

HV 2022-24
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Laugardalsá 2021
Seiðarannsóknir, stangaveiði og göngufiskur

Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson

HAFNARFJÖRÐUR - JÚNÍ 2022

Laugardalsá 2021
Seiðarannsóknir, stangaveiði og göngufiskur

Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson

Upplýsingablað

Titill: Laugardalsá 2021. Seiðarannsóknir, stangaveiði og göngufiskur		
Höfundur: Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson		
Skýrsla nr: HV 2022-24	Verkefnisstjóri: Ingi Rúnar Jónsson	Verknúmer: 15027
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 26	Útgáfudagur: 14. júní 2022
Unnið fyrir: Hafrannsóknastofnun	Dreifing: Opið	Yfirfarið af: Friðþjófur Árnason
Ágrip <p>Í skýrslunni er greint frá vöktunarrannsóknum í Laugardalsá árið 2021. Markmið rannsókna er að afla þekkingar um stöðu laxastofns árinna, rannsaka útbreiðslu og magn laxfiska í árkerfinu, auk þess að finna hlutdeild eldislaxa á göngu í ána. Einnig hefur verið safnað erfðasýnum af smáseiðum laxa í vatnakerfinu.</p> <p>Seiðarannsóknir fóru fram í september 2021 og veitt var á alls sex stöðum, tveimur neðan við Laugabólsvatn, einum ofan við Efstadalsvatn og þremur á milli vatnanna. Laxaseiði veiddust á öllum stöðvum, en vísitala þéttleika var lægst ofan Efstadalsvatns (4,2 seiði/100m²), 32,3 seiði/100m² milli vatnanna og hæst 36,4 seiði/100m² neðan Laugabólsvatns. Alls veiddust sex árgangar laxaseiða (0⁺ til 5⁺). Vísitala þéttleika urriðaseiða var hæst í Laugardalsá á milli vatna, 96,8 seiði/100m². Engin bleikjuseiði veiddust í seiðarannsóknum 2021.</p> <p>Sumarið 2021 veiddust 110 laxar í Laugardalsá og voru 84,5% þeirra smálax, en auk þess veiddust 24 urriðar. Hlutfall sleppinga í veiði (veiða-sleppa) var 23,7 % hjá smálaxi og ríflega 88 % hjá stórlaxi. Meðal laxveiði árin 1954-2020 í Laugardalsá er um 285 laxar og er laxaveiðin 2021 því um 39% meðalveiðinnar. Laxveiðin síðustu þrjú sumur var með því minnsta sem verið hefur í Laugardalsá.</p> <p>Sumarið 2021 voru skráðir 237 laxar á göngu upp fyrir fiskteljarann í Einarsfossi. Einnig gekk nokkuð af smáum urriða um teljarann, auk hnúðlax og nokkurra ála á leið til sjávar. Enginn lax, á göngu um teljarann sumarið 2021, var greindur sem strokufiskur úr kvíaeldi og ekki er vitað til að eldisfiskar hafi komið fram í veiðinni.</p>		

Abstract

River Laugardalsá is among a group of rivers that is annually monitored due to risk of introgression of genes from farmed salmon escapees from sea cages. This report presents the main results from the monitoring program in 2021. The main aim of the program is to increase knowledge on the status of the salmon stock and distribution and density of juvenile salmonids in the watershed and to monitor possible proportion of farmed fish in the salmon run. Genetic samples of juvenile salmon were collected for further analyses.

Research on juvenile salmonids took place in mid-September and data were collected in six sampling areas, two below Lake Laugabólsvatn, one above Lake Efstadalsvatn and three between the two lakes. Juvenile salmon were present in all areas, but the density index was lowest above Efstadalsvatn (4,2/100 m²), 32,3/100 m² between the two lakes and highest below Laugabólsvatn (36,4/100 m²). Six yearclasses of Atlantic salmon were present in the population estimate (0+ - 5+). The density index of juvenile trout was highest between the lakes (96,8/100 m²).

In the summer of 2021, a total of 24 trout and 110 salmon were caught in the rod fishery in R. Laugardalsá, thereof 84,5% one-sea-winter salmon. Of the one-sea-winter catch 23,7% was released and 88,2 % of the two-sea-winter catch. Average rod catch in the period 1954 – 2020 is about 285 salmon and the rod catch in 2021 is only 39% of the long term average.

The total run of salmon through the fish counter in the fishway in Einarsfoss was 237 fish, a few small trout, a pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) and few eels migrating to the sea. No salmon was identified as of farmed origin and no salmon of farmed origin were reported from the rod fishery.

Lykilorð: lax, urriði, bleikja, áll, seiðarannsóknir, teljari, veiði, Laugardalsá, Laugardalsvatn, Efstadalsvatn, Einarsfoss

Undirskrift verkefnisstjóra:



Undirskrift forstöðumanns sviðs:



Efnisyfirlit

	Bls.
1. Inngangur	1
2. Framkvæmd	2
2.1 Seiðarannsóknir	2
2.2 Stangaveiði	3
2.3 Fiskteljari	4
2.4 Hrygningarstofn	4
2.5 Mælingar á vatnshita	4
3. Niðurstöður	5
3.1 Seiðarannsóknir	5
3.2 Stangaveiði	6
3.3 Fiskteljari	6
3.4 Hrygningarstofn	7
4. Umræður	7
5. Þakkarorð	10
6. Heimildir	11
7. Myndir	12
8. Tölur	24

Myndaskrá

1. mynd. Staðsetning og númer rafveiðistöðva (gulir punktar) í Laugardalsá 2021.....	12
2. mynd. Lengdar- og aldersdreifing laxaseiða sem veiddust í seiðarannsóknnum í Laugardalsá 2021.	13
3. mynd. Lengdar- og aldersdreifing urriðaseiða sem veiddust í seiðarannsóknnum í Laugardalsá 2021.....	14
4. mynd. Hlutfallslegur fjöldi laxa-, urriða- og bleikjuseiða í rafveiðum í Laugardalsá 2021, eftir svæðum	15
5. mynd. Reiknaður lífmassi seiða lax, bleikju og urriða á hverja 100m ² botnflatar	15
6. mynd. Hlutfallslegt rúmmál mismunandi fæðuhópa í maga laxa- og urriðaseiða	16
7. mynd. Vísitala þéttleika mismunandi árganga laxaseiða (vinstri) og urriðaseiða (hægri) í rafveiði í Laugardalsá 1991-2021.....	16
8. mynd. Fjöldi laxa og urriða sem veiddust í stangveiði í Laugardalsá 2021, skipt eftir dögum	17
9. mynd. Lengdardreifing lax og urriða sem veiddust í stangveiði í Laugardalsá 2021.	17
10. mynd. Skipting veiddra laxa og urriða eftir veiðistöðum, í Laugardalsá 2021.....	18
11. mynd. Hlutfall slepptra laxa (veiða-sleppa) eftir árum í stangaveiði í Laugardalsá 1999-2021.....	18
12. mynd. Fjöldi veiddra smálaxa og stórlaxa í Laugardalsá árin 1954-2021	19
13. mynd. Fjöldi smálaxa og stórlaxa sem skiluðu sér úr hverjum gönguseiðaárgangi sem gekk út úr Laugardalsá árin 1953-2019	19
14. mynd. Daglegur fjöldi laxa sem gekk um teljara í Laugardalsá sumarið 2021.....	20
15. mynd. Daglegur fjöldi urriða, bleikja og ála sem gengu um teljara í Laugardalsá sumarið 2021.	20
16. mynd. Fjöldi laxa sem gekk upp um teljara í Laugardalsá sumarið 2021, skipt eftir klst. sólarhrings og mánuðum.	21
17. mynd. Lengdardreifing laxa sem gengu upp um teljara (sjálfvirk mæling teljara) í Laugardalsá sumarið 2021.	22
18. mynd. Lengdardreifing urriða sem gengu um teljara (sjálfvirk mæling teljara, mínusgildi eru fyrir fiska sem gengu niður, en plúsgildi fyrir þá sem gengu upp) í Laugardalsá sumarið 2021.	22
19. mynd. Reiknaður fjöldi hroga í þeim laxahrygnum sem eftir voru í vatnakerfi Laugardalsár í lok veiðitíma árin 1954-2021 og árlegur meðalfjöldi hroga (ás vinstra megin), auk fjölda hroga á hvern m ² árinna (ás hægra megin).....	23

Töfluskra

Tafla 1. Staðsetning rafveiðistöðva í Laugardalsá 2021, auk flatarmáls þeirra	24
Tafla 2. Vísitala þéttleika einstakra árganga laxa- og urriðaseiða í seiðarannsóknnum í Laugardalsá 2021, en engin bleikjuseiði veiddust	24
Tafla 3. Meðallengd mismunandi aldurshópa laxa- og urriðaseiða á mismunandi veiðistöðum í Laugardalsá í seiðarannsóknnum 2021.	24
Tafla 4. Meðal holdastuðull mismunandi aldurshópa laxa-, urriða- og bleikjuseiða á mismunandi veiðistöðum í Laugardalsá í seiðarannsóknnum 2021	25
Tafla 5. Vísitala þéttleika einstakra árganga og heildarþéttleiki laxaseiða í seiðarannsóknnum Laugardalsá árin 1991, 1994 og 2016-2021	25
Tafla 6. Meðallengd einstakra árganga laxaseiða í seiðarannsóknnum Laugardalsá árin 1991, 1994 og 2016-2021 ..	26
Tafla 7. Fjöldi veiddra laxa í stangaveiði í Laugardalsá 2021, skipt eftir kyni og í smálax og stórlax.....	26
Tafla 8. Mat á fjölda hroga í Laugardalsá 2021, fyrir og eftir veiði og klakveiði.....	27

1. Inngangur

Laugardalsá í Ísafjarðardjúpi fellur til sjávar í Strandsejvík milli Mjóafjarðar og Skötufjarðar, en alls er áin 16 km að lengd og vatnasvið hennar 56 km² (Sigurjón Rist 1990). Hún, ásamt Langadalsá við Ísafjarðardjúp, er ein þeirra áa sem eru vaktaðar vegna mögulegrar erfðablöndunar vegna strokulaxa frá sjókvíaeldi og er markmiðið að fyrir liggi stofnstærðarmat laxfiska í ánum til að meta stöðu stofna og kanna eldiseinkenni og uppruna laxa sem ganga í árnar (Ragnar Jóhannsson o.fl. 2017). Auk þess hefur verið safnað vefjasýnum af laxaseiðum í Laugardalsá til greiningar erfðaefnis, til að meta hvort vart verði við blöndun eldisfiska við náttúrulegan laxastofn árnar. Frá sumrinu 2018 hefur verið starfræktur fiskteljari (Árvaki) í fiskvegi í Einarsfossi. Gögn úr teljaranum gefa m.a. upplýsingar um fjölda göngufiska eftir tegundum og göngutíma, auk þess sem greina má fiska sem sloppið hafa úr eldi og bera ytri eldiseinkenni.

Laugardalsá fellur í gegnum tvö vötn í Laugardal, þ.e. Laugabólsvatn (Neðravatn, 0,7km²) og Efstadalsvatn (Efravatn/Fremravatn, 0,55 km²). Laugardalsá neðan Laugabólsvatns er rúmlega 4 km að lengd og áin á milli vatna er tæplega 4 km. Laugardalsá var áður fiskgeng að Einarsfossi um hálfan km frá ós í sjó, en eftir að hann var gerður fiskgengur er áin fiskgeng upp að Selstöðufossi, um 3 km ofan við Efstadalsvatn. Vatnasvæðið er frjósamt miðað við ár á Vestfjörðum, en áin fellur að mestu á láglandi og vötnin tvö jafna rennsli og hita neðan þeirra. Lífrænt rek fellur úr vötnum og mótar samfélög hryggleysingja sem á því nærast s.s. lirlfur bitmýs sem sía agnir úr vatninu. Oft er mikill þéttleiki þeirra efst í ám á svæðum neðan útfalla stöðuvatna og ár með upptök í stöðuvötnum og grónum heiðalöndum skila oft margfalt fleiri löxum miðað við stærð vatnasviða en dragár og lindár af gróðursnauðum vatnasviðum (Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason 1998). Allar tegundir íslenskra vatnafiska finnast í vatnakerfinu, þ.e. lax, urriði og bleikja, auk þess sem þar má finna hornsíli og ál (Sigurður Már Einarsson 1991, 1995). Staðbundnir stofnar af bleikju og urriða eru í vötnunum sem nýttir hafa verið með netaveiðum (Sigurður Már Einarsson 1991). Lax veiðist einkum í Laugardalsá neðan við Laugabólsvatn, en einnig eru margir skráðir veiðistaðir í ánni á milli vatnanna (Ólafur Jóhannsson 2018) og lax veiðist einnig í vötnunum, en í minna mæli.

Útbreiðsla fiskseiða, þéttleiki þeirra og búsvæði voru könnuð í Laugardalsá árin 1991 og 1994 af Veiðimálastofnun (Sigurður Már Einarsson, 1991, 1995). Árin 2012 til 2018 var safnað gögnum m.a. úr Laugardalsá vegna yfirlitskönnunar á grunnupplýsingum um frjósemi vatnsfalla á Vestfjörðum með tilliti til efnasamsetningar ferskvatns, þörungna, hryggleysingja og laxfiska (Sigurður Már Einarsson og Jón S Ólafsson, óbirt gögn).

Árleg vöktun á þéttleika, útbreiðslu og ástandi seiða í ánni hófst síðsumars 2018 (Sigurður Már Einarsson og Ingi Rúnar Jónsson 2019, Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson 2020, 2021). Hér er greint frá niðurstöðum seiðarannsóknna og stangveiði sumarið 2021, auk fiskgöngu um teljara í Einarfossi.

