynd. Staðsetning rafveiðistöðva og fiskteljara í Úlfarsá og Seljadalsá árin 2012 og 2013.

Þetta var gert til að hver rafveiðistöð vegi jafn þungt í meðalþéttleika seiða í ánni, óháð flatarmáli hennar. Aldur seiðanna var lesinn úr kvörnum 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.frv.

Með rafveiðum, þar sem farin er ein yfirferð yfir hvern sýnatökustað, veiðist aðeins hluti þeirra seiða sem þar eru. Sýnt hefur verið fram á að marktækt samband er á milli þess fjölda seiða sem veiðist í einni yfirferð og heildarfjölda seiða á viðkomandi rafveiðisvæði. Því er hægt að nota fjölda seiða í einni yfirferð sem vísitölu fyrir seiðapéttleika, við samanburð á þéttleika milli svæða eða tíma (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005).

Allur stangaveiddur 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 2013). Hreistursýni voru tekin af 54 löxum úr stangveiðinni árið 2012 og 39 löxum árið 2013. Út frá vaxtarhringjum í hreistrinu var ferskvatnsaldur og sjávaraldur ákvarðaður.

Árvaka fiskteljari ([www.vaki.is](http://www.vaki.is)) var starfræktur í Úlfarsá frá 14. júní til 8. október árið 2012 og frá 19. júní til 15. október árið 2013. 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. Hann 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. fisktegun, 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 því er komið við. Samband hæðar og lengdar fiska í Úlfarsá var ákvarðað; hæð \* 6,2 = lengd. Teljarinn var útbúinn myndavél sem tók stutt myndskaið af fiskum sem gengu upp í gegnum hann og var hægt að tegundagreina meirihluta þeirra eftir myndunum. Þeir fiskar sem ekki var hægt að greina til tegunda út frá myndum, var skipt til tegunda eftir hlutfalli þeirra sem hægt var að greina.

### **3. Niðurstöður**

#### **3.1 Vísitala seiðapéttleika**

Heildarflatarmál rafveiðistöðva í Úlfarsá árið 2012 var 848m<sup>2</sup> og að auki var bætt við einni 65m<sup>2</sup> aukastöð í Seljadalsá. Í heildina veiddust 458 laxaseiði á venjubundnum rafveiðistöðvum og 12 á aukastöðinni. Öll laxaseiði voru á aldrinum 0<sup>+</sup> til 2<sup>+</sup> ára, og að venju voru flest 0<sup>+</sup> (hrygning haustið 2011). Laxaseiði veiddust á öllum stöðvum og að meðaltali var vísitala á seiðapéttleika 53,9 seiði/100m<sup>2</sup> (tafla 1). Vísitala seiðapéttleika var hæst á stöðvum nr. 10, 15 og 40. Í Seljadalsá (stöð 60) veiddust 16 sumargöm (0<sup>+</sup>) laxaseiði haustið 2012 og vísitala péttleika þar var 9,8 seiði/100m<sup>2</sup>. Á aukastöðinni í Seljadalsá var péttleiki 0<sup>+</sup> laxaseiða 10,8 seiði/100m<sup>2</sup>.

**Tafla 1.** Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) (N/100m<sup>2</sup>) laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 12. og 28. september 2012. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöðvar 60 og 70 eru í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál (m <sup>2</sup> )	0 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>		Heildarfjöldi	
		N	N/100m <sup>2</sup>	N	N/100m <sup>2</sup>	N	N/100m <sup>2</sup>	N	N/100m <sup>2</sup>
10	94	85	90,0	18	19,1	1	1,1	104	110,2
15	147	109	74,3	24	16,4	0	0,0	133	90,7
20	95	12	12,6	3	3,2	0	0,0	15	15,8
30	70	18	25,9	1	1,4	1	1,4	20	28,7
40	137	84	61,4	13	9,5	9	6,6	106	77,5
50	142	44	30,9	13	9,1	4	2,8	61	42,9
60	163	16	9,8	3	1,8	0	0,0	19	11,6
70*	65	7	10,8	5	7,7	0	0,0	12	18,5
Samtals:	848	368		75		15		458	
Meðaltal:	121	52,6	43,6	10,7	8,6	2,1	1,7	65,4	53,9

\* aukastöð og ekki með í samtals og meðaltals útreikningum.

Heildarflatarmál rafveiðistöðva í Úlfarsá árið 2013 var 964m<sup>2</sup>. Í heildina veiddust 357 laxaseiði á aldrinum 0<sup>+</sup> - 2<sup>+</sup>. Laxaseiði veiddust á öllum rafveiðistöðum en mestur þéttleiki var á stöðvum nr. 10, 15 og 40 (tafla 2). Ekkert 0<sup>+</sup> laxaseiði veiddist í Seljadalsá ofan Hafravatns en sex eldri laxaseiði veiddust þar.

**Tafla 2.** Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) (N/100m<sup>2</sup>) laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 26. og 27. september 2013. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöð 60 er í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál (m <sup>2</sup> )	0 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>		Heildarfjöldi	
		N	N/100m <sup>2</sup>	N	N/100m <sup>2</sup>	N	N/100m <sup>2</sup>	N	N/100m <sup>2</sup>
10	94	58	61,4	19	20,1	1	1,1	78	82,6
15	147	86	58,6	16	10,9	0	0,0	102	69,5
20	95	4	4,2	8	8,4	0	0,0	12	12,6
30	70	19	27,3	3	4,3	0	0,0	22	31,6
40	196	62	31,6	43	21,9	6	3,1	111	56,7
50	142	10	7,0	15	10,5	1	0,7	26	18,3
60	220	0	0,0	5	2,3	1	0,0	6	2,7
Samtals:	964	239		109		9		357	
Meðaltal:	138	34,1	27,2	15,6	11,2	1,3	0,7	51,0	39,2

Árið 2012 veiddust urriðaseiði á öllum rafveiðistöðvum nema tveimur neðstu stöðvunum (tafla 3) og árið 2013 veiddust urriðaseiði á öllum stöðvum (tafla 4). Vísitala þéttleika urriðaseiða var að 8,5 seiði/100m<sup>2</sup> árið 2012 og 9,8 seiði/100m<sup>2</sup> árið 2013. Bæði árin voru flest urriðaseiðin sumargömul (0<sup>+</sup>) og hæsta vísitala þéttleika var á stöð nr. 30. Í Seljadalsá ofan Hafravatns var vísitala seiðaðþéttleika urriðaseiða hærri en laxaseiða en á öðrum stöðvum í Úlfarsá var vísitala þéttleika urriðaseiða lægri en laxaseiða.

