

Endurheimtur laxa úr seiðasleppingum í Elliðaárnar árin 1998 til 2007

Friðbjófur Árnason og
Þórólfur Antonsson



Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf



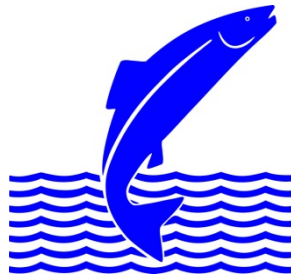
Forsíðumynd: Sleppitjörn við Elliðaárna.

Myndataka: Friðþjófur Árnason

Endurheimtur laxa úr seiðasleppingum í Elliðaárnar árin 1998 til 2007

Friðbjófur Árnason og
Þórólfur Antonsson

Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur



Veiðimálastofnun

Ágrip

Sleppingar laxaseiða í Elliðaár voru stundaðar samfelld frá árinu 1923 til ársins 2007 en það ár var í síðasta sinn sleppt eldisseiðum í Elliðaárnar. Frá 1998 til 2007 var nær eingöngu sleppt eldisgönguseiðum og þau aðlöguð árvatninu í tjörnum eða kerjum áður en þau gengu til sjávar. Úr kerjum var sleppt 78.846 seiðum og úr tjörnum 103.062 seiðum. Öll gönguseiði voru merkt með örmerkjum og fylgst var með endurheimtum þeirra. Meðalendurheimtur gönguseiða af eldisuppruna sem sleppt var á tímabilinu 1998 til 2007 var 1,3% og yfir sama tímabil voru meðalendurheimtur náttúrulegra gönguseiða 8,2%. Í þau átta ár sem laxaseiðum var bæði sleppt úr tjörnum og kerjum þá skiluðu sleppingar úr kerjum marktækt betri endurheimtum í fjögur skipti en sleppingar seiða úr tjörnum skiluðu marktækt hærri endurheimtum eitt árið. Mislangur aðlögunartími í kerjum fyrir sleppingar hafði ekki áhrif á endurheimtur. Þrátt fyrir að miklum fjölda eldisseiða hafi verið sleppt í Elliðaárnar var hlutfall þeirra í veiði lágt.

Lykilorð: Elliðaár, lax, endurheimtur, gönguseiði, eldisseiði.

Efnisyfirlit

	Bls.
1. Inngangur	2
2. Efni og aðferðir	3
3. Niðurstöður	5
4. Umræða	9
5. Þakkarorð	12
6. Heimildaskrá	12

Myndaskrá

		Bls.
1. mynd	Staðsetning sleppitjarna, kerja og gönguseiðagildru í Elliðaám árin 1997 til 2008	4
2. mynd	Fjöldi laxaseiða sem gengu til sjávar í Elliðaánum á árunum 1998 til 2007 skipt í náttúruleg seiði og seiði af eldisuppruna	5
3. mynd	Útgönguár laxaseiða í Elliðaám og endurheimtuhlutfall eftir eitt ár í sjó skipt milli náttúrulegar seiða og seiða af eldisuppruna	6
4. mynd	Fylgni milli árlegra endurheimtna (%) eldisseiða sem sleppt var úr tjörnum og kerjum í Elliðaám á árunum 1998 til 2007	8
5. mynd	Endurheimtuhlutfall sleppiseiða með mismunandi langan aðlögunartíma í kerjum fyrir sjávargöngu í Elliðaám árin 1998 – 2007	8
6. mynd	Fjöldi stangveiddra laxa í Elliðaánum á árunum 1999 til 2008 og skipting þeirra í náttúrulegan lax og lax uppruninn úr sleppingum samstofna eldisseiða	12

Töfluskrá

Tafla 1.	Tölfræðilegur samanburður á fjölda seiða, endurheimtufjölda og endurheimtuhlutfalli milli gönguseiða sem sleppt var úr kerjum og tjörnum í Elliðaár	7
Tafla 2.	Slepping örmerktra smáseiða árin 1997 til 2005 og endurheimtur þeirra í stangveiði í Elliðaánum	8

1. Inngangur

Fiskrækt er skilgreind sem hvers konar aðgerðir sem ætla má að skapi eða auki fisk í veiðivatni (sbr. lög um fiskrækt nr. 58/2006). Fiskrækt getur því falið í sér mjög mismunandi aðgerðir, s.s. breytingar á búsvæðum, opnun nýrra svæða fyrir göngufisk, flutning hrygningarfiska á ósfiskgeng svæði, hrognagröft og sleppingar seiða. Klak laxahrogn og slepping seiða út í náttúruna hefur verið stunduð í meira en 150 ár (Jonsson og Fleming 1993), en sleppingar eru jafnan gerðar í þeim tilgangi að stækka laxastofna, endurreisa laxastofna, milda áhrif óafturkræfra framkvæmda eða til hafbeitar. Laxi getur verið sleppt á mismunandi stigum lífsferilsins, allt frá því að grafa frjóvguð hrogn í árbotninn, til þess að sleppa fullorðnum laxi. Algengasta aðferðin síðustu áratugi hefur verið að klekja hrogn í eldisstöð og síðan er seiðunum sleppt í heimaá foreldranna sem kviðpokaseiðum, sumaröldum seiðum eða gönguseiðum, allt eftir því hvað talið er henta hverju sinni. Slíkar sleppingar hafa bæði jákvæðar og neikvæðar hliðar. Jákvæðu hliðarnar og jafnframt algengasta ástæða sleppinga eru að þeim er ætlað að stækka seiðastofn árinna sem að öllu jöfnu leiðir til stærri hrygningarstofns síðar. Neikvæðu hliðarnar geta hins verið tap á erfðabreytileika og aðlögunarhæfni, aukin samkeppni við náttúrulegan fisk sömu tegundar eða annarrar, minnkun á náttúrulegri framleiðslu þegar klakfiskur er tekinn úr náttúrulegum hrygningarstofni árinna og hætta á dreifingu sjúkdóma og sníkjudýra.