2. Framkvæmd

2.1 Seiðarannsóknir

Vettvangsvinna við rannsóknir á seiðaástandi Laugardalsár fór fram 13. og 14. september 2021. Alls var rafveitt á tveimur stöðum neðan við Laugabólsvatn, þremur stöðum milli Laugabólsvatns og Efstadalsvatns og einum stað á fiskgenga hluta árinna ofan við Efstadalsvatn (1. mynd). Alls voru rafveiddir 784 m² (tafla 1). Á hverri rafveiðistöð var farin ein yfirferð með rafveiði, en rannsóknirnar gefa m.a. upplýsingar um útbreiðslu seiða, tegundasamsetningu, vísitölu þéttleika, aldur og stærð þeirra.

Við rafveiðar er notaður búnaður sem samanstendur af rafstöð sem framleiðir 220 volta riðstraum sem breytt er í 300 volta jafnstraumsspennu og gefur hún frá sér um 0,5 ampera straum. Málmotta er notuð sem hlutlaust bakskaut og liggur á botni árinna. Forskautið er leitt í málmhring á enda rafveiðistafs sem veiðimaðurinn heldur í vatninu og fer yfir það svæði sem veiða skal. Þegar málmhringurinn er yfir seiðum lamast þau tímabundið og dragast að hringnum. Þá eru þau háfuð og þeim safnað í fötu með vatni. Virkni hringisins nær um einn metra út frá honum.

Með einni yfirferð veiðist aðeins hluti þeirra seiða sem eru á viðkomandi stöð. Sýnt hefur verið fram á að marktækt samband er á milli fjölda seiða sem veiðist í einni yfirferð og heildarfjölda seiða á viðkomandi rafveiðisvæði. Því er hægt að nota fjölda seiða í einni yfirferð sem vísitölu fyrir seiðapéttleika, við samanburð á þéttleika milli svæða eða tíma (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Flatarmál hvernar stöðvar var mælt og reiknuð vísitala þéttleika seiða á hverja 100 m² botnflatar, þ.e.

$$\text{vísitala þéttleika} = (\text{fjöldi seiða/stærð rafveiðisvæðis í m}^2) * 100.$$

Veidd seiði voru greind til tegunda og þau lengdar- og þyngdarmæld. Kvarnir og hreistur var tekið af hluta veiddra seiða til aldursgreiningar þeirra, en öðrum leyft að jafna sig og sleppt aftur að loknum mælingum. Aldur seiða var greindur á kvörnum undir víðsjá. Aldur vörgamalla seiða, sem eiga uppruna sinn úr hrygningu 2020, er táknaður með 0⁺, eins vetra seiða 1⁺ o.s.frv. þar sem + táknar vöxt líðandi árs.

Meðallengd einstaklinga hvers árgangs laxa-, bleikju- og urriðaseiða var reiknuð fyrir hverja stöð, ásamt staðalfrávik. Einnig var reiknaður Fultons holdastuðull (K) (Bagenal og Tesch, 1978) seiða allra tegundanna sem:

$$K = (\text{þyngd (g)} / \text{lengd}^3 \text{ (cm)}) * 100$$

Stuðullinn gefur mat á holdafari seiða, en seiði laxfiska í eðlilegum holdum hafa holdastuðul nærri 1. Meðaltals holdastuðull var reiknaður fyrir hvern árgang. Lífmassi seiða var reiknaður sem samanlögð heildarþyngd allra seiða á 100 m² botnflöt, reiknuð sem margfeldi af vísitölu þéttleika hvers árgangs og meðalþyngd seiða þess árgangs.

Magainnihald af hluta veiddra seiða var greint á vettvangi ef mögulegt var að greina fæðu auðveldlega með berum augum, en ef þörf var á frekari greiningu var fæðan varðveitt í etanóli til skoðunar á rannsóknastofu. Magafylling var metin á staðnum með sjónmati og gefin stig frá 0 til 5, þar sem 0 er tómur magi en 5 úttroðinn. Fæðugerðir voru greindar og rúmmálshlutdeild hvernar fæðugerðar metin með sjónmati. Hlutfallslegt rúmmál hvernar fæðugerðar fyrir hóp fiska var reiknað sem:

$$\sum (\text{Rúmmálshlutdeild fæðugerðar} \times \text{fyllingarstig}) / \sum (\text{fyllingarstiga})$$

Með þessu móti er tekið tillit til magafyllingar, auk hlutfallslegs rúmmáls fæðu miðað við aðrar fæðutegundir. Á þann hátt fæst heildar rúmmálsvægi einstakra fæðugerða.

2.2 Stangaveiði

Stangaveiði er stunduð í Laugardalsá og er aðal veiðisvæðið neðan við Laugabólsvatn þar sem skráðir eru alls 20 veiðistaðir. Veiðitíminn er frá 21. júní til 15. september og veitt er á 2-3 stangir. Mest veiðist af laxi, en einnig er umtalsvert af silungi í vatnakerfinu, aðallega staðbundnum urriða. Upplýsingar um stangaveiðina, s.s. fjölda fiska, kynjahlutfall og skiptingu veiðinnar eftir sjávaraldri í smálax og stórlax, voru unnar upp úr veiðibókum (Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson 2022, óbirt gögn). Lengd flestra laxa var skráð í veiðibók og var skipting veiðinnar í smálax (1 ár í sjó) og stórlax (2 ár í sjó) 4 kg og þyngri fyrir hænga og 3,5 kg og þyngri fyrir hrygnur. Einhver skörun getur verið á stærðardreifingu smálaxa og stórlaxa, þannig að stór smálax sé flokkaður sem stórlax og smár stórlax sem smálax. Aðferðin er engu að síður álitin haldbær nálgun til skiptingar laxveiðinnar í smálaxa og stórlaxa. Í veiðibækur er skráð ef fiski hefur verið sleppt aftur (veiða-sleppa). Afli er sá fiskur sem er landað, en veiði er sá fiskur sem er veiddur, þ.m.t. fiskur sem sleppt er aftur að lokinni veiði. Ekki bárust hreistursýni af veiddum fiskum úr Laugardalsá 2021.

2.3 Fiskteljari

Fiskteljari (VAKI www.riverwatcher.is) með myndavélabúnaði var starfræktur í fiskvegi í Einarsfossi sumarið 2021, en teljaranum var fyrst komið þar fyrir í júní 2018. Auk búnaðar (skynjarar, myndavél o.fl.) niðri í ánni, er stjórnþölvu o.fl. í tækjahúsi á bakkanum vestan við fiskveginn. Búnaðurinn vistar skuggamynd af þeim fiskum sem um hann ganga, jafnframt sem dagsetning og tími er skráð og göngustefna, lóðrétt staðsetning og hraði fisksins um skynjarana. Skynjararnir mæla hæð (þvermál) þeirra fiska sem ganga um teljarann og er lengd fisksins reiknuð út frá sambandi hæðar og lengdar. Fiskteljaranum var komið fyrir 10. júní og starfræktur til 30. september. Fyrir teljaragögn sumarsins 2021 var notaður hæðar-lengdar stuðullinn 5,4 og miðað við að lax 70 cm og styttri væri smálax.

Þegar fiskar ganga um skynjarana, virkjast einnig myndataka og er þá vistað stutt myndskleið af fiskinum. Sjálfvirk lýsing er inni í teljaranum þar sem myndatakan fer fram, þannig að rétt lýstar myndir fáist óháð dagsbirtu.

Myndskleið af fiskunum gefa möguleika á að greina göngufiska nákvæmlega til tegunda. Einnig að sjá önnur möguleg útlitseinkenni, s.s. sár eða einkenni sem benda til eldisuppruna, s.s. eydda ugga. Búnaðurinn skráir þannig upplýsingar um þá fiska sem um hann ganga, en hefur ekki áhrif á göngu hans áfram eða stöðvar för hans.

2.4 Hrygningarstofn

Smálöxum og stórlöxum sem gengu um teljara í Einarsfossi, var skipt í kyn í sama kynjahlutfalli og var í stangveiði. Afli ofan Einarsfoss var dreginn frá göngunni um teljarann til að reikna hrygningarstofn í ánni í lok veiðitíma. Reiknaður var fjöldi hrogna í hrygningarstofni og miðað við skráða meðalþyngd smálaxa- og stórlaxahrygna í veiðinni, þar sem fjöldi hrogna er háður stærð fiskanna (Þórólfur Antonsson o.fl. 2002), sem:

heildarfjöldi hrogna í smálaxahrygnum =

$$(2.701,8 * \ln(\text{meðalþyngd smálaxahrygna (kg)} * 2) + 1.778) * \text{fjöldi smálaxahrygna}$$

heildarfjöldi hrogna í stórlaxahrygnum =

$$(9.966,7 * \ln(\text{meðalþyngd smálaxahrygna (kg)} * 2) - 11.674) * \text{fjöldi stórlaxahrygna}$$

2.5 Mælingar á vatnshita

Vatnshiti Laugardalsár hefur verið mældur í fiskvegi í Einarsfossi (einu sinni á klukkustund) frá árinu 2013, með síritandi hitamæli (Tidbit TBI32-05+37, DST centi). Ekki hefur þó náðst samfelld mælisería þetta tímabil, en mælar hafa ýmist bilað eða þeir glatast, eins og raunin var með mæli tímabilið 2020-2021. Fyrir eldri mælingar vísast í Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson 2021.

3. Niðurstöður

3.1 Seiðarannsóknir

Laxaseiði veiddust á öllum rannsóknarstöðum í Laugardalsá árið 2021 (2. mynd, tafla 2). Vísitala heildarþéttleika var lág ofan Efstadalsvatns (4,2 seiði/100 m²), en þar veiddust þrjú árgangar. Í Laugardalsá milli Efstadalsvatns og Laugabólsvatns veiddust laxaseiði af fimm árgöngum (0⁺ til 4⁺) og hækkaði vísitala þéttleika með aukinni fjarlægð frá Efstadalsvatni (tafla 2). Meðalvísitala þéttleika á þessu svæði (3 stöðvar) var 32,3 seiði/100 m². Meðallengd aldurshópa laxaseiða lækkaði einnig að jafnaði niður eftir ánni á þessu svæði (2. mynd, tafla 3). Ofan og neðan við Einarsfoss fundust fjórir árgangar (0⁺ til 3⁺) laxaseiða (2. mynd, tafla 2). Meðalvísitala þéttleika laxaseiða á þessu svæði (2 stöðvar) var 36,4 seiði/100 m².

Urriðaseiði veiddust á öllum stöðvum sem rafveitt var á í Laugardalsá 2021, alls fimm árgangar (3. mynd, tafla 2). Við Eiríksstaði ofan Efstadalsvatns var vísitala þéttleika urriðaseiða 12,7 seiði á 100 m². Hæsta vísitala þéttleika urriðaseiða var við skógrækt á milli vatna og næst mest neðan Efstadalsvatns (tafla 2). Þessar tvær stöðvar skera sig úr hvað þéttleika varðar, en vísitalan lækkar svo eftir því sem neðar kemur og var aðeins 0,9 seiði á 100 m² á neðstu stöðinni, neðan við Einarsfoss. Engin bleikjuseiði veiddust í seiðarannsóknum í Laugardalsá 2021.

Holdastuðull var nokkuð breytilegur, en holdastuðull urriðaseiða var að jafnaði hærri en laxaseiða (tafla 4). Eins og undanfarin ár er vísitala þéttleika urriðaseiða mun hærri en laxaseiða bæði á stöðinni ofan við Efstadalsvatn og tveimur efstu stöðvunum á milli vatnanna. Þegar neðar dregur hækkar hlutfall laxaseiða og neðan Laugabólsvatns er hlutfall urriða í vísitölunni mjög lágt (tafla 2). Þetta sést vel þegar skoðaður er hlutfallslegur þéttleiki mismunandi tegunda seiða eftir svæðum í Laugardalsá (tafla 2, 4. mynd). Heildarlífmassi seiða í Laugardalsá milli vatnanna var um 413 g á 100 m², neðan Laugabólsvatns tæp 226 g á 100 m² og um 90 g á 100 m² ofan Efstadalsvatns (5. mynd). Bitmý og rykmý voru algengar fæðutegundir bæði laxaseiða og urriðaseiða, en einnig var nokkuð af vorflugulirfum og ánum (6. mynd).

Ef vísitala þéttleika allra árganga laxaseiða er skoðuð fyrir mismunandi árhlyta eftir árum, sést að vísitalan er að jafnaði svipuð í ánni milli vatnanna og neðan Laugabólsvatns. Þéttleikavísitala laxaseiða er hins vegar mun lægri ofan Efstadalsvatns (tafla 5, 7. mynd). Hafa verður í huga að mælingar á seiðarþéttleika ná aðeins til fárra ára, fjöldi stöðva hefur verið mismunandi milli ára og vægi einstakra árganga í heildarvísitölunni er breytileg. Sveiflur í styrk einstakra árganga laxaseiða í Laugardalsá neðan Laugabólsvatns undanfarin ár eru athyglisverðar. Sumarið 2019 veiddust engin vorgömmlaxaseiði á þessu svæði og lítið af eins árs seiðum árið eftir. Sumarið 2020 mældist þéttleikavísitala vorgamalla seiða hins vegar há og einnig há vísitala árgamalla seiða árið 2021 (7. mynd, tafla 5). Vöxtur seiða hefur einnig verið mismunandi, en meðalstærðir verða þó að skoðast m.t.t. þess að rannsóknir ekki alltaf farið fram á sama tíma sumars (tafla 6).