Hornsíli veiddist á stöðvum nr. 20, 30 og 50. Tvö hornsíli veiddust árið 2013 og 11 hornsíli árið 2012.

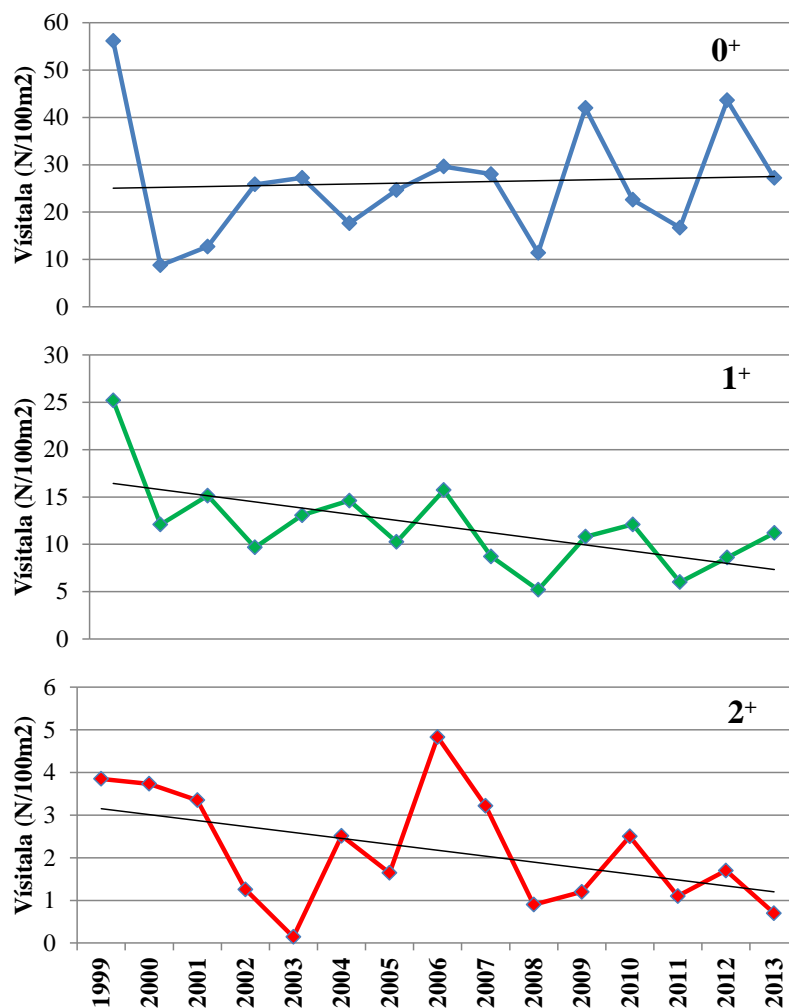
**Tafla 3.** Stærð rafveiðistöðva, fjöldi (N) og mat á þéttleika (vísitala) ( $N/100m^2$ ) urriðaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust á hverri stöð í rafveiðum 12. og 28. september 2012. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöðvar 60 og 70 eru í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál ( $m^2$ )	0 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>		Heildarfjöldi	
		N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$
10	94	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	147	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
20	95	7	7,4	0	0,0	0	0,0	7	7,4
30	70	13	18,7	1	1,4	0	0,0	14	20,1
40	137	11	8,0	0	0,0	0	0,0	11	8,0
50	142	6	4,2	1	0,7	0	0,0	7	4,9
60	163	21	12,9	4	2,4	0	0,0	25	15,3
70	65	7	10,8	1	1,5	0	0,0	8	12,3
Samtals:	913	65		7		0		72	
Meðaltal:	114	8,1	7,7	0,9	0,8	0,0	0,0	9,0	8,5

**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 26. og 27. september 2013. Stöðvar 10 - 50 eru fyrir neðan Hafravatn en stöð 60 er í Seljadalsá fyrir ofan Hafravatn.

Stöð nr.	Flatarmál ( $m^2$ )	0 <sup>+</sup>		1 <sup>+</sup>		2 <sup>+</sup>		Heildarfjöldi	
		N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$	N	$N/100m^2$
10	94	5	5,3	0	0,0	0	0,0	5	5,3
15	147	17	11,6	1	0,7	0	0,0	18	12,3
20	95	6	6,3	0	0,0	0	0,0	6	6,3
30	70	12	17,2	0	0,0	0	0,0	13	18,7
40	196	8	4,1	1	0,5	0	0,0	9	4,6
50	142	6	4,2	2	1,4	0	0,0	8	5,6
60	220	33	15,0	0	0,0	1	0,5	35	15,9
Samtals:	964	87		4		1		94	
Meðaltal:	138	12,4	9,1	0,6	0,4	0,1	0,1	13,4	9,8