Saga fiskræktar á Íslandi hófst fyrir alvöru í lok 19. aldar með byggingu klakhúsa þar sem laxahrogn voru klakin út og kviðpokaseiðum síðan sleppt. Í Elliðaánum nær saga seiðasleppinga aftur til ársins 1923. Á árunum 1923 til 1953 var árlega sleppt 50.000 til 700.000 kviðpokaseiðum í árnar (Þórólfur Antonsson o.fl. 1998), en klakstöð sem rekin var við árnar af Orkuveitu Reykjavíkur frá árinu 1932 gat klakið út allt að 1,2 milljón hrognum á ári (Sigurður Guðjónsson og Dennis L. Scarnecchia 2009). Í kjölfar þess að menn náðu tókum á fóðrun seiða var frá árinu 1953 farið að sleppa sumaröldum seiðum og frá árinu 1960 gönguseiðum. Sleppingar seiða í Elliðaánum má flokka sem liðsaukasleppingar þ.e. slepping samstofna smáseiða eða gönguseiða í því skyni að auka fiskigengd í veiðivatni þar sem laxastofn er fyrir. Í Elliðaánum hafa slíkar sleppingar staðið samfellt frá árinu 1923 til ársins 2007 en það ár var í síðasta sinn sleppt eldisseiðum í Elliðaánum. Frá árinu 1998 hefur áherslan verið á að sleppa gönguseiðum sem voru aðlöguð að árvatninu í kerjum eða sleppitjörnum á bökkum Elliðaáa.

Fjöldi slepptra eldisseiða, seiðagerð og endurheimtum merktra seiða í Elliðaánum hafa verið gerð skil í skýrslum Veiðimálastofnunar (Þórólfur Antonsson o.fl. 1998, Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2009). Í þessari skýrslu er ætlunin að gera samanburð á árangri mismunandi sleppiaðferða gönguseiða á árunum 1998 til 2007 og bera það saman við endurheimtur á náttúrulegum seiðum.

2. Efni og aðferðir

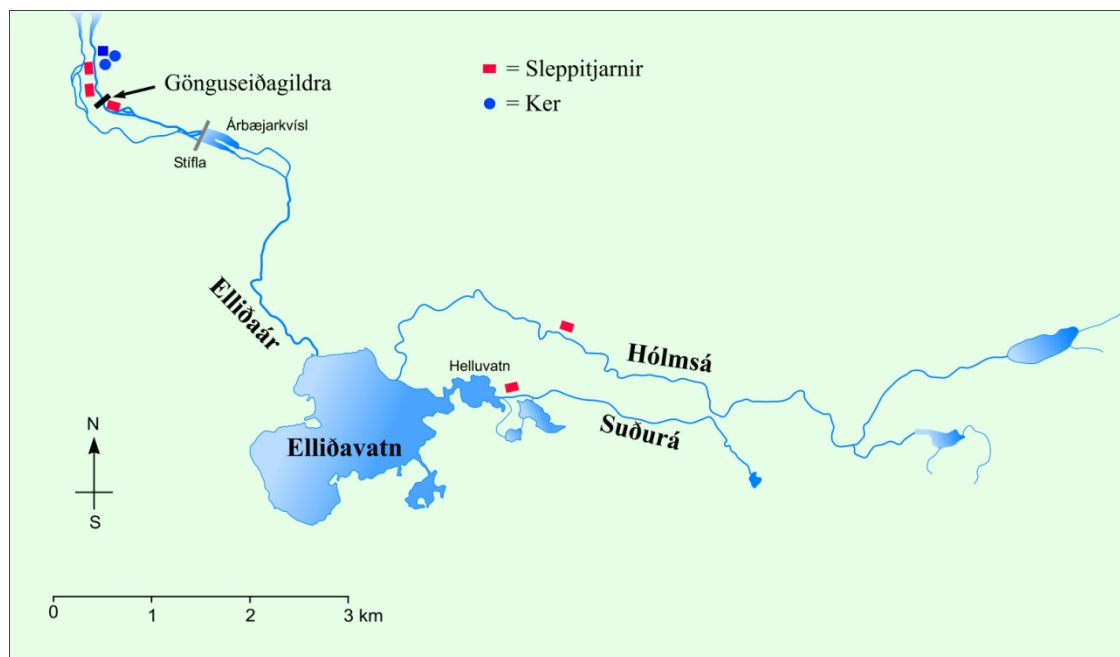
Klaklaxi var árlega safnað úr Elliðaánum með ádrætti að hausti. Fiskurinn var geymdur í eldiskerjum á bökkum Elliðaánna fram að kreistingu, sem fram fór í enda nóvember eða byrjun desember hvert ár. Frjóvguð hrogn voru flutt í eldisstöð þar sem hrogn voru klakin og seiði alin. Gönguseiði, sem sleppt var árin 1998 til 2006, voru alin í eldisstöðinni að Fellsmúla, en gönguseiði sem sleppt var árin 2006 og 2007 voru alin í eldisstöðinni að Laxeyri í Borgarfirði. Í lok eldisferilsins voru seiðin merkt með örmerkjum (skotið í trjónu fisksins) og veiðiuggi klipptur af sem ytra auðkenni merkingarinnar. Einnig voru u.þ.b. 100 seiði (tilviljunarúrtak) lengdar- og þyngdarmæld (einstaklingsmælingar).

