

Fisk- og botndýra- rannsóknir í Sogi

Magnús Jóhannsson
Benóný Jónsson
Erla Björk Örnólfsdóttir

Selfossi, júlí 2003

Fisk- og botndýrarannsóknir í Sogi

Magnús Jóhannsson
Benóný Jónsson
Erla Björk Örnólfsdóttir

Selfossi, júlí 2003

Rannsóknir þessar voru unnar fyrir Landsvirkjun.

Veiðimálastofnun - Suðurlandsdeild

Austurvegur 1, 800 Selfoss, Sími: 480-1840, 480-1841, Bréfasími: 480-1818.

Netfang: sudurlandsdeild@veidimal.is

Efnisyfirlit

	Bls.
ÁGRIP.....	1
INNGANGUR.....	2
STAÐHÆTTIR.....	4
VATNSHITI.....	4
FISKVEIÐAR.....	5
SEIÐASLEPPINGAR.....	7
RANNSÓKNARAÐFERÐIR.....	8
NIÐURSTÖÐUR.....	10
BOTNDÝR.....	10
<i>Botnssýni árin 2001 og 2002.....</i>	<i>10</i>
<i>Flugnagildrur.....</i>	<i>14</i>
SEIÐARANNSÓKNIR.....	15
<i>Seiðarannsóknir árið 2002.....</i>	<i>15</i>
<i>Þróun seiðaþéttleika.....</i>	<i>17</i>
<i>Fæða.....</i>	<i>19</i>
ALDURSRANNSÓKNIR Á GÖNGULAXI.....	22
<i>Aldursrannsóknir árið 2002.....</i>	<i>22</i>
<i>Aldursrannsóknir árin 1985-2002.....</i>	<i>23</i>
HEIMTUR ÖRMERKTRA LAXA ÚR SLEPPINGUM 1996 TIL 2001.....	26
UMRÆÐA.....	28
BOTNDÝR.....	28
FISKAR.....	29
ÞAKKARORÐ.....	33
HEIMILDIR.....	34
VIÐAUKAR.....	36

Ágrip.

Í rannsóknum sem þessi skýrsla greinir frá var ástand fiskstofna í Sogi metið ásamt því að meta árangur fiskræktaraðgerða. Samhliða seiðarannsóknum var safnað botndýrum af árbotninum í Sogi og Efra-Sogi og flugugildirur söfnuðu fljúgandi skordýrum. Megintilgangur þeirra rannsókna var að fylgjast með botndýrafánu Sogsins með áherslu á bitmý. Hér er greint frá niðurstöðum botndýrarannsókna árin 2001 og 2002 og fiskrannsókna árið 2002. Gerð var sérstök rannsókn á fæðu seiða í Sogi samhliða botndýrarannsóknum. Í þessari skýrslu eru einnig tekin saman eldri gögn um seiðarannsóknir, sem gerðar hafa verið árlega síðan 1986, seiðasleppingar og árangur þeirra, veiði og aldursrannsóknir á fullvöxnum laxi. Þéttleiki bitmýslirfa í Sogi og Efra-Sogi árin 2001 og 2002 var frá 32.365-713.397 lirfur/m² og virðist sambærilegur við þéttleika í Laxá í Suður-Þingeyjasýslu. Bitmýs- og rykmýslirfur voru stærsti hluti botndýrafjölda í Soginu og voru bitmýslirfur oftast ríkjandi tegund. Hæstu tölur meðalfjölda bitmýslirfa voru í Efra-Sogi og var hlutdeild þeirra einnig mest á því svæði. Rykmýslirfur voru frá 3 til 60% af fjölda dýra og saman var hlutdeild rykmýs- og bitmýs 79-92%. Fylgni var á milli þéttleika bitmýslirfa og fjölda flugna í flugnagildru í Sogi. Þéttleiki eins og tveggja ára laxaseiða hefur farið minnkandi í Sogi á síðustu árum. Sambærileg minnkun kemur ekki fram í öðrum ám á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár. Þéttleiki 0⁺ laxaseiða er breytilegur en virðist ekki hafa minnkað að sama skapi sem bendir til mikilla affalla á yngsta árganginum. Seiðabúskapur er sérstaklega slakur efst í Sogi. Orsakir þessa eru óþekktar. Sveiflur hafa verið í rennsli Sogsins vegna virkjana og er í skýrslunni rætt um þær sem mögulegan orsakavald. Lirfur bitmýs ásamt lirfum rykmýs voru aðalfæða laxaseiða í Sogi. Lirfur bitmýs voru þýðingarmeiri fæða að hausti en miðssumars. Fæða sem eingöngu er tekin af yfirborði eða í vatnsmassanum (einkum rykmýspúpur) var áberandi. Að hausti voru vorflugulirfur í allnokkrum mæli í fæðu eldri laxaseiða (> 0⁺). Samkvæmt aldurssýnum frá árunum 1985 til 2002 eru flestir Sogslaxar þrjú ár í fersku vatni (51,5%), nokkur hluti var tvö ár (19,5%) en lítill hluti fjögur ár í fersku vatni (5,6%). Hlutur eins árs seiða í fersku vatni (uppruninn úr gönguseiðasleppingum) var að jafnaði 13,3%. Ferskvatnsdvöl er breytileg milli ára og virðist hafa stytst á tímabilinu. Það gæti tengst meiri vaxtarhraða vegna minni seiðapéttleika. Samkvæmt veiðiskýrslum áranna 1949 til 2001 er hlutur stórlaxa (tvö ár í sjó) í Sogi að jafnaði 32,4 %. Hlutur stórlaxa virðist hafa minnkað og hefst sú þróun um miðjan 8. áratug síðustu aldar. Á undanförunum árum hefur talsverðu magni laxaseiða verið sleppt í Sogið og þverár þess. Á síðustu árum hefur einkum verið um að ræða gönguseiði. Heimtur úr sleppihópum merktra gönguseiða hafa verið frá 0 til 1,77 % en að jafnaði 0,61 %. Heimtur eru sambærilegar við það sem almennt gerist hér á landi. Um helmingur laxanna hefur komið fram í Sogi og helmingur í Ölfusá. Í lok skýrslunnar er rætt um mikilvægi rannsókna til vöktunar á lífríki Sogsins m.a. til að varpa frekara ljósi á áhrif virkjana og algerðir sem hafa það að markmiði að bæta lífríki þess.

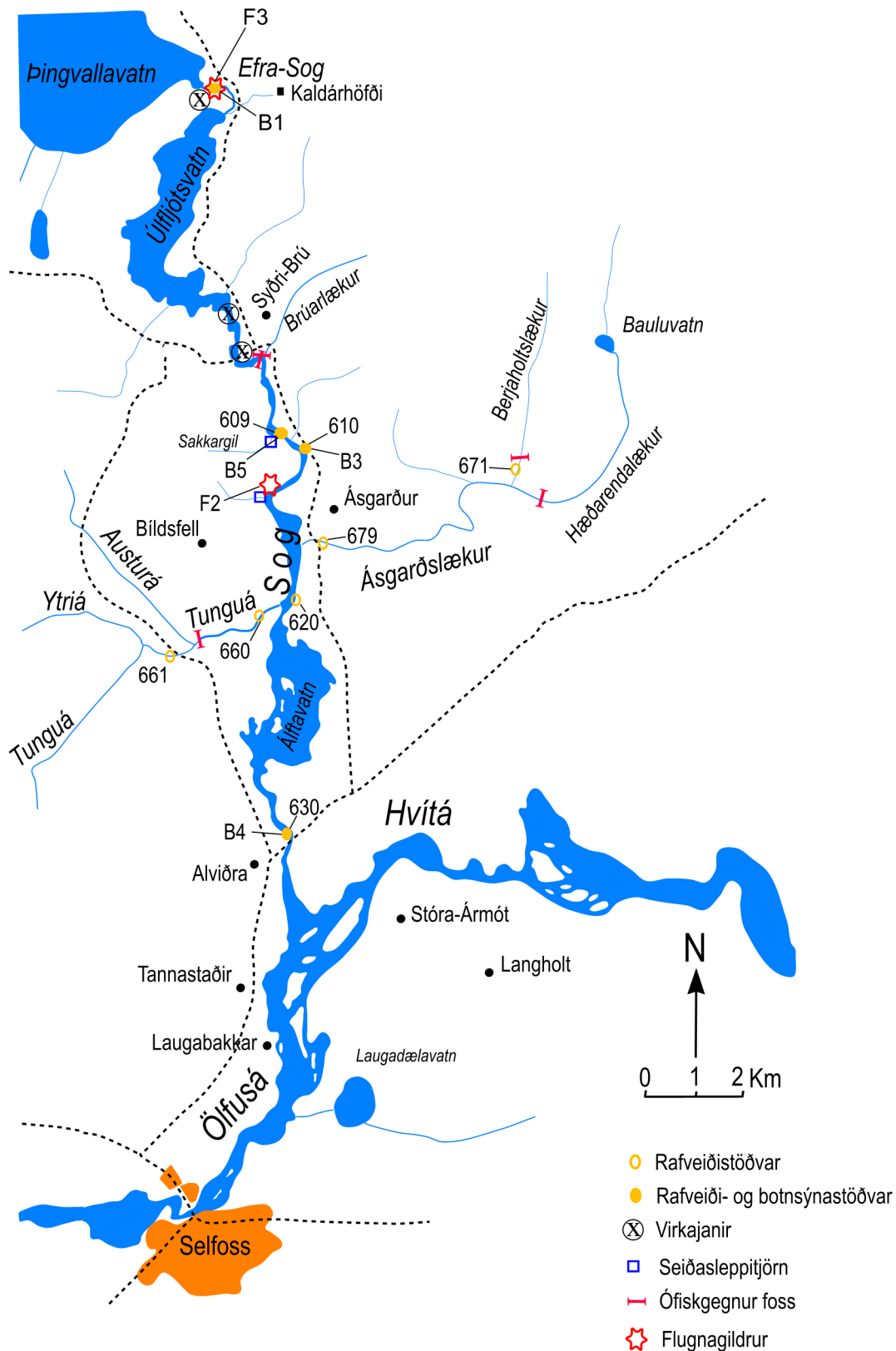
Inngangur.

Veiðimálastofnun hefur fylgst með seiðapéttleika laxfiska í Sogi samfelld frá árinu 1986. Fyrstu árin voru þær unnar fyrir Veiðifélag Árnesinga en frá árinu 1997 hefur Landsvirkjun fjármagnað þær. Frá og með því ári hafa einnig verið gerðar rannsóknir á botndýrafánu Sogsins með sérstakri áherslu á bitmý. Jafnframt hafa verið gerðar síritamælingar á vatnshita, könnuð aldursamsetning laxa í veiði og metinn árangur seiðasleppinga. Rannsóknir sýna að vísitala þéttleika laxaseiða hefur verið breytileg milli ára en minnkað síðustu ár sem er ekki í takt við það sem gerist í öðrum nálægum ám (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001). Þéttleiki seiða er nú mjög lítill efst í Sogi. Orsakir þessa eru óþekktar.

Sogið sem á upptök sín í Þingvallavatni er vatnsmesta lindá landsins. Ár sem koma úr stöðuvötnum eru í eðli sínu frjósamar sem byggist fyrst og fremst á lífrænu reki úr vötnunum (Gísli Már Gíslason og Arnþór Garðarsson 1988). Lífrænar agnir (þörungar, grot og bakteríur) eru undirstaða fæðu bitmýslirfa sem þær sía úr árvatninu (Gísli M. Gíslason og Vigfús Jóhannsson 1985). Bitmýslirfur eru einn algengasti hópur botndýra í Soginu og er mikilvæg fæða fyrir laxfiska (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001).

Eðlislægt rennsli Sogsins er tiltölulega jafnt. Rennslistruflanir samfara rekstri Sogsvirkjana hafa haft áhrif á seiðabúskap laxa í ánni (Magnús Jóhannsson ofl. 1996). Undanfarin ár hefur verið unnið að því að breyta rennslisháttum í Sogi í tengslum við rekstur Sogsvirkjana í þeim tilgangi að bæta skilyrði fyrir fisk og annað vatnalíf. Hafnar eru aðgerðir til að bæta hrygningarskilyrði fyrir urriða í útfalli Þingvallavatns og botndýr í Efra-Sogi.

Í rannsóknnum sem þessi skýrsla greinir frá var ástand fiskstofna í Sogi metið ásamt því að meta árangur fiskræktaraðgerða. Samhliða seiðarannsóknum var safnað botndýrum af árbotninum í Sogi og Efra-Sogi og flugugildirur söfnuðu fljúgandi skordýrum. Megintilgangur þeirra rannsókna var að fylgjast með botndýrafánu Sogsins með áherslu á bitmý. Hér er greint frá niðurstöðum fisk- og botndýrarannsókna árin 2001 og 2002. Að þessu sinni var gerð sérstök rannsókn á fæðu seiða í Sogi og samhliða voru gerðar sérstakar athuganir á botndýrum. Í þessari skýrslu eru einnig tekin saman eldri gögn um seiðarannsóknir, seiðasleppingar og árangur þeirra, veiði og aldursrannsóknir á fullvöxnum laxi.



Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir Sog og þverár þess. Sýnatökustöðvar og sleppitjarnir gönguseiða eru merkt inn á.

Staðhættir.

Sogið á upptök sín í Þingvallavatni. Meðalrennsli Sogsins á árunum 1940-1995 var $109 \text{ m}^3/\text{sek.}$ (Orkustofnun, Vatnsorkudeild rennisskýrslur Ljósafoss-Ásgarður). Frá upptökum að ósi þess þar sem það fellur til Hvítár og myndar með henni Ölfusá eru um 20 km (mynd 1). Rafleiðni árvatnsins er fremur há, hefur mælst frá 69 til $78 \mu\text{S}/\text{cm}$ (Sigurjón Rist 1974 og Veiðimálastofnun óbirt gögn).

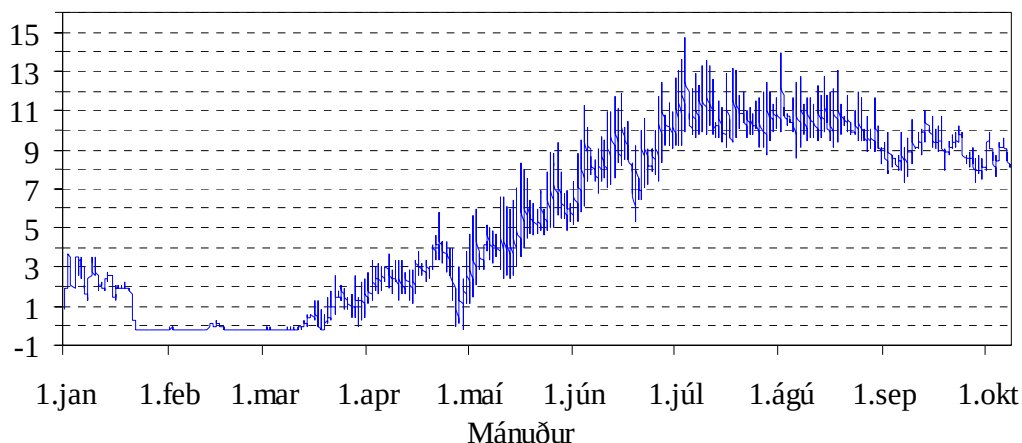
Í Sogi eru nú þrjár virkjanir. Efst er Steingrímsstöð þá Ljósafossvirkjun og loks Írafossvirkjun (mynd 1). Fyrir byggingu Steingrímsstöðvar (1959) var afrennsli Þingvallavatns um Efra-Sog, en er nú leitt í göngum til virkjunarinnar sem hefur frárennsli til Úlfjótsvatns. Til skamms tíma var farvegur Efra-Sogs þurr af þeim sökum en þar hefur verið reynt að halda nokkru rennsli á síðustu árum. Þar sem Ljósafossvirkjun er nú, var fossinn Ljósifoss. Neðan við Írafoss var mikill hylur og þangað gekk lax fyrir virkjun. Kaflinn neðan Írafossvirkjunar að Kistufossi er nú á þurru. Fyrir virkjun hefur þar eflaust verið mikið af bitmýslirfum og góð uppeldisskilyrði fyrir lax og urriða.

Laxgengi hluti Sogsins er nú 11 km langur, en lax gengur að Kistufossi og í útrennsli Írafossvirkjunar. Laxgeng svæði hafa með tilkomu virkjana, stytst um tæpan einn km. Um 5 km neðan virkjana fellur Sogið um Álftavatn og sameinast Hvítá tæpum 2 km neðar. Nokkrir lækir renna í Sogið á laxgenga hlutanum. Ásgarðslækur og Tunguá eru þeirra helstir (mynd 1). Meðalrennsli þeirra er um eða innan við $1 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Lax gengur í þessa læk. Brúará heitir lækur sem rennur að austan í Sogið rétt ofan Kistufoss, sem er ófiskgengur. Frekari lýsingar á vatnasvæði Sogsins er að finna í fyrri skýrslum (Magnús Jóhannsson ofl. 1996 og Magnús Jóhannsson 1997).

Vatnshiti.