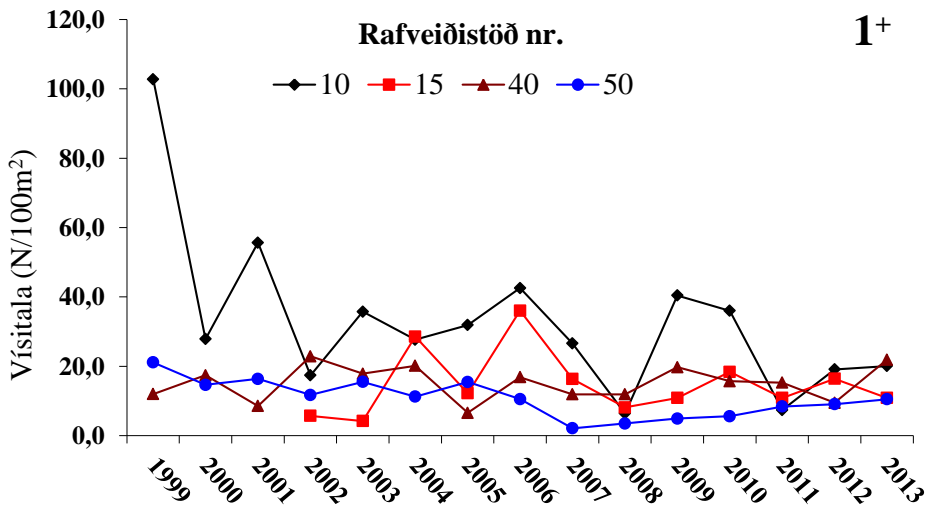
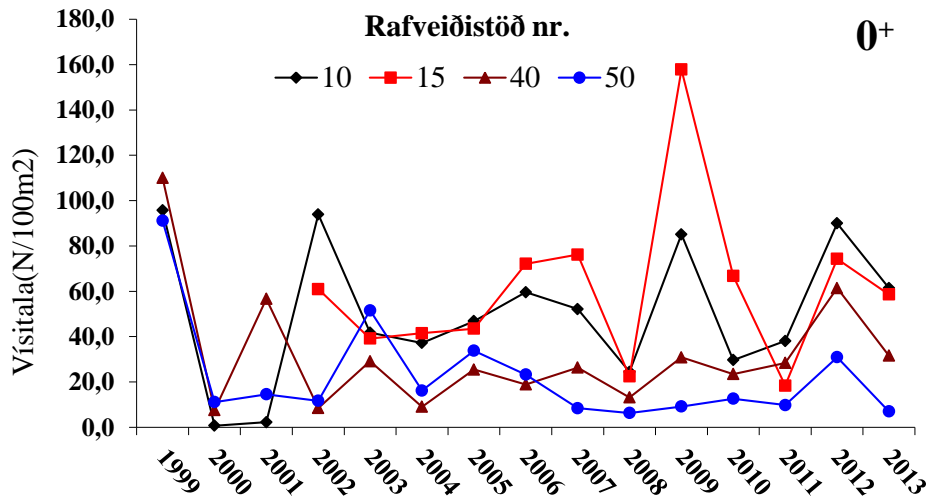
Vísitala seiðapéttleika hefur sveiflast milli ára og hvað fjölda seiða varðar eru stærstu sveiflurnar hjá yngsta árganginum en hlutfallslega eru sveiflurnar svipaðar hjá öllu árgöngum (2. mynd). Hæst hefur vísitala þéttleika 0<sup>+</sup> laxaseiða farið í 56 seiði/100m<sup>2</sup> árið 1999 en lægst í 8,8 árið 2000. Þegar skoðuð var þróun í seiðapéttleika frá 1999 til 2013 sást að vísitala þéttleika fyrir 1<sup>+</sup> og 2<sup>+</sup> laxaseiði hefur tilhneigingu í átt að minnkuðum þéttleika (2. mynd). Meðalvísitala þéttleika fyrir tímabilið 1999-2013 var 26,3 fyrir 0<sup>+</sup>, 11,9 fyrir 1<sup>+</sup> og 2,2 seiði/100m<sup>2</sup> fyrir 2<sup>+</sup> laxaseiði. Árin 2012 og 2013 var vísitala seiðapéttleika 0<sup>+</sup> laxaseiða yfir þessu meðaltali en vísitala 1<sup>+</sup> og 2<sup>+</sup> laxaseiða var undir meðaltali.



**2. mynd.** Vísitala seiðapöttleika laxaseiða í Úlfarsá árin 1999 – 2013, skipt eftir aldri seiðanna. Vísitalan var vegið meðaltal allra rafveiðistöðva. Besta lína er dregin í gegnum punktana til að sína tilhneigingu í þróun vísitölu þöttleika yfir tímabilið 1999 til 2013.

Sé litið á einstakar stöðvar, hefur vísitala þöttleika 0<sup>+</sup> laxaseiða að jafnaði verið hæst á stöðvum nr. 10 og 15 (3. mynd). Vísitala þöttleika 0<sup>+</sup> laxaseiða hefur frá árinu 2007 að jafnaði verið lítil á stöðinni rétt neðan við útfall úr Hafravatni (nr. 50) fyrir utan árið 2012 þegar þöttleiki þeirra jókst. Eins og hjá 0<sup>+</sup> laxaseiðum þá hafa sveiflur í vísitölu þöttleika 1<sup>+</sup> laxaseiða verið meiri á tveimur neðstu stöðvunum (nr. 10 og 15), en mun stöðugri á stöðvum nr. 40 og 50.

Marktæk fylgni er á milli þöttleika laxaseiða og urriðaseiða yfir þau 14 ár sem rannsóknir hafa staðið (fylgnistuðull ( $r^2$ ) = 0,44,  $p < 0,01$ ). Það þýðir að ef þöttleiki laxaseiða er mikill eru líkur á að þöttleiki urriðaseiða sé einnig mikill.



**3. mynd.** Þróun vísitölu á seiðapéttleika 0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> laxaseiða á stöðvum nr. 10, 15, 40 og 50 í Úlfarsá árin 1999 til 2013.

Fylgni er á milli vísitölu þéttleika 0<sup>+</sup> laxaseiða á stöð nr. 10 og nr. 15 annarsvegar ( $p < 0,05$ ,  $r^2 = 0,394$ ) og stöðva nr. 40 og nr. 50 hinsvegar ( $p < 0,01$ ,  $r^2 = 0,549$ ). Vísitala þéttleikans sveiflast þannig í takt á neðstu stöðvum og efstu stöðvum Úlfarsár hjá yngsta árgangi laxaseiða en ekki kom fram fylgni milli annarra stöðva og aldurshópa yfir tímabilið 1999 til 2011.

### 3.2 Stærð laxa- og urriðaseiða

Meðallengd og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða fyrir árin 2012 og 2013 má sjá í töflu 5 og töflu 6. Almennt var meðallengd laxaseiða meiri árið 2012 samanborið við 2013 í öllum aldurshópum og flestum stöðvum. Meðallengd 0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> laxaseiða er mest á stöðvum nr. 20 og 50 og eru laxaseiði þar marktækt stærri en á öðrum stöðvum (ANOVA – Tukey,  $p < 0,05$ ). Það er í samræmi við það sem sést hefur á undanförunum árum. Frá árinu 2004 hefur meðallengd 0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> laxaseiða sveiflast nokkuð

reglubundið og frá 2006 hafa sveiflurnar verið árlegar, og í takt, hjá báðum þessum aldurshópum (4. mynd).