3.2 Stangaveiði

Sumarið 2021 veiddust 110 laxar í stangveiði í Laugardalsá, en 84,5 % þeirra voru smálax (tafla 7). Auk þess veiddust 24 urriðar. Fyrstu laxarnir veiddust 24. júní og dreifðist laxveiðin nokkuð vel yfir sumarið, en flestir laxar veiddust síðasta veiðidaginn, þann 18. september alls 12 laxar (8. mynd). Laxarnir voru 51-95 cm langir, en urriðarnir 28-52 cm (9. mynd). Flestir laxar (40) veiddust á veiðistað númer 16 (Dagmálafljót), en næst kom Skriðufljót með 30 laxa og Blámýrarfljót með 12 laxa (10. mynd). Neðan við Einarsfoss (veiðistaðir 1-5) veiddist einn urriði og einn lax. Flestir urriðar veiddust á veiðistaðnum Affall (10. mynd). Einnig veiddist einn 49 cm langur hnúðlax í Berghyl 28. júlí.

Hlutfall slepptra laxa var hærra sumarið 2021 en 2020, en ríflega 88 % stórlaxanna var sleppt aftur eftir veiði og 23,7 % smálaxanna (11. mynd). Sleppingarnar jukust mjög mikið milli árána 2013 og 2014 og náðu hámarki 2015 þegar 57 % smálaxa og 91 % stórlaxa var sleppt (13. mynd).

Þegar laxveiðitölur í Laugardalsá eru skoðaðar allt aftur til 1954, kemur í ljós að laxveiðin síðustu þrjú sumur var með því minnsta sem verið hefur (12. mynd). Árleg meðallaxveiði frá 1954 er um 285 laxar og var laxaveiðin sumarið 2021 því tæp 39 % meðalveiði þess tímabils. Einnig er mikill breytileiki í því hversu stór hluti einstakra gönguseiðaárganga úr Laugardalsá skila sér sem smálax og sem stórlax (13. mynd). Á áttunda og níunda áratugunum fór hlutfall stórlaxa í nokkur skipti yfir 50 % af veiðinni og hæst í um 70 % árið 1983. Það fór svo hægt lækkandi og árið 2007 var hlutfall stórlaxa í veiðinni aðeins um 4 %, en hefur farið hækkandi síðustu ár (13. mynd).

3.3 Fiskteljari

Rekstur fiskteljara í Einarsfossi gekk vel sumarið 2021, en um teljarann gengu aðallega laxar og urriðar, en einnig hnúðlax og nokkrir álar á leið til sjávar. Alls gengu 237 laxar upp teljarann, sá fyrsti 14. júní og sá síðasti 16. september (14. mynd). Mesta gangan var í júlímánuði og flestir laxar gengu um teljarann 26. júlí, 15 laxar (14. mynd). Ganga urriða um teljarann dreifðist meira yfir tímabilið, en þar var að hluta um að ræða smáa urriða, sem sumir virtust ganga fram og til baka um teljarann (15. mynd). Líklegt er að teljarinn hafi ekki talið þá í öllum tilfellum, enda stærð þeirra nærri neðri mörkum þess sem teljarinn telur. Fjöldi þeirra og áreiðanleiki mælinga á stærð þeirra verður að skoðast með þeim fyrirvara. Í júní, júlí og ágúst voru laxar að ganga um teljarann nánast á öllum tímum sólarhringsins, en þó var hærra hlutfall þeirra að ganga á nóttunni í júlí og ágúst (16. mynd). Laxarnir sem gengu um teljarann mældust 42-96 cm langir (17. mynd), en urriðarnir 16-57 cm (18. mynd). Eins og fyrr segir verður að setja fyrirvara við nákvæmni stærðarmælinganna, en myndir af fiskunum gera tegundagreiningu hins vegar rétta. Miðað við þessar forsendur er áætlað að laxagangan um teljarann sumarið 2021 hafi samanstáð af 175 smálöxum og 36 stórlöxum. Flestir urriðarnir virtust vera staðbundnir fiskar.

Við yfirferð á myndböndum af löxum sem gengu um teljarann, varð ekki vart við laxa með útlitseinkenni sem bentu til eldisuppruna og ekki er vitað til þess að eldislaxar hafi komið fram í veiðinni í Laugardalsá sumarið 2021.

3.4 Hrygningarstofn

Ef fjölda smálaxa og stórlaxa sem gengu um teljarann í Laugardalsá 2021 er skipt milli kynja í sama hlutfalli og var í veiðinni, hafa 75 smálaxahrygnur og 23 stórlaxahrygnur gengið upp um teljarann. Þegar dregnir hafa verið frá þeir laxar sem dregnir voru í veiðinni, voru 46 smálaxahrygnur og 21 stórlaxahrygna í hrygningarstofni árinna í lok veiðitíma. Í lok veiðitíma 2021 fór fram klakveiði í ánni og voru veiddar 11 hrygnur og 6 hængar (Ágúst Gíslason munnlegar upplýsingar), sem flutt voru í eldistöð vegna framleiðslu seiða til slepping í Laugardalsá. Því hafa 40 smálaxahrygnur og 16 stórlaxahrygnur verið í ánni til hrygningar þar haustið 2021. Það gefur tæplega 255 þúsund smálaxahrogn og ríflega 194 þúsund stórlaxahrogn eða að samtals hafi 449.500 hrogn verið í hrygningarstofni árinna haustið 2021 (tafla 8). Þetta eru lítillega fleiri hrogn en árið áður, en langt undir langtímameðaltali sem er ríflega 882 þúsund hrogn (19. mynd).

Niðurstöður botngerðarmats (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson 2021) voru að flatarmál fiskgenga hluta árinna væri 121.624 m². Ef þéttleiki hrogn er reiknaður m.v. þær forsendur, samsvarar fjöldi hrogn sem hrygnt var haustið 2021 um 3,7 hrogn á hvern fermetra á fiskgenga hluta árinna. Langtímameðaltal í Laugardalsá er um 7,2 hrogn á fermetra og því er hrygningin haustið 2021 aðeins um 51 % af langtímameðaltali (19. mynd).

4. Umræður

Eins og í fyrri rannsóknum er þéttleiki laxaseiða ofan við Efstadalsvatn lítill samanborið við það sem er neðar í vatnakerfinu. Stöðuvatnsáhrifa gætir í ánum neðan Efstadalsvatns og Laugabólsvatns þar sem lífrænt rek úr vötnunum nýtist sem fæða smádýra í ánum, sem aftur eru fæða seiða. Í ánni milli vatnanna eru mjög frjósöm búsvæði með hentuga botngerð fyrir seiði lax og urriða. Þéttleiki urriðaseiða er sérstaklega hár á efri hluta svæðisins, en heildarlífmassi á flatareiningu er um tvisvar sinnum hærri þar en í ánni neðan Laugabólsvatns. Einnig er líklegt að seiði nýti sér heppileg búsvæði í vötnunum að einhverju marki, en þekkt er m.a. á Íslandi að laxaseiði nýti sér uppeldissvæði í vötnum (Halvorsen 1996, Sigurður Már Einarsson o.fl. 1990). Vandkvæðum bundið getur verið að meta hlutdeild vatna í heildarframleiðslu gönguseiða og mögulegt að sú hlutdeild geti verið mjög mismikil á milli ára. Líklegt er að nýting stöðuvatna sem uppeldissvæði fyrir laxaseiði geti verið háð hentugum hrygningarsvæðum í innrennsli eða útrennsli vatnanna þannig að seiðin geti leitað upp eða niður í vötnin til uppeldis eftir atvikum. Einnig er þekkt að það eru einkum grýtt strandsvæði í

vötnum sem laxaseiðin nýta sér sem búsvæði. Þegar stöðuvötn eru til staðar á vatnasvæðum eins og í Laugardalsá er líklegt að meiri hrygningu þurfi á hrygningarsvæðum til að laxastofninn geti nýtt sér framleiðslugetu vatnanna.

Laxaseiðin ganga til sjávar þegar þau hafa náð nægjanlegri stærð og þroska, en skila sér aftur í ána eftir einn eða tvo vetur í sjó. Laxaseiði og urriðaseiði nýta sér svipuð uppeldisskilyrði í ánum hvað varðar botngerð og straumlag (Armstrong et al. 2003). Laxaseiðin eru þó hæfari í meiri straumi og eru því yfirleitt ríkjandi við slíkar aðstæður en urriðaseiðin vinna samkeppni frekar í minni straum og eru því oft ríkjandi á lygnari svæðum meðfram bökkum. Sérstakt er að sjá svo mikinn þéttleika urriðaseiða eins og sést í ánni milli vatnanna, þar sem áin er yfirleitt straumhörð. Líklegt er að það tengist stórum stofnum urriða bæði í Laugabólsvatni og Efstadalsvatni sem leiti í árnar ofan og neðan vatnanna til hrygningar og seiðauppeldis. Miðað við þá fáu urriða sem koma að jafnaði fram í talningum í Einarsfossi, virðist urriði í vatnakerfinu vera að uppistöðu til staðbundinn, þ.e. urriðinn elst upp í ánum og vötnunum en gengur ekki á fæðuslóð í sjó. Æskilegt væri að safna hreistursýnum af urriðum sem veiðast í stangveiði í Laugardalsá, til að greina lífssögu þeirra, þ.m.t. hvort þeir hafi gengið til sjávar. Lítið er vitað um núverandi ástand og magn silungs í vötnunum, en eldri upplýsingar um veiði eru til (Sigurður Már Einarsson 1991). Lagt er til að rannsóknir fari fram á tegundasamsetningu og stofnstærð silunga í vötnunum með því að leggja netaraðir af mismunandi möskvastærð í vötnin og taka sýni af silungnum til að skoða magn, ástand, vöxt hans o.fl. Athygli vekur sveiflur í fjölda skráðra urriða í stangveiði, en sumarið 2021 voru skráðir 24 urriðar, en hæsta skráða urriðaveiðin var 455 fiskar árið 2015. Gæta þarf að því að skráning silungsveiði sé góð.

Á lífsskeiði laxa, frá hrogni þar til kynþroska einstaklingar skila sér aftur í ána úr sjó til hrygningar, verða afföll mikil, þ.e. á hrognastigi, seiðastigi og í sjó. M.a. geta komið til þéttleikaháð afföll í ferskvatni ef þéttleiki seiða er mikill. Afföll á hverju þessara lífsskeiða laxins eru þó mismunandi eftir árum og tímabilum og erfitt að spá fyrir um þau. Ef hins vegar eru til gögn um stærð hrygningarstofns yfir margra ára tímabil má reikna út samband hrygningarstofns og nýliðunar og þar með að meta hversu stór hrygningarstofn árinna þarf að vera að jafnaði til að hámarka getu árinna til að framleiða gönguseiði. Þekking á stærð hrygningarstofns gefur þar með viðmið fyrir veiðinýtingu þ.e. hversu marga hrygningarfiska þarf að skilja eftir í ánni til hrygningar og þar með hversu marga er óhætt fjarlægja með veiði. Samband hrygningar og nýliðunar hefur ekki verið reiknað fyrir Laugardalsá, enda liggja mjög takmörkuð gögn fyrir um nýliðun seiða á vatnasvæðinu enn sem komið er. Reiknaður fjöldi laxahrogna sem hrygnt hefur verið árlega í Laugardalsá frá 1954, hefur verið metinn frá um 172 þúsund til ríflega 2,2 milljón hrogna, en að meðaltali nærri 900 þúsund hrogn. Þetta er lengst af byggt á veiðitölum og gefnu veiðihlutfalli til að reikna stofnstærð hrygningarstofns hverju sinni, auk kynjahlutfalls og meðalstærð laxa í veiði. Eftir að myndavéarteljari var tekinn

Í notkun í Laugardalsá er unnt að meta stærð hrygningarstofns með betri nákvæmni, þar sem fjöldi laxa sem gengur úr sjó er þekktur og afli skráður. Ef árlegum hrognafjölda er skipt á heildarflatarmál fiskgenga hluta Laugardalsár, er þéttleiki þeirra að meðaltali um 7,2 hrogn/m² frá 1954. Þessi tala er enn hærri ef áin ofan Efstadalsvatns er ekki reiknuð með eða vægi hennar minnkað, enda virðist hrygning vera mun minni þar en neðar. Síðustu fimm ár hefur hrygningin verið undir þessu meðaltali. Mikilvægt er að veiðistjórnun sé með þeim hætti að nægjanleg hrygning sé tryggð eins og kostur er, en það má t.d. gera með auknum sleppingum í veiði. Þetta á ekki síst við þegar göngur úr sjó eru litlar. Auka hefði mátt hrygningu í Laugardalsá 2021, frá því sem raunin var, með auknum sleppingum smálaxahrygna í veiði.

Laxveiðin í Laugardalsá sumarið 2021 var aðeins 110 laxar, sem er nánast sama veiði og 2020 og ríflega 38% af meðalveiði í ánni árin 1954-2020. Þó var veiðin nokkru meiri en árið 2019, en þá var minnsta veiði sem sést hefur í ánni m.v. fyrrgreint tímabil. Laxveiði var víða lítil í ám vestanlands sumrin 2020 og 2021 og fylgir Laugardalsá þeim takti. Skýringin á lítilli laxveiði er ekki þekkt, m.a. hafa verið nefnd afföll á gönguseiðum á leið s.s. vegna þurrka sem leiddu til þess að lítið vatn var í mörgum ám. Göngur á smálaxi úr sjó voru litlar og var því ekki við því að búast að mikið kæmi af stórlaxi úr þeim árgangi gönguseiða sumarið 2021. Fleiri þættir geta hafa haft áhrif á göngur úr sjó, en stærð seiðastofna í Laugardalsá virðist hafa verið ágæt síðustu ár skv. fyrirliggjandi mælingum. Einnig er þetta athyglisvert í ljósi þess að vatnsrennsli Laugardalsár er jafnara en margra annarra laxveiðiáa, vegna jöfnunaráhrifa stöðuvatnanna í vatnakerfinu og áin því ekki eins viðkvæm fyrir þurrkatímabilum eins og margar aðrar ár.

