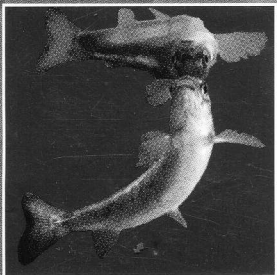
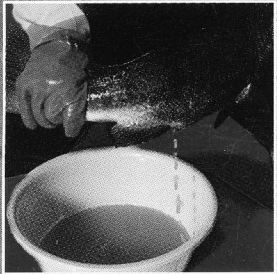


RANNSÓKNIR FYRIR FISKELDIS- OG HAFBEITARSTÖDVAR



Hafbeitartilraunir
í
Lónum, Kelduhverfi

Vigfús Jóhannsson

Eintak bókasafns

VMST-R/93009



**Hafbeitartíraunir
í
Lönun, Kelduhverfi**

Vígfús Jóhannsson

*Hafbeit - andurheimtur
Lönun í Kelduhverfi*

Efnisyfirlit

bls.

Inngangur.....	1
Aðferðir.....	3
Niðurstöður.....	5
Slepping 1988.....	5
Slepping 1989.....	7
Ratvísi laxins.....	7
Umræður.....	8
Þakkarorð.....	13
Heimildir.....	14

Samantekt

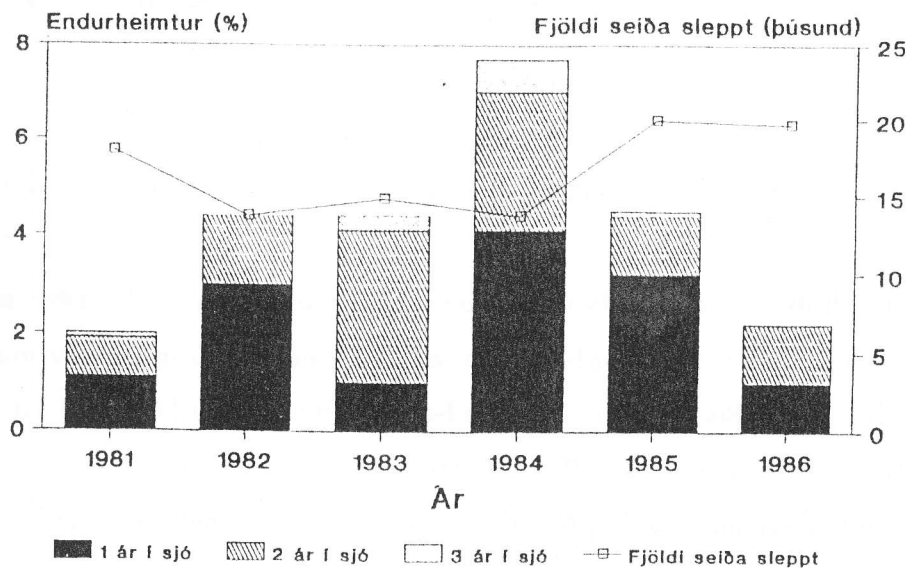
Vígfús Jóhannsson 1992. Halbæitartilraunir í Lónum, Kelduhverfi.

Laxeldisstöð ríkisins 1(1), VMST-R/93006 : 15 bls.

Athugaðar voru endurheimtur af gönguseiðum laxa af ólíkum stærðum, sem var sleppt í Lónin í Kelduhverfi 1988 og 1989. Sleppingar seiða í Ytra-Lón og beint í sjó, um 3 km frá ströndinni, gáfu hærri endurheimtur en sleppingar í Innra-Lón. Stærri gönguseiðin skiluðu hærri endurheimtum en smáu seiðin. Seiði, sem voru 71 grömm við sleppingu, gáfu best um 2,3% heildarheimtur. Ef tekið er mið af aðstæðum í seiðastöðinni í Kelduhverfi þar sem vatnshiti er lægstur um 9,5 °C, hefur stór hluti framleiðslunnar m.t.t. stærðar seiðanna við sleppingu, komið úr hægvoxta hluta framleiðslunnar og því aldrei getað orðið góð eins árs gönguseiði. Miðað við árangur af sleppingu misstórra seiða í Lónin, 1988-1989 og samsetningu gönguseiða þessi vor, uppfyllti aðeins 15% framleiðslunnar, sem var sleppt vorið 1988 skilyrði fyrir góðum gönguseiðum. Um 1,4% af endurheimtum löxum endurheimtist annars staðar en í Lónum í Kelduhverfi þar sem þeim var sleppt. Aðferðir við sleppingu seiðanna hafði ekki áhrif á ratvísi laxanna. Stærð seiðanna við sleppingu hafði áhrif á kynþroskaaldur. Smærri seiðin endurheimtust frekar eftir tveggja ára dvöl í sjó. Æginn lax endurheimtist eftir að hafa dvalið þrjú ár í sjó.