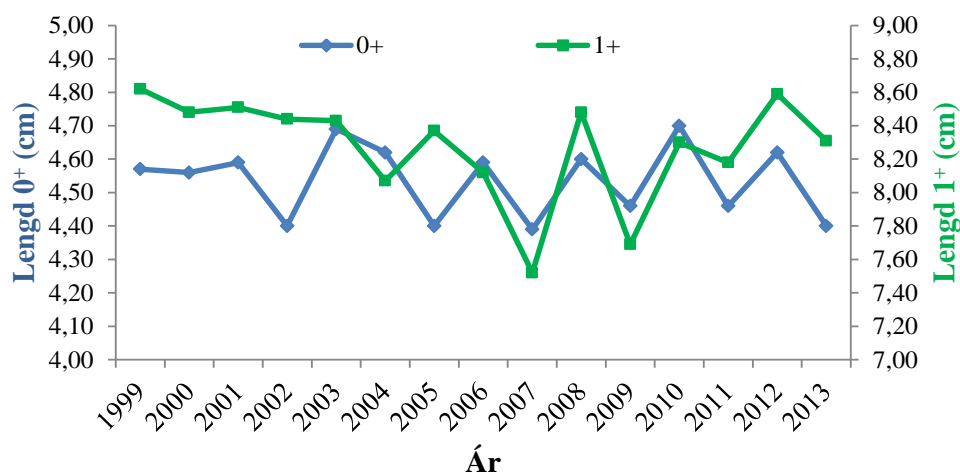
Meðallengd og staðalfrávik meðallengdar urriðaseiða fyrir árin 2012 og 2013 má sjá í töflu 7 og töflu 8. Eins og hjá laxaseiðum var meðallengd urriðaseiða meiri árið 2012 samanborið við árið 2013 (t-próf:  $p < 0,001$ ).

**Tafla 5.** Fjöldi (N), meðallengd (cm) og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust í Úlfarsá 12. og 28. september 2012. Seiðum skipt eftir aldri og stöðvum.

Stöð nr.	0 <sup>+</sup>			1 <sup>+</sup>			2 <sup>+</sup>			Heildarfjöldi		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
10	85	4,4	0,43	18	8,5	0,77	1	11,5	-	104	5,2	1,73
15	109	4,5	0,37	24	8,5	1,10	0			133	5,2	1,66
20	12	6,2	0,79	3	11,3	0,42	0			15	7,2	2,25
30	18	4,5	0,83	1	8,8	-	1	10,6	-	20	5,0	1,80
40	84	4,1	0,37	13	7,6	0,57	9	10,0	0,85	106	5,1	1,96
50	44	5,7	0,56	13	9,9	0,66	4	11,0	0,51	61	7,0	2,11
60	16	4,8	0,29	3	9,2	0,87	0			19	5,5	1,68
70	7	4,8	0,25	5	8,1	0,64	0			12	6,2	1,76
Samtals:	368	4,6	0,70	75	8,7	1,18	15	10,4	0,87	458	5,5	1,95

**Tafla 6.** Fjöldi (N), meðallengd (cm) og staðalfrávik meðallengdar laxaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust í Úlfarsá 26. og 27. september 2013. Seiðum skipt eftir aldri og stöðvum.

Stöð nr.	0 <sup>+</sup>			1 <sup>+</sup>			2 <sup>+</sup>			Heildarfjöldi		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
10	58	4,6	0,28	19	7,9	0,85	1	11,3	-	78	5,5	1,66
15	86	4,8	0,26	16	8,6	0,89	0			102	5,4	1,47
20	4	4,9	0,46	8	9,6	0,95	0			12	8,1	2,45
30	19	3,8	0,45	3	8,7	0,67	0			22	4,5	1,80
40	62	3,8	0,27	43	7,3	0,72	6	10,3	0,76	111	5,5	2,08
50	10	4,8	0,46	15	10,6	1,07	1	13,1	-	26	8,5	3,11
60	0			5	8,1	0,88	1	10,1	-	6	8,5	1,12
Samtals:	239	4,4	0,52	109	8,3	1,42	9	10,7	1,15	357	5,8	2,16



**4. mynd.** Meðallengd 0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> laxaseiða í Úlfarsá árin 1999 til 2013.

**Tafla 7.** Fjöldi (N), meðallengd (cm) og staðalfrávik meðallengdar urriðaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust í Úlfarsá 12. og 28. september 2012. Seiðum skipt eftir aldri og stöðvum.

Stöð nr.	0 <sup>+</sup>			1 <sup>+</sup>			2 <sup>+</sup>			Heildarfjöldi		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
10	0			0			0			0		
15	0			0			0			0		
20	7	8,3	3,12	0			0			7	8,3	3,12
30	13	6,9	0,57	1	12,6	-	0			14	7,3	1,62
40	11	6,6	0,62	0			0			11	6,6	0,62
50	6	7,3	0,81	1	10,4	-	0			7	7,8	1,38
60	21	6,2	0,70	4	10,3	0,85	0			25	6,8	1,69
70	7	5,8	0,33	1	10,3	-	0			8	6,4	1,61
Samtals:	58	6,7	1,32	6	10,6	1,06	0			64	7,1	1,76

**Tafla 8.** Fjöldi (N), meðallengd (cm) og staðalfrávik meðallengdar urriðaseiða af mismunandi árgöngum sem veiddust í Úlfarsá 26. og 27. september 2013. Seiðum skipt eftir aldri og stöðvum.

Stöð nr.	0 <sup>+</sup>			1 <sup>+</sup>			2 <sup>+</sup>			Heildarfjöldi		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
10	5	6,2	0,86	0			0			5	6,2	0,86
15	17	5,3	0,60	1	13,5	-	0			18	5,8	2,01
20	6	6,2	0,65	0			0			6	6,2	0,65
30	12	5,0	0,75	0			0			13	5,0	0,75
40	8	4,9	0,65	1	12,7	-	0			9	5,8	2,66
50	6	6,0	0,55	2	11,8	1,48	0			8	7,5	2,75
60	33	5,2	0,44	0			1	12,3	-	35	5,8	2,42
Samtals:	87	5,4	0,70	4	12,4	1,20	1	12,3	-	94	6,0	2,29

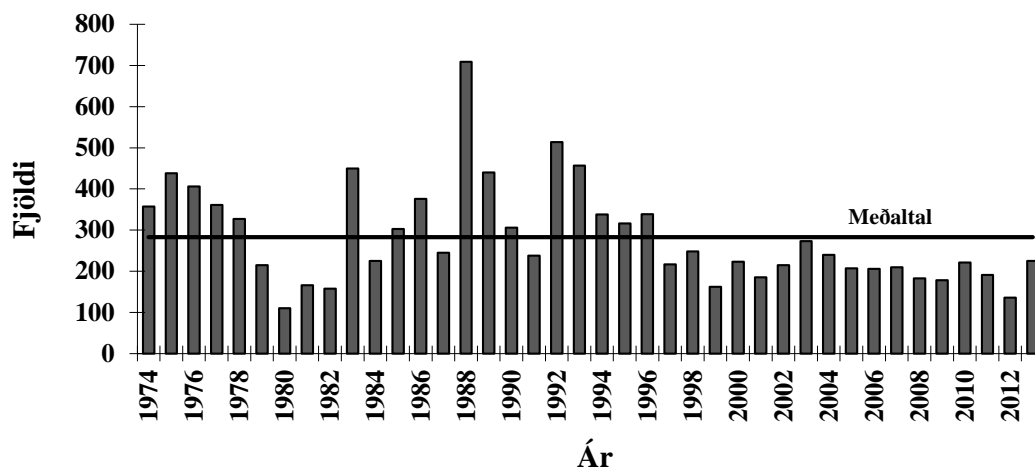
### 3.3 Stangaveiðin

Stangaveiði var stunduð í Úlfarsá með hefðbundnu sniði árin 2012 og 2013. Yfir laxveiðitímamann var heimilt að veiða á tvær stangir samtímis á svæðinu frá sjávarós upp að Hafravatni.