Undanfarinn áratug hefur veiðin í Laugardalsá verið langt undir langtíma meðalveiði, utan áranna 2013 og 2015. Margt bendir til að endurheimtur úr sjó hafi farið lækkandi á þessum tíma og m.a. hefur komið í ljós við greininga á sjávarvexti unglaxa í Norðurá í langri gagnaröð hreistursýna að vöxtur í sjó síðastliðin 10 ár er mun lakari en áður, sem bendir til versnandi sjávarskilyrða og á það sérstaklega við um árin 2012, 2014, 2016, 2019 og 2021. Komið hafa fram marktæk tengsl sjávarvaxtar unglaxi við veiði smálaxa árið eftir, þannig að með auknum vexti þá er veiði jafnan betri (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2021). Brýt er að hefja rannsóknir á tengslum hitafars, seltu og átu á beitarsvæðum laxa við Ísland á stofnstærðir laxa (laxveiði), með gerð líkana, til að skilja betur stofnsveiflur og veiði laxa í ánum.

Hafrannsóknastofnun bærust engin hreistursýni til greiningar, af stangaveiddum fiskum úr Laugardalsá sumarið 2021. Hreistursýni gefa mikilvægar upplýsingar um lífsferil viðkomandi fisks, en þar má m.a. lesa fjölda ára í ferskvatni fyrir sjógöngu, dvalartíma í sjó, vöxt fiska í

sjávardvöl þeirra, fyrri hrygningu og þegar um er að ræða lax, hvort um sé að ræða villtan lax eða eldislax. Með árlegri töku hreistursýna er þannig mögulegt að meta styrk einstakra seiðaárganga í veiði og þannig tengja það við stærð hrygningarstofns hverju sinni og mati á seiðaárgöngum í rafveiði. Mikilvægt er því að hreistursýni séu tekin af lönduðum fiskum, sem og sem flestum þeirra sem sleppt er aftur. Æskilegt er að dreifa sýnatökunni yfir allan veiðitímann á öllum svæðum og taka sýni af fiskum af mismunandi stærð.

Sumarið 2021 var veiðihlutfall í Laugardalsá (ofan við teljara) 53 % fyrir smálax og 47 % fyrir stórlax. Vegna veiða-sleppa var aflahlutfall hins vegar 40 % fyrir smálax, en aðeins 6 % fyrir stórlax. Ef löxum er sleppt aftur í veiðinni veiðist hluti þeirra aftur og hefur verið miðað við að 30% þeirra geri það. Ef veiðitalan er leiðrétt m.v. þær forsendur, þannig að hún samræmis eldri veiðitölum á þeim árum þegar engu var sleppt, er veiðihlutfallið um 49% hjá smálaxi og ríflega 33% hjá stórlaxi. Eftir því sem meiri upplýsingar safnast um breytileika í veiðihlutfalli laxa í vatnakerfinu eykst áreiðanleiki mats á stofnstærð úr eldri gögnum metinn út frá veiðitölum. Sleppingar á laxi í veiði hafa aukist á undanförunum árum í ám hér á landi. Sleppingarnar eru mikilvægar til að tryggja aukna hrygningu í ám umfram það sem verið hefði ef allir veiddir laxar væru drepnir. Meðan ekki hefur verið metið hversu mikla hrygningu viðkomandi laxastofn þarf að meðaltali til að tryggja hámarks nýliðun og auk þess sem ekki er vitað framan af veiðitíma hverjar endurheimtur verða úr sjó, eru sleppingarnar mikilvægar til að tryggja næga hrygningu. Erfitt er einnig að gera breytingar á veiðifyrirkomulagi á veiðitíma og því einfaldara að vera með ákveðna reglu í upphafi veiðitíma varðandi þennan þátt. Í kjölfar lækkandi hlutfalls stórlaxa í göngum laxa úr sjó, hafa á undanförunum árum veiðimenn verið hvattir til að sleppa öllum stórlaxi og hefur það verið gert mjög víða. Á síðustu árum hafa verið vísbendingar um aukið hlutfall stórlaxa, þó verður að hafa í huga að umhverfisþættir hafa þar líka áhrif.

5. Þakkarorð

Friðþjófur Árnason las yfir handrit og kom með gagnlegar ábendingar. Rekstur teljara var í samstarfi við Veiðifélag Laugardalsár og hafði Aðalsteinn Valdimarsson á Strandseljum eftirlit með teljaranum og annaðist reglulega hreinsun á búnaðinum. Sigurður Óskar Helgason greindi magasýni. Þessum aðilum er þakkað þeirra framlag.

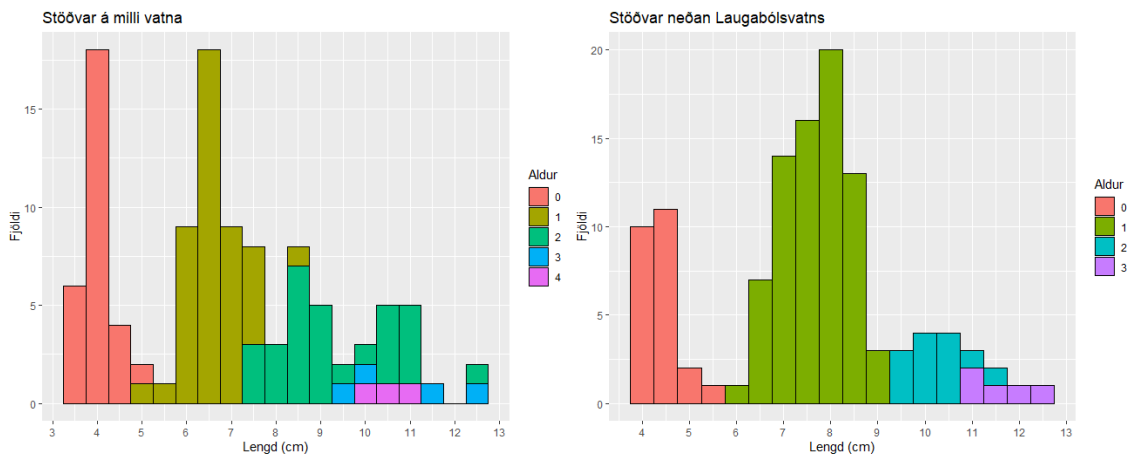
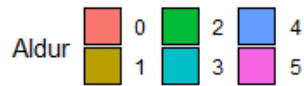
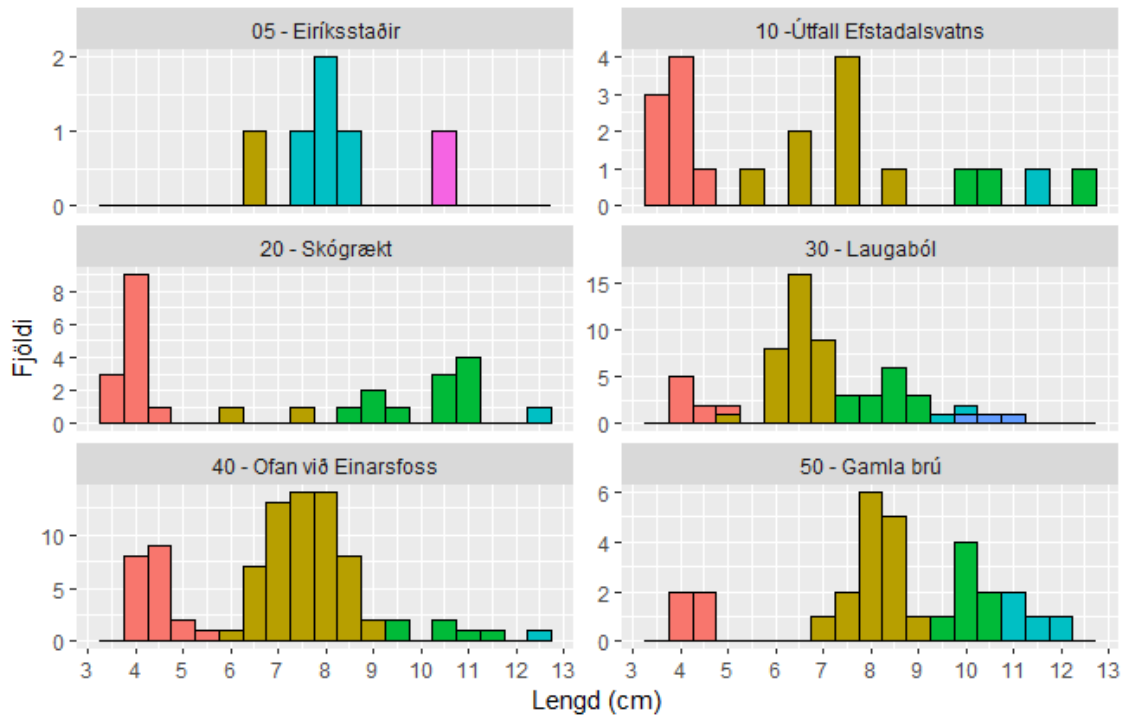
6. Heimildir

- Armstrong, J. D., Kemp, P. S., Kennedy, G. J.A., Ladle, M. and Milner, N. J. (2003). Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Volume 62 (2)*: 143-170.
- Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson. (2021). *Vöktun laxastofna á vatnasvæði Norðurár í Borgarfirði 2020*. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2021-08. 27 bls.
- Bagenal, T. B. og F. W. Tesch. (1978). *Age and growth*. Í: T. Bagenal (ritstj.), *Methods for assessment of fish production in fresh waters*, s:101-136.
- Einarsson, S.M., Mills, D.H. and Jóhannsson, V. (1990). Utilization of fluvial and lacustrine habitat by a wild stock of anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in an Icelandic watershed. *Fisheries Research*, 10: 53-71.
- Friðbjófur Árnason, Þórólfur Antonsson and Sigurður Már Einarsson. (2005). *Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (Salmo salar L.) juveniles*. ICEL. AGRIC. SCI. 18: 67-73.
- Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson. (2022). *Lax- og silungsveiðin 2021*. Óbirt skýrsla Hafrannsóknastofnunar.
- Halvorsen, M. og Jørgensen L. (1996). Lake use by Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) parr and other salmonids in northern Norway. *Ecology of Freshwater Fish* 1996 5: 28-36.
- Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason. (1998). *Áhrif landrænna þátta á líf í straumvötnum*. Náttúrufræðingurinn 68 (2), bls 97-112.
- Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson. (2020). *Laugardalsá 2019*. Seiðarannsóknir, stangaveiði og göngufiskur. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2020-22. 27 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson. (2021). *Laugardalsá 2020*. Seiðarannsóknir, stangaveiði, göngufiskur og botngerð. Haf- og vatnarannsóknir. HV-2021-13. 37 bls.
- Ólafur Jóhannsson. (2018). *Laugardalsá. Drottningin í Djúpinu*. Veiðistaðalýsing. Veiðimaðurinn Nr. 207. Bls 12-29.
- Ragnar Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson, Agnar Steinarsson og Jón Hlöðver Friðriksson. (2017). *Áhættumat vegna mögulegrar erfðablöndunar milli eldislaxa og náttúrulegra laxastofna á Íslandi*. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2017-027. 38 bls.
- Sigurður Már Einarsson. (1991). *Laugardalsá við Ísafjarðardjúp*. Fiskirannsóknir 1991. Veiðimálastofnun. VMST-V/91023X. 14 bls.
- Sigurður Már Einarsson. (1995). *Laugardalsá. Fiskirannsóknir 1994*. Veiðimálastofnun. VMST-V/1995002X. 9 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Ingi Rúnar Jónsson. (2019). *Vöktunarrannsóknir í Laugardalsá við Ísafjarðardjúp*. S HV 2019-04. 23 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Vigfús Jóhannsson og D.H. Mills 1990. Utilization of fluvial and lacustrine habitat by a wild stock of anadromous Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in an Icelandic watershed. *Fisheries Research* 10 (1990) 53-71.
- Sigurjón Rist. (1990). *Vatns er þörf*. Bókaútgáfa menningarsjóðs, Reykjavík. 248 bls.
- Þórólfur Antonsson, Sigurður Már Einarsson og Guðni Guðbergsson. (2002). *Veiðiálag, stærð hrygningarstofs og nýliðun í litlum ám*. VMST-R/0204. 31 bls.