Þegar eldisferlinum í eldisstöðinni lauk voru seiðin flutt í ker eða tjarnir á bökkum Elliðaánna. Kerin voru staðsett um 1,2 km frá sjávarós en tjarnirnar frá um 1,2 km (tjörn við hitaveitustokk) til 11,1 km (tjörn í Hólmsá) frá sjávarósi (1. mynd).

Nokkuð var mismunandi milli ára hvenær seiðin voru flutt í kerin eða allt frá nóvember fram í maí (þ.e. 1-6 mánuðum fyrir sjávargöngu). Ákveðnir hópar tilvonandi gönguseiða árin 1998 til 2007 voru flutt í ker við Elliðaánnar allt að 6 mánuðum fyrir göngu til sjávar, til að prófa hvort lengri aðlögun í árvatni skilaði sér í betri endurheimtum. Eldisseiði voru flutt í tjarnir fyrrihluta maí og eftir nokkurra daga aðlögun voru útföll tjarna opnuð og seiðin gátu gengið sjálf til sjávar, og á sama tíma voru útföll kerja opnuð. Bæði ker og tjarnir fengu vatn sitt frá Elliðaám þannig að hitastig þeirra fylgdi árhitanum. Eftir að eldisseiðin voru komin í ker/tjarnir voru þau fóðruð 2 – 3 sinnum á dag. Fjöldi þeirra seiða sem drapst í kerjum/tjörnum fram að sleppingu var dregin frá upphaflegum fjölda seiða til að fá raunverulegan fjölda seiða sem gekk út.

Á tímabilinu 1997 til 2005 var örmerktum smáseiðum laxa sleppt á mismunandi staði í Elliðaárkerfinu. Tilgangur smáseiðasleppinga var í flestum tilfellum að fjölga laxaseiðum á búsvæðum þar sem fá náttúruleg seiði voru vegna lélegrar nýliðunar.

Seiðagildru var árlega komið fyrir í Elliðaám fyrir göngutíma náttúrulegra seiða. Gildran var staðsett um 1,6 km frá sjávarósi og er ætlað að veiða hluta þeirra náttúrulegu seiða sem er að ganga til sjávar. Gildran var virk þar til göngutíma laxaseiða lauk eða verulega var farið að draga úr göngum. Vitjað var um gildruna tvisvar til þrisvar sinnum á dag og gönguseiði talin og þeim komið fyrir í safntunnum. Á eins til tveggja daga fresti voru gönguseiðin, sem safnað hafði verið, einstaklingsmerkt með örmerkjum. Seiðin voru svæfð með phenoxyethanol, veiðiuggi klipptur af, sem ytra auðkenni merkingarinnar, og örmerki skotið í trjónu fisksins. Öll seiðin voru einnig þyngdar- og lengdarmæld. Eftir að seiðin höfðu jafnað sig af svæfingu var þeim sleppt neðan við gildru þannig að þau gætu synt óhindrað til sjávar.



1. mynd. Staðsetning sleppitjarna, kerja og gönguseiðagildru í Elliðaám árin 1998 til 2007.

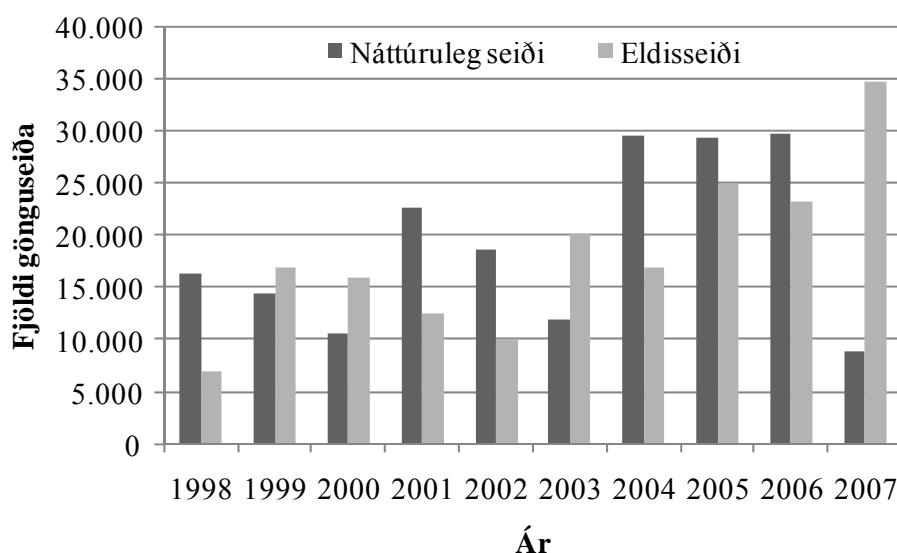
Yfir sumartímann er stunduð stangveiði á fullorðnum laxi í Elliðaánum. Veiðiverðir skoða allan stangveiddan lax og skrá upplýsingar í veiðibók. Ef fiskur er veiðiuggaklipptur er það merki um að örmerki sé í trjónu fisksins og er það þá fjarlægt og númer þess lesið undir smásjá. Þannig er hægt að rekja uppruna fisksins, þ.e. hvort hann er náttúrulegur eða úr seiðasleppingum og hvaða sleppihóp hann þá tilheyrir.