Alls veiddust 136 laxar árið 2012 og 225 laxar árið 2013. Árið 2012 var átta veiddum löxum sleppt aftur (5,9%) en árið 2013 var 28 löxum sleppt aftur (12,4%). Árið 2012 voru 27 urriðar færðir til bókar og 39 árið 2013. Samkvæmt uppreiknaðri þyngdardreifingu veiðinnar árið 2012 höfðu 134 laxar dvalið eitt ár í hafi og 2 laxar (hrygnur) höfðu verið tvö ár í sjó, að sama skapi höfðu 223 laxar dvalið eitt ár í sjó árið 2013 en tveir (hængur og hrygna) tvö ár í sjó.

Yfir tímabilið 1974 til 2013 hafa að meðaltali veiðst 283 laxar árlega (5. mynd). Hæst fór veiðin í 709 laxa árið 1988, en fæstir laxar veiddust árið 1980 eða 110. Frá árinu 1996 hefur meðalveiði verið nokkuð stöðug og undir meðaltali árunna 1974 til 2011.





**5. mynd.** Árlegur fjöldi veiddra laxa í Úlfarsá árin 1974 til 2013 (súlur) og árleg meðalveiði tímabilsins (lína). (Guðni Guðbergsson 2013 og óbirt gögnVMST)

Veði skipt eftir veiðistöðum var fyrirliggjandi fyrir árið 2013 en ekki árið 2012. Flestir laxar veiddust í Stíflu (54) og Fossinum (36). Á svæðinu frá Fossi og niður að sjó veiddust 66 laxar eða um 30% af heildarveiðinni. Á svæðinu fyrir ofan Vesturlandsveg voru 12 laxar skráðir, flestir í Stokkunum en tveir á Helgunefi. Bæði árið 2012 og 2013 veiddust flestir laxar á tímabilinu frá síðustu viku júní og fram yfir miðjan júlí, og vikan eftir 15. júlí var sú fengsælasta bæði árin.

Hreistur var greint af 51 laxi úr stangaveiðinni 2012. Af þeim höfðu 50 dvalið eitt ár í sjó, en ein 78cm hrygna hafði dvalið tvö ár í sjó. Flestir laxanna höfðu dvalið tvö eða þrjú ár sem seiði í ánni fyrir sjávangöngu (tafla 9). Samkvæmt greiningu á vaxtarmynstri í hreistri var meðallengd þessara laxa við niðurgöngu til sjávar 12,5cm (SD=2,74) og meðallengdin eftir fyrsta vetur í sjó var 45,5cm (SD=4,47).

**Tafla 9.** Fjöldi ára á seiðastigi í ferskvatni og fjöldi ára í sjó hjá hængum og hrygnum, greint úr hreistri af laxi úr stangveiði í Úlfarsá árið 2012.

Fjöldi ára í ferskvatni	1 ár í sjó		2 ár í sjó		Alls
	Hængar	Hrygnur	Hængar	Hrygnur	
2	8	13	0	1	22
3	12	16	0	0	28
4	0	1	0	0	1
<b>Samtals:</b>	20	30	0	1	51

Árið 2013 var hreistur greint af 38 löxum úr veiðinni í Úlfarsá. Mikill meirihluti laxa hafði dvalið eitt ár í sjó. Ein hrygna (77cm) og einn hængur (70cm) höfðu dvalið tvö ár í sjó. Allir laxanna höfðu dvalið tvö eða þrjú ár sem seiði í ánni fyrir sjávangöngu (tafla 10).

**Tafla 10.** Fjöldi ára á seiðastigi í ferskvatni og fjöldi ára í sjó hjá hængum og hrygnum, greint úr hreistri af laxi úr stangveiði í Úlfarsá árið 2013.

Fjöldi ára í ferskvatni	1 ár í sjó		2 ár í sjó		
	Hængar	Hrygnur	Hængar	Hrygnur	Alls
2	12	8	1	0	21
3	7	9	0	1	17
<b>Samtals:</b>	19	17	1	1	38

### 3.4 Ganga fisks um teljara

Frá 14. júní til 8. október árið 2012 gengu 192 fiskar upp og 73 fiskar niður í gegnum teljarann í Úlfarsá. Nettó gengu því 119 fiskar upp teljarann og skiptust þeir í 56 laxa og 63 urriða samkvæmt greiningu á myndum úr honum (tafla 11). Flestir laxar voru á stærðarbilinu 42 – 72cm en flestir urriðar voru minni en 42cm. Aðeins einn lax stærri en 72cm gekk upp teljarann. Nettó gengu sex urriðar stærri en 72cm um teljarann (tafla 10). Ganga fiska um teljarann var nokkuð jöfn yfir sólarhringinn.