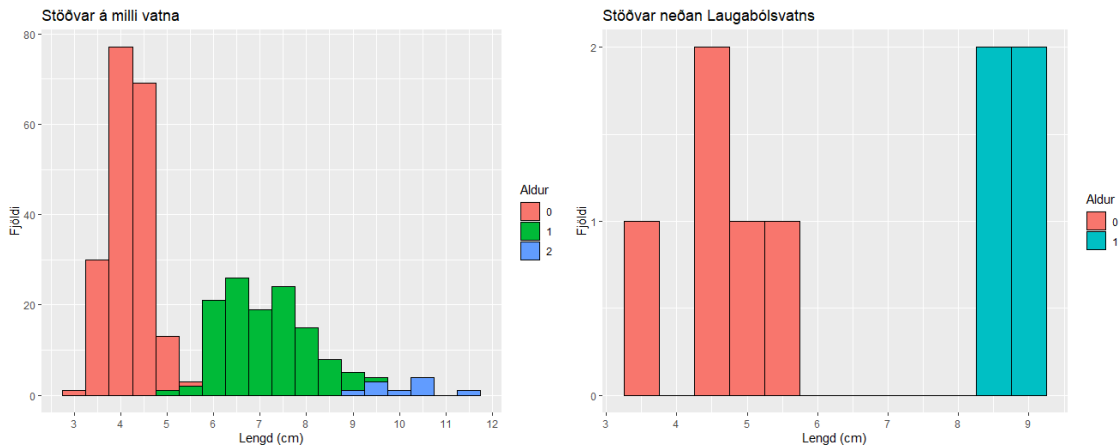
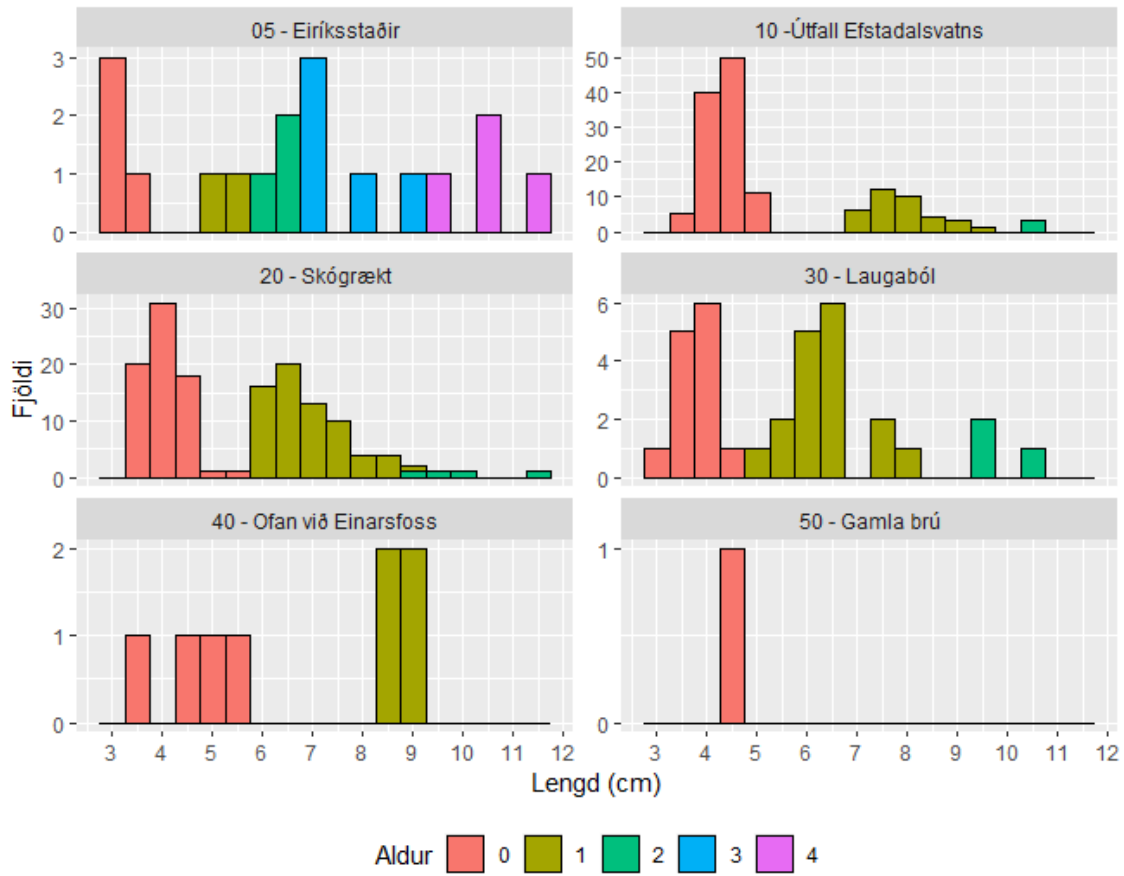
7. Myndir



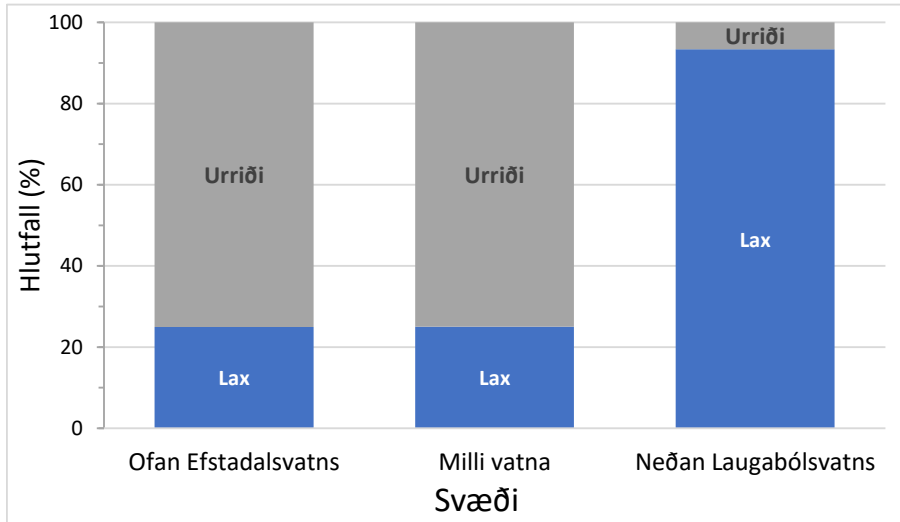
1. mynd. Staðsetning og númer rafveiðistöðva (gulir punktar) í Laugardalsá 2021. Númerum rafveiðistöðva var breytt árið 2021 frá því sem áður var og eru eldri númer sýnd í sviga.



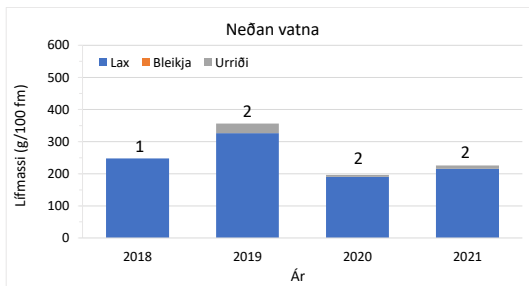
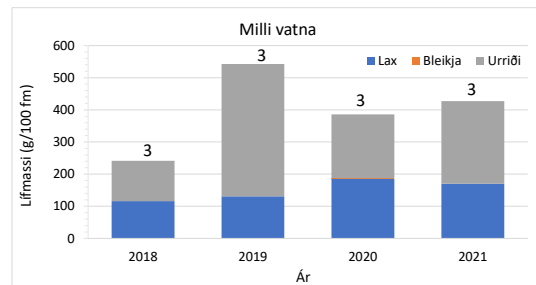
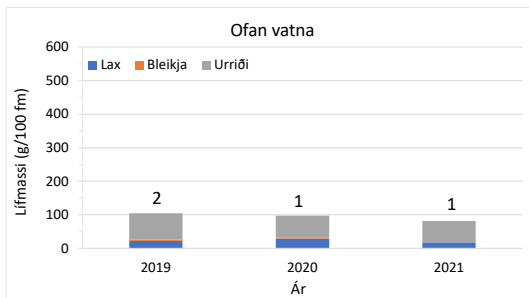
2. mynd. Lengdar- og aldursdreifing laxaseiða sem veiddust í seiðarannsóknunum í Laugardalsá 2021. Athugið mismunandi skala á y-ás.



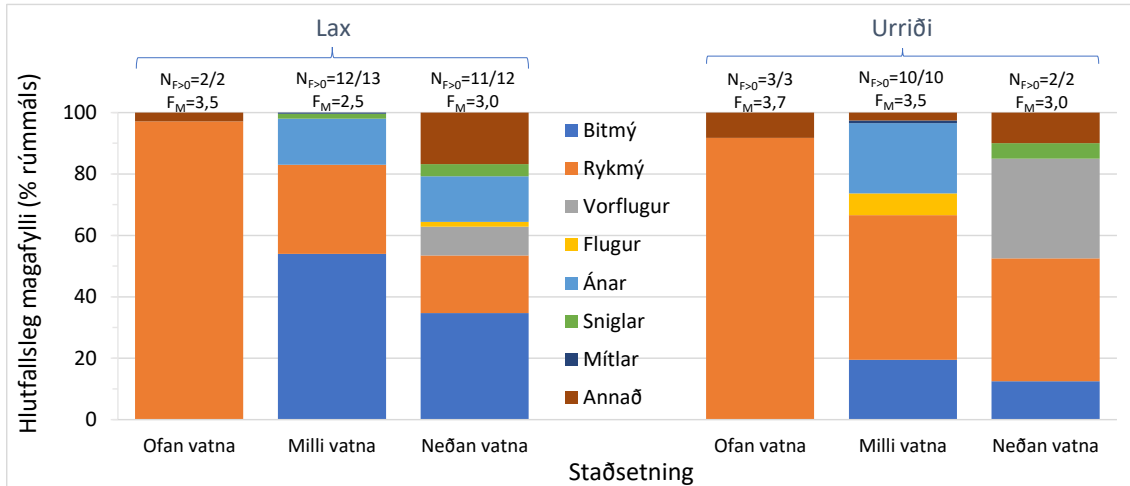
3. mynd. Lengdar- og aldursdreifing urriðaseiða sem veiddust í seiðarannsóknunum í Laugardalsá 2021. Athugið mismunandi skala á y-ás.



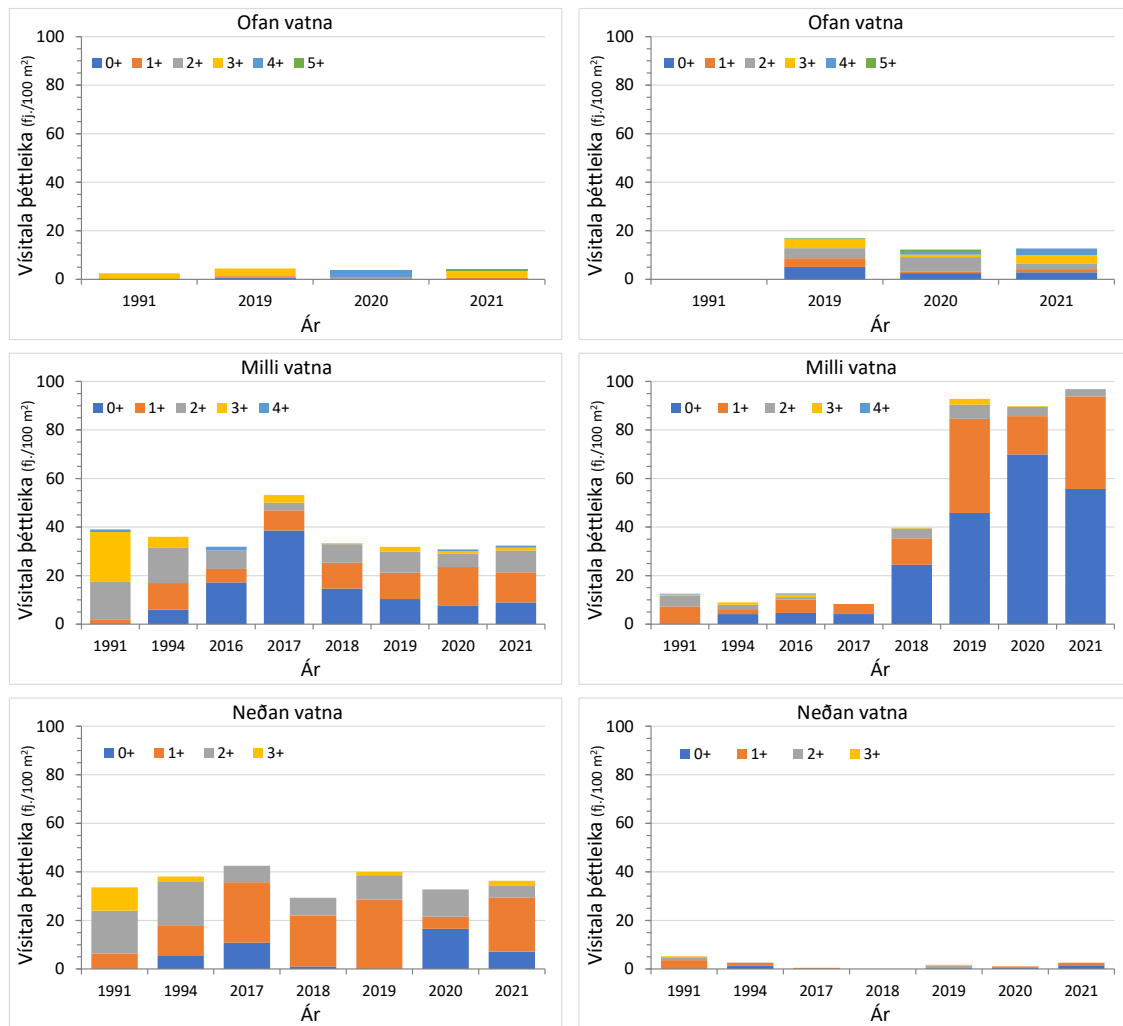
4. mynd. Hlutfallslegur fjöldi laxa-, urriða- og bleikjuseiða í rafveiðum í Laugardalsá 2021, eftir svæðum (ofan Efstadalsvatns, milli vatna og neðan Laugabólsvatns).



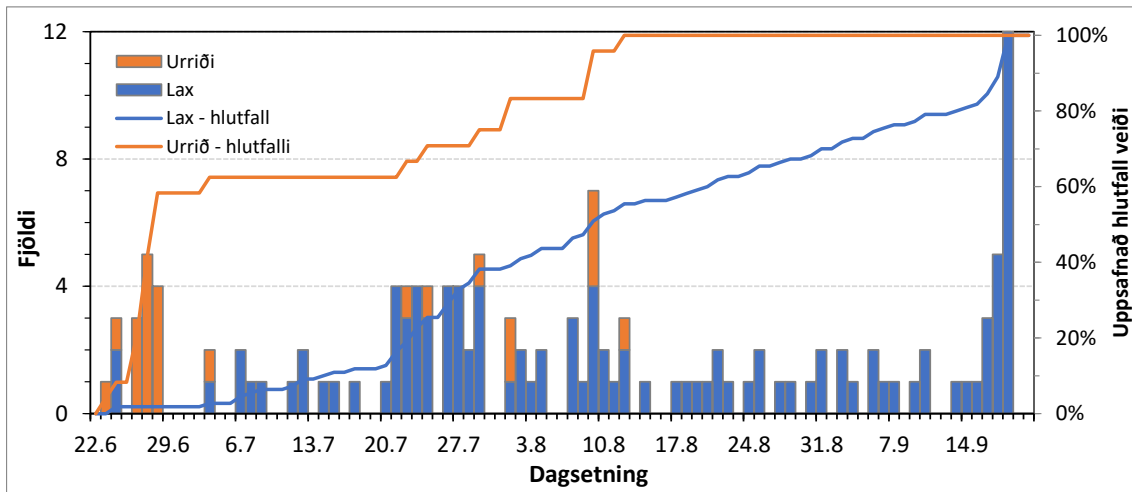
5. mynd. Reiknaður lífmassi seiða lax, bleikju og urriða á hverja 100m² botnflatar í Laugardalsá ofan Efstadalsvatns, milli Efstadalsvatns og Laugabólsvatns og neðan Laugabólsvatns 2021. Tölur ofan við súlur sýnir fjölda stöðva að baki mælingunni.