Aðeins hluti laxa sem ganga í Elliðaárnar veiðist á stöng. Fiskteljari (VAKI) er rekinn í Elliðaánum yfir sumartímann og er hann staðsettur á sama stað og

gönguseiðagildran. Með tölum úr teljaranum að viðbættri veiði neðan teljara, er unnt að reikna árlegann heildarfjölda laxa sem ganga upp í Elliðaárnar og finna þar með veiðihlutfallið á laxi í ánum. Fjöldi örmerktra fiska sem endurheimtist í veiði er uppreiknaður miðað við veiðihlutfall og þannig fæst nálgun á raunverulegan fjölda endurheimtra merkja. Sú tala er notuð við samanburð á milli mismunandi gönguseiðahópa í þessari skýrslu. Árið 2007 var í fyrsta skiptið notaður fiskteljari með myndavél sem tók mynd af öllum uppgöngufiski. Með þeim búnaði var hægt að sjá hvort laxar væru merktir eða ómerktir. Gögn úr myndavél voru notuð við útreikninga á endurheimtum eftir 2007. Um 97% laxa ganga upp í Elliðaárnar eftir eitt ár í sjó (smálax) og við alla útreikninga á endurheimtum eru eingöngu átt við eins árs lax úr sjó.

3. Niðurstöður

Á tíu ára tímabili, frá 1998 til 2007 var sleppt samtals 181.908 1⁺ gönguseiðum af eldisuppruna í Elliðaárnar, flestum árið 2007 eða 34.680 (2. mynd). Á sama tímabili gengu 191.693 náttúruleg gönguseiði til sjávar. Aldur náttúrulegra seiða var 1⁺ (0,8%), 2⁺ (57,8%), 3⁺ (38,9%) og ≥ 4⁺ (2,5%).

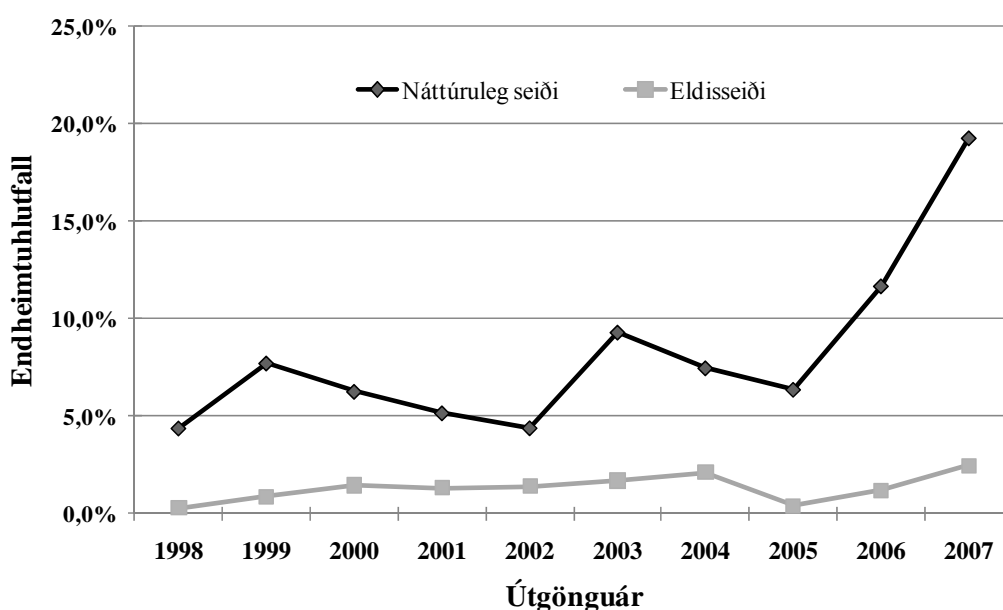


2. mynd. Fjöldi gönguseiða laxa sem gengu til sjávar í Elliðaáranum á árunum 1998 til 2007 skipt í náttúruleg seiði og seiði af eldisuppruna.

Árlegar endurheimtur náttúrulegra gönguseiða ári eftir sjávargöngu (smálax) var öll árin marktækt hærri en endurheimtur eldisseiða (Chi-square próf, $p < 0,01$). Meðalendurheimtur náttúrulegra gönguseiða voru 8,2% en meðalheimtur eldisseiða

voru 1,3% (3. mynd). Jákvæð fylgni er milli árlegra endurheimta náttúrulegra seiða (X) og eldisseiða (Y) árin 1998-2007 ($Y = 0,098X + 0,0055$, $r^2=0,42$, d.f.= 9, $p<0,05$).

Tvö ár skera sig úr varðandi endurheimtur náttúrulegra laxaseiða, 2006 og 2007. Endurheimtur náttúrulegra laxaseiða sem gengu til sjávar árið 2007 voru marktækt hærri en endurheimtur laxaseiða annarra ára á þessu tímabili (Chi-square próf, $p<0,01$). Laxaseiði sem gengu til sjávar árið 2006 endurheimtast einnig marktækt betur en önnur ár (Chi-square próf, $p<0,01$) fyrir utan að ekki er marktækur munur á endurheimtum 2003 og 2006 (Chi-square próf, $p=0,10$).