**Tafla 11.** Fjöldi laxa og urriða sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2012, skipt eftir stærð.

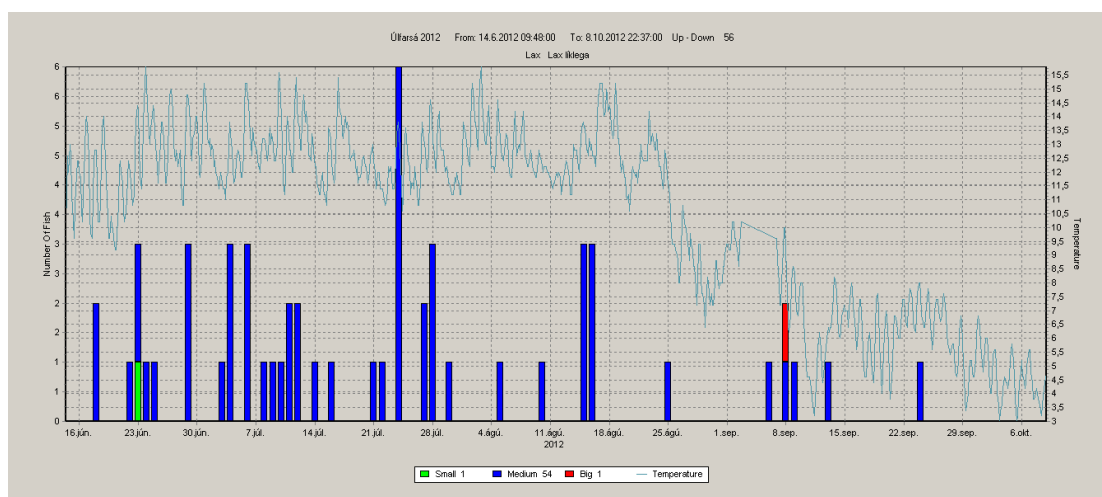
Stærð	LAX			URRIÐI		
	Upp	Niður	Nettó	Upp	Niður	Nettó
<42cm	1	0	1	83	41	42
40 - 70cm	63	9	54	37	22	15
70 - 100cm	1	0	1	7	1	6
<b>Samtals:</b>	65	9	56	127	64	63

Frá 19. júní til 15. október árið 2013 gengu 326 fiskar upp og 49 fiskar niður í gegnum teljarann í Úlfarsá. Nettó gengu því 277 fiskar upp teljarann og skiptust þeir í 167 laxa og 110 urriða samkvæmt greiningu á myndum (tafla 12). Eins og árið 2012 voru flestir laxar á stærðarbilinu 42 – 72cm, og flestir urriðar voru minni en 42cm. Fimm laxar stærri en 72cm gengu upp teljarann og níu urriðar stærri en 72cm. Þegar göngunni er skipt eftir tímum sólahrings þá voru flestir laxar að ganga síðla nætur, frá klukka þrjú og fram undir níu að morgni, en ganga urriða var nokkuð jöfn yfir sólarhringinn.

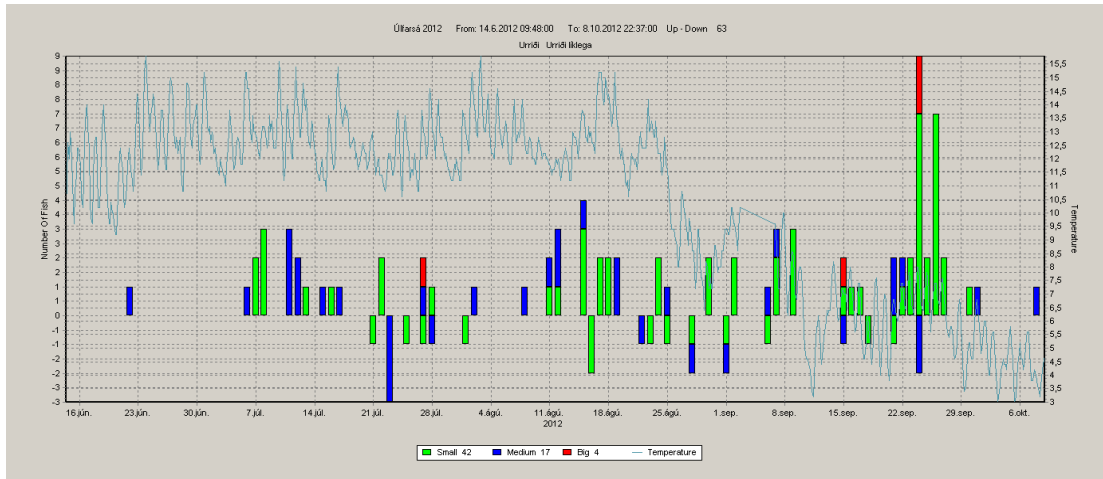
**Tafla 12.** Fjöldi laxa og urriða sem gengu um teljara í Úlfarsá sumarið 2013, skipt eftir stærð.

Stærð	LAX			URRIÐI		
	Upp	Niður	Nettó	Upp	Niður	Nettó
<42cm	2	0	2	101	30	71
40 - 70cm	171	11	160	38	8	30
70 - 100cm	5	0	5	9	0	9
Samtals:	178	11	167	148	38	110

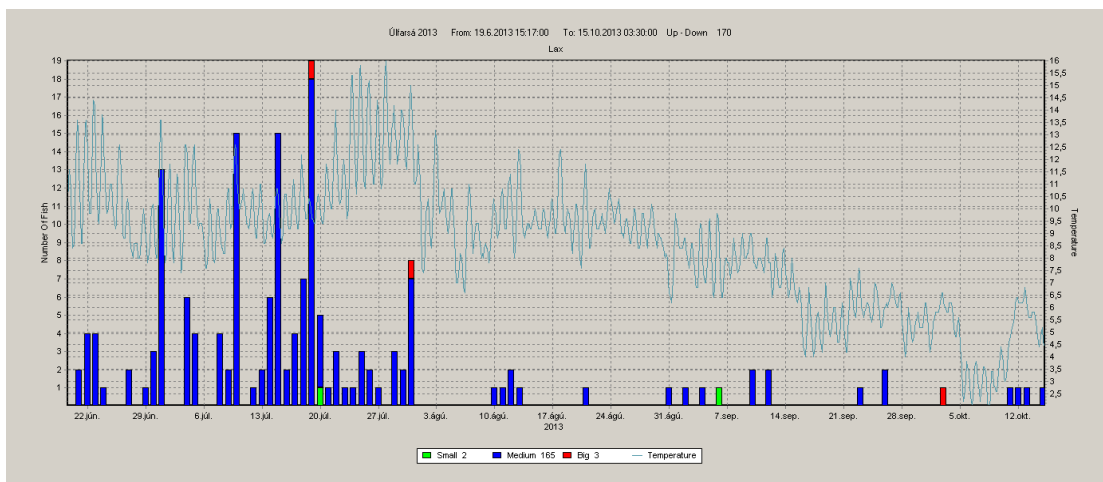
Sumarið 2012 gekk fyrsti laxinn upp í gegnum teljarann þann 18. júní. Gangan var nokkuð jöfn fram að miðjum ágúst en eftir það dró úr henni (6. mynd). Frá miðjum ágúst til loka september gengu sjö laxar gengu upp teljarann, sá síðasti 24. september. Ganga urriða árið 2012 var nokkuð jöfn frá byrjun júlí fram undir lok september. Síðustu vikuna í september jókst gangan en fjaraði síðan út og síðasti urriðinn gekk upp teljarann 8. október (7. mynd). Sumarið 2013 gekk fyrsti laxinn upp teljarann 19. júní og flestir laxar gengu frá júní til loka júlí. Eftir það dró mjög úr göngunni (8. mynd). Eftir 1. ágúst gengu aðeins 22 laxar til loka tímabilsins. Ganga urriða sumarið 2013 var mest frá miðjum ágúst fram að miðjum september (9. mynd).