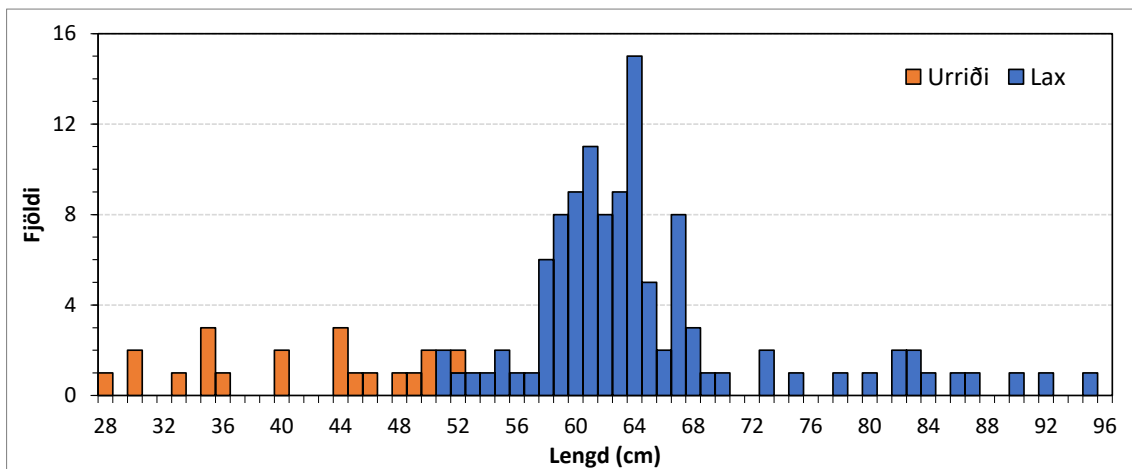
6. mynd. Hlutfallslegt rúmmál mismunandi fæðuhópa í maga laxa- og urriðaseiða sem veiddust í seiðarannsóknunum í Laugardalsá 2021. $N_{F>0}$: fjöldi seiða með fæðu/heildarfjöldi maga skoðaðir. F_M : meðal fylli maga með fæðu.



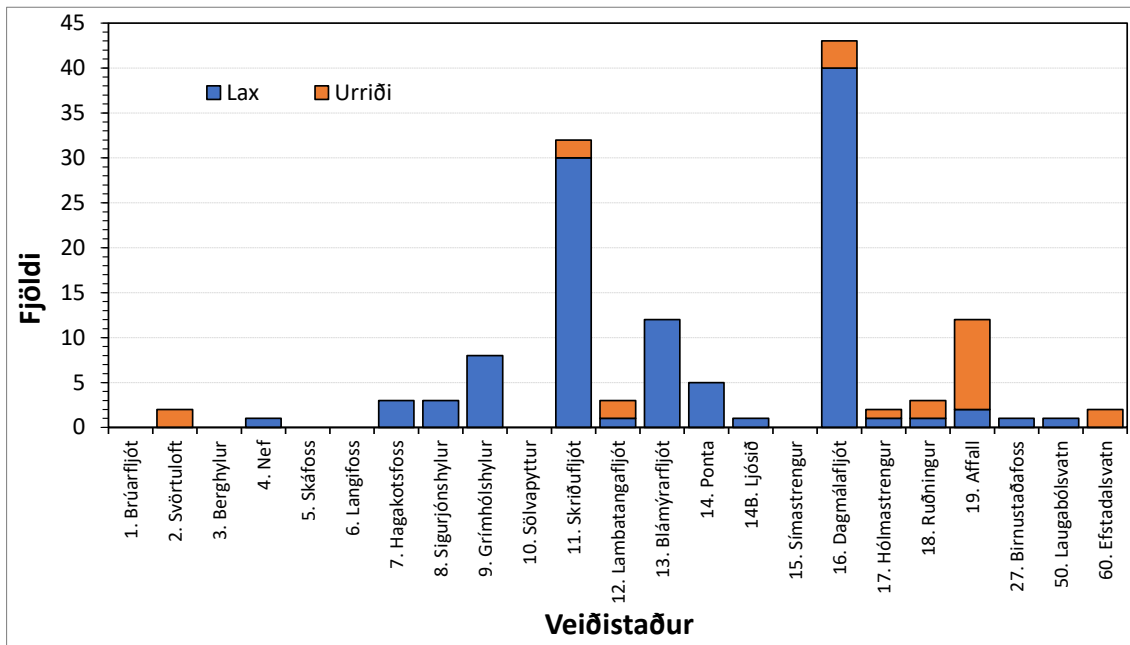
7. mynd. Vísitala þéttleika mismunandi árganga laxaseiða (vinstri) og urriðaseiða (hægri) í rafveiði í Laugardalsá 1991-2021, skipt í ána ofan vatna, milli vatna og neðan vatna.



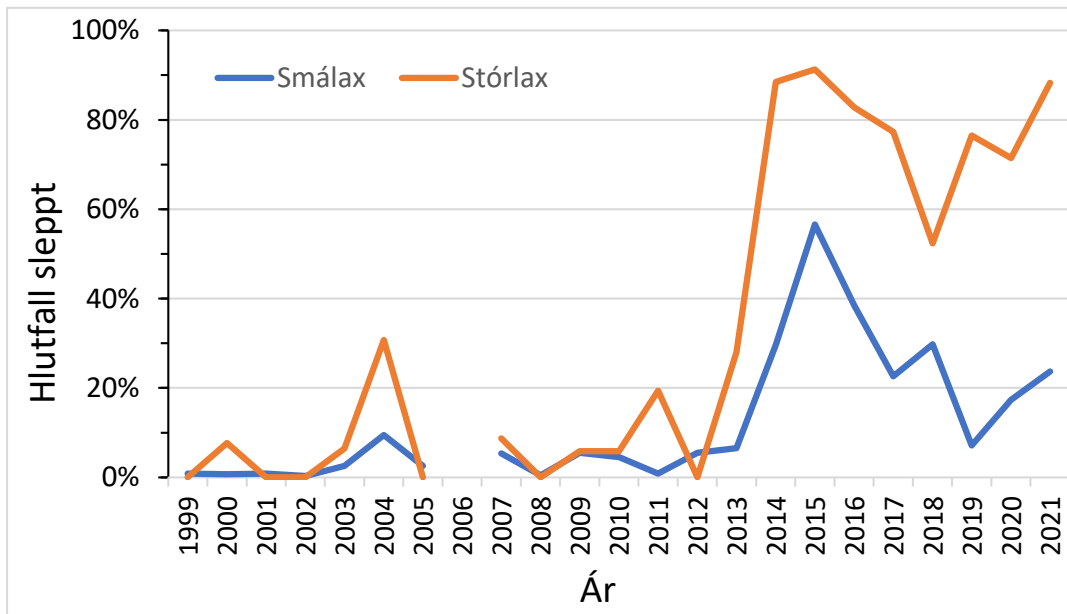
8. mynd. Fjöldi laxa og urriða sem veiddust í stangveiði í Laugardalsá 2021, skipt eftir dögum (súlur), auk uppsafnaðs hlutfalls yfir tímabilið af heildarveiði (línurit).



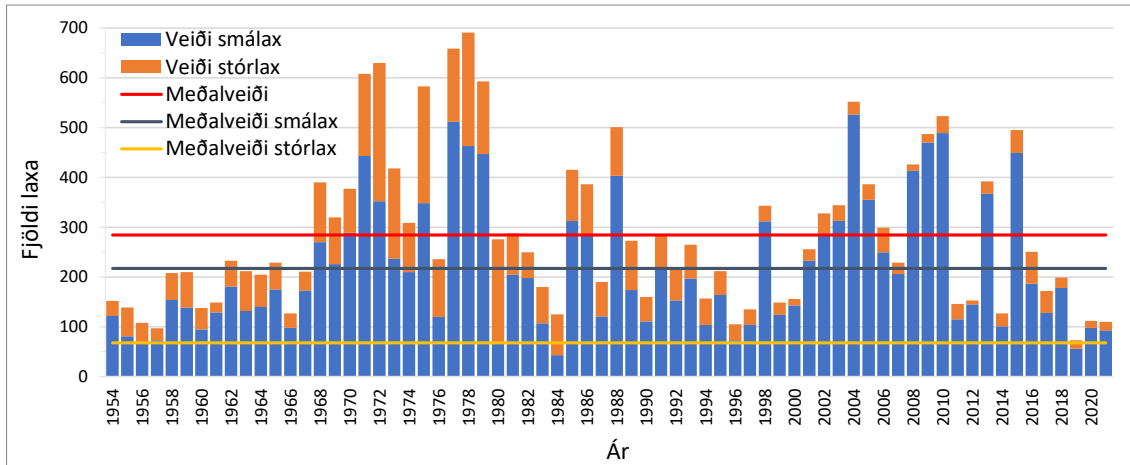
9. mynd. Lengdardreifing lax og urriða sem veiddust í stangveiði í Laugardalsá 2021.



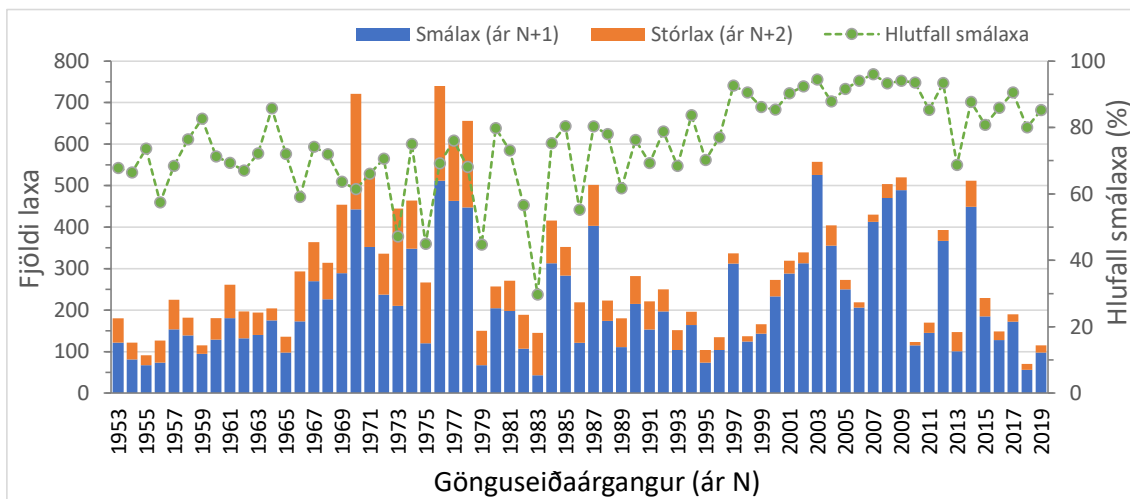
10. mynd. Skipting veiddra laxa og urriða eftir veiðistöðum, í Laugardalsá 2021.. Einnig veiddist einn hnúðlax í Berghyl.



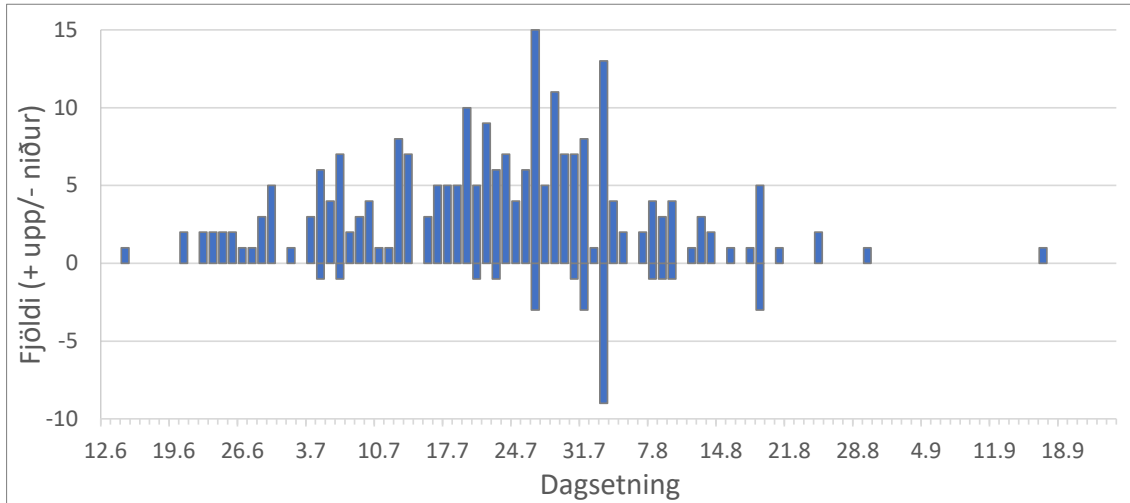
11. mynd. Hlutfall slepptra laxa (veiða-sleppa) eftir árum í stangaveiði í Laugardalsá 1999-2021, skipt í smálax og stórlax.