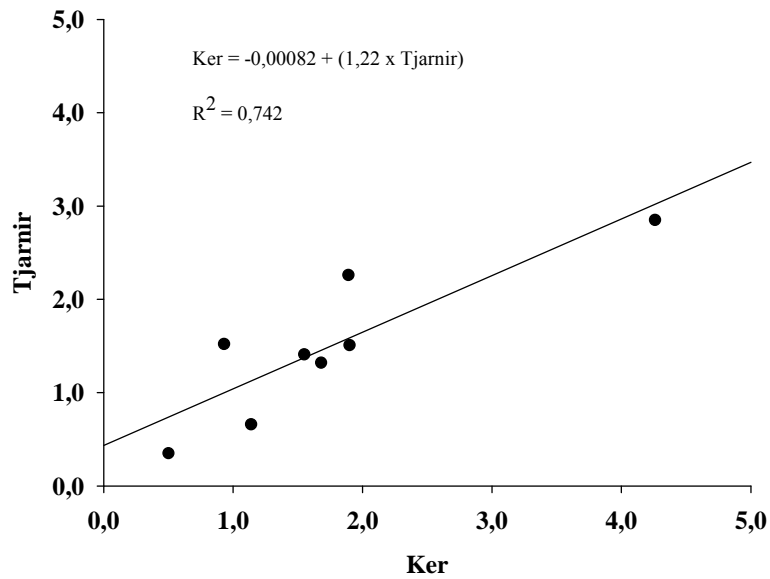
3. mynd. Útgönguár laxaseiða í Elliðaám og endurheimtuhlutfall eftir eitt ár í sjó skipt milli náttúrulegar seiða og seiða af eldisuppruna.

Sleppingar eldisseiða skiptust þannig að úr kerjum var sleppt 78.846 seiðum og úr tjörnum 103.062, þar af 4.996 og 4.941 úr tjörn við Suðurá árin 2006 og 2007, og 4850 úr tjörn við Hólmsá árið 2007. Aðrar tjarnir voru neðarlega í Elliðaánum sjálfum. Í heildina endurheimtust 11 laxar úr sleppingum í tjarnirnar við Suðurá og Hólmsá. Árlegar endurheimtur úr þessum tjörnum voru marktækt minni en endurheimtur úr tjörnum neðar í árkerfinu (Chi-square próf, $p<0,01$). Vegna þess hve sjaldan var sleppt í Suðurrár- og Hólmsártjörnina og hve endurheimtur þar voru lágar samanborið við tjarnir neðan Elliðavatns verða þessar tjarnir undanskildar við samanburð á endurheimtum milli kerja og tjarna.

Endurheimtur eldisseiða sem sleppt var úr kerjum var frá 0,32% til 4,26% en endurheimtur úr tjörnum var frá 0,35% - 2,85%. Í þau átta ár sem laxaseiðum var bæði sleppt úr tjörnum og kerjum þá skiluðu sleppingar úr kerjum marktækt betri endurheimtum í fjögur skipti en sleppingar seiða úr tjörnum skiluðu marktækt hærri endurheimtum eitt árið (tafla 1). Jákvæð og marktæk fylgni var milli endurheimtna seiða úr kerjum og tjörnum eftir árum (4. mynd).

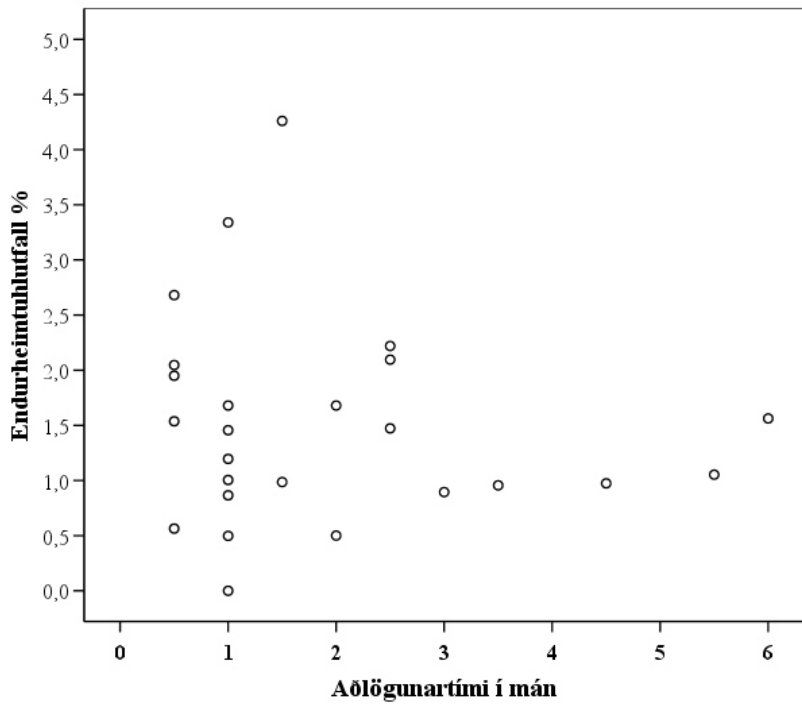
Tafla 1. Tölfræðilegur samanburður á fjölda seiða, endurheimtufjölda og endurheimtuhlutfalli milli gönguseiða sem sleppt var úr kerjum og tjörnum í Elliðaár.

Ár	Fjöldi gönguseiða		Fjöldi endurheimt		Endurheimtuhlutfall		Chi-square próf	
	Ker	Tjarnir	Ker	Tjarnir	Ker	Tjarnir	χ^2	p
1998	6.865	0	22	--	0,32%	--		
1999	7.468	9.490	85	63	1,14%	0,66%	10,330	0,001
2000	4.121	11.818	64	167	1,55%	1,41%	0,327	0,568
2001	4.302	8.148	40	124	0,93%	1,52%	7,143	0,008
2002	9.903	0	140	--	1,41%	--		
2003	9.478	10.610	180	160	1,90%	1,51%	4,370	0,037
2004	6.872	9.928	130	224	1,89%	2,26%	2,442	0,118
2005	9.938	15.050	50	52	0,50%	0,35%	3,280	0,070
2006	9.927	8.314	167	110	1,68%	1,32%	3,844	0,050
2007	9.972	14.917	425	425	4,26%	2,85%	35,740	<0,001
Samtals:	78.846	88.275	1.303	1.325	1,56%	1,49%		



4. mynd. Fylgni milli árlegra endurheimtna (%) eldisseiða sem sleppt var úr tjörnum og kerjum í Elliðaám á árunum 1998 til 2007.

Mismunandi langur aðlögunartími í kerjum fyrir göngu til sjávar hafði ekki áhrif á endurheimtuhlutfall árið eftir (5. mynd). Þegar bornar voru saman árlegar endurheimtur hópa með mislanga aðlögun í kerjum kom aðeins í einu tilfalli fram marktækur munur þar sem hópur með stutta aðlögun var að skila hærri endurheimtuhlutfalli en hópur með lengri aðlögun (Fisher exact próf).



5. mynd. Endurheimtuhlutfall sleppiseiða með mismunandi langan aðlögunartíma í kerjum fyrir sjávärgöngu í Elliðaám árin 1998 – 2007. Hver hringur táknar einn seiðahóp.

Á tímabilinu 1997 til 2007 var sleppt 59.803 örmerktum smáseiðum á mismunandi staði í Elliðaánum. Árlegur fjöldi og endurheimtur í veiði má sjá í töflu 2.

Tafla 2. Slepping örmerktra smáseiða árin 1997 til 2005 og endurheimtur þeirra í stangveiði í Elliðaánum.

Staður	Slepping				Endurheimtur	
	Aldur	Mánuður	Ár	Fjöldi	Fjöldi	Hlutfall
Árbæjarkvísl	0 ⁺	Júlí	1997	2.613	1	0,038%
Árbæjarkvísl	0 ⁺	Júlí	1997	2.415	0	0,000%
Gudduós	0 ⁺	Júní	1998	2.511	1	0,040%
Lækur í Selvatn	0 ⁺	Sept.	1998	2.503	1	0,040%
Selvatn-norður	0 ⁺	Júní	1998	2.491	0	0,000%
Selvatn-suður	0 ⁺	Júní	1998	2.494	1	0,040%
Vesturkvísl	0 ⁺	Júlí	2000	6.217	32	0,515%
Vesturkvísl	0 ⁺	Júlí	2000	5.800	3	0,052%
Vesturkvísl og vatn	0 ⁺	Ágúst	2001	10.020	5	0,050%
Suðurá	1 ⁺	Ágúst	2003	3.391	0	0,000%
Suðurá	1 ⁺	Ágúst	2003	6.430	1	0,016%
Suðurá	1 ⁺	Mai	2005	6.069	0	0,000%
Elliðavatn	0 ⁺	Júlí	1999	6.849	7	0,102%
Samtals:				59.803	52	0,087%

4. Umræða

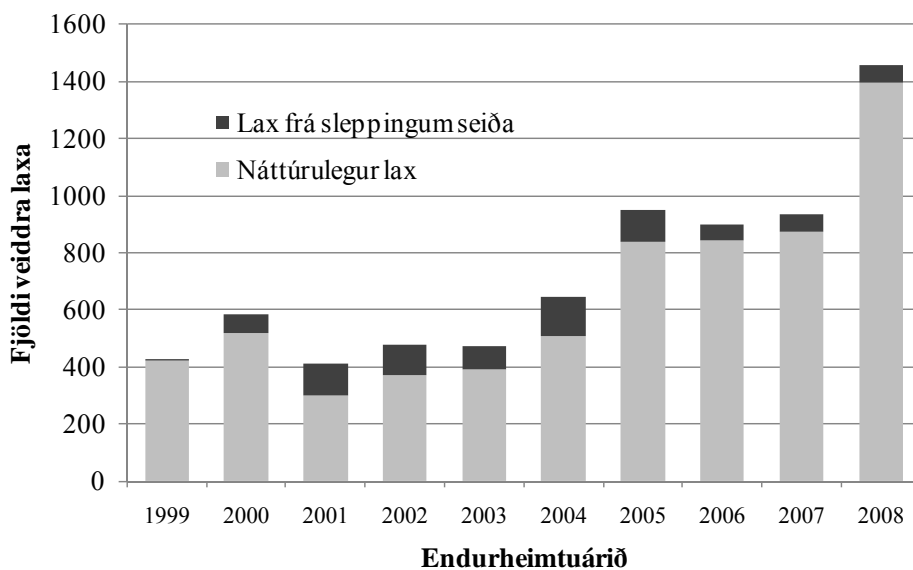
Endurheimtur náttúrulegra laxaseiða voru mun hærri en endurheimtur eldisseiða í Elliðaánum á tímabilinu 1998 til 2007. Þetta er í samræmi við margar aðrar rannsóknir á endurheimtum (Jonsson o.fl. 2003, Kallio-Nyberg o.fl. 2004) þar sem fram kemur að endurheimtur náttúrulegra gönguseiða voru tvisvar til þrisvar sinnum hærri en endurheimtur eldisseiða. Ástæða þess er væntanlega sú að náttúruleg seiði þurfa að forðast afræningja, afla sér fæðu og berjast um pláss við önnur seiði meðan eldisseiðin eru alin í öruggu umhverfi eldiskersins, án afræningja og með nægan aðgang að fæðu. Náttúrulegu seiðin hafa því reynslu af náttúrulegu umhverfi sem að öllum líkindum veldur minni afföllum við og eftir sjávargöngu. Afföll eldisseiða meðan á eldi stendur eru yfirleitt mjög lítil og sýnt hefur verið fram á að um 20 faldur munur er á afföllum eldisseiða og náttúrulegra seiða (Jonsson og Fleming 1993). Þegar í náttúrulegt umhverfi er komið hafa eldisseiðin því enga reynslu í að afla sér fæðu og forðast afræningja. Eldisseiði eru einnig oft með skemmdir á uggum og sporði vegna þéttleika seiða í eldisumhverfinu og einnig eru tálknfanir og tálknböð