Vatnshiti í upptökum Sogsins, sveiflast frá $0 - 1^\circ\text{C}$ að vetri, í $10 - 11^\circ\text{C}$ að sumri (Hákon Aðalsteinsson ofl. 1992). Kaldast er í janúar og febrúar er hlýjast síðari hluta júlí og ágúst (Hákon Aðalsteinsson ofl. 1992). Sírita hitamælingar í Sogi við brú hjá Alviðru frá 1. jan til 8. október 2002 sýna talsverðar hitasveiflur eða frá $0-14,9^\circ\text{C}$ (mynd 2). Meðalvatnshiti í janúar var um $1,4^\circ\text{C}$, í febrúar 0°C , mars $0,5$, apríl $2,5$, maí $5,0$, júní $8,6$, júlí $10,8$, ágúst $10,4$, september $9,0^\circ\text{C}$. Meðalvatnshiti í mars til júní 2002 var $2,7^\circ\text{C}$. Meðalvatnshiti í júlí til ágúst var $9,9^\circ\text{C}$.

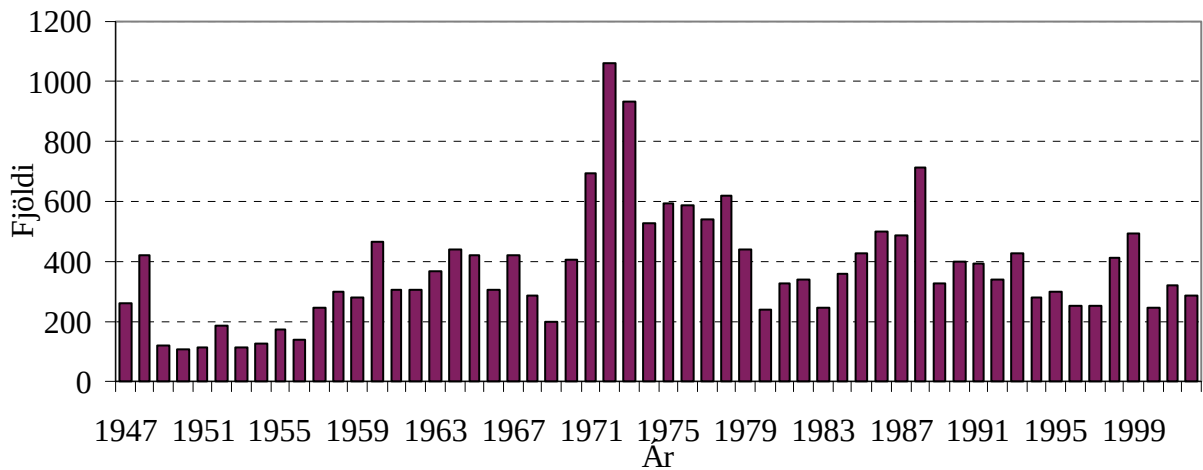
Vatnshiti °C



Mynd 2. Vatnshiti í Sogi við brú í landi Alviðru árið 2002. Myndin sýnir mælingar teknar á 1 klst fresti.

Fiskveiðar.

Til eru tölur um laxveiði í Sogi allt frá fyrstu tugum síðustu aldar byggðar á hlunnindaskýrslum en þær eru líklegast ekki nákvæmar, en gefa engu að síður mikilvægar upplýsingar. Stangveiði er nú stunduð frá, Syðri-Brú, Bíldsfelli, Ásgarði, Torfastöðum, Þrastarlundi og Alviðru. Veiðin hefur verið leigð til ýmissa aðila en síðari ár hefur Stangveiðifélag Reykjavíkur leigt veiðiréttinn á Syðri-Brú, Bíldsfelli, Ásgarði og að hluta á Alviðru. Samkvæmt skýrslum hefur veiðin tekið talsverðum breytingum á umræddu tímabili. Þó verður að hafa í huga að skráning á veiði hefur batnað og varð allgóð eftir 1974. Sókn hefur einnig aukist til muna (Einar Hannesson munnl. uppl.). Á tímabilinu fyrir 1947 til 1960 var ársveiðin að jafnaði 200 laxar, og frá 1960 til og með 1970 var meðalveiðin 353 laxar. Laxveiðin tók mikinn kipp upp úr 1970 og metveiði var í Sogi árið 1972 en það ár veiddust 1061 lax. Veiðin minnkaði á ný en var um og yfir 600 laxar allan 8. áratuginn. Árið 1980 var minnsta skráða veiði í Sogi eftir 1970 en þá veiddust 223 laxar. Skýringin á lítilli veiði þetta ár liggur að öllum líkindum í því að lax gekk seint og illa upp Ölfusá í Sog vegna jökulhlaups úr Hagavatni, með tilheyrandi jökulgormi. Veiði óx á ný og á 9. áratugnum var meðalveiðin 395 laxar og var mest árið 1988, 714 laxar. Á 10. áratuginn fór veiðin mest í 491 lax (árið 1999). Meðalveiði síðustu 10 ára var 328 laxar (mynd 3, Guðni Guðbergsson 2002).

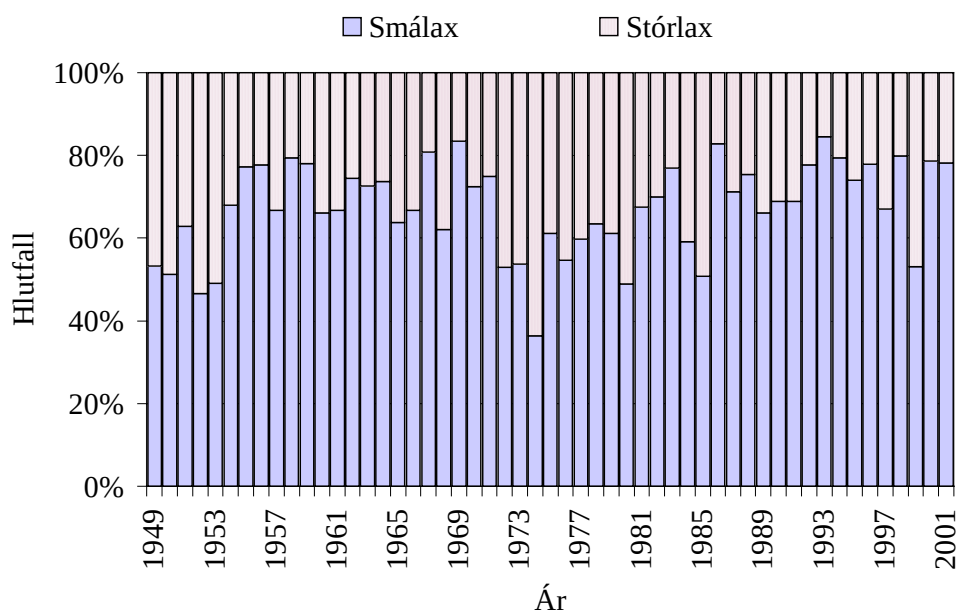


Mynd 3. Laxveiði í Sogi árin 1947 til 2002, samkvæmt skýrslum Veiðimálastofnunar.

Hlutfall smálaxa/stórlaxa hefur verið breytilegt í Sogi (mynd 4). Við skiptingu á sjávarárum laxa úr stangveiði var stuðst við aldursgreiningu og þyngdardreifingu fiskanna. Hængar 4,5 kg og minni og hrygnur 3,5 kg og minni voru flokkuð sem eins árs úr sjó. Mörk ókyngreindra eins árs og tveggja ára laxa voru sett við 4,0 kg. Að jafnaði hefur hlutfall smálaxa í stangveiði verið 67,4 %. Hlutfall smálaxa hefur farið vaxandi og virðist sem sú þróun hafi hafist árið 1975. Á 6. áratug síðustu aldar var hlutfall smálaxa 65,7 %, á 7. áratugnum 71,1 %, á 8. áratugnum 59,1 %, á 9. áratugnum 66,9 % og að jafnaði 73,2 % á þeim tíunda. Þróun í átt að hærri smálaxahlutfalli virðist mest milli áranna 1974 og 1986. Á tímabilinu 1949 til 1974 var góð línuleg fylgni á milli fjölda smálaxa og stórlaxa af sama sjávarárgangi ($r = 0,87$, $p < 0,01$) sem ekki er eftir það ($r = 0,27$, $p > 0,05$).

Stangveiði á bleikju er allnokkur en lítil á urriða. Samanburður á milli ára er erfiður vegna þess að skráning á silungsveiði hefur verið ábótavant en þó farið batnandi með árunum. Meðalveiði árin 1987 til 2002 var 460 bleikjur og 17 urriðar. Mesta skráða bleikjuveiði á sama tímabili var 914 bleikjur (árið 1996) og 40 urriðar (Guðni Guðbergsson 2002). Bleikja veiðist helst fyrir landi Bíldsells og Ásgarðs. Lítilsháttar stangveiði er stunduð í Ásgarðslæk. Þar veiðist nær eingöngu lax.

Mynd 4. Hlutfall smálaxa og stórlaxa í Sogi byggt á veiðiskýrslum.



Seiðasleppingar.

Heildarfjöldi laxaseiða sem sleppt hefur verið í Sog og þverár þess á árunum 1985 til 2002 er frá 14.594 til 121.075. Ýmsum stærðum seiða hefur verið sleppt allt frá kviðpokaseiðum að gönguseiðum (tafla 1). Mestur hluti kviðpoka- og sumaröldu seiðanna hefur farið á ólaxgenga hluta þveránna, í Brúarlæk, Ásgarðslæk og Tunguá. Sumarið 2002 var sleppt 18.766 gönguseiðum og 13.100 kviðpokaseiðum. Gönguseiðin fóru í tvær sleppitjarnir. Um 10.838 fóru í sleppitjörn í Sakkargili og 7.928 í tjörn við Bíldsfell og kviðpokaseiðunum var dreift í júní í Sog við Sakkargil. Tilgangur sleppingar kviðpokaseiða var að athuga hvort bæta mætti með þeim seiðabúskapinn. Um 2 þús. seiði af hvorum hóp gönguseiða var örmerktur en örmerki eru örsmáar málmflísar sem skotið er í trjónu seiðanna. Merkin sjást ekki utan á fiskunum en merktir fiskar eru jafnframt veiðiuggaklipptir. Þau voru að jafnaði 34,4 g og 14,4 cm við merkingu 15. maí. Seiðin voru flutt í sleppitjarnir í byrjun júní. Allnokkuð slit var í uggum, sérstaklega vinstri eyrugga.

Tafla 1. Fjöldi laxaseiða sleppt í Sog og þverár þess
árin 1985 til 2002.

Ár	Kviðpoka- seiði	Sumar- alin	Haust seiði	Eins árs	Göngu- seiði	Þar af örmerkt
1985	19.000	22.000				
1986	17.000	18.000			1.500	1.500
1987					2.028	2.028
1988	89.800	15.000				
1989	85.900					
1990	98.400					
1991	37.400					
1992	3.000	11.594				
1993	27.800	5.709		380	2.233	1.914
1994	70.200	5.064			2.459	999
1995	91.600	2.354			2.971	1.021
1996	45.700	44.492	3.234		4.066	2.005
1997	33.500		5.095		13.106	2.024
1998	64.283	42.572	6.000		8.220	7.005
1999	28.600				7.500	4.000
1999		15.775				6.115
2000					14.069	4.028
2000	12.000	15.800				0
2001					15.502	4.014
2002	15.500				18.766	4.000

Rannsóknaraðferðir.

Seiðarannsóknir. Rafveiðitæki voru notuð við seiðarannsóknir. Við útreikning á þéttleika var fjöldi veiddra seiða í einni yfirferð í rafveiði umreiknaður á 100 m². Þetta gefur ekki heildarþéttleika þar sem aðeins hluti seiðanna veiðist með þessari aðferð en gefur hlutfallslegan samanburð á milli ára og því má líta á þessar tölur sem vísitölu þéttleika.

Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind, lengdarmæld (sýlingarlengd), og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum og tekin kvarna- og hreisturssýni til síðari aldursákvörðunar.

Veitt var á 4 stöðum í Sogi, við Sakkarhólma (st. 609), Ásgarð (st. 610), Álftavatn (st. 620) og Alviðru (st. 630). Í þveránum var rafveitt á laxgengum hluta Ásgarðslækjar, Berjaholtslækjar og Tunguár, en einnig var rafveitt á ólaxgengum hluta Tunguár (mynd 1). Seiðarannsóknir fóru fram á tímabilinu frá 26. ágúst til 9. september, 2002.

Lýsingu á botngerð og straumlagi á athugunarstöðum er að finna í skýrslu frá rannsóknum 1997 (Magnús Jóhannsson 1997).

Rannsókn á fæðu seiða í Sogi. Ásamt hefðbundinni fæðusýnatöku til greiningar á fæðu seiða í Sogi og þverám þess, var á árinu 2002 framkvæmd allitarleg fæðurannsókn í Sogi. Rannsóknin miðaðist að því að skoða tengsl botndýrasamfélaga og fæðu þeirra fisktegunda sem alast upp í Soginu með megináherslu á laxaseiði. Athugunin fór þannig fram að á tveimur stöðum í Soginu voru seiði rafveidd til öflunar fæðusýna og samtímis voru tekin botnsýni til mats á tegundasamsetningu og þéttleika botndýra. Sýnataka fór fram mið- og síðsumars. Við Alviðru (st. 630) voru sýni tekin 23. júlí og 9. september en þann 27. júlí og 30. ágúst við Sakkarhólma (st. 609). Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind og lengdarmæld (sýlingarlengd). Hluti var tekinn til aldursgreiningar. Magasýnum var safnað og þau varðveitt í ísóprópanóli, til síðari fæðugreiningar á rannsóknarstofu. Dýr í fæðu voru greind til tegunda eða dýrahópa. Hlutfallslegt rúmmál hverrar fæðugerðar var áætlað samkvæmt sjónmati undir smásjá. Magafylli voru gefin gildi frá 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi og 5 er troðfullur magi.

Botndýrasýni. Botnsýnum sem hér er fjallað um var safnað árin 2001 og 2002. Árið 2001 var botnsýnum safnað í Efra-Sogi (B1) og við Kálfhólmsmýri (B3) þann 28. ágúst en við Sakkarhólma (B5) og Alviðru (B4) 10. september. Árið 2002 voru botnsýni tekin samhliða fæðusýnum 23. júlí og 6. september við Sakkarhólma (B5) og Alviðru (B4). Í september voru botnsýni að auki tekin við Kálfhólmsmýri (B3) og þann 22. október í Efra-Sogi (ekki var unnt að taka þau fyrr vegna mikils rennslis).

Á hverjum sýnatökustað voru teknir 5 steinar með löndum, hornrétt út frá vatnsbakkanum og að 50 cm dýpi. Háfi (25cm x 25cm) með 250 µm möskvastærð var komið fyrir hlémegin við steinana og þeim síðan lyft upp af botninum þannig að lífverur sem af losnuðu lentu í háfnum. Steininum var komið fyrir í 10 lítra fötu og lífverur og gróður voru burstuð af. Sýnið var síað um háfinn og lífverur og gróður þvínæst varðveittar í ísóprópanóli. Ofanvarp allra steina var dregið upp á blað, mesta lengd, breidd og hæð steinanna mæld og flatarmál þeirra reiknað. Ofanvarp hvers steins og teikningar af 1 cm² reit var myndað með stafrænni myndavél og flatarmál steinanna metið í tölvuforriti (SigmaScan Pro5) út frá fjölda punkta (pixels) í myndum steina og 1 cm² reitnum. Af hverri sýnatökustöð var unnið úr 3 steinasýnum, en ekki reyndist svigrúm til að vinna úr öllum 5 sýnunum. Stór botndýr voru talin og greind úr heildarsýninu en smærri lífverur og algengari voru yfirleitt greindar úr hlutsýnum (1/2 til 1/32). Fyrir hlutsýnatöku var allur stórvaxinn gróður, svo sem mosi og þráðlaga þörungar, fjarlægður úr sýninu. Sýninu var hellt í ferkantaðan hlutsýnakassa og sýni skipt til helminga við hverja hlutsýnatöku. Fjöldi skiptinga var metinn hverju sinni með hliðsjón af þéttleika dýra að lokinni skiptingu sýnisins. Lífverur voru taldar úr hlutsýnum þar til lágmarks fjöldi einstaklinga hafði verið greindur og talinn, minnst 100 einstaklingar. Botndýrin 2001 voru greind í bitmýslirfur (Simuliidae), rykmýslirfur (Chironomidae), og önnur botndýr. Árið 2002 voru botndýr sem safnað var vegna athugunar á fæðu seiða greind í fleiri hópa og allar helstu fæðutegundir laxfiska greindar, auk bitmýslirfa og rykmýslirfa voru vatnabobbar (*Radix*

peregra), vorflugulirfur (Trichoptera) og ánar (Oligochaeta) greind og talin en aðrar lífverur voru taldar í einn hóp, annað. Lífverur voru hreinsaðar eins og kostur var úr gróðri fyrir hlutsýnatöku en lífverur sem eftir sátu voru plökkaðar úr gróðri og taldar og greindar. Við útreikninga á heildarfjölda lífvera voru viðeigandi margföldunarstuðlar notaðir fyrir hvert hlutsýni. Allar fjöldatölur voru umreiknaðar í fjölda lífvera á fermetra (fjöldi dýra í sýni x (1 m²/flatarmáli steins m²)) og meðalþéttleiki og staðalfrávik botndýra á steinunum þremur reiknuð fyrir hverja sýnatökustöð.