Inngangur

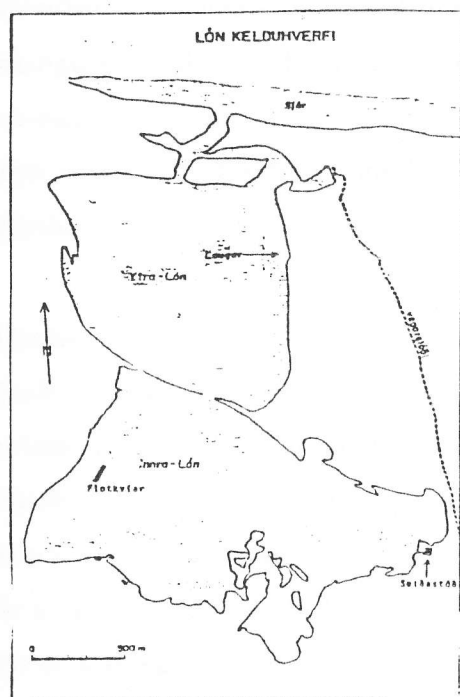
Hafbeitt með lax var stunduð á vegum ÍSNÓ H/F í Lónum í Kelduhverfi á árunum 1981-1991. Fjöldi gönguseiða, sem var sleppt árlega á hafbeitt var breytilegur, mest um 60 þús. seiði (1). Endurheimtur af einstökum seiðaárgangi voru á bilinu 1,0% til 7,6% (1. mynd). Í þunga voru heimtur á laxi af hafbeitt í Lónum frá 90 kg/1000 seiði, sleppt 1986 upp í um 330 kg/1000 seiði, sleppt 1984. Þessar tilraunasleppingar hafa sýnt að endurheimtur af hafbeitt í Lónum í Kelduhverfi geta verið sambærilegar við heimtur hafbeittarstöðva á SV- og Vesturlandi.



1. mynd. Fjöldi slepptra seiða 1981-1986 og endurheimtur (%) í Lónum í Kelduhverfi (1).

Lónin skiptast í Ytra- og Innra-Lón (2. mynd). Lónin tvö eru aðskilin með mjóu rífi en samgangur er við sjó um tvö skörð á rifinu. Ytra-Lón er 1-2 m á dýpt en Innra-Lón er allt að 12 m djúpt að vestanverðu (1). Ós í sjó er mjög breytilegur, færast til og getur jafnvel lokast alveg að vetrarlagi. Rennsli ferskvatnslinda, sem renna inn í Innra-Lón hefur verið áætlað um 19 m³/sek. Á lágflæði heldur þetta ferskvatn uppi straumi til sjávar. Þegar fellur að, streymir sjór inn í Lónin, og alveg inn í dýpri hluta Innra-Lóns, þannig að

vatnsskipti eiga sér stað.



2. mynd. Lón í Kelduhverfi. Sýndir eru staðir þar sem seiðum var sleppt.

Á árunum 1981-1987 var gönguseiðum oftast sleppt eftir aðlögun í flotkví í 4 - 6 vikur (1). Seiðunum var sleppt úr kvíunum í Innra- og Ytra-Lón. Einnig var í sumum tilfellum sleppt beint frá seiðastöð í austurhluta Innra-Lóns, án sérstakrar aðlögunar í flotkví.

Í þessari skýrslu verður fjallað um niðurstöður hafbeitartilrauna í Lónum 1988-1991. Örmerktum seiðum var sleppt 1988 og 1989. Markmið þessa tilraunaverkefnis var að meta árangur af sleppingu misstórra gönguseiða frá þremur stöðum í Lónum. Vegna aðstæðna í seiðastöð ÍSNÓ í Kelduhverfi er stærðarmunur seiðanna fyrst og fremst til kominn vegna mismikils vaxtarhraða seiðanna þar sem ekki er hægt að setja seiðin í kalt vatn þegar þau hafa náð tiltekinni stærð. Vatnshiti í eldisstöðinni er lægstur um $9,5^{\circ}\text{C}$. Auk prófana á áhrifum stærðar gönguseiða á endurheimtur, var jafnframt reynt að bera saman árangur af sleppingum seiða í Innra-Lón, Ytra-Lón og beint í sjó.

Haustið 1988 hófst undirbúningur að viðamiklu rannsóknaverkefni, "Stærð sjögönguseiða laxa í hafbeit" (2,3,4). Niðurstöður verkefnisins eiga að sýna hver sé hagkvæmni einstakra stærðarhópa gönguseiða laxa í hafbeit. Framleiðslukostnaður gönguseiða ræður miklu um hagkvæmni hafbeitar (5). Það er því mikilvægt að hagkvæmni

einstakra stærðarhópa gönguseiða fyrir hafbeit sé þekkt. Í byrjun var lögð áhersla á; a) framleiðslu á tilraunaseiðum með mislöngu hitatímabili; b) að leita til hafbeitarstöðva um merkingu á framleiðslu þeirra með ofangreind markmið í huga. Þannig var reynt að gera merkingar hafbeitarstöðvanna markvissari, en samkvæmt reglugerðum ber öllum þeim sem sleppa seiðum á hafbeit að örmerkja hluta seiðanna. Á þennan hátt var hægt að afla frekari upplýsinga um mikilvægi vaxtarhraða og stærðar seiða við framkvæmd hafbeitar.

Aðferðir

Seiðum, sem var sleppt 1988, voru örmerkt í lok maí það ár. Fyrir merkingu hafði stærðarhópum seiða verið haldið aðskildum. Við merkingu voru 1988 voru laxaseiðin flokkuð í þrjá hópa eftir þyngd; meðalþungi 20 grömm, 38 gr. og 71 gr. (tafla 1). Aðstæður við eldi seiðanna leyfðu ekki lægri hita en 9,5 C. Þannig voru allir seiðahópar aldir á sama hita fram að sleppingu. Seiðin voru flutt yfir í kvíar í Innra-Lóni 8.-10. maí 1988 til aðlögunar fyrir sleppingu og sleppt 16. júní 1988. Í Ytra-Lón var seiðunum sleppt 2. júlí og 4. júlí í sjó. Slepping seiða í Ytra-Lón og beint í sjó fór þannig fram, að seiðin voru flutt með bát yfir að sleppistað, annars vegar nálægt ósnum og hins vegar um 3 km út á sjó.

Seinni hluti tilraunarinnar byggir á seiðum, sem var sleppt í júní 1989 (tafla 2). Áður voru seiðin flokkuð í tvo stærðarhópa, annars vegar hópur með meðalþyngd 31 grömm og hins vegar með meðalþyngd 56 grömm. Gönguseiðin voru örmerkt 24.-26. maí 1989. Tilraunaseiðum 1989 var sleppt á sama hátt, og á sömu stöðum eins og við framkvæmd sleppinga 1988.

Merktir hópar voru alls 8 fyrir sleppingu seiða 1988 (tafla 1) og alls 6 hópar fyrir sleppingu sumarið 1989. Tekið var úrtak úr öllum hópum til lengdar- og þyngdarmælinga. Jafnframt var almennt útlit seiðanna metið t.d. uggaskemmdir. Um 30-35% seiðanna höfðu skemmdan bakugga. Eyruggar voru skemmdir í um 40% tilfella; í 20% tilfella mikið skemmdir og í 20% tilfella lítið eitt trosnaðir. Ekki var hægt að sjá mikinn mun á milli ólíkra stærðarhópa seiða hvað uggaástand varðar.

Laxinn var endurheimtur ýmist í gildirur (kýlanót) eða net. Við framkvæmd verkefnisins var gengið út frá því, að hluti laxins endurheimtist eftir þrjú ár í sjó. Eftirlit með endurheimtum úr seiðasleppingu 1988 var gott allan tímann, en þar sem ekki var fylgst með endurheimtum 1992 í Lónin vegna breyttra aðstæðna þar, er ekki hægt að segja með

fullri vissi til um það hvort eitthvað af laxi endurheimtist eftir þrjú ár í sjó úr sleppingu 1989.

Fervikagreining var notuð við samanburð á sleppistöðum og endurheimtuhlutfalli.

Tafla 1. Merktir seiðahópar 1988.		
þyngd seiða (grömm)	fjöldi merkt	sleppistaður
1) 38	5.960	Innra-Lón
2) 38	5.949	Sjór
3) 38	2.770	Ytra-Lón
4) 38	2.767	Ytra-Lón
5) 71	2.975	Sjór
6) 71	2.773	Ytra-Lón
7) 20	2.856	Ytra-Lón
8) 20	2.823	Ytra-Lón
Samtals:	28.873	örmerkt seiði

Tafla 2. Merktir seiðahópar 1989.		
Þyngd seiða (grömm)	fjöldi merkt	sleppistaður
1) 31	2.240	Innra-Lón
2) 31	2.311	Ytra-Lón
3) 31	1.816	Sjór
4) 56	2.298	Innra-Lón
5) 56	2.282	Ytra-Lón
6) 56	1.841	Sjór
Samtals:	12.788	örmerkt seiði

Niðurstöður

Slepping 1988

Endurheimtur af seiðum, sem var sleppt sumarið 1988 í Lónin voru um 1,1%. Nálægt 0,6% endurheimtist eftir að hafa dvalið eitt ár í sjó og um 0,5% eftir tvö ár í sjó (tafla 3). Enginn fiskur endurheimtist eftir þrjú ár í sjó. Það virtist hafa áhrif á endurheimtur hvar seiðunum var sleppt. Endurheimtur úr sleppingu seiða 3 km frá ströndinni og í Ytra-Lón voru marktækt betri en sleppingar í Innra-Lón ($p < 0,05$).

Mikill munur var á milli ólíkra stærðarhópa seiða sem var sleppt (tafla 3). Þannig endurheimtist enginn fiskur úr 20 gramma stærðarhópnum, 38 gramma hóparnir gáfu 0,6-1,1% í endurheimtur og 1,7-2,3% af 71 gramma seiðunum endurheimtust.

Stærð seiðanna hafði áhrif á kynþroskaaldur. Hærra hlutfall af stærri seiðunum endurheimtist eftir eitt ár í sjó borið saman við minni seiðin. Þannig skiluðu sér um 63% af stærri seiðunum ($m\bar{p} = 71$ grömm) eftir að hafa dvalið eitt ár í sjó, en aðeins um

Tafla 3. Endurheimtur (%) 1989-1991 af seiðum, sem var sleppt 1988 í Innra-Lón, Ytra-Lón og beint í sjó um 3 km frá ströndinni. Enginn fiskur endurheimtist eftir 3 ára dvö í sjó.

Sleppistaður	Þyngd seiða (grömm)	Fjöldi fiska (endurheimtur)	% Endurheimtur		Samtals
			1 ár í sjó	2 ár í sjó	
Beint í sjó	71	52	1,1	0,6	1,7
Beint í sjó	38	61	0,5	0,6	1,1
Innra-Lón	38	35	0,3	0,3	0,6
Ytra-Lón	20	0	0	0	0
Ytra-Lón	38	43	0,4	0,4	0,8
Ytra-Lón	71	64	1,4	0,9	2,3

50% af minni seiðunum ($m\bar{p} = 38$ grömm). Þungi endurheimtra laxa eftir eitt ár í sjó var einnig háður þyngd seiða við sleppingu. Sérstaklega átti þetta við um hængi, sem voru að

meðaltali um 270 grömm léttari hjá 38 gramma seiðunum en hjá 71 gramma hópunum. Minni munur var á endurheimtubýngd hrygna eða um 60 grömm. Meðalþýngd allra smálaxa úr seiðasleppingunni frá 1988 var um 2,8 kg fyrir hængi og 2,4 kg fyrir hrygnur (tafla 4). Hængar, sem skiluðu sér til baka eftir tveggja ára dvöl í sjó, úr sömu sleppingu, voru að meðaltali um 7,5 kg en hrygnur um 6,3 kg.

Tafla 4. Þýngd (kg) á endurheimtum laxi í Lón í Kelduhverfi 1989-1991. Meðaltal allra hópa. Þungi stórlaxa var ekki mældur 1991. () = fjöldi fiska sem var mældur.

Ár	Smálax		Stórlax	
	Hængir	Hrygnur	Hængir	Hrygnur
1988	2,8 (81)	2,4 (55)	7,5 (36)	6,3 (83)
1989	2,9 (55)	2,3 (20)	ekki mælt	ekki mælt

Um 60% af smálaxinum sem endurheimtist sumarið 1989 voru hængir en aðeins um 30% af stórlaxinum.

Heildarheimtur í kg/1000 seiði sleppt voru einnig mestar hjá þýngri seiðunum (tafla 5), þrátt fyrir hærra hlutfall af endurheimtum eftir tvö ár í sjó hjá minni seiðunum. Magnið var frá 26,2 kg/1000 hjá 38 gramma seiðunum, sem sleppt var í Innra-Lón, upp í mest um 106,9 kg /1000 seiða hóp af stærri seiðum, sem sleppt var í Ytra-Lón.

Tafla 5. Endurheimtur (kg/1000 seiði sleppt) 1989-1991 af seiðum, sem var sleppt 1988 í Innra-Lón. Ytra-Lón og beint í sjó, um 3 km frá ströndinni. Enginn lax endurheimtist eftir 3 ára dvöl í sjó.

Sleppistaður	Þýngd seiða (grömm)	Endurheimtur (kg/1000 seiði sleppt)		
		1 ár í sjó	2 ár í sjó	Samtals
Beint í sjó	71	30,5	46,2	76,7
Beint í sjó	38	11,4	38,2	49,6
Innra-Lón	38	8,3	17,9	26,2
Ytra-Lón	38	9,0	26,2	35,2
Ytra-Lón	71	38,8	68,1	106,9

Slepping 1989

Í meginatriðum voru niðurstöður af sleppingu seiðanna 1989 svipaðar og 1988 (tafla 5). Um 1,2-1,6% af stærri seiðunum skiluðu sér aftur í Lónin eftir 1-2 ár í sjó, en aðeins um 0,1-0,4% af minni seiðunum. Eins og við framkvæmd sleppinga 1988 hafði stærð seiðanna áhrif á kynþroskaaldur laxanna. Stærri seiðin (mþ= 56 grömm) endurheimtust fyrst og fremst sem smálax, eftir eitt ár í sjó eða um 70-80%, en um 50% af smærri seiðunum skilaði sér sem stórlax eftir tvö ár í sjó. Munur í endurheimtum á milli sleppistaða var ekki marktækur.

Tafla 6. Endurheimtur (%) 1990-1991 af seiðum, sem var sleppt sumarið 1989 í Innra-Lón, Ytra-Lón og beint í sjó, um 3 km frá ströndinni.

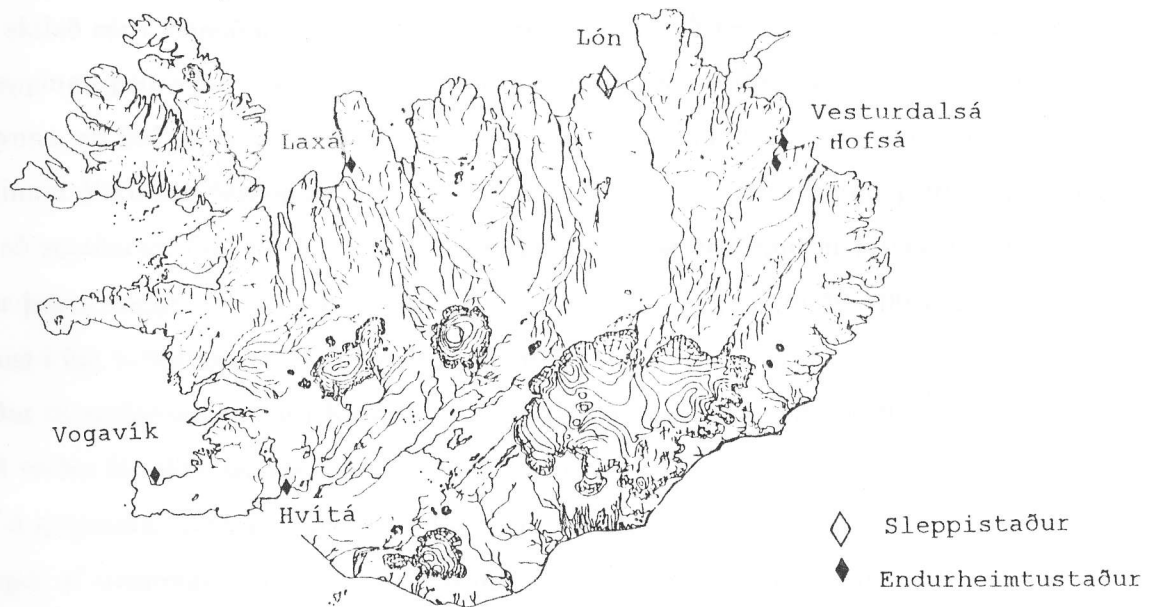
Sleppistaður	Þyngd seiða (grömm)	Fjöldi fiska (endurheimtir)	Endurheimtur(%)		
			1 ár í sjó	2 ár sjó	Samtals
Beint í sjó	56	29	1,2	0,4	1,6
Beint í sjó	31	9	0,3	0,3	0,6
Innra-Lón	56	35	1,2	0,4	1,6
Innra-Lón	31	7	0,2	0,1	0,3
Ytra-Lón	56	30	1,0	0,3	1,3
Ytra-Lón	31	3	0	0,1	0,1

Þyngd á smálaxi sumarið 1990 var 2,9 kg fyrir hængi og 2,3 kg fyrir hrygnur. Hlutfall hænga af smálaxinum var um 73%.

Ráttvísi laxins

Um 1,4% eða 5 laxar af endurheimtum merktum lögum villtist af leið og endurheimtist

annars staðar en á sleppistað, þrír endurheimtust sem smálaxar og tveir sem stórlaxar (3. mynd). Tveir komu fram í Vopnafirði (Hofsá og Vesturdalsá), einn í Laxá í Refasveit, einn í Hvítá (Suðurlandi) og einn lax endurheimtist hjá hafbeitarstöð Vogavíkur í Vogum. Sleppistaður virtist ekki hafa áhrif á villur. Tveir laxar, sem villtust af leið var sleppt sem seiðum í Innra-Lón, tveir komu úr sleppingu í Ytra-Lón og aðeins einn frá seiðum, sem flutt voru um 3 km út á sjó.



3. mynd. Staðir þar sem lax endurheimtist úr sleppingum 1988 og 1989 í Lón í Kelduhverfi.

Umræður

Niðurstöður verkefnisins sýna mikinn mun í endurheimtum á milli ólíkra stærðarhópa seiða. Þannig endurheimtist ekkert af minnstu seiðunum, lítið af miðlungsstórum seiðum, en stærstu seiðin endurheimtust best.

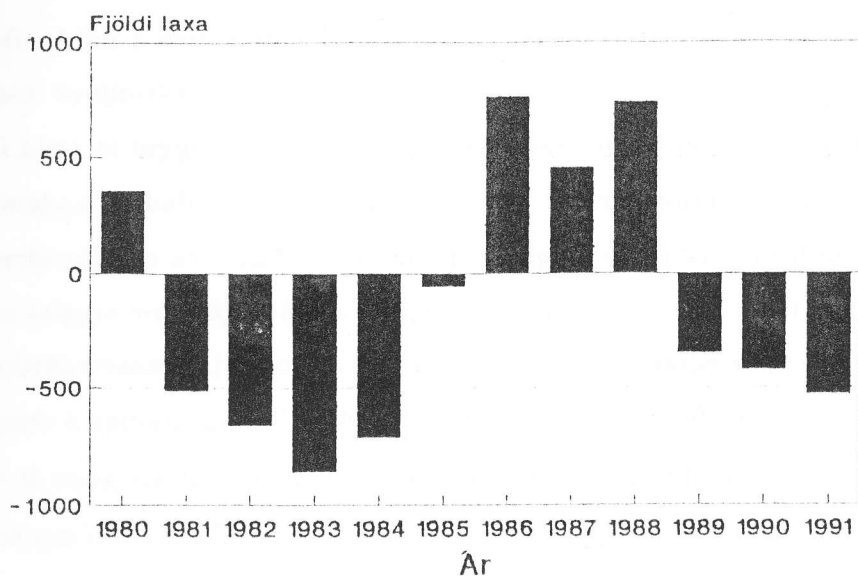
Niðurstöður verkefnisins gefa til kynna mjög sterkt jákvætt samband á milli stærðar seiða við sleppingu þeirra og endurheimtuhlutfalls. Nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á sambandi seiðastærðar og endurheimta á merktum seiðum úr sjó (6,7,8,9). Flestar þeirra sýna, að endurheimtur aukast samhliða aukinni stærð seiða við sleppingu upp að ákveðnu marki, en er þeim þröskuldi er náð fer annað hvort að draga úr heimtum eða þær jafnast út. Fyrir 1975 var lítið vitað um endurheimtur smárra eldisseiða,

10-13 sm að lengd, en velflest náttúruleg gönguseiði eru einmitt af þeirri stærð. Það var ekki fyrr en með tilkomu nýrrar merkingartækni, þ.e. örmerkja, að hægt var að merkja lítil seiði án þess að merkingarnar hefðu teljandi áhrif á endurheimtur (10). Þetta staðfesta góðar heimtur (15-16%) í Kollafirði af sleppingu 20-25 gramma eins árs seiðum merktum með örmerkjum (7,8). Tilraunir hjá Vogavík í Vogum 1989-1991 (2,11) þar sem prófuð voru seiði á stærðarbilinu 15-70 grömm að þyngd við sleppingu, benda til þess, að lítil seiði geti skilað sér í svipuðum hlutföllum og stór seiði við aðstæður þar sem hægt er að stjórna sleppingu þeirra þ.e. hafa góða stjórn að seltuuhverfi seiðanna. Þessar niðurstöður gefa til kynna, að það sé fyrst og fremst stjórnun sjóþroska (smoltun), sem ræður því hvernig hinum ólíku stærðarhópum reidir af í hafinu frekar en vistfræðilegir þættir. Reikna má með, að stærðaráhrifin séu mun meiri þegar annars vegar er sleppt úr fersku vatni og hins vegar þegar sleppt er mun stærri seiðum. Tilraunir með sleppingu 50-300 gramma seiða hófust í hjá Silfurlaxi hf í Hraunfirði sumarið 1992 (11).

Aðstæður til seiðaframleiðslu í Kelduhverfi leyfa ekki lægri vatnshita en 9,5 °C. Áhrif þess er að seiðin fá ekki sérstaka vetrarmeðferð áður en þeim er sleppt, sem getur hafa haft áhrif á sjóþroska seiðanna. Það er mikilvægt að taka tillit til þess þegar verið er að meta árangur af sleppingu þessara hópa. Mismunandi stærð seiðanna byggist fyrst og fremst á ólíkum vaxtarhraða. Því var verið að bera saman endurheimtur af 1 árs gömlum gönguseiðum með ólíka eiginleika m.t.t. vaxtarhraða. Ef athuguð er stærð seiðanna við merkingu í maí, kemur í ljós að meginhluti seiðanna sem notuð voru við framkvæmd hafbeitar þessi tvö ár komu úr hægvoxta hluta framleiðslunnar. Líklegt er, að stærstu seiðin hafi fyrst verið tekin frá til útsetningar í kvíar til áframeldis, en afgangurinn notaður til hafbeitar. Stór hluti af seiðunum, sem merkt voru, bæði 1988 og 1989 gátu alls ekki uppfyllt nauðsynleg stærðarmörk að hausti, sem verða að vera fyrir hendi ef þau eiga að geta sjóþroskast með eðlilegum hætti vorið eftir (12,13). Stærðarsamsetning gönguseiða, sem sleppt var vorið 1988 hjá ISNÓ sýnir: að um 58% af seiðunum hafi verið < 25 grömm; 60% hafi verið 26-59 grömm og 15% > 60 grömm. Skv. þessari skiptingu voru aðeins um 15% seiðanna, sem var sleppt úr betri hluta seiðanna ef miðað er við niðurstöður þessa verkefnis.

Tilraunir með hafbeiti í Lónum stóðu yfir á árunum 1981-1991. Ef litið er fram hjá gæðum seiða þessi ár en í stað þess litið til ástands nærliggjandi veiðiáa til samanburðar, kemur í ljós að stærstur hluti þessarar tilraunar er framkvæmdur meðan laxveiði t.d. í Laxá

í Aðaldal er í lægð. Meðalveiði síðustu 18 ára í Laxá í Aðaldal er um 1.968 laxar (15). Ef reiknað er frávik meðalveiði fyrir árin 1980-1991, sést að í 6 af 9 tilvikum, sem seiðum var sleppt á þessum árum í Lónin til hafbeitar, er veiðin í Laxá í Aðaldal undir meðaltali (4. mynd). Árin sem merktu seiðunum var sleppt, sem fjallað er um í þessari skýrslu falla bæði undir slök veiðiár í ám á NV-landi. Þetta endurspeglar það ástand sem var í hafinu við Ísland á þessum árum.



4. mynd. Stangveiði í Laxá í Aðaldal 1980-1991. Sýnt er frávik frá meðalveiði síðustu 18 ára.

Skv. niðurstöðum úr rannsóknum Hafrannsóknastofnunar (16,17) þá einkenndist árferði í sjónum við Ísland á árunum 1981-1983, einkum norðanlands, af svokölluðum svalsjó. Betra árferði tók við 1984-1987, þar sem innstreymi hlýsjávar á norðurmið var nær óslitið allan ársins hring. Veturinn og vorið 1988 varð svo lát á innstreyminu og pól- og svalsjávar gætti á norðurmiðum. Kalt ástand hélst síðan allt árið 1989 og fram á mitt ár 1990. Ef túlkun sérfræðinga Hafrannsóknastofnunar á því hvað sé gott árferði í sjó er notað, er greinilegt sambengi á milli árferðis í sjó og laxveiði í Laxá í Aðaldal á þessum árum. Þetta er einnig í góðu samræmi við niðurstöður úr hafbeitartilraunum á Vesturlandi frá sama tíma (4). Athuganir á fiskistofnum Hofsar og Selár í Vopnafirði (18,19) hafa gefið til kynna, að breytilegur fjöldi gönguseiða, sem ganga til sjávar á hverju ári hafi lítil

áhrif á fjölda laxa, sem ganga aftur í árnar. Það sé fyrst og fremst ástand sjávar hverju sinni, sem ráði mestu um fjölda laxa sem í árnar gengur.

Sleppingar seiða í Lónin 1988 gáfu ekki af sér neinn fisk sem hafði dvalið 3 ár í sjó. Skv. áætlunum frá Ísnó hf (1) mátti reikna með því, að um 7% af endurheimtum hvers árgangs skilaði sér eftir þriggja ára dvöl í sjó. Þetta hlutfall var fyrst og fremst áætlað út frá stærð endurheimtra fiska. Ef athugaðar eru niðurstöður frá Laxá í Aðaldal kemur í ljós að fiskar, sem hafa dvalið þrjú ár í sjó áður en þeir ganga til hrygningar í fyrsta skipti eru mjög sjaldgæfir. Aftur á móti kemur fyrir að fiskur, sem er að hrygna í annað skipti finnst í ánni, þ.e. verði kynþroska eftir tvö ár, hrygni og dvelji síðan eitt ár í sjó áður en hann gengur aftur í Laxá til hrygningar. Slíkir fiskar ættu ekki að finnast meðal hafbeitarfiska í Lónum ef móttaka á endurheimtum laxi var markviss. Tilvist stórlaxa eftir þriggja ára sjávardvöl bendir til þess að annað hvort hafi stór tveggja ára fiskur verið ranglega flokkaður sem þriggja ára fiskur eða þá kynþroska tveggja ára fiskur hafi gengið í Lónin, sloppið hjá móttökumannvirkjum og dvalið síðan eitt ár til viðbótar í sjó og gengið aftur í Lónin. Athuganir á náttúrulegum fiski bendir eindregið til þess, að kynþroski eftir þriggja ára dvöl í sjó sé mjög sjaldgæfur hér á landi (Guðni Guðbergsson, Veiðimálastofnun, munnl. upplýsingar). Í upphafi voru fengin seiði til sleppingar í Lónum undan villtum fiski úr Laxá í Aðaldal (1). Ef vel hefur tekist til við að halda stofninum aðskildum frá öðrum stofnum, sem voru í eldi hjá ÍSNÓ ætti ekki að vera mikill munur (erfðafræðilegur) á stofninum hjá ÍSNÓ og náttúrulega stofninum í Laxá í Aðaldal.

Athyglisverðar tilraunir voru gerðar 1984 í Lónum í Kelduhverfi þegar tveimur stofnum var sleppt á hafbeit (upplýsingar ÍSNÓ hf). Annars vegar var um að ræða seiði af hafbeitarstofni Laxeldisstöðvarinnar í Kollafirði, og hins vegar seiði undan villtum laxi úr Laxá í Aðaldal. Eftir tvö ár í sjó voru heildarheimtur af hafbeitarstofninum um 6,6% en um 2,9% af villta stofninum (tafla 7). Á sama tíma voru heimtur hjá Laxeldisstöðinni í Kollafirði

Tafla 7. Endurheimtur af tveimur laxastofnum, sem var sleppt 1984 í Lón í Kelduhverfi. Annars vegar var sleppt seiðum af Kollafjarðarstofni og hins vegar af stofni Laxár í Aðaldal (Upplýsingar frá ÍSNÓ hf). () = fjöldi endurheimtra fiska.

Laxastofn	Endurheimtur (%)		
	1 ár í sjó	2 ár í sjó	Samtals
Kollafjarðarstofn	4,1 (406)	2,6 (258)	6,7 (664)
Laxárstofn	1,5 (151)	1,4 (140)	2,9 (291)

um 6,4% (8). Athyglisvert er að hafbeitarstofninn, sem uppruninn er á SV-landi og er þar fyrst og fremst smálaxastofn, endurheimtist ekkert síður sem stórlax en sjálfur stórlaxastofninn úr Laxá í Aðaldal. Svipaðar niðurstöður fengust í rannsóknum á þessum sömu stofnum í Kollafirði (14).

Hafbeitarlaxinn í Lónum sýnir góða ratvísi. Lítið af fiski kemur fram annars staðar á landinu. Athyglisvert er að sleppiaðferðir höfðu engin marktæk áhrif á ratvísi laxins. Þannig var hægt að taka sjóþroska seiði, flytja þau um 3 km á haf út til sleppingar, án þess að það hefði neikvæð áhrif á rötun laxins í stöðina aftur.

Af niðurstöðum þessa verkefnis má draga eftirfarandi ályktanir:

1. Mikilvægt er að leggja áherslu á að nota hraðvaxta hluta hvers árgangs til framleiðslu á eins árs gömlum gönguseiðum. Niðurstöðurnar sýna að árangur af sleppingu hægavaxta smáseiða í Lónin sé lítill. Líklegra til árangurs hefði verið að sleppa seiðum sem tveggja ára seiðum. Vegna aðstæðna m.a. í vatnsmálum er mikilvægt að gæta þess að birtumeðferð fram að sleppingu seiðanna sé rétt. Frá nóvember/desember þurfa seiðin að fá birtumeðferð sem samsvarar náttúrulegri birtu.

2. Aðferðir við sleppingu seiðanna hafði ekki áhrif á ratvísi laxins skv. þessum niðurstöðum. Því gæti geymsla á seiðunum í kvíum fram eftir sumri (aukin stærð seiða) haft áhrif til aukningar á endurheimtum sbr. niðurstöður um seinkaðar sleppingar á Atlantshafslaxi annars staðar (20).

3. Heimtur af laxi eftir þriggja ára dvöl í sjó voru engar. Flest bendir til þess, að ekki sé hægt að reikna með því, að stórlaxar eftir þriggja ára dvöl í sjó verði hluti af endurheimtum úr hafbeit á Norðurlandi.

4. Endurheimtuhlutfall fór vaxandi með aukinni stærð seiða við sleppingu. Við mat á áhrifum stærðar seiða á endurheimtur af hafbeit í Lónum er nauðsynlegt að taka tillit til vaxtareiginleika stærðarhópanna.

5. Stærð seiðanna hafði áhrif á kynþroskaaldur laxins. Smærri seiðin skiluðu sér frekar sem stórlax en stærri seiðin sem smálax. Þrátt fyrir þennan mun í þyngd endurheimtra laxa voru heildarheimtur af stærri seiðunum meiri en þeim smáu.

6. Með notkun á sérvöldum hafbeitarstofni má líklega auka endurheimtuhlutfall.

7. Flest bendir til þess, að endurheimtur úr hafbeit í Lónum í Kelduhverfi geti verið sambærilegar við það sem er að gerast á sama tíma hjá hafbeitarstöðvum á SV- og Vesturlandi. Niðurstöður þessa verkefnis gefa til kynna, að ekki sé fulltreynt hvaða árangri hægt sé að ná við framkvæmd hafbeitar á Norðurlandi.

Þakkarorð

Sérstakar þakkir færi ég starfsmönnum eldisdeildar Veiðimálastofnunar og ÍSNÓ h.f. fyrir samstarfið meðan á framkvæmd verkefnisins stóð. Sérstaklega vil ég þakka Ólafi Jónssyni, sem vann ótullega að framgangi þessa verkefnis og hafði umsjón með úrtöku örmerkja.

Umsjón með úrvinnslu örmerkja hafði Sumarliði Óskarsson, Veiðimálastofnun. Auk hans unnu við örmerkingar Jóhannes Sturlaugsson og Lárus Þ. Kristjánsson. Jóhann Arnfinnsson vann að undirbúningi verkefnisins fyrir ÍSNÓ h.f. Guðni Guðbergsson, Veiðimálastofnun veitti upplýsingar um kynþroskaaldur laxa í ám á Norðurlandi. Styrkur frá Rannsóknasjóði ríkisins til "Stærðarverkefnisins" (2,3) gerði kleift að ljúka úrvinnslu þessa verkefnis. Öllum þessum aðilum eru færðar bestu þakkir.

Heimildir

1. Jóhann Arnfinnsson 1988. Hafbeit í Lónum, Kelduhverfi. Í **Hafbeit**. Veiðimálastofnun: 344-351.
2. Vigfús Jóhannsson, Jóhannes Sturlaugsson og Sumarliði Óskarsson 1991. Heimtur misstóra laxaseiða úr hafbeit. **Eldisfréttir** 4: 17-22.
3. Vigfús Jóhannsson, Jóhannes Sturlaugsson og Sigurður Már Einarsson 1991. Fæða laxins í sjó. **Veiðimaðurinn** 136: 100-106.
4. Vigfús Jóhannsson 1990. Hafbeit. **Eldisfréttir** 6: 13-19.
5. Vigfús Jóhannsson 1988. Stærð gönguseiða í hafbeit. **Hafbeit**. Fjölrit Veiðimálastofnunar 1988: 190-201.
6. Þór Guðjónsson 1970. The release and returns of tagged salmon at Kollafjordur, Iceland. **ICES. S.M.** 1970/M: 6: 6 bls.
7. Árni Ísaksson 1979. Þróun eins árs seiða og nokkrir þættir sem áhrif hafa haft á endurheimtur úr sjó í Laxeldisstöð ríkisins í Kollafirði. Veiðimálastofnun. Fjölrit 27: 20.
8. Árni Ísaksson 1981. Þróun eins árs laxaseiða í Laxeldisstöð ríkisins í Kollafirði. **Veiðimaðurinn** 103, sérprentun: 14 bls.
9. Piggins, D.J. og C.P.R. Mills 1985. Comparative aspects of the biology of naturally produced and hatchery reared Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L.). **Aquaculture**, 45: 321-333.
10. Árni Ísaksson 1977. Notkun örmerkja við rannsóknir á mismunandi aðferðum við sleppingar í Elliðaám og Ártúnsá. **Freyr** 21: 7 bls.
11. Vigfús Jóhannsson 1992. Rannsókn- og þróunarstarf fyrir hafbeit. **Eldisfréttir** 3: 15-21.
12. Elson, P. F. 1957. The importance of size in the change from parr to smolt in Atlantic salmon. - **Can. Fish. Cult.** 21: 6 bls.
13. Logi Jónsson 1988. Gæðamat seiða. Í: **Hafbeit**. Veiðimálastofnun: 203-210.
14. Jónas Jónasson, Vigfús Jóhannsson og Sumarliði Óskarsson 1992 (í undirbúningi). Ocean mortality of ranched salmon during the second year in the sea. Mun birtast í **Nordic Journal of Freshwater Research** 1993.
15. Guðni Guðbergsson 1991. Laxveiðin 1991. **Veiðimálastofnun**, skýrsla, VMST-R/92012: 19 bls.

16. Anon. 1992. Nytjastofnar sjávar og umhverfispættir 1992. Aflahorfur fiskveiðiárið 1992/1993. **Hafrannsóknastofnun**. Fjölrit nr. 29: 147 bls.
17. Svend-Aage Malmberg 1992. Fáein orð um ástand sjávar og lax. **Eldisfréttir** 2: 4-7.
18. Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1992. Rannsóknir á fiskistofnum Hofsár 1991. **Veiðimálastofnun**, skýrsla, VMST- R/92017: 16 bls.
19. Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1992. Rannsóknir á fiskistofnum Selár. **Veiðimálastofnun**, VMST-R/92016: 16 bls.
20. Eriksson, L.- O. 1985. Delayed release and non-river based ranching of salmon (Salmo salar L.) in the Baltic. - University of Umea: 7 bls.