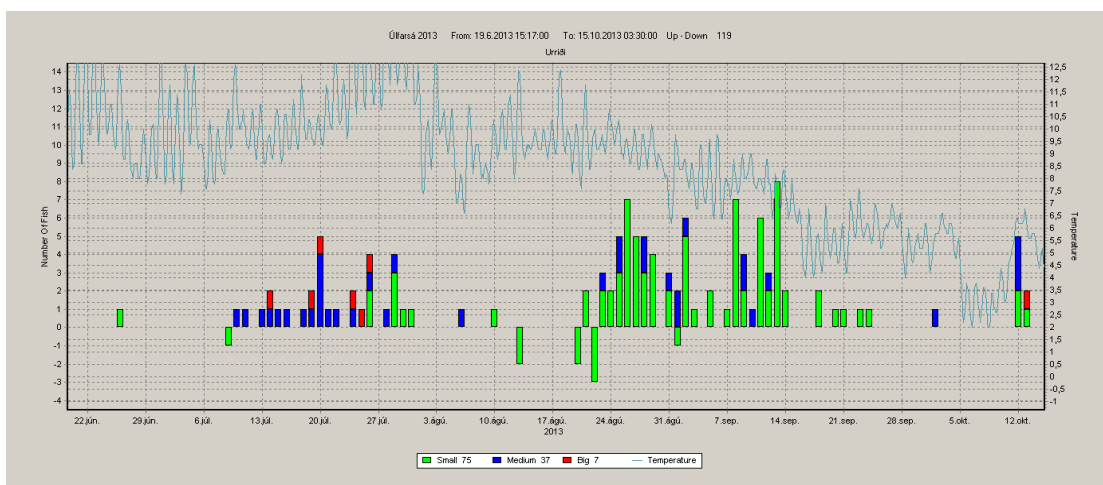
**6. mynd.** Dagleg nettó (upp – niður) ganga laxa í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2012. Litur súlna táknar stærðarhópa. Grænar súlur: < 42cm, bláar súlur: 42-72cm og rauðar súlur: > 72cm.



**7. mynd.** Dagleg nettó (upp – niður) ganga urriða í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2012. Litur súlna táknar stærðarhópa. Grænar súlur eru urriði < 42cm, bláar súlur eru urriði 40 – 72cm og rauðar súlur eru urriði > 72cm.



**8. mynd.** Dagleg nettó (upp – niður) ganga laxa í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2013. Litur súlna táknar stærðarhópa. Grænar súlur: < 42cm, bláar súlur: 42-72cm og rauðar súlur: > 72cm.



**9. mynd.** Dagleg nettó (upp – niður) ganga urriða í gegnum teljara í Úlfarsá árið 2013. Litur súlna táknar stærðarhópa. Grænar súlur eru urriði < 42cm, bláar súlur eru urriði 40 – 72cm og rauðar súlur eru urriði > 72cm.

## 4. Umræða

Ástand og fjöldi laxaseiða í Úlfarsá árin 2012 og 2013 var almennt gott. Vísitala á þéttleika 0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> laxaseiða árið 2013 var nálægt langtímameðaltali en árið 2012 var vísitalan yfir meðaltali hjá 0<sup>+</sup> laxaseiðum en undir hjá 1<sup>+</sup> seiðum. Talsverðar sveiflur er að jafnaði í þéttleika laxaseiða milli ára í íslenskum vatnsföllum. Hvað fjölda varðar eru sveiflurnar mestar hjá yngsta árganginum, og þar sem sá árgangur er að jafnaði í mestum þéttleika í Úlfarsá ræður hann miklu um heildarþéttleika laxaseiða. Ef horft er á 14 ára tímabil seiðarannsóknna sést að frá árinu 2006 hefur þéttleiki 1<sup>+</sup> laxaseiða verið undir meðaltali ef frá er skilið árið 2010, og þróunin hefur heldur verið í átt til minni þéttleika. Árin 2008 og 2011 skera sig úr með lítinn þéttleika allra árganga en áþekka niðursveiflu má sjá í fleiri ám á suður- og vesturlandi árið 2008 (Þórólfur Antonsson og Eydís Njarðardóttir 2013, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2014). Almennt hefur þó seiðaðþéttleiki áa í nágrenni Úlfarsár verið góður síðustu árin (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2014, Jóhannes Sturlaugsson 2013) og í Úlfarsá hefur þéttleiki 1<sup>+</sup> laxaseiða aukist síðustu tvö árin. Árið 2011 og 2012 veiddust óvenju mörg laxaseiði í Seljadalsá ofan við Hafravatn. Þetta var í kjölfar þess að fullorðinn lax var fluttur af svæðum neðan vatnsins og sleppt til hrygningar í Seljadalsá. Svo virðist sem þar séu góðar aðstæður fyrir hrygningu og uppeldi laxaseiða, en það sé áraskipt hversu margir laxar gangi þangað upp af sjálfsdáðum. Ekkert 0<sup>+</sup> laxaseiði veiddist þar árið 2013 en nokkur eldri seiði sem upprunin eru úr hrygningu frá haustinu 2010 og 2011. Lagt er til að haustið 2014 verði fáein pör af fullorðnum laxi flutt upp í Seljadalsá og árangur af þeim flutningum metinn í framhaldinu. Mikilvægt er að skrá upplýsingar um dagsetningu, fjölda, kyn og stærð þeirra laxa sem fluttir verða.

Urriðaseiði veiddust á öllum stöðvum í Úlfarsá árið 2013 og öllum nema tveimur neðstu stöðvunum árið 2012. Vísitala á þéttleika urriðaseiða var yfir meðaltali árin 2012 og 2013. Af heildarfjölda laxfiska sem veiðst hafa með rafveiðum í Úlfarsá er hlutfall urriðaseiða um 14% en laxaseiða um 86% sem er svipað hlutfall og í Laxá í Leirársveit (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson 2014), Laxá í Kjós (Þórólfur Antonsson 2011) og Leirvogsa (Þórólfur Antonsson og Eydís Njarðardóttir 2013). Urriðaseiðin finnast að jafnaði frekar á lygnari svæðum samanborðið við laxaseiði, oft í vari með bökkum og á meira dýpi. Tæplega 90% af öllum urriðaseiðum sem veiðast í rafveiðum í Úlfarsá tilheyra yngsta aldurshópnum (0<sup>+</sup>). Líklegast er að eldri urriðaseiði flytji sig að mestu yfir á önnur búsvæði en þau

sem rafveiðistöðvar ná yfir. Rannsóknir í Leirvogsa og Grenlæk sýna að algengast er að sjóbirtingsgönguseiði séu að fara þriggja ára gömul til sjávar í fyrsta sinn en nokkur hluti urriða í Leirvogsa er að ganga til sjávar eftir tvö ár í ánni (Þórólfur Antonsson og Magnús Jóhannsson 2012). Búast má við því að svipuð lífssaga eigi við hjá urriða í Úlfarsá.

Meðallengd 0<sup>+</sup> og 1<sup>+</sup> laxaseiða hefur sveiflast reglubundið og í takt frá árinu 2006. Vöxtur seiða laxfiska er tengdur mörgum þáttum en hitastig (Elliott 2009) og samkeppni við önnur seiði (Fausch 1984) er ráðandi þáttur. Vísitölur á þéttleika og vöxt laxaseiða í Úlfarsá benda ekki til þess að hér sé um þéttleikaháðan vöxt að ræða og því líklegra að aðrir þættir hafa meiri áhrif. Síritandi hitamælir er staðsettur í Úlfarsá við útfall úr Hafravatni og það er framtíðarverkefni að greina samband vatnshita og vaxtar seiða.

Stangveiði í Úlfarsá hefur tiltölulega jöfn en undir meðaltali frá árinu 1997. Fjöldi veiddra laxa árið 2012 var einn sá minnsti frá amk. árinu 1974 en laxveiði var almennt mjög léleg á Íslandi árið 2012. Hins vegar var laxveiði sumarið 2013 almennt mjög góð á Íslandi og Úlfarsá fylgir því þó fjöldi hafi það ár verið undir langtímameðaltali. Aðeins er leyft að veiða á tvær stangir samtímis í Úlfarsá og hugsanlega hefur sókn minnkað hin síðari ár sem aftur getur haft áhrif á fjöldatölur í veiði. Árið 2013 var að mörgu leyti ólíkt veðurfarslega samanborið við mörg ár þar á undan. Mikið rigndi allt sumarið og vatnsmagn í Úlfarsá var meira en mörg sumur þar á undan. Þetta kemur glögglega fram í dreifingu veiði eftir veiðistöðum en lax virðist hafa dreift sér vel um alla á og mun lægra hlutfall veiðinnar veiddis í og neðan við Fossinn, neðst í ánni. Þetta kemur einnig fram í gögnum úr fiskteljaranum sem staðsettur er í stíflu rétt neðan við Vesturlandsveg. Bæði eru mun fleiri laxar að ganga upp teljarann árið 2013 samanborið við árin 2009 til 2012 sem er vísbending um að fleiri laxar hafi gengið í Úlfarsá. Einnig er gangan upp teljarann mun fyrr á ferðinni en árið 2012 og mörg ár þar á undan (Friðþjófur Árnason 2011). Staðsetning teljarans er það ofarlega í Úlfarsá að erfitt er að segja til um heildargöngu laxa/urriða upp í ána, og þar með veiðiálag og stærð hrygningarstofns. Svæðið neðan við teljara er mikilvægt hrygningar og uppeldissvæði fyrir laxfiska en erfitt er að áætla hversu stór hluti laxastofnsins hrygnir á því svæði. Til að fá örugga tölu um fjölda fiska sem ganga í Úlfarsá þyrfti fiskteljari að vera staðsettur neðst í ánni og er sá tilflutningur í vinnslu.

Yfir þau ár sem rannsóknir á lífríki Úlfarsá hafa staðið, er ekki hægt að greina með öruggum hætti að áhrif hinna miklu breytinga á umhverfinu hafi haft neikvæð áhrif á

fiskistofna árinna. Vísbendingar eru um að þéttleiki eldri laxaseiða hafi minnkað frá því rannsóknir hófust og auk þess hefur laxveiðin verið undir meðaltali frá árinu 1997. Ekki er að sjá að vísitala á þéttleika yngsta aldurshóps laxaseiða hafi almennt minnkað frá því seiðarannsóknir hófust, en sveiflur í vísitölu á þéttleika eru þar miklar milli ára.

## 5. Pakkarorð

Leigutakar Úlfarsár sáu um söfnun hreistursýna og rekstur teljara. Kristinn Ólafur Kristinsson las yfir skýrsluna. Þessum aðilum er þakkað þeirra framlag.

## 6. Heimildaskrá

- Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson. 2014. Laxá í Leirársveit 2013. Seiðabúskapur, hrygningargöngur og veiði. Veiðimálastofnun. VMST/14021.
- Fauch, K.D. 1984. Profitable stream position for salmonids: relating specific growth rate to net energy gain. *Canadian Journal of Zoology*, 62: 441-451.
- Elliott, J.M. 2009. Validation and implications of a growth model for brown trout, *Salmo trutta*, using long-term data from a small stream in north-west England. *Freshwater Biology*, 54: 2263-2275.
- Friðþjófur Árnason. 2009. Seiðaástand, stangveiði og talning á göngufiski í Úlfarsá árin 2008 og 2009. Veiðimálastofnun. VMST-R/09051. 17 bls.
- Friðþjófur Árnason. 2011. Seiðaástand, stangveiði og talning á göngufiski í Úlfarsá árið 2010. Veiðimálastofnun. VMST/11025. 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. 2013. Lax- og silungsveiðin 2012. VMST/13039. 37 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson. 2013. Elliðaár 2012. Rannsóknir á fiskistofnum vatnakerfisins. Laxfiskar, apríl 2013. 29 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.
- Þórólfur Antonsson. 2011. Seiðabúskapur og veiði í Laxá í Kjós 2010. Veiðimálastofnun. VMST/11020.
- Þórólfur Antonsson og Magnús Jóhannsson. 2012. Life history traits of sea trout in two Icelandic rivers. *ICEL. AGRIC. SCI.* 25: 67-78.
- Þórólfur Antonsson og Eydís Njarðardóttir. 2013. Fiskistofnar Leirvoggsár 2012. Veiðimálastofnun. VMST/13005.
- 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. Benthic macroinvertebrate communities. *Freshwater Biology*, 46, 535-551.