Flugnagildrur. Gildrurnar eru gerðar úr plasthólk sem fylltur er með sápublönduðum frostlegi (ethylglycoli) og upp úr honum er plata úr gegnsæu harðplasti sem snéri þvert á straumstefnu árinna. Flugur sem fljúga á plastið falla í rörið beggja vegna þess (Erlendur Jónsson, ofl. 1986). Sýnt hefur verið fram á að fjöldi bitmýsflugna sem veiðist í flugnagildrum er nátengdur framleiðslu bitmýs á árbotninum í grennd við þær (Gísli M. Gíslason 1991). Flugnagildrur voru við Bíldsfell og Efra-Sog og söfnuðu flugum allt árið. Þær voru tæmdar að hausti. Flugur úr gildrum voru greindar og taldar. Greint var í tvo hópa, þ.e. bitmý og önnur dýr.

Aldursrannsóknir á göngulaxi. Til að meta lífssögu laxa var greint hreistur sem safnað hafði verið af sjógengnum fiski (göngufiski) á árunum 1985 til 2002. Hver fiskur var kyngreindur, og lengdarmældur (sýlingarlengd). Afsteypa af hreistri var gerð á “plastþynnu” og hún notuð til aldursgreiningar í örfilmulesara. Lífsferill fiskanna var lesinn úr hreistrinu. Greindur var aldur (ár) í fersku vatni og í sjó og hvort fiskur hefði hrygnt áður. Metið var við greiningu hreisturs hvort lax væri úr gönguseiðasleppingum en slík seiði eru eitt ár í fersku vatni, sem þekkist ekki hjá náttúrulegum laxi, auk þess er ferskvatnaskjarninn í hreistri þeirra að jafnaði stærri en hjá náttúrulegum seiðum. Erfitt er að greina milli uppruna náttúrulegra laxa og laxa úr sleppingum sumaralinna seiða (líkt mynstur í hreistri) og því var ekki gerð tilraun til þess.

Niðurstöður.

Botndýr.

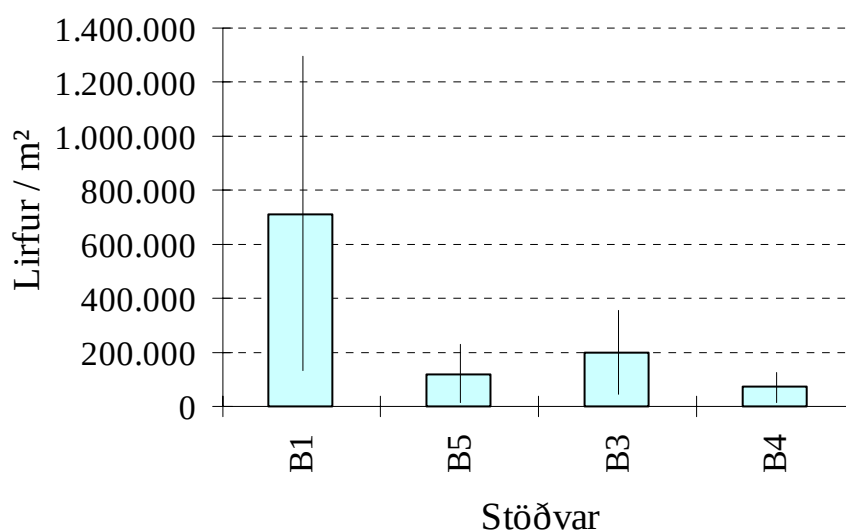
Botnssýni árin 2001 og 2002.

Meðalþéttleiki botndýra var mjög breytilegur á milli steina innan stöðva og voru staðalfrávik meðaltals þéttleika botndýra oft víð. Þéttleiki allra dýrahópa árið 2001 var frá 118.028 - 798.940 einstaklingar/m² (tafla 2). Þéttleiki bitmýslirfa var frá 72.552 lirfur/m² við Alviðru að 713.397 lirfur/m² í Efra-Sogi (mynd 5). Rykmýslirfur voru frá 22.937 lirfur/m² í Efra-Sogi upp í 237.409 lirfur/m² við Sakkarhólma. Hlutdeild bitmýslirfa var frá 20 - 89%, hæst í Efra-Sogi

en lægst við Sakkarhólma. Þær voru alls staðar ríkjandi (> 50 % af fjölda) nema við Sakkarhólma. Hlutdeild rykmýslirfa var frá 3-39%, lægst í Efra-Sogi en hæst við Sakkarhólma (tafla 2). Bitmýs- og rykmýslirfur voru samtals 59 - 95% af heildarfjölda dýra.

Tafla 2 . Þéttleiki botndýra í Sogi árið 2001.

<i>Sýnatökustaður og dags.</i>	<i>Lifveruhópur:</i>	<i>Bitmýs-lirfur</i>	<i>Rykmýs-lirfur</i>	<i>Önnur dýr</i>	<i>Allir hópar</i>	<i>Hlutdeild (%) bitmýsl.</i>	<i>Hlutdeild (%) rykmýsl.</i>
Efra-Sog (B1)	Fjöldi á m ²	713.397	22.937	62.607	798.940	89,3	2,9
28. ágúst	Stf.	582.533	13.485	62.112	656.025		
Kálfhólsmýri (B3)	Fjöldi á m ²	198.296	104.025	60.662	362.983	54,6	28,7
28. ágúst	Stf.	155.738	108.400	46.676	233.587		
Sakkarhólmi (B5)	Fjöldi á m ²	120.165	237.409	252.035	609.609	19,7	38,9
10. sept	Stf.	107.736	256.407	270.809	609.276		
Alviðra (B4)	Fjöldi á m ²	72.552	39.647	5.829	118.028	61,5	33,6
10. sept	Stf.	56.651	5.549	3.685	60.228		

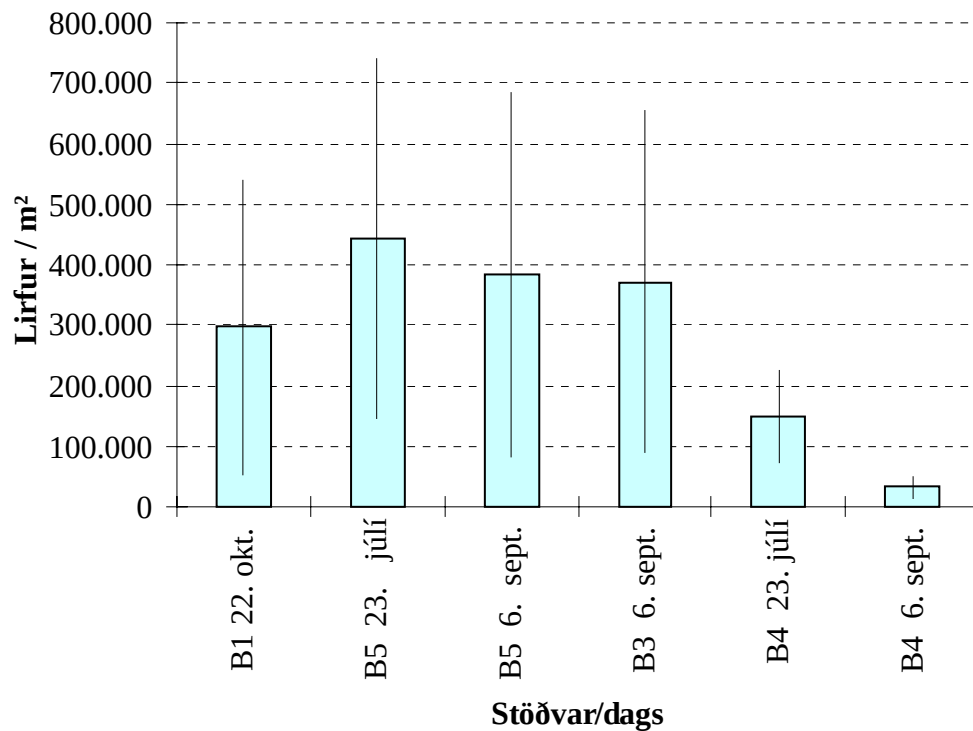


Mynd 5. Þéttleiki bitmýslirfa úr botnsýnum í Sogi árið 2001. Lóðréttar línur sýna staðalfrávik.

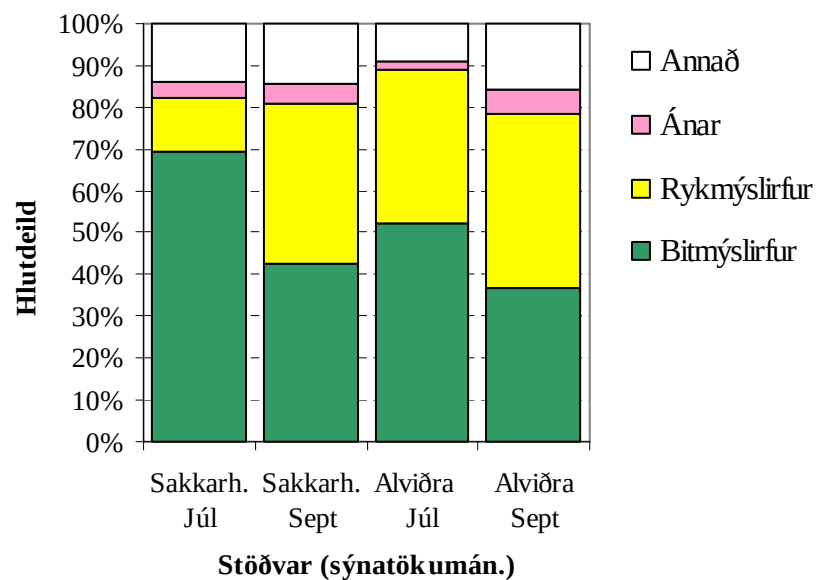
Heildarþéttleiki dýra úr sýnum frá 2002 var frá 87.597 - 1.603.391 einstaklingar/m² (tafla 2). Í júlí var meðalþéttleiki bitmýslirfa við Sakkarhólma 444.251 lirfur/m² en við Alviðru 147.336 lirfur/m² (mynd 6). Í september var þéttleiki bitmýs við Alviðru 32.365 lirfur/m² en 385.011 lirfur/m² við Sakkarhólma. Að hausti var meðalþéttleiki bitmýslirfa frá 32.365 lirfur/m² við Alviðru að 370.886 lirfur/m² við Kálfhólmsmýri (tafla 3). Af öðrum dýrahópum mældust rykmýslirfur í mestu magni. Að hausti var þéttleiki þeirra frá 36.540 lirfur/m² við Alviðru og að 970.603 lirfur/m² við Kálfhólmsmýri og voru þær ríkjandi (60%) dýrahópur þar (tafla 3). Hlutdeild bitmýslirfa var frá 23-73%, lægst við Kálfhólmsmýri og hæst í Efra-Sogi. Bitmý var ríkjandi tegund í Efra-Sogi, við Sakkarhólma og Alviðru í júlí en rykmýslirfur við Kálfhólmsmýri. Hlutdeild rykmýslirfa var frá 19% í Efra-Sogi að 60% við Kálfhólmsmýri. Bitmýslirfur og rykmýslirfur voru saman 79 - 92% af fjölda dýra (mynd 7).

Tafla 3. Þéttleiki botndýra í Sogi árið 2002.

Sýnatöku- staður og dags.	Lífveru- hópar:	Bitmýs- lirfur	Rykmýs- lirfur	Vatna- bobbar	Vorflugu- lirfur	Ánar	Önnur dýr	Allir hópar	Hlutdeild bitmýsl.	Hlutdeild rykmýsl.
Efra-Sog (B1) 22. okt	Fjöldi á m ² Stf.	296.310 242.276	78.378 80.745				32.373 28.839	407.062 338.398	72,8	19,3
Kálfhólmsmýri (B3) 6. sept	Fjöldi á m ² Stf.	370.886 283.248	970.603 829.532				261.817 138.821	1.603.306 1.180.741	23,1	60,5
Sakkarhólmi (B5) 23. júlí	Fjöldi á m ² Stf.	443.251 297.370	80.920 9.457	1.021 1.189	41 71	25.512 37.152	86.645 48.863	637.391 227.325	69,5	12,7
Sakkarhólmi (B5) 6. sept	Fjöldi á m ² Stf.	385.011 300.882	351.668 245.231	4.234 6.088	2.755 4.572	41.830 33.569	123.513 79.201	909.012 636.614	42,3	38,7
Alviðra (B4) 23. júlí	Fjöldi á m ² Stf.	147.336 76.220	105.066 114.154	73 126	51 44	5.734 4.858	25.048 18.735	283.308 209.894	52,0	37,1
Alviðra (B4) 6. Sept	Fjöldi á m ² Stf.	32.365 17.809	36.540 4.023	303 77	396 194	4.689 5.287	13.304 6.048	87.597 30.449	36,9	41,7



Mynd 6. Þéttleiki bitmýslirfa úr botnsýnum í Sogi árið 2002. Lóðréttar línur sýna staðalfrávik.



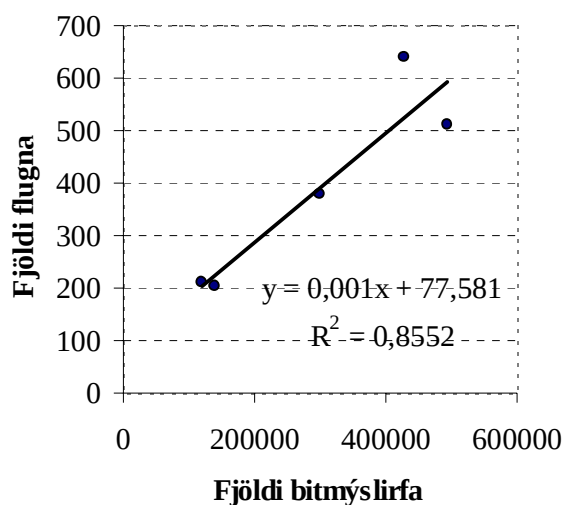
Mynd 7. Hlutfallsleg skipting dýrahópa eftir fjölda einstaklinga úr botnsýnum í Sogi árið 2002.

Flugnagildirur.

Flugnagildirur sem staðsettar voru við Efra-Sog og í Sogi við Bíldsfell söfnuðu flugum yfir allt árið og voru tæmdar að hausti. Haustið 2001 voru 25 bitmýsflugur í gildrunni við útfallið í Efra-Sogi (F3) en aðeins ein bitmýsfluga var þá í gildrunni neðst í Efra-Sogi (F1) en 210 við Bíldsfell (F2). Árið 2002 voru 139 bitmýsflugur við útfallið. Árið 2002 reyndist sýni frá gildru við Bíldsfell (F2) ónýtt (tafla 4). Haustið 2001 var gildra sem var neðst í Efra-Sogi tekin niður enda veiði bitmýs mjög lítil þar. Tengsl á milli fjölda bitmýsflugna og þéttleika bitmýslirfa á botni var athugað. Kannað var hvort línuleg tengst væru á milli meðalþéttleika bitmýslirfa á steinum á hverri stöð í Sogi og fjölda flugna sem veiddust í gildru við Bíldsfell sama ár, í alls 5 ár (mynd 8). Jákvæð línuleg tengsl voru milli flugna við Bíldsfell og lirfufjölda við

Tafla 4. Fjöldi bitmýsflugna úr flugnagildum í Efra-Sogi og Sogi árin 2001 og 2002.

Staður	Stöð	Söfnunar tímabil		Fjöldi bitmýsflugna
		Upphaf	Lok	
Efra Sog	F3	19.10.2000	17.10.2001	25
Efra Sog	F3	17.10.2001	08.11.2002	139
Sog	F2	19.10.2000	17.10.2001	210
Sog	F2	17.10.2001	08.11.2002	sýni ónýtt
Efra Sog	F1	19.10.2000	17.10.2001	1



Mynd 8. Tengsl meðalþéttleika bitmýslirfa/m² við Sakkarhólma og bitmýsflugna úr flugnagildrum við Bíldsfell.

Sakkarhólma sama ár ($r = 0,92$ $p < 0,05$, $N = 5$) en ekki við lirfufjölda á öðrum stöðum ($p > 0,05$) (mynd 8). Ekki reyndust marktæk tengsl milli meðalþéttleika bitmýslirfa á botni Efra-Sogs og flugna í gildru við Efra-Sog ($r = 0,85$, $p > 0,05$, $N = 4$).

Seiðarannsóknir.

Seiðarannsóknir árið 2002.

Sumarið 2002 var um 15 þús. kviðpokaseiðum dreift í Sogið við Sakkarhólma m.a. í þeim tilgangi að athuga hver afdrif seiða yrðu. Seiðunum var dreift í júní. Við rafveiðar þann 23. júlí veiddust þar 7 laxaseiði á 90 m² (7,8 seiði/100m²) sem voru að jafnaði 2,6 cm (stf.= 0,1, $N = 7$) og nýlega farin að taka til sín fæðu (sjá síðar). Engin laxaseiði fundust við Sakkarhólma við rafveiðar 30. ágúst. Að hausti fannst mjög lítið af laxi við Ásgarð (st. 610), en þar fundust einungis sumargömul laxaseiði (7,7 seiði/100m²). Flest þeirra voru í lækjarmynni smálækjar sem þarna fellur í Sogið. Í Álftavatni (st. 620) fannst vottur sumargamalla og eins árs laxaseiða (1,9 og 3,8 seiði/100m²). Mestur þéttleiki laxaseiða var sem fyrr við Alviðru (st. 630), þar voru sumargömul laxaseiði í mestum þéttleika (23,3 seiði/100m²), en einnig fundust þar eins árs og tveggja ára laxaseiði (tafla 5).

Tafla 5. Vísitala þéttleika seiða í Sogi árið 2002 eftir tegundum og aldri.

Vatnsfall	Stöð	Flötur m ²	Tegund									
			Aldur:	Lax			Bleikja		Urriði			Samtals
				0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	
Sakkarhólmi	609	240	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
Ásgarður	610	92	7,7	0,0	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	
Álftavatn	620	52	1,9	3,8	0,0	30,8	1,9	0,0	5,8	1,9	46,2	
Alviðra	630	90	23,3	4,4	1,1	4,4	0,0	1,1	2,2	0,0	36,7	
Meðaltal			8,2	2,1	0,3	10,3	0,5	0,3	2,0	0,5	24,1	

Bleikjuseiði voru í allnokkru magni við Álftavatn (32,7 seiði/100m²), og slæðingur var á öðrum athugunarstöðum (0,4-5,5 seiði/100m²). Urriðaseiði fundust við Álftavatn (3,3 seiði/100m²) og Alviðru (7,7 seiði/100m²) (tafla 5). Talsvert fannst af sumargömlum laxaseiðum á fiskgenga hluta Ásgarðslækjar (st. 679, 35,3 seiði/100m²) og Tunguár (st. 660, 24,8 seiði/100 m²) (tafla 6). Eins árs laxaseiði voru í allnokkrum þéttleika í Berjaholtslæk (33,0 seiði/100m²) og slæðingur á fiskgengum hluta Ásgarðslækjar (2,9 seiði/100m²) og Tunguár (4,8 seiði/100m²) (tafla 6). Tveggja ára náttúruleg laxaseiði fundust einungis í Berjaholtslæk (6,8 seiði/100m²), en tveggja ára laxaseiði, úr sleppingum kviðpokaseiða fundust í nokkrum þéttleika á ófiskgengum hluta Tunguár (st. 661, 3,1 seiði/100m²) (tafla 6). Urriða

varð vart í öllum þverám, mest í Berjaholtslæk, en þar var ágætur þéttleiki sumargamalla (23,9 seiði/100m²) og eins árs urriðaseiða (11,4 seiði/100m²). Ein 9,4 cm löng eins árs hrygna fannst á fiskgengum hluta Tunguár (töflur 6 og 7). Bleikja fannst ekki á öðrum stöðum í þveránum (tafla 6).

Tafla 6. Vísitala þéttleika seiða í þverám Sogsins 2002. Tveggja ára laxaseiði í Tunguá eru úr sleppingu kviðpokaseiða, önnur eru náttúruleg.

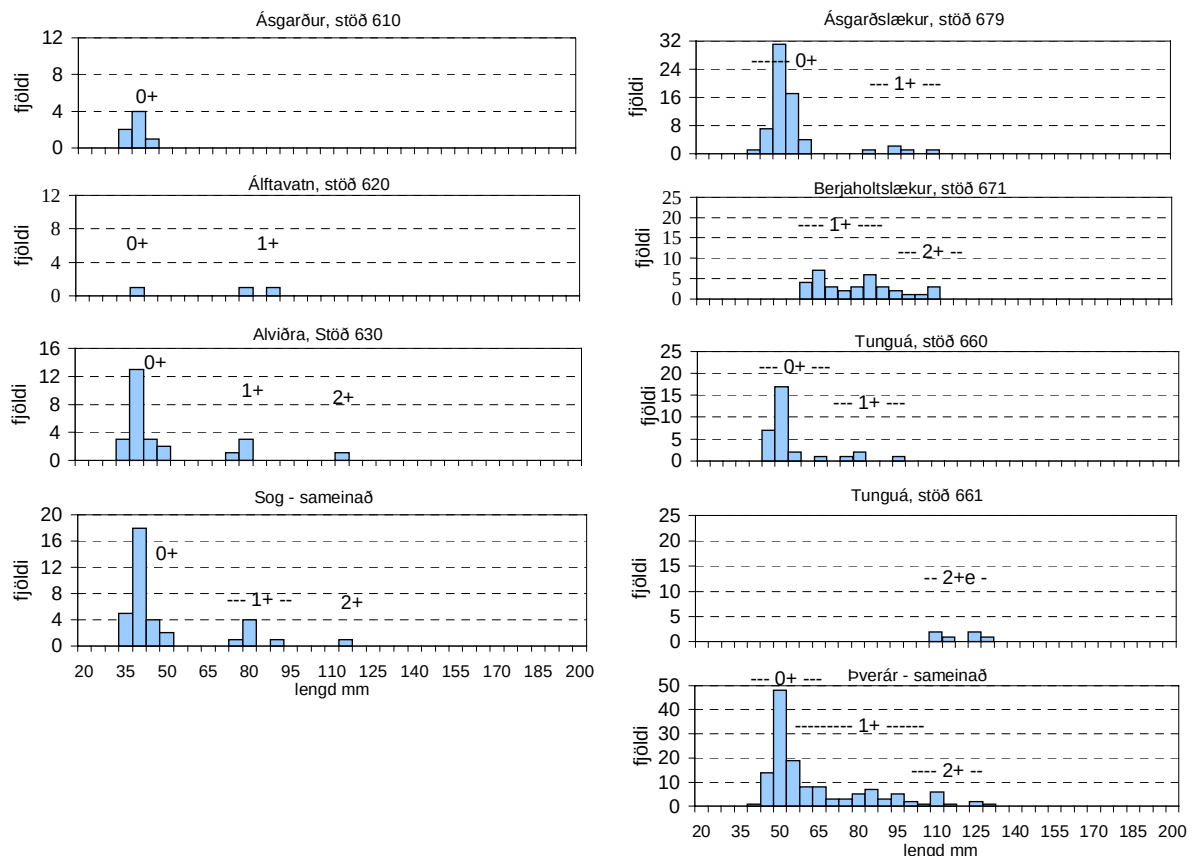
Vatnsfall	Stöð	Tegund									
		Flötur	Lax			Bleikja		Urriði			Samtals
		M ² Aldur:	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	
Berjaholtslækur	671	88	0,0	33,0	6,8	0,0	0,0	23,9	11,4	1,1	76,1
Ásgarðslækur	679	170	35,3	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	39,4
Tunguá	660	105	24,8	4,8	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	32,4
Tunguá -ófiskgengt	661	192	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	5,7	2,6	0,0	11,5
Meðaltal			15,0	10,2	2,5	0,0	0,2	7,6	4,0	0,3	39,8

Tafla 7. Meðallengdir (Ml) í mm, staðalfrávik (Stf) og fjöldi (N) seiða í Sogi og þverám þess árið 2002. Tveggja ára laxaseiði í Tunguá eru úr sleppingu kviðpokaseiða, önnur eru náttúruleg.

Vatnsfall	Stöð	Tegund: Aldur:	Lax			Bleikja		Urriði		
			0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺
Sog	609	Ml				54				
		Stf								
		N	0	0	0	1	0	0	0	0
Sog	610	Ml	37			51				
		Stf	3			6				
		N	7	0	0	5	0	0	0	0
Sog	620	Ml	37	81		53	119		106	129
		Stf		7		5			9	
		N	1	2	0	16	1	0	3	1
Sog	630	Ml	39	77	113	54		53	99	
		Stf	4	2		2			17	
		N	21	4	1	4	0	1	2	0
Ásgarðslækur	679	Ml	49	95					103	
		Stf	4	9					4	
		N	60	5	0	0	0	0	2	0
Berjaholtslækur	671	Ml		73	104			47	78	111
		Stf		11	7			5	8	
		N	0	29	6	0	0	21	10	1
Tunguá	660	Ml	47	77			94	43	84	
		Stf	3	9						
		N	26	5	0	0	1	1	1	0
Tunguá	661	Ml			119			54	103	
		Stf			9			4	15	
		N	0	0	6	0	0	11	5	0

Hornsíli fundust í Sogi við Sakkarhólma (9,6 síli/100 m²), Ásgarð (0,9 síli/100 m²) og Alviðru (0,9 síli/100 m²). Tveir álar veiddust í Álftavatni (1,0 álar/100 m²). Annar var 15,2 cm og vó 51 g., hinn var 15,7 cm og vó 80 g. Áll og hornsíli fundust ekki í þveránum.

Sumargömul laxaseiði í Sogi voru að jafnaði 3,7 – 3,9 cm að lengd (tafla 7, mynd 9) en eins árs laxaseiði að jafnaði 7,7 – 8,1 cm. Meðallengd sumargamalla laxaseiða í þveránum var 4,7 til 4,9 cm, eins árs laxaseiða frá 7,3 til 9,3 cm og tveggja ára 10,4 cm, meðallengd tveggja ára laxaseiða úr sleppingum kviðpokaseiða í Tunguá var 11,9 cm.

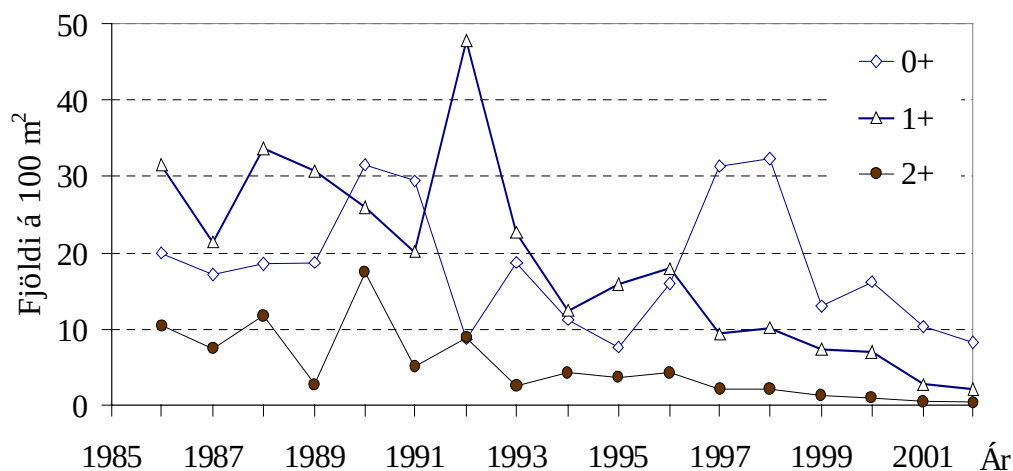


Mynd 9. Lengdardreifing og aldur laxaseiða úr seiðarannsóknnum í Sogi og þverám þess árið 2002. e aftan við aldur táknar seiði af sleppiuppruna.

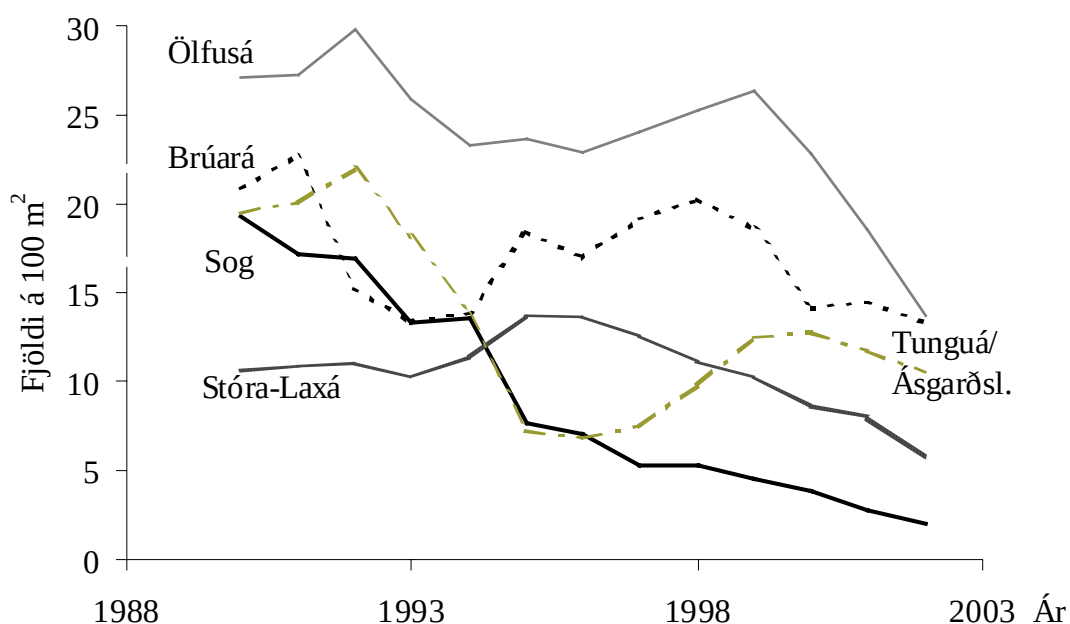
Þróun seiðapéttleika.

Sé litið á þróun vísitölu seiðapéttleika í Sogi á stöðvum sem hafa verið veiddar árlega síðan 1986, þ.e. við Álftavatn og Alviðru, sést að péttleiki tveggja ára laxaseiða hefur farið minnkandi á síðustu árum, sama má segja um eins árs seiði og er minnkun í péttleika þeirra hlutfallslega meiri. Péttleiki 0⁺ seiða er breytilegur en virðist ekki hafa minnkað að sama skapi. Svo virðist sem aukningin sem varð í péttleika 0⁺ seiða 1997 og 1998 hafi ekki skilað sér til eldri árganga (mynd 10).

Sé þróun fimm ára meðaltals þéttleikavísitölu eins árs seiða árin 1986 til 2002 borin saman við samsvarandi vísitölu á laxgengum hlutum þveráa Sogsins og í öðrum ám á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár, sést að þéttleiki hefur minnkað mikið í Sogi og að sambærileg minnkun virðist ekki vera í Ölfusá, Brúará og Stóru-Laxá (mynd 11) eða í þverám Sogsins. Áberandi er minnkun þéttleika í Ölfusá á allra síðustu árum en það kann að vera afleiðing jökulhlaups úr Hagafellsjökli sem varð árið 1999. Svipaðar niðurstöður koma fram í þróun þéttleika tveggja ára seiða.



Mynd 10. Vísitala þéttleika laxaseiða eftir aldri við Álftavatn og Alviðru í Sogi árin 1986 til 2002.



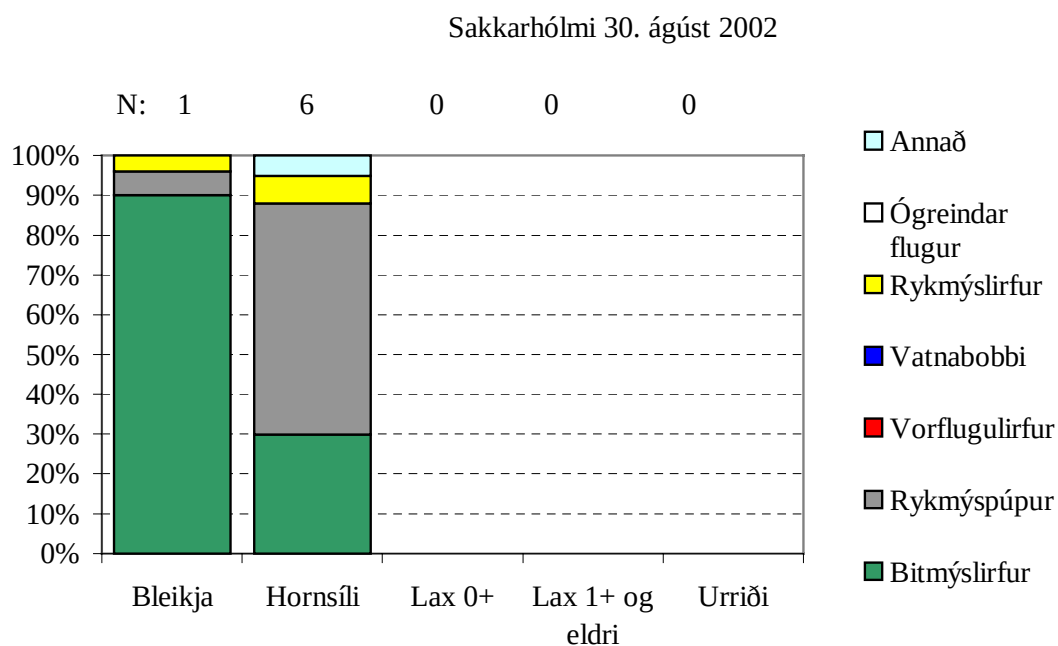
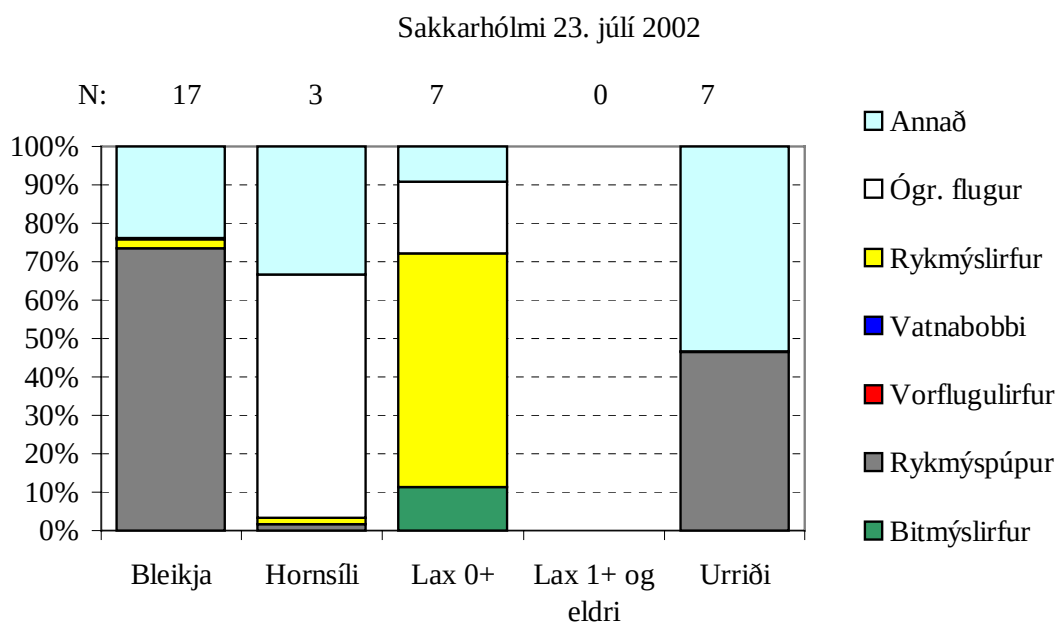
Mynd 11. Fimm ára hlaupandi meðaltal vísitölu þéttleika eins árs laxaseiða í Sogi (Álftavatn og Alviðra), Ölfusá, Brúará og Stóru-Laxá. Byggt á gögnum úr seiðarannsóknum árin 1986 til 2002.

Fæða.

Þann 23. júlí árið 2002 var 17 bleikjuseiðum (0^+ , 3,0 – 4,4 cm), 18 laxaseiðum (0^+ , 2,3 – 2,6 cm) þremur hornsílum (2,8 – 5,6 cm) og sjö urriðaseiðum (0^+ , 2,6 – 4,0 cm) safnað til fæðuathugunar við Sakkarhólma. Öll seiðin utan eitt urriðaseiði voru með fæðu í maga. Laxaseiðin, sem höfðu nýlega losnað við kviðpokann og voru því að byrja að taka til sín fæðu, voru aðallega að taka rykmýslirfur (60%), en einnig bitmýslirfur (11%) og ógreinanlegar flugur (19%) (mynd 12, viðauki II). Botndýrahópar voru í meirihluta (74%) en aðrir dýrahópar, sem flestir eru teknir af vatnsyfirborði (flugur og púpur og önnur dýr) voru þó í allnokkrum mæli (26%). Hjá bleikjuseiðunum voru rykmýspúpur þýðingarmestar (73%) en bitmýsflugur voru einnig áberandi (11%). Hjá urriðaseiðum voru rykmýspúpur 46% af rúmmáli fæðu og bitmýsflugur 43%. Botndýr voru aðeins 12,6 % af fæðu hjá bleikjuseiðum og 0,2 % hjá urriðaseiðum. Helsta fæðan í hornsílnum var ógreindar flugur og púpur. Síðast í ágúst veiddust engin laxaseiði til fæðuathugunar við Sakkarhólma, en ein bleikja (5,2 cm) og 6 hornsíli (1,9- 4,7cm). Bleikjan var aðallega með bitmýslirfur í maga (80%) og í heildina voru botndýrahópar um 94% af rúmmáli fæðunnar. Hornsílin höfðu mest étið rykmýspúpur (58%) ásamt bitmýslirfum (29%).

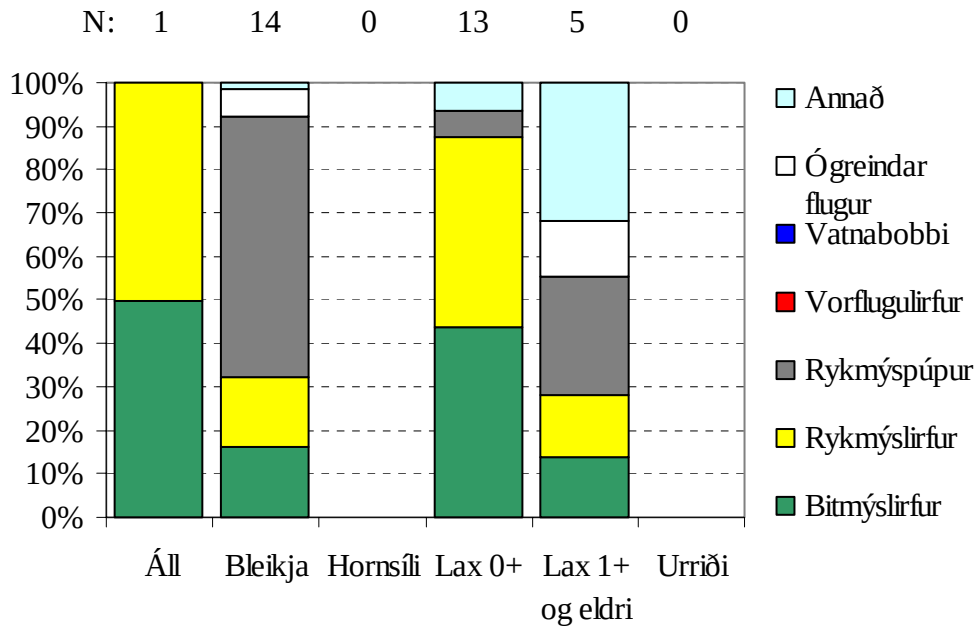
Átján laxaseiði voru í fæðuathugun í júlí við Alviðru, þ. a. 13 sumargömul (2,4-3,2 cm), og 5 eins árs eða eldri (6,3-10,4 cm). Fæða fannst í öllum eldri laxaseiðunum en 2 sumargömul seiði voru með tóman maga (mynd 13). Fæða var athuguð hjá 14 sumargömlum bleikjuseiðum (3,1-4,6 cm) og einum ál (12,5 cm). Rykmýslirfur voru í langmestu magni (65%) í maga sumargömlu laxaseiðanna en bitmýslirfur (15%) voru í allnokkrum mæli svo og bitmýsflugur (10%) og rykmýspúpur (9%). Hjá eldri laxaseiðum voru rykmýspúpur þýðingamestar (29%) en lifur rykmýs (15%), púpur bitmýs (13%) og ógreindar flugur (14%) voru einnig áberandi. Lifrustig flugna og aðrar botnlægar lífverur voru stór hluti (81%) fæðu sumaralinna seiða en einungis 45% hjá eldri laxaseiðum. Hjá bleikjuseiðunum voru rykmýspúpur í langmestu magni (71%) en rykmýslirfur voru mun minni hluti fæðunnar (19%). Állinn hafði nær eingöngu bitmýslirfur í maga eða 97%.

Í september var safnað 21 (3,0 - 4,5 cm) sumargömlu laxaseiði við Alviðru og 5 (7,0-11,0 cm) eldri seiðum. Bleikjuseiðin voru fjögur (0^+ , 4,9-5,5 cm) og urriðaseiðin þrjú (5,2-10,8 cm), og eitt hornsíli (4,5 cm). Fæða var í maga allra fiska utan hjá einni bleikju og einu eldra laxaseiði. Bitmýslirfur voru í mestu magni í maga sumargamalla laxaseiða (69%) og eldri (51%), vorflugulirfur fundust einnig í töluverðum mæli hjá eldri seiðum (41%). Botndýr (lifur flugna og aðrar botndýrategundir) voru 78% af fæðu 0^+ og 97% af fæðu eldri laxaseiða. Hjá urriðaseiðunum voru vorflugulirfur í mestu magni (45%) en bitmýslirfur (23%) og vatnabobbar (20%) voru einnig í allnokkru magni. Botndýr voru samtals 90% af rúmmáli fæðunnar. Hlutdeild botndýra var mun minna hjá bleikjuseiðunum (33%) sem voru aðallega að éta ógreindar flugur (67%) og bitmýslirfur (32%). Fæða hornsílisins var að mestu ógreinanleg en í henni mátti þó finna bitmýslirfur.

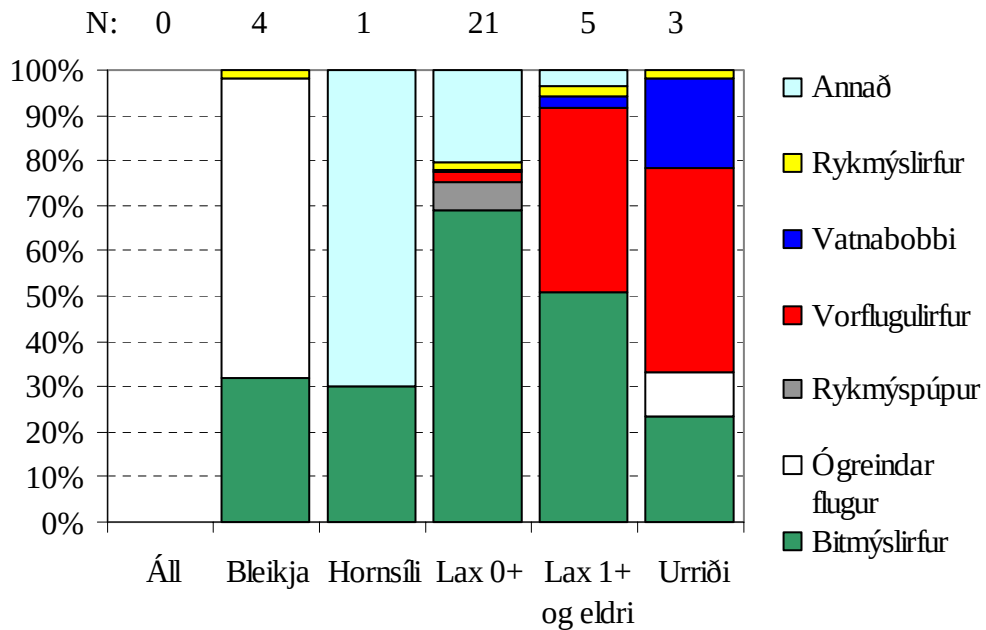


Mynd 12. Hlutfallsleg skipting rúmmáls fæðugerða hjá seiðum laxfiska og hornsíli í Sogi við Sakkarhólma 23. júlí og 30. ágúst 2002. N er fjöldi athugaðra maga.

Alviðra 23. júlí 2002



Alviðra 9. sept 2002



Mynd 13. Hlutfallsleg skipting rúmmáls fæðugerða hjá seiðum laxfiska, ál og hornsilis safnað í Sogi við Alviðru 23. júlí og 9. september 2002. N er fjöldi athugaðra maga.

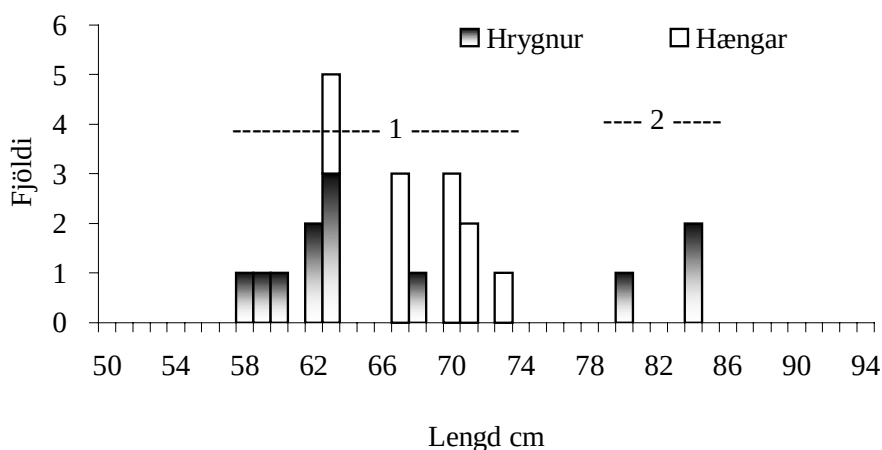
Aldursrannsóknir á göngulaxi.

Aldursrannsóknir árið 2002.

Hreistur var tekið til aldursgreiningar af 23 löxum í Sogi árið 2002 en ekki tókst að lesa aldur tveggja úr þeim hópi (tafla 8). Allir laxarnir voru úr klakveiði og voru þeir veiddir í landi Bíldsfells. Lengd þeirra var frá 58,0 til 84 cm (mynd 14). Meðallengd eins árs laxa úr sjó var 65,3 cm (N= 20, staðalfrávik 4,5), hængar voru 68,2 cm (N= 11, staðalfrávik 3,3) og hrygnur 61,7 (N=9, staðalfrávik 2,8). Tveggja ára laxar úr sjó, allt hrygnur, voru að jafnaði 82,3 cm (N=3, staðalfrávik 2,5).

Tafla 8. Niðurstöður aldursgreiningar á klaklaxi úr Sogi 2002.

Ferskvatns- ár	Sjávarár		Samtals	Hlutfall
	Eitt ár	Tvö ár		
1	5	1	6	28,6
2	0	1	1	4,8
3	11	1	12	57,1
4	2	0	2	9,5
Samtals	18	3	21	
Hlutfall	86	14		



Mynd 14. Lengdardreifing aldursgreindra laxa úr klakveiði í Sogi árið 2002. Sjávaraldur og kyn laxanna kemur fram.

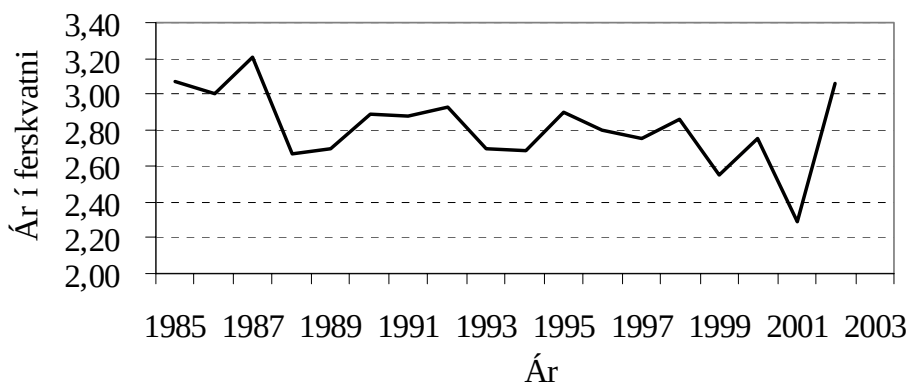
Flestir laxanna höfðu verið 3 ár í fersku vatni (57,1 %) en einnig höfðu allnokkrir laxar (28,6 %) verið eitt ár í ferskvatni og því upprunnir úr sleppingum gönguseiða (tafla 8). Tveir laxanna (9,5 %) höfðu verið fjögur ár í ferskvatni og einn (4,8%) í tvö (tafla 8). Meiri hluti laxanna hafði verið eitt ár í sjó (86 %) og voru 55 % þeirra hængar. Þrír laxar höfðu verið tvö ár í sjó (14 %) og voru það eingöngu hrygnur. Enginn laxanna hafði hrygnt áður og enginn þeirra var örmerktur.

Aldursrannsóknir árin 1985-2002.

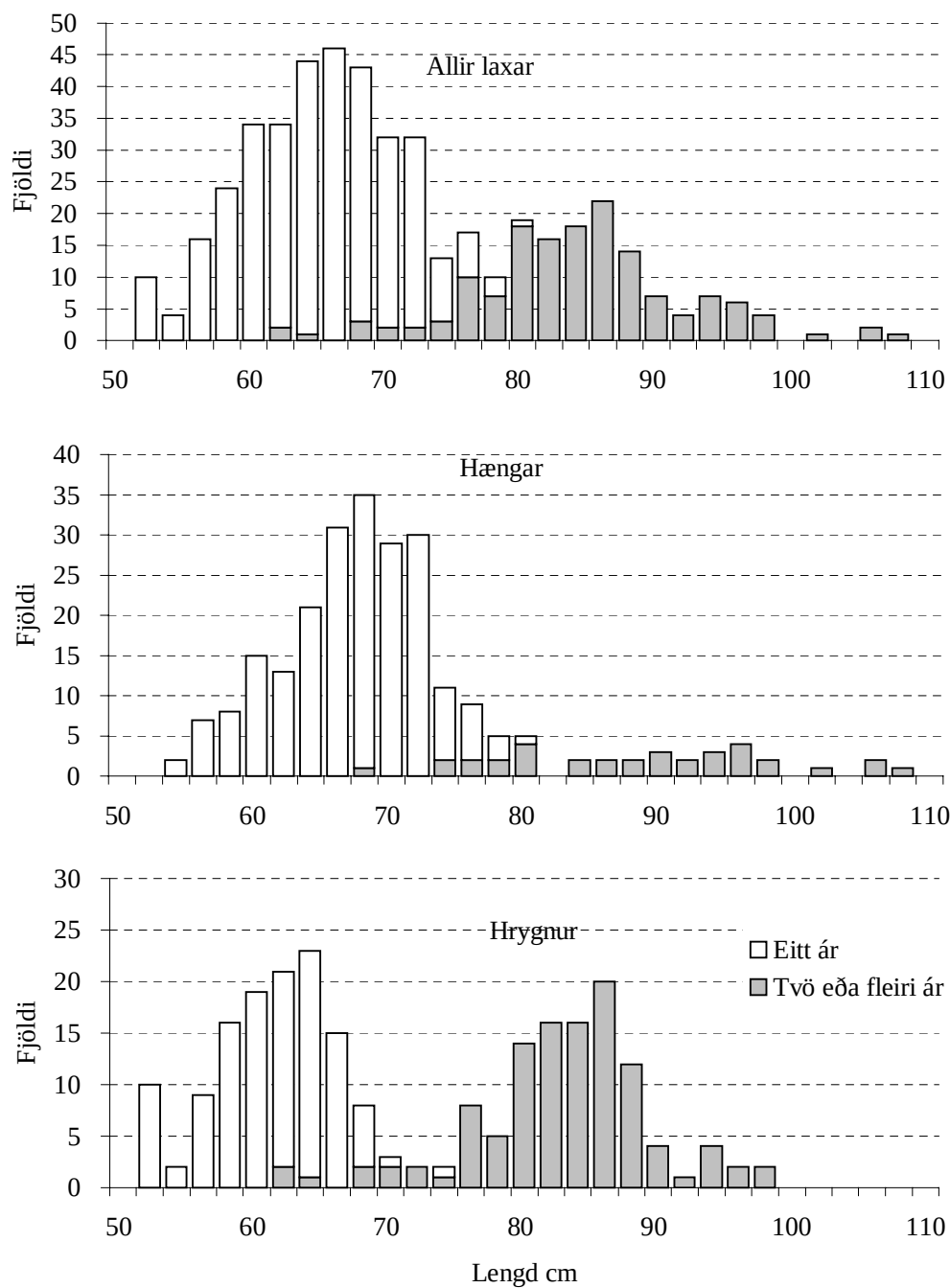
Á árunum 1985 til 2002 hafa 481 laxar verið aldursgreindir úr Sogi. Flestir laxanna voru veiddir á stöng og um 80 % á klakveiðitíma (okt-nóv). Hængar voru 247 (51 %) og hrygnur 228 (48 %) og 6 (1 %) ókyngreindir. Flestir laxanna höfðu verið eitt ár í sjó (69,2 %) en allstór hluti tvö ár (27,0 %) en enginn lengur en 4 ár (tafla 9). Hluti tveggja ára laxa (15 %) og allir þriggja og fjögurra ára laxar voru fjölgotungar, þ. e. voru að koma aftur í ána til hrygningar þegar þeir veiddust. Flestir hængarnir höfðu verið eitt ár í sjó, eða 85,8 %, 13,7 % tvö ár og 0,4 % þrjú ár. Hrygnurnar höfðu einnig flestar verið eitt ár í sjó (51,8 %) en allstór hluti 2 ár og nokkrar 3 eða 4 ár (40,7 %, 4,8 % og 2,6 %). Algengast var að laxarnir væru 3 ár í fersku vatni (61,5 %) (tafla 10) þá 2 ár (19,5 %) og 4 ár (5,6 %). Um 13,4 % laxanna höfðu verið eitt ár í fersku vatni og því úr gönguseiðasleppingum. Ef þessir laxar eru undanskildir er meðalferskvatnsdöl laxa sem alast upp á vatnasvæði Sogsins 2,84 ár (Stf. 0,5, N= 417) (mynd 15). Ferskvatnsdöl hefur verið breytileg milli ára og virðist hafa stytst á tímabilinu. Allflestir laxanna (89 %) voru lengdarmældir og nokkur hluti var einnig veginn (22 %). Minnstu aldursgreindu laxarnir voru 50,5 cm hrygnur (ekki vegnar) en sá stærsti 107 cm og 12,5 kg hængur (mynd 16).

Tafla 9. Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr Sogi árin 1985 til 2002. Skipt eftir kyni og sjávarárum

Kyn			
Sjávarár	Hængar	Hrygnur	Óákveðið
1 ⁺	212	118	3
2 ⁺	34	93	3
3 ⁺	1	11	0
4 ⁺	0	6	0
Samtals	247	228	6
Hlutfall	51,4	47,4	1,2



Mynd 15. Meðalferskvatnsdöl (ár) laxa í Sogi, samkvæmt aldursgreiningu laxa úr veiði árin 1985 til 2002.



Mynd 16. Lengdardreifing aldursgreindra laxa úr Sogi árin 1985 til 2002, skipt eftir kyni og sjávarárum. Laxar sem höfðu hrygnt áður meðtaldir.

Tafla 10. Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr Sogi árin 1985 til 2002. Skipt eftir ferskvatnsárum og sjávarárum.

<i>Ferskvatnsár</i>	<i>Sjávarár</i>				<i>Samtals</i>	<i>Hlutfall</i>
	<i>1⁺</i>	<i>2⁺</i>	<i>3⁺</i>	<i>4⁺</i>		
<i>1</i>	60	4	0	0	64	13,3
<i>2</i>	55	35	1	3	94	19,5
<i>3</i>	201	82	10	3	296	61,5
<i>4</i>	17	9	1	0	27	5,6
Samtals	333	130	12	6	481	
Hlutfall	69,2	27,0	2,5	1,2		

Hængar voru að jafnaði stærri en hrygnur eftir jafn langa sjávardvöl, 66,4 cm eftir eitt ár sjó en hrygnur 60,5 cm. Tveggja ára hængar voru að jafnaði 91,9 cm en hrygnurnar 82,7 cm (tafla 11).

Samkvæmt greiningu á hreistri voru 7,9 % laxanna fjölgotungar. Mun hærra hlutfall hrygna (11,8 %) en hænga (4,4 %) höfðu hrygnt áður. Allir hængarnir voru að koma öðru sinni til hrygningar en 37,0 % fjölgotinna hrygna voru að koma í þriðja sinn til hrygningar. Allir laxarnir sem voru að koma aftur til hrygningar höfðu hrygnt árið áður.

Tafla 11. Meðallengd (cm) og meðalþungi (kg) aldursgreindra laxa úr Sogi árin 1985 til 2002. Laxar sem höfðu hrygnt áður eru undanskildir. N= fjöldi mældra fiska

<i>Kyn</i>		<i>Sjávarár</i>	
		<i>1⁺</i>	<i>2⁺</i>
Hængar	Meðallengd	66,4	91,9
	Staðalfrávik lengdar	5,2	8,6
	Fjöldi (N)	207	26
	Meðalþyngd	3,0	9,7
	Staðalfrávik þunga	0,7	1,5
	Fjöldi (N)	53	7
Hrygnur	Meðallengd	60,5	82,7
	Staðalfrávik lengdar	4,5	4,7
	Fjöldi (N)	116	81
	Meðalþyngd	2,7	6,2
	Staðalfrávik þunga	0,6	1,1
	Fjöldi (N)	29	16

Heimtur örmerktra laxa úr sleppingum 1996 til 2001.

Frá árinu 1996 hefur talsverðu magni gönguseiða verið sleppt í Sogið (tafla 12). Gönguseiðum er sleppt að vori og er þeim ætlað að ganga til sjávar sama vor og þeim var sleppt. Seiðin hafa verið aðlöguð í sérútbúnum seiðatjörnum. Fyrsta árið voru gönguseiðin aðlöguð í tjörn í læk við Bíldsfell en frá 1997 hafa þau einnig verið í tjörn í Sakkargili (mynd 1). Seiðin voru fóðruð, bæði með handgjöf og með klukkufóðrara. Ef útganga seiða úr tjörnum var treg var lækkað í þeim til að örva útgöngu þeirra.

Net var haft yfir tjörnunum til að verja seiðin fyrir fugli og skapa skugga. Mælingar á vatnshita í tjörnunum benda til að hann sveiflist með lofthita og hafi oftast verið hærri en í Sogi. Hluti gönguseiðanna hefur verið örmerktur og að auki nokkrir hópar haust- og sumaralinna seiða, í þeim tilgangi að meta endurheimtur. Alls hafa heimst og komið til örmerkjalesningar 109 laxar úr sleppingum merktra gönguseiða og einn úr sleppingum sumaralinna seiða en ekkert merkt haustseiði hefur komið fram. Laxarnir hafa komið fram í stang- og klakveiði í Sogi (54 stk., 49,1 %) og verið veiddir í net og á stöng í Ölfusá (56 stk., 50,9 %).

Séu tölur um veiði örmerktra laxa uppfærðar á heildarfjölda slepptra seiða í þeim hópum sem hafa verið merktir benda niðurstöður til að 381 lax hafi heimst úr þessum sleppingum. Þetta eru lágmarkstölur því reynslan sýnir að merkjum er ekki alltaf skilað til rannsóknaraðila. Langflestir laxanna komu fram eftir eitt ár í sjó, eða 96 %.

Tafla 12 . Sleppingar örmerktra laxaseiða í Sog árin 1996 til 2001 og heimtur þeirra. Gs eru gönguseiði, Hs haustseiði og Ss sumaralin seiði.

Endurheimtur fjöldi merktra										
Sleppistaður	Sleppiár	Seiða-gerð	Aldur	Fjöldi merkt	Eitt ár í sjó	Tvö ár í sjó	Samtals	Endurh. %	Heildarfj. sleppt	Heildarfj. heimt
Bíldsfell	1996	Gs	1 ⁺	2005	8	1	9	0,45	4066	18
Bíldsfell	1997	Gs	1 ⁺	1017	18	0	18	1,77	7106	126
Sakkargil	1997	Gs	1 ⁺	1007	7	0	7	0,70	6015	42
Bíldsfell	1998	Gs	1 ⁺	1996	13	0	13	0,65	4110	27
Sakkargil	1998	Gs	1 ⁺	2005	10	0	10	0,50	4110	20
Sakkargil	1999	Gs	1 ⁺	1936	9	0	9	0,46	4373	20
Bíldsfell	1999	Gs	1 ⁺	1999	12	0	12	0,60	3244	19
Sakkargil	2000	Gs	1 ⁺	2015	8	2	10	0,50	7083	35
Bíldsfell	2000	Gs	1 ⁺	2019	5	1	6	0,30	6986	21
Sakkargil	2001	Gs	1 ⁺	2008	15	0	15	0,75	6700	50
Bíldsfell	2001	Gs	1 ⁺	2006	0	0	0	0,00	8802	0
Álftavatn	1998	Hs	0 ⁺	3005	0	0	0	0,00	6000	0
Tunguá	1999	Ss	0 ⁺	1992	0		0	0,00	8000	0
Brúará	1999	Ss	0 ⁺	2010	1		1	0,05	3830	2
Ásgarðslækur	1999	Ss	0 ⁺	2013	0		0	0,00	3945	0
Samtals				29033	106	4	110		84370	381

Heimtur úr einstöku gönguseiðahópum hafa verið frá 0 til 1,77 % en að jafnaði 0,61 % (tafla 12).

Úr sleppihóp við Bíldsfell árið 1996 komu 9 örmerktir laxar fram, allir utan einn eftir eitt ár í sjó, sem gerir 0,45 % heimtur, það ár var sleppt um 4 þús. gönguseiðum. Vorið 1997 var rúmlega 13 þús. gönguseiðum sleppt í tvær tjarnir og voru um 2 þús. seiði merkt. Samtals heimtust 25 merktir eins árs laxar (úr sjó) en enginn tveggja ára. Átján þeirra voru úr Bíldsfellshóp, sem gerir 1,77 % heimtur og 7 voru úr Sakkargilshóp sem eru 0,70 % heimtur. Árið 1998 var sleppt rúmlega 8. þús. gönguseiðum í sömu tjarnir og árið áður. Um helmingur fór í hvora tjörn og voru um 4 þús. merkt. Sumarið eftir komu 23 merktir laxar fram, 13 úr Bíldsfellshóp og 10 úr Sakkargilshóp. Í prósentum gerir þetta 0,65 % og 0,50 % heimtur. Árið 1999 var sleppt um 7.600 gönguseiðum og voru tæpl. 4 þús. örmerkt. Af þeim heimtust 21 merktur lax allir eftir eitt ár í sjó, 12 voru úr Bíldsfellshóp og 9 úr Sakkargilshóp, sem gerir 0,60 og 0,46 % heimtur. Árið 2000 var sleppt um 14. þús. gönguseiðum, þ.a. voru um 4. þús. merkt.

Sumarið 2001 komu 13 merktir laxar fram úr þessum sleppingum og 3 árið eftir. Sex voru úr sleppingu við Bíldsfell, sem gera 0,30 % heimtur og 10 úr sleppingu í Sakkargili, sem eru 0,50 % heimtur í veiði.

Árið 2001 var sleppt um 15.500 gönguseiðum og voru um 4 þús. þeirra merkt. Fimmtán komu fram sem eins árs lax sumarið 2002 allir úr Sakkargilshóp, sem gerir 0,75 % heimtur úr þeim hóp.

Meðalþungi og meðallengd örmerktu laxanna kemur fram í töflu 13. Hængar voru að jafnaði þyngri og lengri en hrygnur (ANOVA, $df=2$, $p<0.05$).

Tafla 13. Meðallengd (cm) og meðalþungi (kg) endurheimtra laxa úr sleppingum örmerktra laxa í Sog árið 1996 til 2002, skipt eftir kyni og árrum frá sleppingu.

	<i>Hængar</i>		<i>Hrygnur</i>		<i>Kyn óákveðið</i>
	<i>Eitt ár</i>	<i>Tvö ár</i>	<i>Eitt ár</i>	<i>Tvö ár</i>	<i>Eitt ár</i>
<i>Meðallengd</i>	65,2	75,7	61,9	87,5	60,0
<i>Staðalfrávik</i>	6,1	10,6	3,8	3,5	4,2
<i>Fjöldi</i>	46	3	45	2	2
<i>Meðalþungi</i>	3,2	5,3	2,7	7,2	2,9
<i>Staðalfrávik</i>	0,8	2,6	0,4	0,2	0,4
<i>Fjöldi</i>	48	3	44	2	4

Árið 1998 var sleppt 3005 merktum haustseiðum í Álftavatn í Sogi. Meðalstærð þeirra við merkingu 11. september var 8,9 cm og 7,8 g. Um 73 % seiðanna var undir 10 cm. Seiðunum var dreift 26. september. Ekkert þeirra hefur komið fram. Árið 1999 (3. sept.) var sleppt 6.115 merktum sumaröldum seiðum. Meðalstærð þeirra var 7,4 cm og 4,3 g. Seiðin

fóru á ólaxgeng svæði í Brúará, Ytriá og Ásgarðslæk. Af þessum seiðum hefur einn lax komið fram og var hann úr sleppingu í Brúará.

Umræða.

Botndýr.

Meðalþéttleiki botndýra var mjög breytilegur á milli steina innan stöðva og voru staðalfrávik meðaltals þéttleika botndýra oft víð. Hæstu tölur meðalfjölda bitmýslirfa voru í Efra-Sogi og var hlutdeild þeirra einnig mest á því svæði. Bitmýslirfur voru ríkjandi botndýr í haustsýnum árið 2001 á öllum sýnatökustöðum nema við Sakkarhólma. Árið 2002 voru bitmýslirfur einnig algengasti hópur botndýra, miðsumars og að hausti nema í haustsýnum teknum við Kálfhólsmýri og Alviðru en þar voru rykmýslirfur algengari. Bitmýs- og rykmýslirfur voru stærsti hluti botndýrafjölda í Soginu.

Að þessu sinni var í fyrsta sinn talinn fjöldi rykmýslirfa en fyrri ár, frá 1997, voru annars vegar taldar bitmýslirfur og hins vegar aðrir dýrahópar. Rykmýslirfur reyndust umtalsverður hluti eða frá 3 til 60% af fjölda dýra og saman var hlutdeild rykmýs- og bitmýs 79-92%. Rykmýslirfur eru mjög áberandi í samfélagsgerð botndýra í straumvötnum hér á landi (Gísli Már Gíslason ofl. 2000; Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson 2000, Hilmar J. Malmquist ofl. 2001, Magnús Jóhannsson ofl. 2002, Erla Björk Örnólfsdóttir ofl. 2003). Bitmýslirfur eru almennt ríkjandi í ám hérlendis sem koma úr stöðuvötnum og með mestan þéttleika og hæsta hlutdeild dýra næst útfalli vatnsins, en rykmýslirfur eru einnig áberandi og að jafnaði í aukinni hlutdeild neðar í ánum (Magnús Jóhannsson 1984, Gísli M. Gíslason 1991, Hákon Aðalsteinsson og Gísli M. Gíslason 1998). Hlutdeild bitmýs og rykmýs í Soginu er í samræmi við fyrri athuganir.

Þéttleiki bitmýslirfa í Sogi og Efra-Sogi ($32.365-713.397$ lirfur/m²) virðist sambærilegur við þéttleika í Laxá í Suður-Þingeyjasýslu (Gísli M. Gíslason 1991). Athygli vekur hversu þéttleiki mældist hár við Kálfhólsmýri í september árið 2002 eða um 1.6 millj. dýr/m² og af þeim voru rykmýslirfur um 970 þús. einstakl./m². Þetta eru hærri tölur en almennt gerist í íslenskum ám (Hilmar J. Malmquist 1998). Skýringin á þessum óvenju háu þéttleikatölum kann að liggja í vanmati á yfirborði steina með miklum gróðri, á einum steinanna var mikill mosafloki en gróður eykur yfirborð sem botndýr geta nýtt sér sem búsvæði.

Flugnagildra í Efra-Sogi (F3) veiddi 25 bitmýsflugur sumarið 2001 og 139 árið 2002. Flugnagildra hefur verið í útfallinu frá árinu 1999 og hefur mest gefið 405 bitmýsflugur og minnst 25. Gildra í Sogi við Bíldsfell gaf 210 flugur 2001 en sýni frá 2002 var því miður ónýtt. Þar hefur fjöldi bitmýsflugna á árabílinu 1997-2001 verið á bilinu 202 – 638 (Magnús Jóhannsson 1997, 1998, 1999, og Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2000 og 2002). Marktæk tengsl sem fundust milli þéttleika botndýra og fjölda flugna í flugnagildru í Sogi gefur

til kynna að hægt sé að fylgjast með bitmýsstofni Sogsins eingöngu með flugnagildrum en sú aðferð er mun kostnaðarminni en botnsýnataka. Framhald þessara rannsókna munu styrkja niðurstöður okkar á þessum tengslum ásamt hugsanlegum tengslum botndýra við seiðabéttleika.

Fiskar.

Meðalþéttleiki laxaseiða á fyrsta ári (0+) á rafveiðistöðum í Sogi var nú heldur minni en á síðasta ári en mun minni en 1997 og 1998. Eins og fyrri ár fundust laxaseiði á fyrsta ári í mestum mæli við Alviðru. Þau var einnig að finna við Ásgarð og Álftavatn en þéttleiki þeirra var að jafnaði mun minni en árið áður. Við Álftavatn fundust að þessu sinni náttúruleg laxaseiði (samt. 5,7 seiði/100 m², 0+ og 1+) en þeirra varð ekki vart árið 2001. Þéttleiki síðustu 3 árin þar á undan var 5-8 seiði/100 m². Þar höfðu 0⁺ laxaseiði ekki fundist síðan árið 1998.

Sumarið 2002 var sleppt um 15 þús. kviðpokaseiðum í Sogið við Sakkarhólma. Seiðunum var dreift í júní. Þetta var gert m.a. til að athuga hver afdrif seiða yrðu. Rafveiði þann 23. júlí gaf 7,8 laxaseiði á 100 m² sem nýfarin voru að taka til sín fæðu. Engin laxaseiði fundust hins vegar við Sakkarhólma við rafveiðar að hausti. Seiðin héldust þannig ekki á sleppistaðnum, óvíst er um afdrif þeirra, þau gætu hafa hrakist niður ána eða drepist.

Það er umhugsunarefni hvað uppeldi af laxaseiðum er lítið efst í Sogi og hvað þéttleiki eldri laxseiða virðist almennt hafa minnkað í Sogi. Breytileiki í þéttleika yngstu seiðanna (0⁺) getur verið tengdur fjölda hrygningarfiska. Þetta var athugað og fundið með aðhvarfsgreiningu sambands hrognafjölda og seiðavísitölu 0⁺ laxaseiða árið eftir samkvæmt líkani Rickers (1975). Þar fékkst ekkert marktækt samband ($r = 0,02$). Virðist skýringin því ekki liggja í lítilli hrygningu heldur kann hún að liggja í afföllum hroгна/seiða í ánni, einkum á fyrsta aldursári. Eins og sýnt var fram á í skýrslu um lífríki Sogsins (Magnús Jóhannsson ofl. 1996) geta vatnsborðssveiflur haft neikvæð áhrif á seiðabúskap hjá laxi í Sogi. Athygli vekur að árin 1992 og 1994, sem koma illa út í þéttleika 0⁺ laxaseiða, voru samkvæmt rennslisskýrslum Orkustofnunar, margir flóðtoppar í mars til júní í Sogi, allt að 218 m³/sek en árin 1997 og 1998 voru flóðtoppar í mars til apríl færri og lægri og þau ár var þéttleiki 0⁺ laxaseiða óvenju hár. Þetta þarf nánari athugunar við.

Erlendar athuganir hafa sýnt að rennslissveiflur af völdum virkjana hafa skaðleg áhrif á lífríkið. Stöðugt rennsli veldur meiri uppsöfnun lífrænna agna sem leiðir af sér meiri framleiðslu botndýra og betri afkomu seiða. Snöggar ónáttúrulegar rennslissveiflur virðast hafa neikvæðust áhrif á lífríkið (Saltveit ofl. 2001). Mikil rennslisaukning, þar sem vatnsmagn margfaldast á tiltölulega skömmum tíma, raskar og breytir lífvist fiska og botndýra og getur valdið fækkun þeirra (Margalef 1960, Crisp og Hurley 1991a og b, Saltveit ofl. 1995). Botndýr geta skolast af búsvæðum og aðrar tegundir leita undan straumnum að nýjum hentugum búsvæðum og eftir stendur fæðusnaud vist. Snarminnkað rennsli hefur gagnstæð áhrif á við aukið rennsli en þá ná seiði ekki að koma sér undan vatnsborðsbreytingunum og lenda á þurru (Ward og Stanford

1979, Hvidsten 1985, Saltveit ofl. 2001), góð framleiðslusvæði botndýra (fæðudýra) og uppeldissvæði fara á þurrt, þau drepast og framleiðsla fæðudýra minnkar sem kemur niður á seiðabúskapnum. Við skert rennsli geta hrygningarstaðir farið á þurrt og valdið dauða hroгна og/eða kviðpokaseiða. Smæstu seiðin eru viðkvæmust fyrir rennslissveiflum. Í ánni Suldalslågen í Noregi, sem er virkjuð, kom fram minni þéttleiki hjá laxaseiðum (einkum 0⁺ seiðum) sem rekja mátti til lágrennslis af völdum virkjunar í ánni. Í kjölfar þess að rennslisháttum var breytt á þann veg að rennslið var aldrei minnkað um meira en 3 % á klst. jókst þéttleiki laxaseiða (Saltveit 1993).

Rannsóknir á norskum ám sýndu að flóð að vori hafa afgerandi þýðingu fyrir afkomu 0⁺ laxa- og urriðaseiða en hafði lítil bein áhrif á eldri seiði, afföll seiða á fyrsta ári uxa með vatnsmagni í flóðum (Jensen og Johnsen 1998). Samsvarandi áhrif hafa einnig komið fram við ónáttúrulegar rennslisaukningar að vori í virkjuðum ám. Svo virðist sem seiðin séu viðkvæmust fyrir því að flóðtoppar komi á síðasta skeiði þeirra í mölinni og meðan þau eru að byrja fæðunám. Við náttúrulegar aðstæður hafa stofnar aðlagast þannig að seiðin velja þann tíma til fyrsta fæðunáms þegar síst er von á flóðum (Jensen ofl. 1991).

Í ánni Alta í Norður-Noregi, kom fram minni þéttleiki laxaseiða í kjölfar virkjunar árinna sem talið er stafa af auknum afföllum yfir vetrarmánuðina. Afföllin voru talin vera vegna minni fituforða seiðanna og vegna vatnsborðssveiflna. Minnkun á þéttleika var mest efst í ánni næst virkjun (Hårsaker, K. ofl. 2000). Í Suldalslågen verða mikil afföll laxaseiða á fyrsta vetri/vori og fram á sumar. Þar telja menn orsökina vera lágan vatnshita að vori og/eða skerðingu á góðum búsvæðum við lága vatnsstöðu yfir veturinn (Saltveit 2002). Rannsóknir hafa sýnt að mestar líkur eru á því að laxaseiði dagi uppi og nái ekki að koma sér undan snöggri vatnsborðslækkun að degi til að vetrarlagi þegar vatnshiti er lágur (Saltveit ofl. 2000).

Það vakti athygli í athugun 2001 að í fæðu laxaseiða var eingöngu að finna flugur en ekki skordýralirfur, s.s. lirfur bitmýs en þær hafa fundist í miklum mæli í Sogi (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001). Bitmýslirfur eru gjarna þýðingarmesta fæða laxaseiða í ám sem koma úr stöðuvötnum (Tumi Tómasson 1975, Þórólfur Antonsson 1981, Magnús Jóhannsson 1984, Jón Kristjánsson 1991). Athugun á fæðu laxfiskaseiða, sem hér er greint frá, sýndi að yfirborðsfæða var mun þýðingarminni hluti fæðu árið 2002 en árið 2001. Hér getur verið um eðlilegar sveiflur að ræða milli ára. Í júlí árið 2002 tóku laxaseiði efst í Sogi bitmýslirfur í mjög litlum mæli þrátt fyrir að það væri í talsverðum mæli á botni árinna. Rykmýslirfur voru hins vegar þýðingarmesta fæða laxaseiðanna og einnig höfðu dýrahópar teknir á vatnsyfirborði talsvert vægi (26%). Öll voru laxaseiðin 0⁺ og nýlega farin að taka til sín fæðu. Í fæðu bleikju og urriðaseiða höfðu dýrahópar af yfirborði einnig talsvert vægi. Að hausti fundust engin laxaseiði við Sakkarhólma en bleikjuseiði voru þá aðallega að éta bitmýslirfur. Til að reyna að skýra hvers vegna bitmýslirfur voru ekki teknar voru 50 lirfur mældar úr botnsýnum sem tekin voru samhliða fæðusýnum. Í júní voru allar lirfurnar undir 1 mm að lengd. Í september voru bitmýslirfurnar úr botnsýnunum að jafnaði 2,9 mm og engin undir 2 mm. Vera kann að skýring þess að seiðin tóku lítið bitmýslirfurnar í júlí sé sú að þær voru smærri en svo

að þær hentuðu seiðunum sem fæða, enda lifurnar smærri en seiði laxfiska af umræddri stærð velja til átu (sbr. Wankowsky 1979, Keeley og Grant 1997, Stefán Ó. Steingrímsson og Gísli M. Gíslason 2002).

Við Alviðru voru lifur bitmýs hins vegar mikilvæg fæða hjá laxaseiðum strax í júlí og hlutdeild þeirra enn meira í september. Virtist mikilvægi þeirra vera meira fyrir 0⁺ seiði en önnur. Önnur botndýr höfðu einnig talsvert vægi, sérstaklega rykmýslifur og vorflugulifur. Í júlí voru bitmýslifurnar við Alviðru mun stærri en við Sakkarhólma, eða að jafnaði 1,5 mm og 36 % 2 mm og stærri, sem skýrir hugsanlega hvers vegna bitmýslifurnar voru frekar teknar þar af laxaseiðunum.

Eins og sést af fæðusýnum voru seiði í Sogi að taka allnokkuð af fæðu sem eingöngu er tekin á reki í vatnsbolnum eða á yfirborði, s. s. rykmýspúpur og ýmsar flugur. Í rannsókn Keeley og Grant (1997) kom fram að fæðunám laxfiskaseiða í ám er að miklu leiti úr dýrareki en þau geta einnig tekið dýr beint af árbotninum (Stefán Ó. Steingrímsson og Gísli M. Gíslason 2002). Ekki voru tekin reksýni samhliða fæðusýnum en gott samhengi hefur fengist milli botn- og reksýna hvað varðar fjölda bitmýslirfa og stærðardreifingu (Gísli M. Gíslason og Vigfús Jóhannsson 1985). Hins vegar koma yfirborðsdýr eða dýr sem eingöngu eru í vatnsbolnum ekki fram í botnsýnum (Magnús Jóhannsson 1984). Því væri mjög áhugavert að safna reksýnum samhliða fæðusýnatöku í Sogi. Sú fæðuathugun sem þessi skýrsla fjallar um var engan vegin tæmandi varðandi fæðuhætti seiða í Sogi. Rannsóknin hefur hins vegar varpað mikilvægu ljósi á ýmsa þætti í fæðunámi seiðanna og er góður grunnur að frekari fæðurannsóknum.

Á laxgenga hluta Ásgarðslæks fannst að þessu sinni allnokkuð af sumargömlum laxaseiðum en nokkur minnkun var í þéttleika eins árs og tveggja ára laxaseiða milli ára. Í Berjaholtslæk voru eins árs seiði í minni þéttleika en árið 2001, engin 0⁺ laxaseiði fundust en þéttleiki 2⁺ hafði vaxið og þar fundust 3⁺ seiði í fyrsta sinn. Sumargömul og eins árs urriðaseiði fundust í allnokkrum mæli og hafa þau verið að koma inn í seiðarannsóknum í Berjaholtslæk á síðustu tveimur árum. Í Tunguá var þéttleiki sumargamalla laxaseiða nokkru minni en árið áður, og þéttleiki eins árs seiða var svipaður milli ára. Á ólaxgenga hluta Tunguár komu fram tveggja ára laxaseiði. Þessi seiði voru að öllum líkindum úr sleppingum kviðpokaseiða þar árið 2000 en þau seiði komu einnig fram í rafveiðum árið 2000 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2000). Þetta sýnir ásamt fyrri athugunum (Magnús Jóhannsson 1997) að slepping kviðpokaseiða getur verið góður kostur á ófiskgengum svæðum þveránna. Á undanförunum tveimur árum hefur ekki verið dreift sumaröldum seiðum á ólaxgenga hluta þveránna og því ekki von á þeim seiðum þar að þessu sinni.

Göngulax úr Sogi hafði oftast dvalið þrjú ár í fersku vatni (51,5%). Nokkur hluti var tvö ár (19,5%) en lítill hluti fjögur ár í fersku vatni (5,6%). Hlutur eins árs seiða í fersku vatni (upprunninn úr gönguseiðasleppingum) var að jafnaði 13,3%. Feskvatnsdvöl samkvæmt aldursgreiningu göngulaxa er í samræmi við það sem fengist hefur úr seiðarannsóknum sem bendir til þess að laxaseiði fari flest til sjávar á 4. ári. Meðalferskvatnsdvöl laxa úr Sogi á tímabilinu var 2,84 ár (eins árs sleppiuppruni undaskilin). Ferskvatnsdvöl virðist breytileg milli

ára og virðist hafa stytst á tímabilinu. Það gæti tengst meiri vaxtarhraða vegna minni seiðabéttleika. Skýringin gæti líka verið sú að hlutur þveránna í laxveiði í Sogi sé að aukast en þar er vöxtur seiða almennt betri og ferskvatnsdvöl seiða styttri (Magnús Jóhannsson ofl. 1996). Aldursýni eru fá sum árin sem getur skekkt myndina. Hins vegar benda vaxtargögn seiða úr rafveiðum til aukins vaxtarhraða síðustu ár (Veiðimálastofnun óbirt gögn).

Hlutur tveggja ára laxa úr sjó virðist vera minnkandi í Sogi og virðist sú þróun hefjast um miðjan 8. áratug síðustu aldar. Athyglisvert er að hlutfall fjölvetra laxa var hæst þegar veiðin var mest. Á sama tíma er góð línuleg fylgni á milli fjölda eins vetra smálaxa og stórlaxa af sama sjávarárgangi sem ekki er eftir það. Lækkandi hlutfall stórlaxa er þekkt og hefur oftast verið talið stafa af hækkandi dánartölu vegna aukins veiðiálags á stærri lax (Paloheimo og Elson 1974, Ricker 1981, Bielak og Power 1986) eða breytinga á sjávarástandi (Sigurður Guðjónsson ofl. 1995, Friedland 1996). Lækkaður meðalþungi og meðalsjávaraldur hefur einnig komið fram hjá netaveiddum Ölfusárlaxi (Magnús Jóhannsson 1978) og hjá laxi úr netaveiði í Borgarfirði (Sigurður M. Einarsson og Rúnar Ragnarsson 1989). Samanburður á netaveiddum fiski er þó erfiður því möskvi laxaneta hefur verið smærri síðari ár en áður. Tilhneiging til lækkaðs hlutfalls af fjölvetra laxi hefur komið fram í nokkrum ám á vestanverðu landinu. Sjávarveiðar við Grænland virðist ekki meginskýringin þótt í einni íslenskri á hafi verið hægt að sjá samhengi milli sjávarveiða við Grænland og lækkandi hlutfalls fjölvetra laxa (Scarnecchia ofl. 1989).

Heimtur úr sleppihópum gönguseiða hafa verið frá 0 til 1,77 % en að jafnaði 0,61 %. Þessar heimtur eru lágmarkstölur því reynslan sýnir að merki koma ekki öll til lesningar. Heimtur gönguseiðasleppinga í Sog eru sambærilegar við það sem almennt gerist hér á landi (Magnús Jóhannsson ofl. 1994). Um helmingur laxanna hefur komið fram í Sogi (þar með er talin klakveiði) og hinn helmingurinn í Ölfusá. Sleppingar í Sogið koma því ekki aðeins veiði í Sogi til góða heldur einnig Ölfusá. Samkvæmt aldurs skiptingu laxa úr klakveiði í Sogi árið 2002 var hlutur laxa er dvöldu eitt ár sem seiði í fersku vatni (seiði úr gönguseiðasleppingum) 28,6% sem er álíka hátt hlutfall og árin tvö þar á undan. Ef reiknað er með sama hlutfalli í stangveiði í Sogi, sem árið 2002 var 298 laxar, má ætla að um 83 laxar veiddir í Sogi árið 2002 hafi verið úr sleppingu gönguseiða. Samkvæmt merkjum sem bárust til Veiðimálastofnunar veiddust það ár um 60 laxar úr sleppingum gönguseiða árin 2000 og 2001 sem bendir til þess að um 1/3 merkja skili sér ekki til lesningar.

Sumarið 2002 voru heimtur 0,75% úr sleppingum við Sakkargil frá árinu áður en enginn lax skilaði sér úr tjörn við Bíldsfell. Ekki er gott að segja hvað olli en seiði þar hafa átt það til að fara seint úr tjörnunum. Tjörnin er minni en tjörnin við Sakkargil og það kann að gefa betri árangur að stækka hana og gera útönguleið greiðari. Sleppingar 6.115 sumarialinna seiða á ófiskgeng svæði þveráa Sogsins árið 1999 hafa til þessa einungis gefið einn lax. Ekki eru öll kurl komin til grafar því vera kann að frekari heimtur af þessum sleppingum verði sumarið 2003.

Vöktun á lífríki Sogsins er mikilvæg til að varpa ljósi á þróun lífríkisins, áhrif virkjana og árangur aðgerða sem hafa það að markmiði að bæta lífríkið. Vöktunarrannsóknir eru í eðli sínu langtímaverkefni. Gildi þeirra eykst eftir því sem þær standa lengur (Sigurður Snorrason 1993, Gísli M.Gíslason, 1994). Hafnar eru aðgerðir til að styrkja urriða í Þingvallavatni. Lífríki Þingvallavatns, Efra-Sogs, Úlfljótssvatns og Sogsins eru nátengd. Vöktunarrannsóknir í Þingvallavatni sem nú eru hafnar styrkja núverandi rannsóknir sem stundaðar eru neðar í vatnakerfinu. Mjög mikilvægt er að reyna að gera sér grein fyrir orsökum minnkandi seiðapéttleika í Soginu svo bregðast megi rétt við ef hægt er. Afkoma seiða er væntanlega háð mörgum þáttum en m.a. þarf að kanna frekar gögn úr seiðarannsóknum og greina rennslishætti til að reyna að meta frekar ástæður minnkandi seiðapéttleika. Á meðan samband seiðapéttleika og rennslissveiflna er óþekkt þarf að koma í veg fyrir miklar og snöggar rennslissveiflur eins og kostur er. Einnig er æskilegt að framkvæma botnmat þar sem metin eru búsvæði fyrir seiði laxfiska svo hægt verði að kanna fjölda laxahrogna á flatareiningu og framleiðslu laxa í Soginu miðað við aðrar ár. Ein af mikilvægustu undirstöðum lífríkis Sogsins er að öllum líkindum rek lífrænna efna úr Þingvallavatni og Úlfljótssvatni. Kanna þarf hvernig rek lífrænna agna úr Þingvallavatni skilar sér niður Sog og hvort og hvernig það hefur áhrif á afkomu botndýra og seiða í ánni.

Þakkarorð.

Eydís Njarðardóttir og Jorge H. Fernandes merktu og mældu seiði, Eydís og Ragnhildur Magnúsdóttir lásu úr merkjum og unnu að talningu og greiningu botnssýna. Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson veittu aðstoð við aðhvarfsgreiningu á sambandi botndýrafjölda og þéttleikavísitölu laxaseiða. Rennslistölur voru fengnar hjá Landsvirkjun. Þessum aðilum eru færðar bestu þakkir.

Heimildir.

Anon 2003. Ulla Førre prosjektet. www.statkraft.no.

Crisp, D.T. & Hurley, M.A. 1991a. Stream channel experiments on downward movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L. and salmon, *S. salar* L. - I. Effect of four different water velocity treatments upon dispersal rate. J. Fish Biol. 39: 347-361.

Crisp, D.T. & Hurley, M.A. 1991b. Stream channel experiments on downward movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L. and salmon, *S. salar* L. - II. Effects of constant and changing velocities and of day and night upon dispersal rate. J. Fish Biol. 39: 363-370.

Erlendur Jónsson, Arnþór Garðarsson & Gísli Már Gíslason, 1986. A new window trap used in the assessment of the flight periods of Chironomidae and Simuliidae (Diptera). Freshwater Biology 16: 711-719.

Friedland, K.D. og Haas R.E., 1996. Marine post-smolt growth and age at maturity of Atlantic salmon J. Fish Biol. 48: 1-15.

Gísli Már Gíslason, 1991. Lífið í Laxá. Í: Náttúra Mývatns, Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson ritstj. Hið Íslenska Bókmenntafélag. 219-235.

Gísli Már Gíslason & Arnþór Garðarsson, 1988. Long term studies on *Simulium vittatum* Zett. (Diptera: Simuliidae) in the River Laxá, North Iceland, with particular reference to different methods used in assessing population changes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 23: 2179-2188.

Gísli M. Gíslason og Vigfús Jóhannsson, 1985. Bitmýið í Laxá í Suður-Þingeyjarsýslu. Náttúrufræðingurinn 55(4): 175-194.

Guðni Guðbergsson, 2002a. Lax- og silungsveiðin 2001. Veiðimálastofnun, VMST-R/0207: 27 bls.

Hákon Aðalsteinsson, Pétur M. Jónasson og Sigurjón Rist, 1992. Physical characteristics of Thingvallavatn, Iceland. OIKOS 64: 121-135.

Hutchings, J. A. & Jones, M.E., 1998. Life history variation and growth rate thresholds for maturity in Atlantic salmon (*Salmo salar*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 55: 22 – 47.

Jón Kristjánsson, 1991. Fiskurinn í Mývatni og Laxá. Bls 257-277 í: Náttúra Mývatns (Ritstj. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson). Hið Íslenska Bókmenntafélag.

Jensen A.J., Johnsen B.O. Heggberget, T.G. 1991. Initial feeding time of Atlantic salmon, *salmo salar*, alevins compared to river flow and water temperature in Norwegian streams. Environmental Biology of Fishes. 30: 379-385.

Keeley E. R. & Grant J.W.A. 1997. Allometry of diet selectivity in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). Can J. Fish. Aquat. Sci. 54: 1895-1902.

Hårsaker, K. Thorstad, E. B., Koksvik, J. I., Næsje, T. F., Reinertsen, H., Ugedal, O. Forseth, T og Saksgård, L., 2000. Biologiske undersøkelser i Altaelva. Rapport nr. 13.

Hilmar J. Malmquist, Guðni Guðbergsson, Ingi Rúnar Jónsson, Jón S. Ólafsson, Finnur Ingimarsson, Erlín E. Jóhannsdóttir, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sesselja G. Sigurðardóttir, Stefán Már Stefánsson, Íris Hanssen og Sigurður S. Snorrason. 2001. Vatnalífriki á virkjanaslóð. Áhrif fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar ásamt Laugarfellsveitu, Bessastaðaárveitu, Jökulsárveitu, Hafursárveitu og Hraunaveitu á vistfræði vatnakerfa. Reykjavík. 254 bls.

Hilmar J. Malmquist 1998. Ár og vötn á Íslandi: Vistfræði og votlendistengsl. Bls 37-55 í: Íslensk votlendi. Verndun og nýting. (Ritstj. Jón S. Ólafsson. Háskólaútgáfan).

- Magnús Jóhannsson, 1984. Ernæring, tetthet og vekst hos ársýngel av laks (*Salmo salar* L.) I Elven Bugða í Island. Ritgerð til Cand. Sc. prófs við Óslóarháskóla. 82 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1997. Rannsóknir á fiski og bitmýi í Sogi árið 1997. Veiðimálastofnun, skýrsla, VMST-S/97006: 24 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1998. Rannsóknir á fiski og bitmýi í Sogi árið 1998. Veiðimálastofnun, skýrsla, VMST-S/98008x: 21 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1999. Rannsóknir á fiski og bitmýi í Sogi árið 1999. Veiðimálastofnun, VMST-S/98009, 22 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2000. Rannsóknir á fiski og bitmýi í Sogi árið 2000. VMST-S/00010: 23 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002. Físrannsóknir í Sogi árið 2001. Veiðimálastofnun VMST-S/02002: 21 bls.
- Magnús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson, 1996. Sog, lífríki þess og virkjanir. Veiðimálastofnun, skýrsla, VMST-S/96002. 38 bls.
- Magnús Jóhannsson, Sumarliði Óskarsson, Sigurður Guðjónsson, Sigurður M. Einarsson, Jónas Jónasson, 1994. Sleppinga örmerktra laxagönguseiða í fiskrækt árin 1986-1991 og endurheimtur þeirra. VMST-S/94011: 12 bls.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada, 191. Department of The Environment Fisheries and Marine Service Ottawa. 382 bls.
- Saltveit, S.J., 2002. Alderssammensetning, tetthet og vekst av ungfisk av laks og ørret i Suldalslågen i perioden 1976 til 1999 Suldalslågen – miljørapport nr. 7. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Zoologisk museum, Universitetet i Oslo: 28 s.
- Scarnecchia, D.L. Ísaksson, Á. og White, S.E. 1989. Effects of ocean variation and the west Greenland fishery on age at maturity of Icelandic west coast stocks of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Can J. Fish. Aquat. Sci. 46: 16-27.
- Sigurður Snorrason, 1993. Gildi langtímarannsóknna í vistfræði. Kímblaðið, apríl 1993.
- Sigurjón Rist, 1974. Efnarannsóknir vatna. Vatnasvið Ölfusár-Hvítár. Einnig Þjórár við Urriðafoss. Orkustofnun vatnamælingar, Rannsóknarstofnun iðnaðarins, OSV7405.
- Stefán Ó. Steingrímsson & Gísli M. Gíslason 2002. Body size, diet and growth of landlocked brown trout, *Salmo trutta*, in the subarctic River Laxá, North-East Iceland. Environmental Biology of Fishes 63: 417-426.
- Tumi Tómasson, 1975. Undersökning av juvenila lax- og öringpopultioner i Úlfarsá, en ligten islansk alv. Námsverkefni við háskólann í Uppsölum: 22 bls.
- Ward, J. V. & Stanford, J.A., 1979. Ecological factors controlling zoobenthos with emphasis on thermal modification of regulated streams: Í Ward, J. V. & Stanford, J.A. (ritst.). Ecology of regulated streams. 35-55. Plenum Press. New York.
- Wankowski, J.W.J. 1979. Morphological limitations, prey size selectivity, and growth response of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). J. Fish. Biol., 14: 89-100.
- Þórólfur Antonsson, 1981. Vöxtur, fæða og fæðuframboð laxa- og urriðaseiða í Leirvogsá 1981. Prófrítgerð framhaldsnáms við Líffræðiskor Háskóla Íslands: 54 bls.

Viðaukar.

Viðauki I. Vísitala þéttleika laxaseiða eftir aldri, í Sogi árin 1986 til 2002.
Tölur standa fyrir fjölda veiddra seiða í einni yfirferð
í rafveiði á 100 m², meðaltal 3 til 4 stöðva.

Ár	Aldur ár			
	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺
1986	20,0	31,5	10,5	0
1987	17,1	21,4	7,5	0
1988	18,5	33,7	11,7	0
1989	18,7	30,7	2,7	0
1990	31,5	25,9	17,4	1,4
1991	29,5	20,1	5,0	0
1992	8,7	47,8	8,9	0
1993	18,6	22,7	2,6	0
1994	11,2	12,3	4,2	0
1995	7,6	15,8	3,6	0,5
1996	16,0	17,9	4,2	0
1997	31,3	9,4	2,1	0
1998	32,3	10,2	2,1	0
1999	12,9	7,2	1,2	0
2000	16,2	7,0	0,9	0
2001	10,3	2,7	0,5	0
2002	8,2	2,1	0,3	0

Viðauki II. Hlutfallsleg skipting fæðugerða (%) hjá seiðum laxfiska, hornsíli og ál í Sogi sumarið 2002. Einnig kemur fram fjöldi fiska og magafylli.

Staður og dags.		Áll	Bleikja	Hornsíli	Lax 0 ⁺	Lax 1 ⁺ og eldri	Urriði
Alviðra	Meðalfylli:		2,2		1,38	1,20	
23072002	Staðalfrávik:		1,2		1,19	0,45	
	Fjöldi fiska:	1	14	0	13	5	0
	Fjöldi fiska með fæðu:		14		10	5	
	Rykmýspúpur	0	71,1		9,0	29,0	
	Vorflugulirfur	0	0		0	0	
	Vatnabobbi	0	0		0	0	
	Rykmýslirfur	3,0	19,3		65,5	15,0	
	Bitmýslirfur	97,0	0		15,5	8,0	
	Bitmýsflugur	0	0		10,0	0	
	Bitmýspúpur	0	1,5		0	13,0	
	Fiðrildalirfa	0	0		0	1,0	
	Járnsmiður	0	0		0	4,0	
	Ógreindar flugur	0	8,1		0	14,0	
	Ógr.lirfur	0	0		0	6,0	
	Ógreint	0	0		0	7,0	
	Hornsílaegg	0	0		0	1,0	
	Grjót	0	0		0	2,0	
	Yfirborðsdýrahópar	0	79,2		19,0	48,0	
	Botndýrahópar	100	20,8		81,0	45,0	
	Ógreint	0	0		0	7,0	

Viðauki II. Frh.

<i>Alviðra</i>	<i>Meðalfylli:</i>	1,3	3,0	2,5	2,4	1,3
<i>9092002</i>	<i>Staðalfrávik:</i>	1,0		1,2	1,5	0,6
	<i>Fjöldi fiska:</i>	0	4	1	21	5
	<i>Fjöldi fiska með</i>					3
	<i>fæðu:</i>	3	1	21	4	3
	Rykmýspúpur	0	0	6,1	0	0,0
	Vorflugulirfur	0	0	2,4	40,8	45,0
	Vatnabobbi	0	0	0	2,5	20,0
	Rykmýslirfur	1,7	0	2,0	2,3	1,7
	Bitmýslirfur	31,7	30,0	68,9	51,0	23,3
	Bitmýsflugur	0	0	0,4	0	0,0
	Tvívængjulirfa	0	0	0	1,0	
	Ógreindar flugur	66,7	0	0,2	0	10,0
	Tjarnatíta	0	0	0,1	0	
	Járnsmiður	0	0	1,9	0	
	Áttfætlumaurar	0	0	4,8	0	
	Ógreint	0	70	13,1	2,5	
	Yfirborðsdýrahópar	66,7	0	8,7	0	10,0
	Botndýrahópar	33,3	30,0	78,2	97,5	90,0
	Ógreint	0	70,0	13,1	2,5	0,0
<i>Sakkarhólmi</i>	<i>Meðalfylli:</i>	2,4	3,0	1,6		2,1
<i>23072002</i>	<i>Staðalfrávik:</i>	0,9	1,0	0,8		1,1
	<i>Fjöldi fiska:</i>	0	17	3	7	0
	<i>Fjöldi fiska með</i>					7
	<i>fæðu:</i>	17	3	7		6
	Rykmýspúpur	73,5	1,7	0		46,5
	Vorflugulirfur	0	0	0		0,0
	Vatnabobbi	0	0	0		0,0
	Rykmýslirfur	2,4	1,7	60,7		0,2
	Bitmýslirfur	0	0	11,4		0,0
	Bitmýsflugur	11,2	0	7,1		43,3
	Bitmýpúpur	5,0	0	0		0,0
	Tvívængjulirfa	5,3	0	0		0,0
	Ógreindar flugur	0,3	63,3	18,6		0,0
	Ógreindar púpur	0	33,3	0		0,0
	Tvívængju púpur	2,4	0	0		3,3
	Grjót	0	0	1,4		0,0
	Ógreint	0	0	0,7		6,7
	Yfirborðsdýrahópar	87,4	98,3	25,7		93,2
	Botndýrahópar	12,6	1,7	73,6		0,2
	Ógreint	0	0	0,7		6,7

Viðauki II. Frh.

<i>Sakkarhólmi</i>	<i>Meðalfylli:</i>	2,0	3,2			
<i>30082002</i>	<i>staðalfrávik:</i>		0,8			
	<i>Fjöldi fiska:</i>	0	1	6	0	0
	<i>Fjöldi fiska með</i>					
	<i>fæðu:</i>		1	6		
	Rykmýspúpur	6,0	58,2			
	Vorflugulirfur	0	0			
	Vatnabobbi	0	0			
	Rykmýslirfur	4,0	6,8			
	Bitmýslirfur	90,0	29,8			
	Bitmýsflugur	0	0			
	Ógreindar flugur	0	0			
	Ógreindar lirfur	0	0,3			
	Áttfætlumaurar	0	0,7			
	Svif (Dafnia)	0	0,8			
	Ógreint	0	3,3			
	Yfirborðsdýrahópar	6,0	59,0			
	Botndýrahópar	94,0	37,7			
	Ógreint	0	3,3			