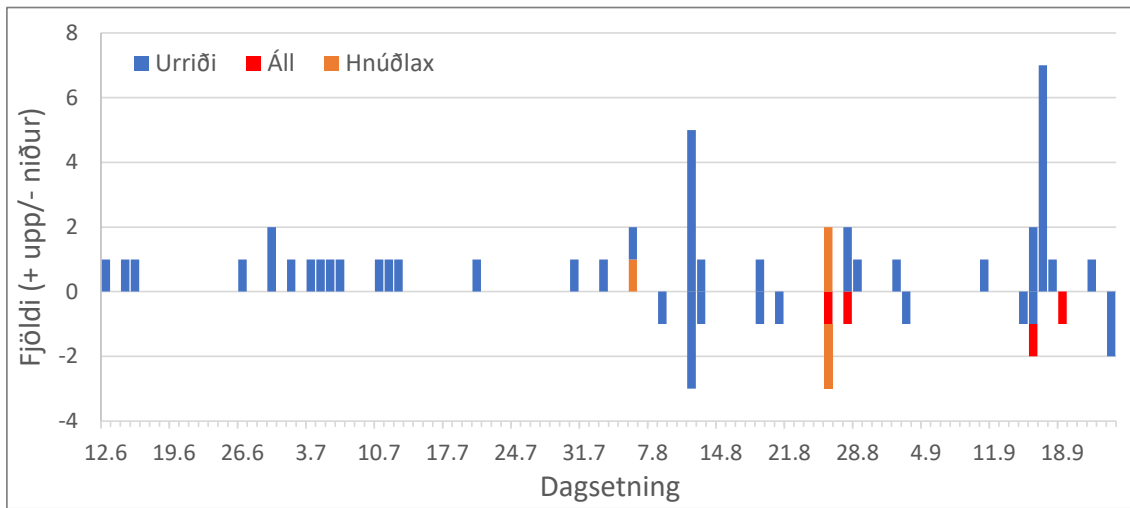
12. mynd. Fjöldi veiddra smálaxa og stórlaxa í Laugardalsá árin 1954-2021, auk meðalveiði tímabilsins.



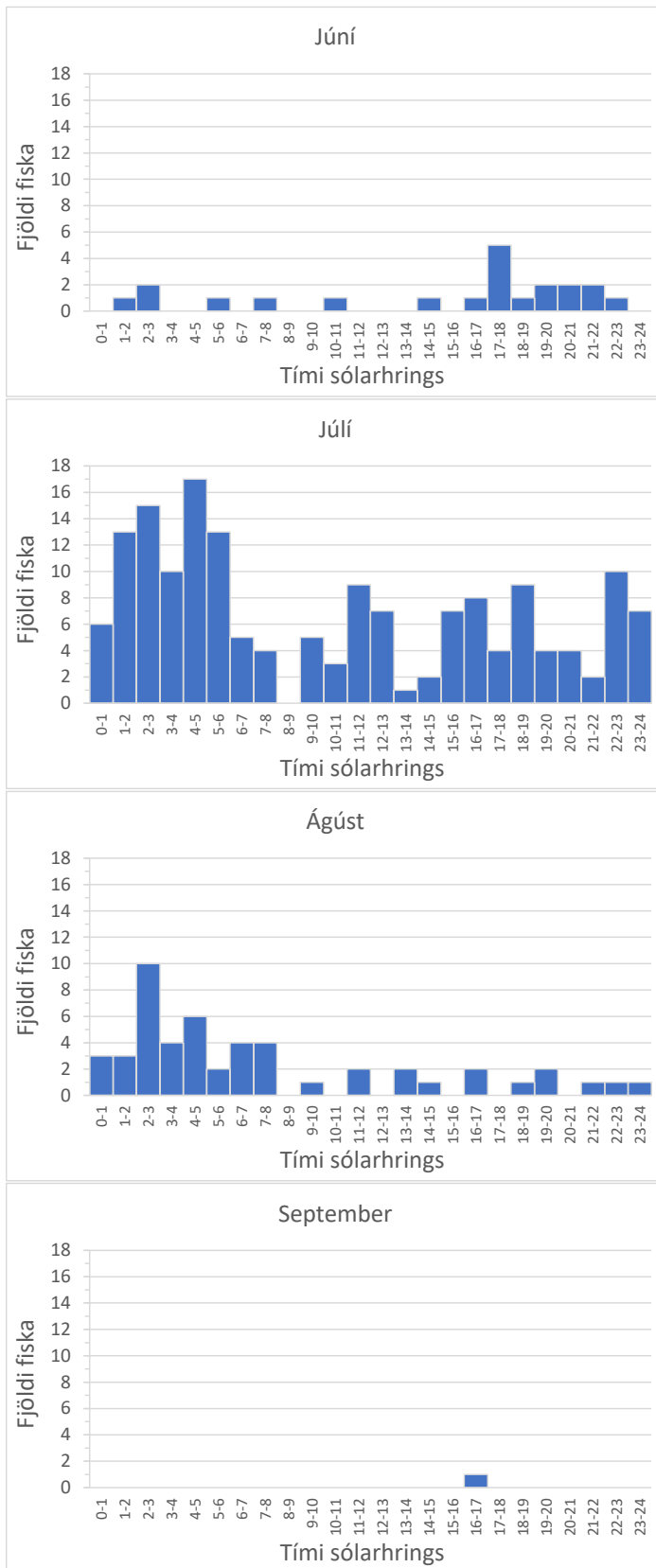
13. mynd. Fjöldi smálaxa og stórlaxa sem skiluðu sér úr hverjum gönguseiðaárgangi sem gekk út úr Laugardalsá árin 1953-2019, einum og tveimur árum seinna. Einnig er sýndur hlutfallslegur fjöldi úr hverjum gönguseiðaárgangi sem skilaði sér sem smálax.



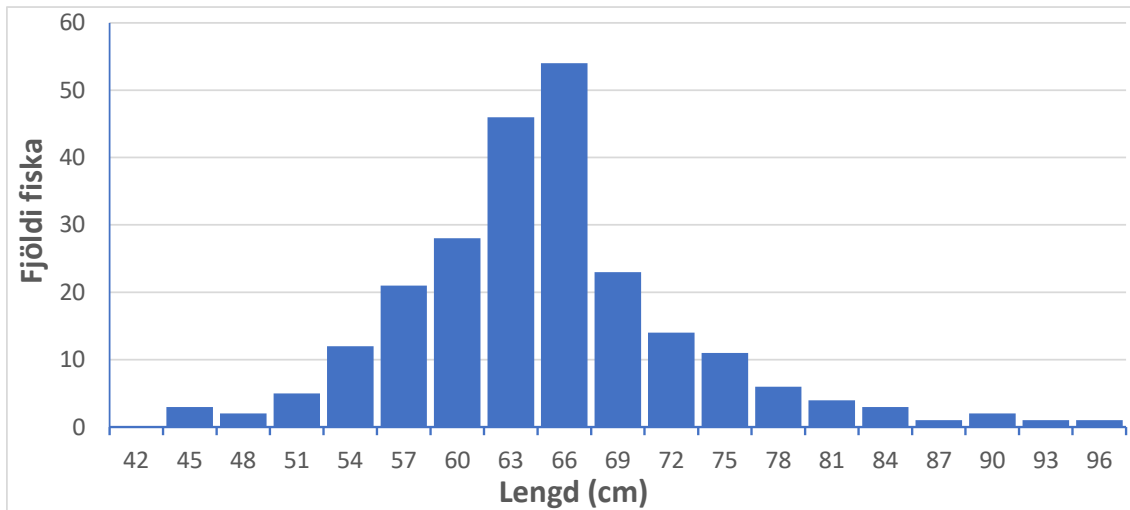
14. mynd. Daglegur fjöldi laxa sem gekk um teljara í Laugardalsá sumarið 2021.



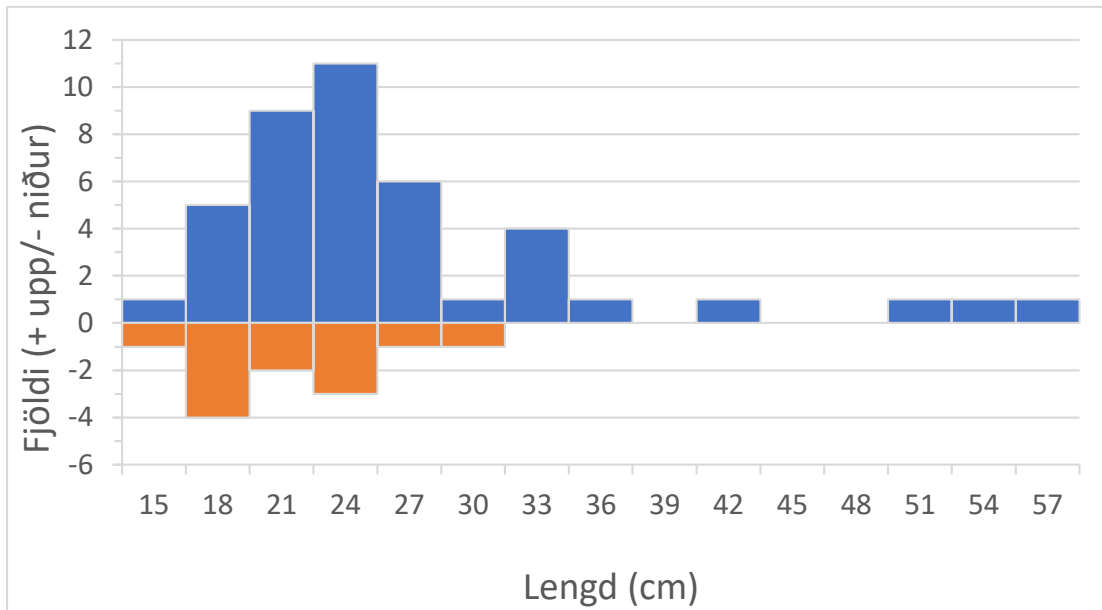
15. mynd. Daglegur fjöldi urriða, bleikja og ála sem gengu um teljara í Laugardalsá sumarið 2021. Plús gildi eru fiskar á uppleið, en mínusgildi fiskar á niðurleið.



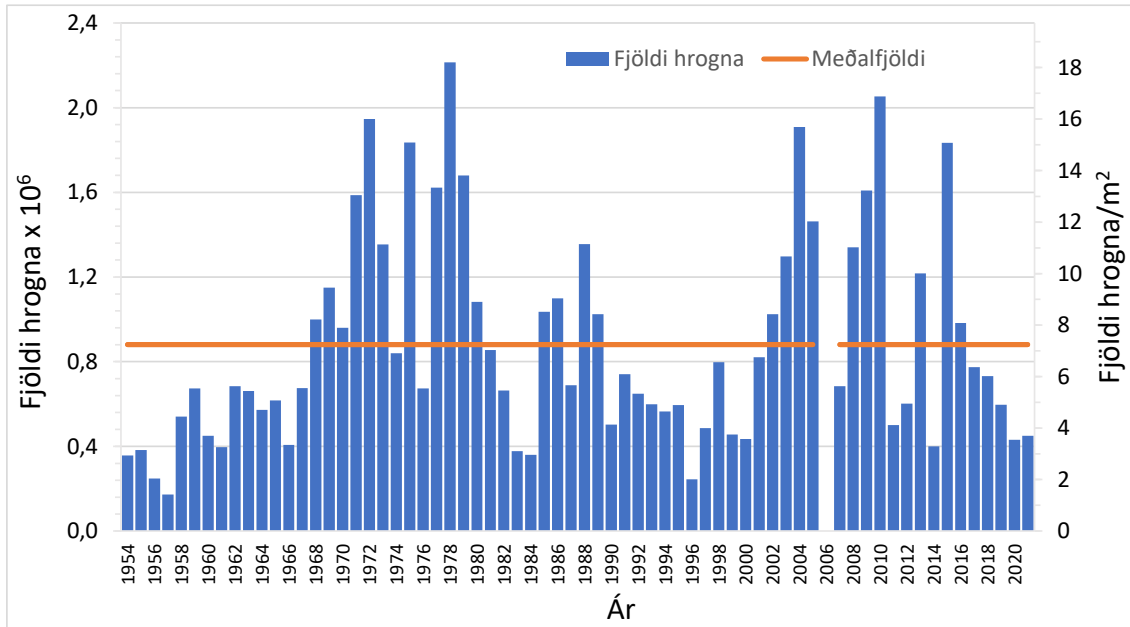
16. mynd. Fjöldi laxa sem gekk upp um teljara í Laugardalsá sumarið 2021, skipt eftir klst. sólarhrings og mánuðum.



17. mynd. Lengdardreifing laxa sem gengu upp um teljara (sjálfvirk mæling teljara) í Laugardalsá sumarið 2021. Tölurnar á x-ás eru miðgildi 3 cm lengdarbila.



18. mynd. Lengdardreifing urriða sem gengu um teljara (sjálfvirk mæling teljara, mínusgildi eru fyrir fiska sem gengu niður, en plúsgildi fyrir þá sem gengu upp) í Laugardalsá sumarið 2021.



19. mynd. Reiknaður fjöldi hrogna í þeim laxahrygnum sem eftir voru í vatnakerfi Laugardalsár í lok veiðitíma árin 1954-2021 og árlegur meðalfjöldi hrogn (ás vinstra megin), auk fjölda hrogna hrygt á hvern m² árinna (ás hægra megin).

8. Töflur

Tafla 1. Staðsetning rafveiðistöðva í Laugardalsá 2021, auk flatarmáls þeirra. Númer stöðva eru breytt frá því sem var í fyrri skýrslum, en eldri númer eru innan sviga.