stundum sködduð sem allt getur haft áhrif á afkomu seiðanna. Ef horft er til endurheimtna eldisgönguseiða í öðrum ám á Suðvesturlandi þá sýndu rannsóknir að endurheimtur í Leirvogsá voru 0,81%, 1,30% og 4,77% fyrir árin 2006, 2007 og 2008 (Þórólfur Antonsson 2009) og svipaðar tölur má sjá fyrir sömu ár í Grímsá (Sigurður Már Einarsson og Guðni Guðbergsson 2010). Þetta eru sambærilegar heimtur og úr Elliðaánum. Hátt hlutfall náttúrulegra laxaseiða sem gengu út úr Elliðaánum árin 2006 og 2007 endurheimtust ári síðar. Þessar háu endurheimtur úr hafi eru ekki einskorðaðar við Elliðaárnar, þær endurspeglast í mjög góðri laxveiði á Íslandi árin 2007 og þó sérstaklega 2008 sem var metár (Guðni Guðbergsson 2009). Það ár var endurheimtuhlutfallið í Elliðaánum u.þ.b. 19% og hefur ekki mælst hærra frá því farið var að meta þar endurheimtur. Árið 2008 var í fyrsta skiptið notaður fiskteljari með myndavél sem tók myndir af öllum uppgöngufiski sem um hann fór. Með þeim búnaði var hægt að sjá hvort laxar væru merktir eða ómerktir. Við samanburð á niðurstöðum úr myndavél annarsvegar og úr veiði hinsvegar gætti lítilliga ósamræmis í hlutfalli merktra og ómerktra laxa. Hærra hlutfall laxa var greint merkt út frá myndum samanborði við merkjahlutfall í veiði. Ef gengið er út frá því að jafnar líkur séu á því að veiðimenn fangi merkta og ómerkta laxa þá virðist sem einhverjir merktir fiskar séu skráðir ómerktir við athugun veiðivarða/veiðimanna. Hærra hlutfall merktra fiska sem kom fram í myndavélateljara hefur áhrif til hækkunar á útreikninga á endurheimtum og bætist við góðar endurheimtur seiða sem gengu til sjávar 2007

Sleppingar eldisseiða úr kerjum skilaði í helmingi tilfella marktækt hærri endurheimtum en sleppingar úr tjörnum en tjarnaslepping skilaði sér hins vegar eitt árið hærri endurheimtum en slepping úr kerjum. Ekki er hægt að benda á ákveðin þátt sem veldur mismunandi endurheimtum milli kerja og tjarna. Árvatn var leitt inn í bæði ker og tjarnir meðan á aðlögunartíma stóð og seiðin upplifðu því sömu efnasamsetningu og sama hita og hitasveiflu. Afföll seiða í tjörnum og kerjum voru svipuð hjá seiðum með jafnlangan aðlögunartíma en hins vegar voru afföll seiða í kerjum töluverð þegar aðlögunartími var langur (Þórólfur Antonsson o.fl. 1998). Við samanburð á endurheimtum seiða sem fengið höfðu mislangan aðlögunartíma í kerjum kom ekki fram fylgni milli aðlögunartíma og endurheimtna og þegar bornir voru saman seiðahópar með mislangan aðlögunartíma innan sama árs kom aðeins eitt árið marktækur munur milli hópa og þá voru endurheimtur hærri eftir styttri aðlögun. Ekki er vitað til þess að sambærileg rannsókn með aðlögunartíma og endurheimtur gönguseiða hafi verið gerð áður. Laxaseiðum hefur verið sleppt í ár á mismunandi

stigum lífsferilsins, allt frá kviðpokaseiðum til gönguseiða. Því lengur sem laxaseiði fá að aðlagast náttúrunni því hærri eru endurheimtur (Jokikokko o.fl. 2006) en að sama skapi eru afföll mörgum sinnum hærri í náttúrunni en í vernduðu umhverfi eldisstöðva.

Laxaseiði af eldisuppruna geta haft neikvæð áhrif ef þeim er sleppt á svæði þar sem fyrir eru náttúruleg laxaseiði. Aukin samkeppni verður um pláss og fæðu sem getur leitt til þess að náttúruleg seiði hrekist burt, dánartíðni hækki og vöxtur minnki (Metcalf e.o.fl. 2003, Jonsson og Jonsson 2006 og heimildir þar í). Með sleppingu gönguseiða er komið í veg fyrir þessa samkeppni milli náttúrulegra og eldisseiða, en á móti hefur verið bent á hættuna á að erfðasamsetning stofnsins geti breyst þar sem sleppiseiði fara í gegnum minna og annað val en náttúruleg seiði (Araki o.fl. 2007). Miklum fjölda gönguseiða var sleppt í Elliðaárnar á árunum 1998 til 2007 og nokkur árin var fjöldi eldisgönguseiða meiri en náttúrulegra gönguseiða. Vegna mun minni endurheimtna eru eldisseiðin lítill hluti af þeim fiskum sem ganga upp í Elliðaárnar eftir sjávardvöl samkvæmt merkjaskilum úr veiði (6. mynd). Rannsóknir sem gerðar voru á erfðafræði Elliðaárlaxins til að athuga m.a. innblöndun við eldislax sýndu að á tímabilinu 1948 til 2005 var erfðasamsetning fullorðinna laxa stöðug m.t.t. erfðamunar og erfðabreytileika, og innblöndun við eldislax greindist ekki (Leó Alexander Guðmundsson 2007). Með þessari aðferð voru því ekki greinanleg áhrif sleppinga eldisseiða á erfðasamsetningu Elliðaárstofnsins, en við klakfiskatöku var fjöldi hrygna að meðaltali 26 á árunum 2003 til 2006 og reynt að nota a.m.k. tvo hænga við frjóvgun hrogna hveggja hrygnu. Síðasta slepping eldisseiða í Elliðaárnar var árið 2007 og laxar úr þeirri sleppingu voru að endurheimtast sem eins árs lax úr sjó árið 2008 og sem tveggja ára lax úr sjó árið 2009. Staða stofnsins var sterk árið 2009 og svo virðist sem fjöldi laxa sem gekk upp í árnar 2010 hafi verið með ágætum (óbirt gögn). Að svo stöddu er því engin ástæða til þess að huga að sleppingu laxaseiða í Elliðaárnar.



6. mynd. Fjöldi stangveiddra laxa í Elliðaárdal á árunum 1999 til 2008 og skipting þeirra í náttúrulegan lax og lax upprunnum úr sleppingum samstofna eldisseiða.

5. Þakkarorð

Samverkamönnum okkar á veiðimálastofnun er þakkað kærlega fyrir vinnu þeirra við rannsókn þessa, sem og veiðivörðum í Elliðaárdal og starfsmönnum Orkuveitu Reykjavíkur.

6. Heimildaskrá

Araki, H., Cooper, B. og Blouin, M.S. 2007. Genetic effects of captive breeding cause a rapid, cumulative fitness decline in the wild. *Science*, 318, 100-103.

Guðni Guðbergsson. 2009. Lax- og silungsveiðin 2008. Veiðimálastofnun, VMST/09035, 33 bls.

Jokikokko, E., Kallio-Nyberg, I., Saloniemi, E. og Jutila, E. 2006. The survival of semi-wild, wild and hatchery-reared Atlantic salmon smolts of the Simojoki River in the Baltic Sea. *Journal of Fish Biology*, 68, 430-442.

Jonsson, B. og Fleming, I.A. 1993. Enhancement of wild salmon populations. *Human impact on Self-Recruiting Populations* (ritstj. G. Sundnes), 209-238. The Royal Norwegian Society of Sciences and Letters Foundation, Tapir Publishers, Trondheim.

Jonsson, B. og Jonsson, N. 2006. Cultured Atlantic salmon in nature: a review of their ecology and interaction with wild fish. *ICES Journal of Marine Science*, 63, 1162-1181.

Jonsson, N., Jonsson, B. og Hansen, L.P. 2003. The marine survival and growth of wild and hatchery-reared Atlantic salmon. *Journal of Applied Ecology*, 40, 900-911.

Kallio-Nyberg, I., Jutila, E., Saloniemi, I. Og Jokikokko, E. 2004. Association between environmental factors, smolt size and the survival of wild and reared Atlantic salmon from the Simojoki Tiver in the Balti Sea. *Journal of Fish Biology*, 65, 122-134.

- Leó Alexander Guðmundsson. 2007. Spatial and temporal genetic composition of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in River Elliðaár, Iceland. M.S. ritgerð. Háskóli Íslands. 89 bls.
- Metcalfé, N.B., Valdimarsson, S.K. og Morgan, I.J. 2003. The relative roles of domestication, rearing environment, prior residence and body size in deciding territorial contests between hatchery and wild juvenile salmon. *Journal of Applied Ecology*, 40, 535-544.
- Sigurður Guðjónsson og Dennis L. Scarnecchia. 2009. „Even the evil need a place to live“: Wild salmon, salmon farming, and zoning of the Icelandic coastline. *Fisheries*, 34, 477-486.
- Sigurður Már Einarsson og Guðni Guðbergsson. 2010. Grímsá og Tunguá 2009. Vöktunarrannsóknir á laxfiskum. *Veiðimálastofnun*, VMST/10027, 20 bls.
- Þórólfur Antonsson. 2009. Fiskistofnar Leirvogsár 2008. *Veiðimálastofnun*, VMST/09016, 29 bls.
- Þórólfur Antonsson, Sigurður Guðjónsson og Haukur Pálmason. 1998. Laxinn í Elliðaám. Afli, ganga og aðrar tölulegar upplýsingar. *Veiðimálastofnun*, VMST-R/98014, 25 bls.
- Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason. 2010. Rannsóknir á fiskistofnum vatnasviðs Elliðaána 2009. *Veiðimálastofnun*, VMST/10020, 36 bls.