Svæði	Stöð		GPS hnit		Flatarmál m ²
	númer		°N	°W	
A - Ofan Efstadalsvatns	05 (15)	Eiríksstaðir	65,93027	-22,68146	142
B - Milli vatna	10 (1)	Neðan Efstadalsvatns	65,94738	-22,66009	132
B - Milli vatna	20 (2)	Skógrækt	65,95110	-22,65469	94
B - Milli vatna	30 (3)	Brú við Laugaból	65,96819	-22,66254	117
C - Neðan Laugabólsvatns	40 (4)	Ofan við Einarsfoss	65,00715	-22,64502	191
C - Neðan Laugabólsvatns	50 (5)	Neðan við Einarsfoss	66,01123	-22,64359	108
Samtals					784

Tafla 2. Vísitala þéttleika einstakra árganga laxa- og urriðaseiða í seiðarannsóknunum í Laugardalsá 2021, en engin bleikjuseiði veiddust. Flatarmál einstakra stöðva og heildarflatarmál er gefið, auk meðalvísitölu þéttleika mismunandi aldurshópa seiða fyrir alla ána og hvern árhluta (A, B og C).

Svæði	Númer stöðva	Staðsetningar stöðva	Flatarmál (m ²)	Lax							Urriði					
				0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	5 ⁺	Samt.	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	Samt.
A	05 (15)	Eiríksstaðir	142	0,0	0,7	0,0	2,8	0,0	0,7	4,2	2,8	1,4	2,1	3,5	2,8	12,7
B	10 (1)	Neðan Efstadalsvatns	132	6,1	6,1	2,3	0,8	0,0	0,0	15,2	80,3	27,3	2,3	0,0	0,0	109,8
B	20 (2)	Skógrækt	94	13,8	2,1	11,7	1,1	0,0	0,0	28,7	75,6	72,4	4,3	0,0	0,0	152,2
B	30 (3)	Brú við Laugaból	117	6,8	29,1	12,8	1,7	2,6	0,0	53,1	11,1	14,5	2,6	0,0	0,0	28,2
C	40 (4)	Ofan við Einarsfoss	191	10,4	30,8	3,1	0,5	0,0	0,0	44,9	2,1	2,1	0,0	0,0	0,0	4,2
C	50 (5)	Neðan við Einarsfoss	108	3,7	13,9	6,5	3,7	0,0	0,0	27,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
A+B+C		Flatarmál og meðalþéttl.	784	6,8	13,8	6,1	1,8	0,4	0,1	29,0	28,8	19,6	1,9	0,6	0,5	51,3

A	10	Ofan Efstadalsvatns	142	0,0	0,7	0,0	2,8	0,0	0,7	4,2	2,8	1,4	2,1	3,5	2,8	12,7
B	1+2+3	Milli vatna	343	8,9	12,4	8,9	1,2	0,9	0,0	32,3	55,7	38,1	3,0	0,0	0,0	96,8
C	4+5	Neðan Laugabólsvatns	299	7,1	22,4	4,8	2,1	0,0	0,0	36,4	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	2,6

Tafla 3. Meðallengd mismunandi aldurshópa laxa- og urriðaseiða á mismunandi veiðistöðum í Laugardalsá í seiðarannsóknunum 2021. ML: meðallengd, N: fjöldi mældra, SF: staðalfrávik

Staður	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF
Eiríksstaðir				6,5	1					7,9	4	0,34				10,5	1	
Neðan Efstadalsvatns	3,9	8	0,27	7,2	8	0,91	11,1	3	1,15	12	1							
Skógrækt	3,9	13	0,19	6,9	2	0,92	10,1	11	0,91	12,3	1							
Brú við Laugaból	4,3	8	0,25	6,5	34	0,40	8,3	15	0,44	9,7	2	0,28	10,5	3	0,30			
Ofan við Einarsfoss	4,4	20	0,34	7,6	59	0,66	10,5	6	0,79	12,3	1							
Neðan við Einarsfoss	4,3	4	0,43	8,1	15	0,50	10,2	7	0,24	11,5	4	0,33						

Staður	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF
Eiríksstaðir	3,2	4	0,33	5,4	2	0,21	6,2	3	0,26	7,5	5	0,84	10,5	4	0,70			
Neðan Efstadalsvatns	4,3	106	0,35	7,9	36	0,64	10,6	3	0,23									
Skógrækt	4,0	71	0,36	6,9	68	0,76	10,2	4	1,08									
Brú við Laugaból	3,7	13	0,30	6,3	17	0,70	9,8	3	0,46									
Ofan við Einarsfoss	4,5	4	0,76	8,8	4	0,49												
Neðan við Einarsfoss	4,7	1																

Tafla 4. Meðal holdastuðull mismunandi aldurshópa laxa-, urriða- og bleikjuseiða á mismunandi veiðistöðum í Laugardalsá í seiðarannsóknnum 2021. K: holdastuðull, N: fjöldi mældra, SF: staðalfrávik.

Staður	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF
Eiríksstaðir				1,17	1					1,10	4	0,05				1,05	1	
Neðan Efstadalsvatns	1,08	7	0,16	1,11	8	0,03	1,27	3	0,13	1,19	1							
Skógrækt	1,09	11	0,20	1,10	2	0,05	1,11	10	0,08	1,07	1							
Brú við Laugaból	0,97	8	0,08	1,05	32	0,06	1,01	15	0,06	0,95	2	0,09	1,12	3	0,10			
Ofan við Einarsfoss	1,15	20	0,09	1,10	59	0,08	1,04	6	0,14	1,27	1							
Neðan við Einarsfoss	1,19	4	0,19	1,10	15	0,05	1,11	7	0,05	1,13	4	0,10						

Urriði

Staður	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF	K	N	SF
Eiríksstaðir	0,80	4	0,08	1,15	2	0,09	1,20	3	0,07	1,15	5	0,06	1,13	4	0,03			
Neðan Efstadalsvatns	1,20	100	0,15	1,20	36	0,08	1,27	3	0,04									
Skógrækt	1,14	68	0,12	1,18	68	0,07	1,21	4	0,06									
Brú við Laugaból	1,03	11	0,13	1,15	17	0,05	1,12	3	0,06									
Ofan við Einarsfoss	1,37	4	0,11	1,16	4	0,09												
Neðan við Einarsfoss	1,06	1																

Tafla 5. Vísitala þéttleika einstakra árganga og heildarþéttleiki laxaseiða í seiðarannsóknnum Laugardalsá árin 1991, 1994 og 2016-2021. Skipt er á milli árinna ofan Efstadalsvatns, milli vatna og neðan Laugabólsvatns.

Svæði	Staðsetningar stöðva	Dagsetning	Fj. st.	Flatarm. (m ²)	Lax							Bleikja					Urriði							
					0+	1+	2+	3+	4+	5+	Samt.	0+	1+	2+	3+	Samt.	0+	1+	2+	3+	4+	5+	Samt.	
A	Ofan Efstadalsvatns	19. júní 1991	1	200	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	2,5	1,5	1,0	0,5	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		4.-5. sept 2019	2	433	0,6	0,6	0,0	3,2	0,0	0,0	4,4	4,2	0,0	0,2	0,0	4,4	5,1	3,6	4,1	3,7	0,2	0,2	17,3	
		1. sept 2020	1	197	0,0	0,0	1,0	0,0	2,5	0,0	3,6	0,5	1,5	0,0	0,0	2,0	2,5	0,5	6,1	1,0	1,0	1,0	12,2	
		13. ágúst 2021	1	142	0,0	0,7	0,0	2,8	0,0	0,7	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	1,4	2,1	3,5	2,8	0,0	12,7	
B	Milli vatna	19. júní 1991	2	279	0,0	1,9	15,5	20,6	1,1	0,0	39,1	0,0	0,3	3,2	0,0	3,5	0,0	7,3	4,3	0,6	0,3	0,0	12,5	
		15. sept 1994	3	823	6,0	11,0	14,5	4,6	0,0	0,0	36,1	0,0	0,6	0,2	0,0	0,8	4,1	2,1	1,7	1,0	0,0	0,0	8,8	
		19. ágúst 2016	1	198	17,2	5,6	7,6	0,0	1,5	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	5,6	1,0	1,0	0,5	0,0	12,7	
		13. sept 2017	1	96	38,5	8,3	3,1	3,1	0,0	0,0	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	
		7. sept 2018	3	447	14,6	10,7	7,6	0,4	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	10,8	4,2	0,2	0,0	0,0	39,6	
		4.-5. sept 2019	3	271	10,4	10,8	8,6	2,0	0,0	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8	38,7	5,9	2,3	0,0	0,0	92,8	
		1. sept 2020	3	271	7,5	16,0	5,4	1,1	0,7	0,0	30,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	69,9	15,8	3,8	0,3	0,0	0,0	89,8	
13. ágúst 2021	3	343	8,9	12,4	8,9	1,2	0,9	0,0	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,7	38,1	3,0	0,0	0,0	0,0	96,8			
C	Neðan Laugabólsvatns	19. júní 1991	1	250	0,0	6,4	17,6	9,6	0,0	0,0	33,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	3,6	1,2	0,4	0,0	0,0	5,2	
		15. sept 1994	4	1057	5,3	12,4	18,4	2,0	0,0	0,0	38,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0	2,6	
		13. sept 2017	2	249	10,8	24,9	6,8	0,0	0,0	0,0	42,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	
		7. sept 2018	1	191	1,0	20,9	7,3	0,0	0,0	0,0	29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
		4.-5. sept 2019	2	287	0,0	28,6	10,0	1,4	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	1,6	2,7	0,0	0,4	0,3	0,7	0,3	0,0	0,0	1,7	
		1. sept 2020	2	323	16,5	5,0	11,2	0,0	0,0	0,0	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	
		13. ágúst 2021	2	299	7,1	22,4	4,8	2,1	0,0	0,0	36,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	

Tafla 6. Meðallengd einstakra árganga laxaseiða í seiðarannsóknnum Laugardalsá árin 1991, 1994 og 2016-2021. Skipt er á milli árinna ofan Efstadalsvatns, milli vatna og neðan Laugabólsvatns.

Svæði	Dagsetning	Fj. st.	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
			ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF	ML	N	SF
Ofan Efstadalsvatns	19. júní 1991	1										7,0	5	1,38						
	4.-5. sept 2019	2	3,5	2	0,28	6,1	2	0,14				8,2	11	1,03						
	1. sept 2020	1							7,1	2	0,49				10,0	5	0,35			
	13. ág 2021	1				6,5	1					7,9	4	0,34				10,5	1	
Milli vatna	19. júní 1991	2				5,3	7	0,24	6,5	54	0,40	8,7	61	1,19	13,2	3	1,06			
	15. sept 1994	3	3,8	52	0,30	5,5	77	0,47	8,3	122	1,14	10,6	36	1,74						
	19. ágúst 2016	1	3,8	34	0,39	6,1	11	0,41	8,3	15	0,57				10,6	3	0,57			
	13. sept 2017	1	3,8	37	0,29	6,0	8	0,50	7,2	3	0,44	9,8	3	0,46						
	7. sept 2018	3	4,1	61	0,36	6,2	54	0,75	9,5	34	1,14	10,5	2	0,35						
	4.-5. sept 2019	3	4,4	38	0,40	6,5	33	0,81	8,7	26	1,70	9,8	8	1,44						
	1. sept 2020	3	4,3	19	0,55	7,7	42	0,75	10,6	14	1,22	10,5	3	0,70	11,1	2	2,47			
	13. ág 2021	3	4,0	29	0,27	6,6	44	0,58	9,3	29	1,29	10,9	4	1,36	10,5	3	0,30			
Neðan Laugabólsvatns	19. júní 1991	1				5,3	16	0,38	6,8	44	0,47	9,6	24	1,11						
	15. sept 1994	4	4,4	57	0,31	6,7	132	0,78	9,3	195	1,19	12,4	20	0,78						
	13. sept 2017	2	5,2	27	0,41	8,6	62	0,80	11,2	17	1,10									
	7. sept 2018	1	4,6	2	0,21	8,4	40	0,80	10,8	14	0,81									
	4.-5. sept 2019	2				7,9	83	0,70	10,9	29	0,65	12,8	4	0,48						
	1. sept 2020	2	4,7	48	0,34	8,0	16	0,85	10,4	41	0,74	12,8	4	0,48						
	13. ág 2021	2	4,4	24	0,35	7,7	74	0,66	10,3	13	0,56	11,6	5	0,48						

Tafla 7. Fjöldi veiddra laxa í stangaveiði í Laugardalsá 2021, skipt eftir kyni og í smálax og stórlax

	Hrygnur				Hængar			
	Veiði	Afli	Sleppt		Veiði	Afli	Sleppt	
			N	%			N	%
Smálax	40	30	10	25	53	41	12	23
Stórlax	11	2	9	82	6	0	6	100
Samtals	51	32	19		59	41	18	

Tafla 8. Mat á fjölda hrogna í Laugardalsá 2021, fyrir og eftir veiði og klakveiði.

	Smálax	Stórlax	Samtals
Ganga í teljara	75	23	
Afli neðan Einarfoss	1	0	
Heildarganga í ána úr sjó	76	23	
Meðalþyngd hrygna í veiði (kg)	2,45	5,40	
Heildarfjöldi hrogna úr sjó	461.456	276.971	738.428
Hrygnur drepnar í veiði	30	2	
Fjöldi hrogna drepð með veiði	182.154	24.084	206.238
Hlutfall hrogna úr sjó drepð með veiði	39%	9%	28%
Fjöldi hrogn í ánni eftir veiðitíma, en fyrir klakveiði	279.303	252.887	532.189
Fjöldi hrygna teknar í klakveiði	6	5	
Fjöldi hrogna tekið í klakveiði	24.347	58.336	82.683
Fjöldi hrogna í ánni eftir veiði og klakveiði	254.956	194.550	449.506



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna