

Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi

Samantekt áráanna 2020-2024





Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi

Samantekt áráanna 2020-2024

Höfundar
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson

Dagsetning
Apríl 2025

Lykilsíða

Skýrsla LV nr	LV-2025-030 / HV 2025-16	Dagsetning	Apríl 2025
Fjöldi síðna	39 s.	Upplag	1
Dreifing	[x] Birt á vef LV	[] Opín innan LV	[] Takmörkuð til [dags.]
Titill	Fisk- og smádyrarannsóknir í Sogi. Samantekt árána 2020 –2024		
Höfundar/fyrirtæki	Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson Hafrannsóknastofnun		
Verkefnisstjóri	Sigurður Guðjónsson		
Unnið fyrir	Landsvirkjun		
Samvinnuaðilar	–		

Útdráttur

Skýrslan fjallar um fiskrannsóknir í Sogi, þverám þess og í Ölfusá og neðanverðri Hvítá, vatnshita og magn bitmýsflugna í Sogi og Efra-Sogi. Einkum var unnið með gögn fyrir árin 2020–2024. Sérstök áhersla var lögð á að meta ástand laxastofns Sogsins. Árshiti vatns í Sogi á árunum 2019, 2022 og 2023 mældist á bilinu 5,2 – 5,8°C, var hæstur árin 2016 og 2019. Ágúst 2024 var kaldasti ágústmánuður frá árinu 2000. Haustið 2023 hófst fiskrækt í tilraunaskyni í Sogi á ófiskgengum svæðum með flutningi hrygningarlaxa, og árið 2024 var þar sleppt sumaröldum seiðum.

Meðalveiði síðustu 10 ára (2015–2024) í Sogi var 260 laxar, 463 bleikjur og 96 urriðar. Mesta skráða veiði er 1.337 laxar árið 2013 en á árunum 2019 til 2024 var veiðin á bilinu 223 –281 laxar. Hlutfall slepptra laxa eftir veiði hefur vaxið í Sogi og öll ár eftir 2018 hefur hlutfallið verið yfir 80%. Vöktun á fljúgandi bitmýi á bökkum Sogsins bendir til þess að þéttleiki bitmýs hafi farið minnkandi á síðustu árum og er þessi þróun sérstaklega áberandi í Efra-Sogi. Flugtími bitmýs við Efra-Sog var mest í júlí og næst mest í júní.

Þéttleiki eins (1⁺) og tveggja ára laxaseiða (2⁺) hefur farið minnkandi í Sogi. Nokkur bati hefur þó komið fram hjá 1⁺ laxaseiðum síðustu ár en þéttleiki þó verið undir langtímameðaltali allt frá árinu 2006. Þéttleiki laxaseiða hefur verið áberandi lágur á efri athugunarstöðvum í Sogi og dregist mun meira saman þar en neðar í ánni. Seiðapéttleiki eins árs laxaseiða hefur dregist hlutfallslega meira saman í Sogi en í öðrum ám á vatnasvæðinu. Þetta bendir til þess að einhverjir þættir séu þar að verki sem eru sértækir fyrir Sogið. Almennir hefur meðallengd laxaseiða farið vaxandi í Sogi sem er vísbending um aukinn vaxtarhraða sem kann að tengjast minni seiðapéttleika. Bitmýslirfur voru þýðingarmesta fæða laxaseiða og þá einkum 0⁺ seiða, en lifur rykmýs voru einnig þýðingamiklar. Lifur vorflugna voru einnig með talsverða hlutdeild í fæðu eldri laxaseiða. Í Ölfusá voru bitmýslirfur mest áberandi í fæðu laxaseiða sem og vorflugulirfur en í Hvítá var að auki talsvert af vatnabobba í fæðunni. Hrygningarblettir hafa verið taldir í Sogi með svipuðum hætti frá árinu 2005. Síðustu fimm ár hefur fjöldi laxabletta við Sakkarhólma verið frá 1 – 5 og á Breiðunni 28 – 44. Á báðum stöðum var fjöldinn minnstur árið 2021. Vöktun á þéttleika seiða við útfall Þingvallavatns og Efra-Sogi sýnir að urriðaseiði fóru að koma fram þar eftir sleppingar í Þingvallavatn sem hófust 1998 og stóðu til 2004. Í lok skýrslunnar eru gefin ráð um veiðistjórnun og þar bent á að til þess að reyna að tryggja að búsvæði í Sogi séu sem best setin laxaseiðum þarf veiðistjórnun að miða að því að nægilegt magn laxa nái að hrygna. Einnig þarf að huga að rekstri virkjana sem geta haft áhrif á afkomu seiða.

Lykilorð

Sog, Þingvallavatn, útfall, Efra-Sog, lax, urriði, bleikja, veiði, vatnshiti, seiðapéttleiki, fæða, vöxtur, flugnagildir, hrygningarblettir, virkjanir.

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi Samantekt áráanna 2020–2024

*Research of fish- and macroinvertebrates in River
Sog 2020–2024*

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson



HAFRANNSÓKNASTOFNUN
Rannsóknæ- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna
MARINE & FRESHWATER RESEARCH INSTITUTE

Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi. Samantekt áráanna 2020–2024.

Research on Fish- and invertebrates in River Sog 2020–2024

Höfundar Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson

Unnið fyrir Landsvirkjun

Verkefnisstjóri Magnús Jóhannsson

Yfirfarið af Sigurður Már Einarsson

Samþykkt af Guðni Guðbergsson, ferskvatns- og eldissvið

Haf- og vatnarannsóknir / Marine and Freshwater Research in Iceland

Númer HV 2025-16 /LV-2025-030 **ISSN** 2298-9137

Dagsetning 29. apríl 2025 **Dreifing** Opin

Fjöldi síðna 38 **Verknúmer** 8976

© Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Ágrip

Skýrslan fjallar um fiskrannsóknir í Sogi, þverám þess og í Ölfusá og neðanverðri Hvítá, vatnshita og magn bitmýsflugna í Sogi og Efra-Sogi. Einkum var unnið með gögn fyrir árin 2020–2024. Sérstök áhersla var lögð á að meta ástand laxastofns Sogsins. Árshiti vatns í Sogi á árunum 2019, 2022 og 2023 mældist á bilinu 5,2 – 5,8°C, var hæstur árin 2016 og 2019. Ágúst 2024 var kaldasti ágústmánuður frá árinu 2000. Haustið 2023 hófst fiskrækt í tilraunaskyni í Sogi á ófiskgengum svæðum með flutningi hrygningarlaxa, og árið 2024 var þar sleppt sumaröldum seiðum. Meðalveiði síðustu 10 ára (2015–2024) í Sogi var 260 laxar, 463 bleikjur og 96 urriðar. Mesta skráða veiði er 1.337 laxar árið 2013 en á árunum 2019 til 2024 var veiðin á bilinu 223 –281 laxar. Hlutfall slepptra laxa eftir veiði hefur vaxið í Sogi og öll ár eftir 2018 hefur hlutfallið verið yfir 80%. Vöktun á fljúgandi bitmýi á bökkum Sogsins bendir til þess að þéttleiki bitmýs hafi farið minnkandi á síðustu árum og er þessi þróun sérstaklega áberandi í Efra-Sogi. Flugtími bitmýs við Efra-Sog var mest í júlí og næst mest í júní. Þéttleiki eins (1⁺) og tveggja ára laxaseiða (2⁺) hefur farið minnkandi í Sogi. Nokkur bati hefur þó komið fram hjá 1⁺ laxaseiðum síðustu ár en þéttleiki þó verið undir langtímameðaltali allt frá árinu 2006. Þéttleiki laxaseiða hefur verið áberandi lágur á efri athugunarstöðvum í Sogi og dregist mun meira saman þar en neðar í ánni. Seiðapéttleiki eins árs laxaseiða hefur dregist hlutfallslega meira saman í Sogi en í öðrum ám á vatnasvæðinu. Þetta bendir til þess að einhverjir þættir séu þar að verki sem eru sértækir fyrir Sogið. Almennt hefur meðallengd laxaseiða farið vaxandi í Sogi sem er vísbending um aukinn vaxtarhraða sem kann að tengjast minni seiðapéttleika. Bitmýslirfur voru þýðingarmesta fæða laxaseiða og þá einkum 0⁺ seiða, en lirfur rykmýs voru einnig þýðingamiklar. Lirfur vorflugna voru einnig með talsverða hlutdeild í fæðu eldri laxaseiða. Í Ölfusá voru bitmýslirfur mest áberandi í fæðu laxaseiða sem og vorflugulirfur en í Hvítá var að auki talsvert af vatnabobba í fæðunni. Hrygningarblettir hafa verið taldir í Sogi með svipuðum hætti frá árinu 2005. Síðustu fimm ár hefur fjöldi laxabletta við Sakkarhólma verið frá 1 – 5 og á Breiðunni 28 – 44. Á báðum stöðum var fjöldinn minnstur árið 2021. Vöktun á þéttleika seiða við útfall Þingvallavatns og Efra-Sogi sýnir að urriðaseiði fóru að koma fram þar eftir sleppingar í Þingvallavatn sem hófust 1998 og stóðu til 2004. Í lok skýrslunnar eru gefin ráð um veiðistjórnun og þar bent á að til þess að reyna að tryggja að búsvæði í Sogi séu sem best setin laxaseiðum þarf veiðistjórnun að miða að því að nægilegt magn laxa nái að hrygna. Einnig þarf að huga að rekstri virkjana sem geta haft áhrif á afkomu seiða.

Lykilorð: Sog, Þingvallavatn, útfall, Efra-Sog, lax, urriði, bleikja, veiði, vatnshiti, seiðapéttleiki, fæða, vöxtur, flugnagildrur, hrygningarblettir, virkjanir.

Abstract

The report covers fish research in R. Sog, its tributaries Lake Þingvallavatn outlet, in R. Ölfusá and the lower reaches of R. Hvítá, water temperature and the number of flying blackflies in R. Sog and R. Efra-Sog. In particular, data for the years 2020–2014 were used. Special focus was on assessing the status of the Atlantic salmon stock in R. Sog. The annual water temperature in R. Sog in 2019, 2022 and 2023 was in the range of 5.2 – 5.8°C, being highest in 2016 and 2019. August 2024 was the coldest August month since 2000. In the autumn of 2023, fish enhancement program began in R. Sog with transfer of spawning salmon above impassable waterfall, and in 2024, juveniles were released in this area. The average angling catches over the last 10 years (2015–2024) in R. Sog was 260 salmon, 463 Arctic charr and 96 Brown trout. The highest recorded catch was 1,337 salmon in 2013, but between 2019 and 2024, the catches were 223 – 281 salmon. The release of salmon after angling has increased and after 2018, the percentage of salmon released has been over 80% in all years. Monitoring of flying blackflies at R. Sog indicates that the population of blackflies has decreased in recent years, and this trend is particularly noticeable in R. Efra-Sog. The flight time of blackflies at R. Efra-Sog was mostly in July but also in June. The density of one (1⁺) and two-year-old salmon parr (2⁺) has decreased in R. Sog. Some improvement was observed in 1⁺ salmon in recent years, but density has remained below the long-

term average since 2006. The density of salmon parr has been noticeably low in the upper part of R. Sog and has declined much more there than further downstream. The density of one-year-old salmon parr has declined proportionally more in R. Sog than in other rivers in the Ölfusá-Hvítá river basin. This suggests that some factors are specific to R. Sog. In general, the average length of salmon parr has increased in R. Sog, which is an indication of an increased growth rate that may be related to lower juvenile density. Larvae of black flies (*Simulium* sp.) were the most important food for salmon parr, especially 0⁺ fry, but Chironomidae larvae were also important. Trichoptera larvae were also a significant part of the diet of older salmon parr. In R. Ölfusá black fly larvae were most prominent in the food of salmon juveniles, as were larvae of Trichoptera, while in R. Hvítá, there was also quite a bit of *Radix balthica* in the food. Spawning redds have been counted in R. Sog since 2005. Over the past five years, the number of salmon redds in the upper reaches of R. Sog (Sakkarhólmi) has ranged from 1 – 5 and 28 – 44 at lower reaches (Breiðan). At both locations, the number was lowest in 2021. Monitoring of the density of juveniles at the outlet of lake Þingvallavatn and R. Efra-Sog shows that trout juveniles appeared there after trout juveniles were released in Þingvallavatn in the years 1998 –2004. At the end of the report, advice is given on fish management, pointing out that in order to ensure that habitats in R. Sog are as well populated as possible with salmon juveniles, fish management must aim to ensure that sufficient numbers of salmon are able to spawn. Consideration must also be given to the operation of power plants that can affect the survival of juveniles.

Keywords: *R. Sog, Þingvallavatn, outlet, R. Efra-Sog, Atlantic salmon, brown trout, Arctic charr, catch, water temperature, juvenile density, food, growth, fry traps, spawning redds, hydropower stations.*

Efnisyfirlit

Bls.

1 Inngangur.....	1
2 Staðhættir.....	3
3 Aðferðir.....	4
3.1 Vatnshiti.....	4
3.2 Fljúgandi skordýr.....	4
3.3 Seiðarannsóknir.....	4
3.4 Hrygningarblettir.....	5
4 Niðurstöður.....	5
4.1 Vatnshiti.....	5
4.2 Fiskrækt.....	7
4.3 Veiðinýting.....	8
4.4 Fljúgandi skordýr.....	9
4.5 Seiðarannsóknir.....	13
4.5.1 Þéttleiki seiða.....	13
4.5.1.1 Sog og þverár, fiskgengt.....	13
4.5.1.2 Ófiskgeng svæði.....	15
4.5.1.3 Ölfusá og Hvítá.....	17
4.5.1.4 Þingvallavatn og Efra-Sogi.....	19
4.5.2 Vöxtur laxaseiða.....	20
4.5.2.1 Sog.....	20
4.5.3 Fæða seiða.....	22
Fæða seiða í Sogi.....	22
4.5.4 Fæða seiða í Þverám Sogs.....	25
4.5.5 Fæða seiða í Ölfusá og Hvítá.....	26
4.5.5.1 Fæða seiða í Þingvallavatni og Efra-Sogi.....	27
4.6 Hrygningarblettir.....	28
4.6.1 2024.....	28
4.6.2 Hrygningablettir 2005 – 2024.....	29
5 Umræða.....	29
6 Þakkarorð.....	33
7 Heimildir.....	33
Viðauki 1.....	36
Viðauki 2.....	37
Viðauki 3.....	38

Myndaskrá

Bls.

Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir rannsóknarsvæðið í Sogi, Efra-Sogi, Þingvallavatni, Hvítá og Ölfusá.	3
Mynd 2. Meðaltal vatnshitans í Sogi við Sogsbrú eftir árstíðum 2000 – 2024.	7
Mynd 3. Laxveiði á stöng í Sogi á árabílinu 1974 – 2024.	8
Mynd 4. Stangveiði bleikju og urriða í Sog á árabílinu 1975 – 2024.	9
Mynd 5. Hlutfall (%) laxa sem sleppt var eftir stangveiði í Sogi og Ölfusá á árunum 2004 – 2024.	9
Mynd 6. Fjöldi veiddra bitmýsflugna á dag í fallgildru við Efra-Sog (F3), Bíldsfell (F2) og Þrastalund (F4).	10
Mynd 7. Þriggja ára meðaltal fjölda veiddra bitmýsflugna á gildrudag í fallgildrum	11
Mynd 8. Fjöldi talinna bitmýsflugna í Flugusjá við Efra-Sog eftir mánuðum og árum.	12
Mynd 9. Hlutfallsleg uppsöfnuð ganga bitmýs í Flugusjám við Efra-Sog og Sog við Bíldsfell	13
Mynd 10. Þéttleiki laxaseiða í Sogi 1986 – 2024.	13
Mynd 11. Þéttleiki laxaseiða eftir aldri á tveimur efstu athugunarstöðvum í Sogi.	14
Mynd 12. Þéttleiki urriða og bleikjuseiða á árabílinu 1986 – 2024 í Sogi.	15
Mynd 13 A og B. Þéttleiki laxaseiða í þverám Sogs á árabílinu 1986–2024.	16
Mynd 14. Þéttleiki laxaseiða í neðanverðri Hvítá 1985–2024 (A) og Ölfusá (B).	17
Mynd 15. Þéttleiki urriða- og bleikjuseiða í Ölfusá (A) og Hvítá (B).	18
Mynd 16. Hlutfallsleg breyting á hallatölu þéttleika eins árs laxaseiða í Sogi og nálægum ám á árunum 1986–2024.	19
Mynd 17. Þéttleiki seiða í Þingvallavatni við útfallið (efri mynd) og Efra-Sogi (neðri mynd)...	19
Mynd 18. Meðallengd laxaseiða eftir aldurshópum í Sogi við Alviðru.	20
Mynd 19. Meðallengd (mm) aldurhópa laxaseiða í Ölfusá (A) og neðanverðri Hvítá (B).	21
Mynd 20. Hlutfallsleg (%) skipting fæðuhópa hjá 0 ⁺ (A) og eldri (B) laxaseiðum við Alviðru (st. 630) í Sogi.	23
Mynd 21. Hlutfallsleg (%) skipting á fæðuhópum í Sogi, hjá 0 ⁺ urriðaseiðum (A) og eldri (B) við Alviðru og 0 ⁺ við Sakkarhólma (C).	24
Mynd 22. Hlutfallslegt vægi fæðuhópa hjá laxaseiðum úr Ásgarðslæk og Tunguá.	25
Mynd 23. Hlutfallslegt vægi fæðuhópa hjá laxa- (A) og urriðaseiðum (B) í Ölfusá og Hvítá á árabílinu 2020 – 2024.	26
Mynd 24. Hlutfallslegt rúmmál fæðu bleikju- og urriðaseiða árin 2000–2023, við útfall Þingvallavatns (A) og í Efra-Sogi (B).	27
Mynd 25. Hrygningarblettir laxa (appelsínugult) og bleikja (grænt) í Sogi við Bíldsfell 26. nóvember 2024.	28
Mynd 26. Fjöldi stangveiddra laxa og hlutfalli laxa sem sleppt var eftir veiði í Sogi, ásamt fjölda talinna hrygningabletta laxa við Sakkarhólma og Bíldsfellsbreiðu.	29

Tafla 1. Meðalvatnshiti eftir mánuðum og árum í °C í Sogi við Sogsbrú.....	6
Tafla 2. Dagsetningar þess hvenær fljúgandi bitmýs varð fyrst vart (Upphaf) í flugusjá við Efra-Sog og hvenær síðustu flugur greindust (Endir) eftir árum.	12
Tafla 3. Dagsetningar þess hvenær fljúgandi bitmýs varð fyrst vart (Upphaf) í flugusjá við Bíldsfell og hvenær síðustu flugur greindust (Endir) eftir árum.	12
Tafla 4. Þéttleiki seiða laxfiska á ófiskgengum svæðum í Hlíðará (16. ágúst) og Brúarlæk (8.október).	16
Tafla 5. Meðallengdir (cm ± staðalfrávik) aldurhópa laxaseiða í Sogi við Alviðru, Ölfusá og neðanverðri Hvítá.....	22

1 Inngangur

Sogið á upptök sín í Þingvallavatni. Að uppruna er það að mestu lindarvatn og er náttúrulegt rennsli þess því tiltölulega jafnt allt árið. Frumframleiðsla er oft mikil í vötnum með innstreymi lindarvatns eins og Þingvallavatni og Mývatni (Jónasson og Lindegaard 1988). Lífrænt rek í útfallsám þeirra er m.a. tekið upp af síurum eins og bitmýslirfum (Simulidae) og þéttleiki bitmýs getur verið þar mjög mikill (Gísli Már Gíslason og Vigfús Jóhannsson 1985). Í Sogi lifa allar tegundir íslenskra ferskvatnsfiska og er lax (*Salmo salar*) þar ríkjandi tegund. Bitmýslirfur eru algengasti dýrahópur á botni og á reki í Sogi og eru mikilvæg fæða fyrir laxfiska (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2019).

Samfelldar fiskrannsóknir hófust í Sogi árið 1985 á vegum Veiðifélags Árnesinga og hefur Hafrannsóknastofnun (áður Veiðimálastofnun) haft þær með höndum frá árinu 1986. Áhersla hefur verið lögð á vöktun laxfiska. Meginþættir þeirrar vöktunar er söfnun og greining veiðitalna og rannsóknir á þéttleika seiða. Frá 2004 hefur verið gerð könnun á umfangi hrygningar laxa í efri hluta Sogs. Fjöldi hrygningarbletta hefur verið talinn og greindur og lagt mat á hvort fjöldi þeirra getur talist mælikvarði á stofnstærð hrygningarfiska. Frá árinu 1997 hafa samhliða farið fram rannsóknir á fæðu seiða ásamt reglulegum mælingum á magni botndýra, með sérstakri áherslu á bitmý. Frá árinu 1997 hafa rannsóknirnar að mestu verið unnar fyrir Landsvirkjun. Birtar hafa verið árlegar skýrslur um rannsóknirnar og samantektir og greining á gögnum fleiri ára sem varða lífríki Sogs (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011, Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Hér eru gögn tekin saman og greind fyrir árin 2020 til 2024.

Ekki eru til mælingar á stærð hrygningarstofs laxa í Sogi. Sýnt hefur verið fram á að sterk tengsl eru á milli skráðrar laxveiði á stöng og stofnstærðar í íslenskum ám (Ingi Runar Jonsson o.fl. 2008). Tengsl göngu og stangveiði kann hins vegar að vera á annan veg í vatnakerfum þar sem um blandaða neta- og stangveiði er að ræða eins og á vatnasvæði Ölfusár og Hvítár. Byggir veiði í Ölfusá að hluta á laxi úr Sogi, er þar bæði um að ræða veiði í net og á stöng (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 2004). Ekki er þekkt hversu hátt veiðihlutfall er á Sogslaxi í Ölfusá og í Sogi. Veiðiaðferðir, veiðitæki og veiðitími hefur að mestu verið sá sami um langan tíma. Sókn í netaveiði hefur minnkað á vatnasvæðinu síðustu ár en stangafjöldi aukist. Hlutfall þeirra laxa sem er sleppt úr stangveiði (veitt og sleppt) hefur jafnframt aukist í Sogi. Auk lax veiðast bleikja (*Salvelinus alpinus*) og urriði (*Salmo trutta*) í Sogi, en skráning á silungsveiði hefur ekki verið sem skyldi og er því samanburður erfiður á milli ára nema síðustu árin.

Í Sogi eru þrjár vatnsaflsvirkjanir, elst þeirra er Ljósafossstöð (1937) neðan Úlfljótsvatns, Írafossstöð (1953) neðan við Ljósafossstöð og loks Steingrímsstöð í Efra-Sogi (1959), en vegna hennar var útfallið úr Þingvallavatni stíflað og vatn leitt um göng til virkjunar. Eftir að virkjanirnar voru byggðar koma til rennslisbreytingar í Sogi í tengdum rekstur þeirra. Frá því um 1984 hefur vatnsborði Þingvallavatns verið haldið stöðugu með vatnshæðarstýringu (Laufey B. Hannesdóttir 2007). Árið 2003 setti rekstraraðili virkjana í Sogi reglur um mörk á mesta og minnsta vatnsrennsli í Sogi og hraða rennslisbreytinga. Miðað er við að hraði rennslisbreytinga verði ekki meiri en 10% á hverjar 3 klst. og að mesta rennsli fari ekki yfir $150 \text{ m}^3 \text{ sek}^{-1}$ og minnsta rennsli ekki undir $70 \text{ m}^3 \text{ sek}^{-1}$. Jafnframt var framhjárennsli í farvegi Efra- Sogs sett að lágmarki 3 – 4 $\text{m}^3 \text{ sek}^{-1}$ (Auður Atladóttir o.fl. 2019). Með þessu átti að draga úr neikvæðum áhrifum lágrennslis og rennslisbreytinga og þar með óæskilegum áhrifum þeirra á lífríki Sogs og Efra-Sogs.

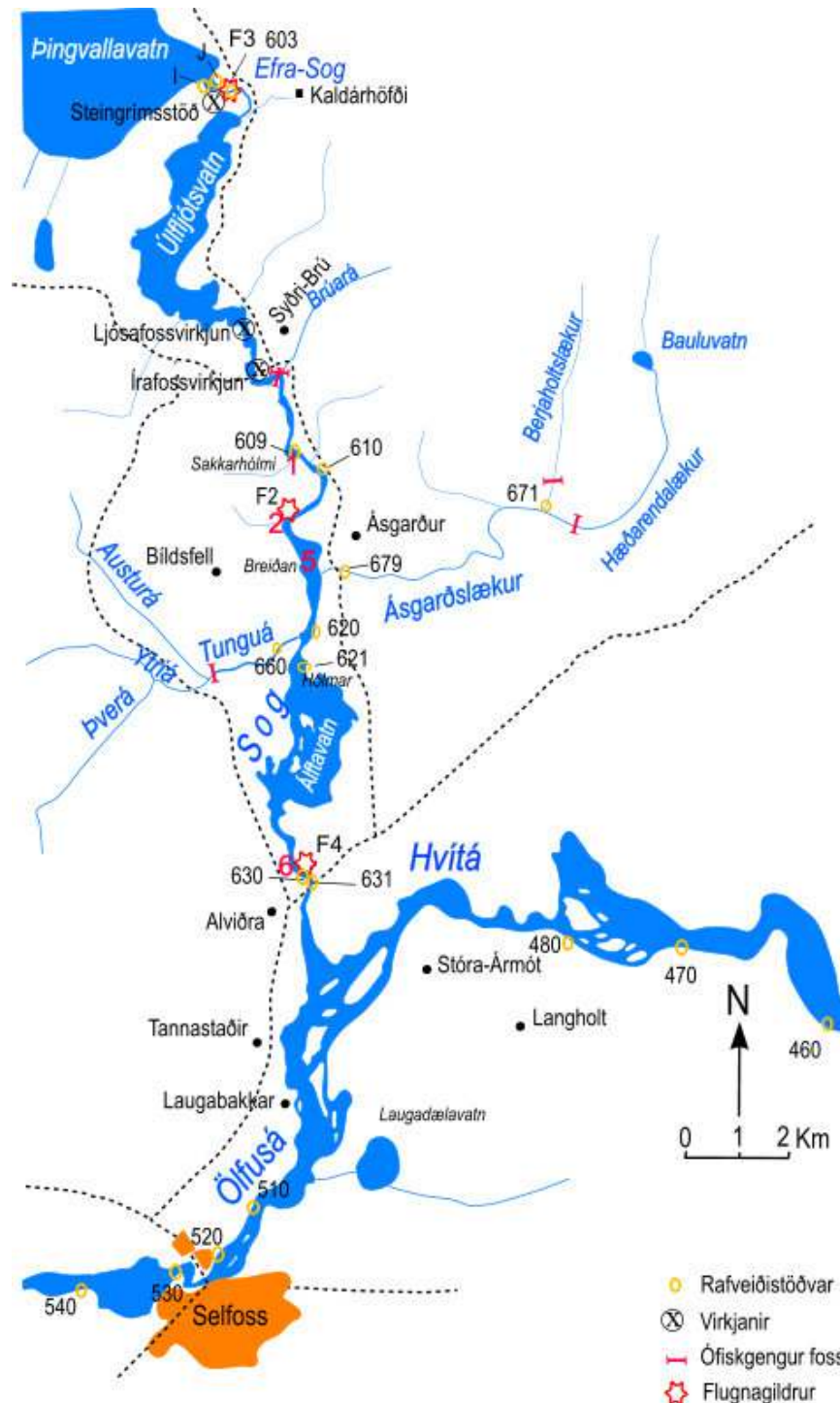
Greining á gögnum úr Sogi hefur sýnt að þéttleiki laxaseiða hefur dregist saman í Sogi og þá einkum eins og tveggja ára seiða (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Þéttleiki þeirra hefur einkum verið mjög lítill í efri hluta

Sogsins. Gögn um tengsl hrygningar og nýliðunar í Sogi bentu til þess að hrygning hafi verið takmarkandi þáttur fyrir nýliðun og framleiðslu lax í Sogi. Greining á tengslum rennslis og seiðabéttleika benti til þess að sveiflur í rennsli vegna fyrirvaralausra útleysinga í Sogsvirkjunum, sem valda snöggum breytingar á rennsli, kunni að hafa áhrif á þéttleika laxaseiða og að þau áhrif séu mest á fyrsta ári (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011 og 2020). Greining á sambandi hrygningar og nýliðunar laxa í Sogi sýndi að hrygning laxa hefur ekki alltaf náð hrygningarmarkmiði (Magnús Jóhannsson o. fl. 2020).

Hér er greint frá rannsóknum á lífríki í Sogi, þar sem lögð var áhersla á fiskrannsóknir. Megináhersla er lögð á samantekt og greiningu gagna frá því sem frá var horfið í síðustu greiningu sem náði til ársins 2019. Jafnframt er litið til eldri gagna. Unnið var með hitagögn úr Sogi og Þingvallavatni, talningar á bitmýi úr flugnagildrum á bökkum Sogsins, veiðigögn og úr seiðarannsóknum í Sogi og til samanburðar í þverám Sogs, í Hvítá neðan Hestfjalls og í Ölfusá. Mæligögn úr hrygningablettarannsóknum laxfiska í Sogi voru greind.

2 Staðhættir

Sogið á upptök sín í Þingvallavatni og fellur til Hvítár og saman mynda þær Ölfusá. Meginvatnsföllin Ölfusá og Hvítá eru jökullituð og gætir þar meiri jökuláhrifa einkum að sumarlagi vegna bráðnunar jökla. Lengd Sogs er um 20 km (2. mynd). Meðalrennsli Sogs fyrir árin 1940 – 1984 var $108 \text{ m}^3\text{sek}^{-1}$ og er Sog vatnsmesta



Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir rannsóknarsvæðið í Sogi, Efra-Sogi, Þingvallavatni, Hvítá og Ölfusá. Sýnd er staðsetning og númer rannsóknarstöðva. Rauð númer tákna athugunarstaði riðabletta.

Figure 1. Map of the research area in River Sog, Efra-Sog, River Hvítá and River Ölfusá, showing location of research stations and their numbers. Blue rings indicate location of electro-fishing stations, red stars location of fly traps and red numbers location of redd counting sites.

lindá landsins (Sigurjón Rist 1990). Í Sogi eru þrjár virkjanir, efst er Steingrímsstöð sem er við útfallið úr Þingvallavatni en þar er vatni miðlað, þá Ljósafossvirkjun og Írafossvirkjun neðst (2. mynd). Við byggingu Steingrímsstöðvar 1959 var afrennsli Þingvallavatns um Efra-Sog þurrkað upp. Úlfljótsvatn er neðan Efra-Sogs, það er um 3,6 km² að flatarmáli og er mesta dýpi þess 34,5 m (Sigurjón Rist 1990). Vatn fellur nú úr Úlfljótsvatni um Ljósafoss- og Írafossvirkjun. Írafossvirkjun er nú þar sem áður var Írafoss (2. mynd). Lax gekk að Írafossi fyrir virkjun en kemst nú að Kistufossi neðan Írafossvirkjunar og í útrennsli Írafossstöðvar. Fiskgengi hluti Sogs er nú 12,6 km langur. Um 5 km neðan Írafossvirkjunar fellur Sog um Álftavatn og sameinast Hvítá um 3,5 km neðan þess. Álftavatn, er í farvegi Sogs og er það um 2,5 km² að flatarmáli. Vatnið er víðast grunnt (<2 m) og í botni er leðja og sandur en grýtt með austurlandinu.

Varðandi frekari lýsingu á staðháttum er vísað til skýrslu frá árinu 2014 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2014).

3 Aðferðir

3.1 Vatnshiti

Vatnshiti er mældur með síritandi vatnshitamæli (nákvæmni: $\pm 0,1^\circ\text{C}$) við Sogsbrú fyrir landi Þrastalundar (64°00,303N, 20°58,386V). Mælingar hófust í júlí árið 2000 og hefur þeim verið haldið áfram til dagsins í dag. Gerð var grein fyrir sambandi lofthita og vatnshitans í Sogi við Sogsbrú og við útfall Þingvallavatns (fyrir árin 2010 – 2018) og var meðalárshiti vatnsins að jafnaði 0,1 – 0,2°C hærrí við Sogsbrú en uppi við útfall Þingvallavatns (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Ekki verður gerð sambærileg greining í þessari skýrslu, nema að gerð verður almenn grein fyrir mælingum. Í skýrslunni verða tekin saman vatnshitagögn fyrir árin 2019 – 2024 og eftir atvikum lengri gagnaraðir.

3.2 Fljúgandi skordýr

Starfræktar voru flugnagildir á bökkum Efra-Sogs (F3) við útfall Þingvallavatns, við Bíldsfell (F2) og við Þrastalund (F4). Rafræn flugnagildra (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2014), eða flugusjá, var við Bíldsfell (F2) og Efra-Sog (F3), og söfnuðu þær jafnframt skordýrum. Í rafrænu gildrunum er myndavél sem tók ljósmyndir af gluggarúðu sem flugurnar söfnuðust á og voru bitmýsflugur taldar á rúðunni á tveggja tíma fresti á tímabilinu 8:00–22:00 þá daga sem ljósmyndir voru teknar. Hefðbundnar fallgildir til veiða og söfnunar fljúgandi flugna voru starfræktar eins og fyrr, allt árið við Efra-Sog, Bíldsfell og Þrastalund. Í samanburðarskyni voru flugusjár starfræktar við hlið fallgildra á báðum stöðum og söfnuðu báðar flugum líkt og fallgildir.

3.3 Seiðarannsóknir

Við seiðarannsóknir voru notuð rafveiðitæki. Veitt var á ákveðnum svæðum og þéttleiki seiða umreiknaður sem fjöldi veiddra seiða í einni yfirferð á hverja 100 m² botnflatar. Slíkt mat gefur n.k. vísitölu á þéttleika sem má nota til hlutfallslegs samanburðar á milli ára (Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður Már Einarsson, 2005). Veidd seiði voru tegundargreind, lengdarmæld (sýlingarlengd) og vegin. Af hluta aflans voru tekin kvarna- og hreistursýni til síðari aldursákvörðunar og fæða athuguð. Fæða seiða var sérstaklega skoðuð í Sogi við Alviðru (st. 630) og Sakkarhólma (st. 609) (1. mynd). Seiði voru fryst og fæða greind til fæðuhópa undir víðsjá á rannsóknarstofu. Seiði voru veidd á sex stöðum í Sogi, við Sakkarhólma (st. 609), Ásgarð (st. 610), Álftavatn (st. 620), Hólma (st. 621), Alviðru og við Þrastalund (st. 631). Á laxgengum hluta þveránna var rafveitt í Ásgarðslæk (st. 679), Berjaholtslæk (st. 671) og Tunguá (st. 660). Til samanburðar var veitt á þremur stöðvum í Hvítá neðan Hestfjalls, við

Austurkot (st. 460), Oddgeirshóla (st. 470) og Langholt (st. 480). Í Ölfusá var rafveitt á fjórum stöðvum, við Helli (st. 510), ofan Fossness (st. 520), við Selfoss (st. 530) og í Sandvík (st. 540) (1. mynd). Seiðarannsóknir fóru fram í ágúst og september. Árin 2021 og 2023 var veitt í Efra-Sogi og í Þingvallavatni við útfallið (st I og J).

3.4 Hrygningarblettir

Hrygningarblettir voru taldir og mældir við Sakkarhólma (st. 1), Bíldsfell sleppitjörn (st. 2), Bíldsfellsbreiðu (st. 3) og við Alviðru (st. 6) þann 29. nóvember (1. mynd). Á stöðvum 1, 2 og 6 var mælt vatnsdýpi á hrauk og lengd og breidd hrygningarholu ásamt því að straumhraði var áætlaður með sjónmati. Þar sem mælingar voru framkvæmdar var metið út frá stærð hola að hrygningarholur <0,5 m í þvermál væru bleikjuholur en stærri laxaholur (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2014). Á Bíldsfellsbreiðu (st. 3) var dróni notaður við matið og hrygningarblettir taldir af ljósmyndum. Til þess að styðja við matið voru hrygningarholur merktar með stikum festum í árbotninn þannig að greinilegt væri af loftmyndum. Smáar holur næst landi voru flokkaðar sem bleikjuholur.

4 Niðurstöður

4.1 Vatnshiti

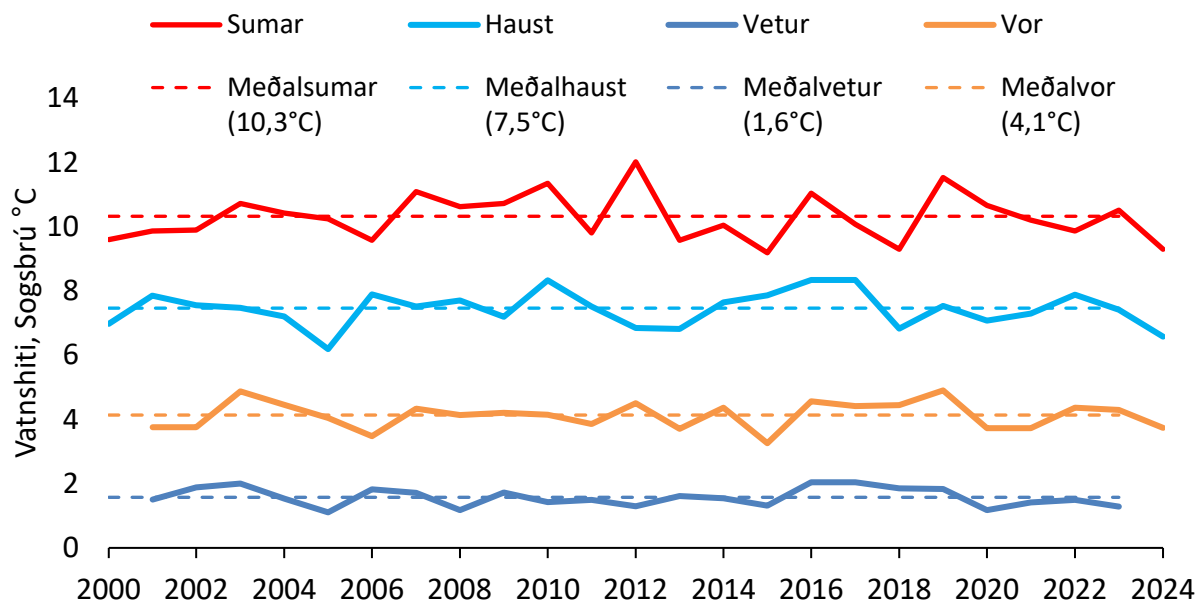
Ekki náðist að mæla vatnshitann samfleytt öll árin vegna þess að hitasíriti var ofan vatnsborðs hluta af árunum 2020 og 2021, en meðalvatnshiti mánaða var fundinn útfrá línulegu sambandi mánaðarmeðaltals Sogs við Sogsbrú og útfalls Þingvallavatns (sjá feitletraðar tölur í töflu 1). Árshiti árána 2019, 2022 og 2023 mældist vera á bilinu 5,2 – 5,8°C (tafla 1) en var 4,7 – 5,8°C á árunum 2001 – 2018. Tvö ár skera sig úr þegar árshitinn er skoðaður fyrir árin 2001 – 2023, en það eru árin 2016 og 2019, þegar hann var hæstur (5,8°C) en önnur ár var árshitinn á bilinu 4,7 – 5,5°C. Hljýjast er árvatnið að jafnaði í júlí og ágúst (meðalhiti þeirra mánaða 11,1 – 11,2°C; tafla 1) en árvatnið var óvenjuhlytt í júlí 2019 (12,5°C) og 2020 (12,8°C). Ágústmánuður 2024 skar sig úr að því leyti að þá var meðalhiti árvatnsins sá kaldasti síðan árið 2000 og í fyrsta skipti sem meðalhitinn var undir 10°C (tafla 1).

Meðalsumarhitinn (júní – ágúst) sveiflast lítið í Soginu og er að jafnaði 10,3°C og var sumarið 2024 óvenjukalt (9,3°C; mynd 2) og það næstkaldasta síðan um aldamót. Árvatnið er að jafnaði 7,5°C í meðalhausti (sept-okt) og var það óvenjukalt haustið 2023 þegar meðalhiti haustmánuða var 6,6°C. Að vetri (nóv – mars) er meðalvatnshitinn að jafnaði 1,6°C og sveiflast hann mjög lítið milli ára og vorhitinn (apríl – maí) að jafnaði 4,2°C, en þar geta verið meiri sveiflur (mynd 2).

Tafla 1. Meðalvatnshiti eftir mánuðum og árum í °C í Sogi við Sogsbrú. Gefinn er upp meðalárshiti fyrir árabilið 2000 – 2023 og staðalfrávik (Stf). Feitletruð gildi tákna útreiknaðan meðalvatnshita útfrá meðalvatnshita við útfall Þingvallavatns.

Table 1. The average water temperature (°C) in Sog at the bridge by months and years (Árshiti). Average values of 2000 – 2023 is shown (Meðalhiti) and one standard deviation (Stf.). Bold letters indicate calculated values from average water temperature at L. Þingvallavatn outlet.

Árið	Jan	Feb	Mar	Apr	Maí	Jún	Júl	Ágú	Sep	Okt	Nóv	Des	Árshiti
2000						7,5	10,5	10,8	8,2	5,8	2,2	1,1	
2001	1,0	0,6	0,5	2,5	5,0	8,1	10,4	11,2	9,2	6,5	3,2	2,2	5,1
2002	1,4	0,0	0,5	2,5	5,0	8,6	10,8	10,4	8,9	6,2	3,8	3,7	5,2
2003	1,7	1,0	1,9	3,9	5,8	8,8	11,4	11,9	8,8	6,2	3,6	1,8	5,6
2004	0,4	0,5	2,1	3,5	5,5	8,8	11,0	11,5	8,8	5,6	3,4	1,2	5,2
2005	0,4	0,3	0,8	2,6	5,5	9,2	10,9	10,6	7,6	4,8	2,4	1,8	4,7
2006	1,3	1,8	1,1	1,9	5,0	7,8	9,9	11,0	9,4	6,4	2,9	2,0	5,1
2007	0,6	0,5	1,1	3,3	5,4	9,2	13,1	10,9	8,4	6,6	3,9	2,4	5,5
2008	0,8	0,3	0,7	2,6	5,7	9,3	10,9	11,6	9,5	5,9	3,0	1,0	5,1
2009	1,0	0,9	1,1	2,9	5,6	9,3	12,2	10,8	8,8	5,6	3,8	1,7	5,3
2010	1,4	0,6	1,2	2,3	6,0	9,9	11,9	12,2	9,6	7,0	2,7	1,2	5,5
2011	0,5	0,6	0,7	2,7	5,1	7,8	10,3	11,3	8,9	6,2	4,9	0,8	5,0
2012	0,4	1,1	1,5	3,3	5,7	10,5	13,1	12,5	8,1	5,6	2,3	1,2	5,5
2013	1,2	1,5	1,3	2,5	5,0	7,9	10,4	10,4	7,9	5,8	3,1	0,9	4,8
2014	0,6	0,2	1,0	3,0	5,7	9,2	10,0	11,0	9,3	6,0	4,7	1,2	5,2
2015	0,4	0,4	0,6	2,1	4,4	7,2	10,4	10,0	9,0	6,7	3,6	1,5	4,7
2016	0,5	0,1	1,2	3,3	5,8	9,2	11,9	12,1	9,3	7,4	4,8	3,7	5,8
2017	1,8	2,1	2,0	3,1	5,8	8,3	10,4	11,5	9,5	7,2	3,1	1,2	5,5
2018	0,4	0,7	1,6	3,6	5,3	8,4	9,5	10,0	8,1	5,5	4,1	2,6	5,0
2019	1,9	1,0	1,3	3,6	6,2	10,4	12,5	11,6	9,0	6,1	3,7	1,4	5,8
2020	0,4	0,3	0,4	1,9	5,5	8,2	12,8	11,0	8,2	6,0	3,4	1,3	5,0
2021	0,6	0,2	0,9	2,4	5,1	7,5	10,7	12,4	8,8	5,8	3,4	2,0	5,0
2022	0,9	0,0	0,8	2,9	5,9	8,7	10,7	10,2	9,5	6,2	4,7	1,0	5,2
2023	0,0	1,0	0,5	3,1	5,4	8,5	11,1	12,0	8,7	6,1	3,7	1,2	5,1
2024	0,7	0,2	1,0	2,2	5,2	8,0	10,2	9,7	7,8	5,3			
Meðalhiti	0,9	0,7	1,1	2,8	5,4	8,7	11,1	11,2	8,8	6,1	3,5	1,7	5,2
Stf.	0,5	0,6	0,5	0,6	0,4	0,9	1,0	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,3



Mynd 2. Meðaltal vatnshitans í Sogi við Sogsbrú eftir árstíðum 2000 – 2024, sumar (júní-ágúst), haust (september-október), vetur (nóvember-mars) og vor (apríl-maí). Láréttar brotalínur tákna meðalvatnshita árstíða á tímabilinu 2000-2023.

Figure 2. Average water temperature by seasons and years (2000-2024) in R. Sog at the bridge. The Summer (sumar; June-August), Autumn (Sept.-Oct.) (Winter (November-March), and Spring (April – May). Horizontal lines demonstrate seasonal average for the same period.

4.2 Fiskrækt

Töluverð fiskrækt hefur í gegnum árin verið stunduð í Sogi, einkum með sleppingum laxaseiða. Laxaseiðum hefur verið sleppt allt frá upphafi klakstarfsemi við Sog árið 1922 (Finnur Guðmundsson og Geir Gígja 1941) en litlar tölulegar upplýsingar frá fyrri árum liggja fyrir. Líklega hefur verið sleppt flest ár allt fram á miðjan 6. áratug 20. aldar en þá varð hlé á sleppingum allt til ársins 1961. Í fyrstu var eingöngu um að ræða sleppingar kviðpokaseiða, en á 7. áratugnum koma til sleppingar alinna seiða. Eftir 1985 hafa öll seiði verið frá hrognum úr klakfiski sem veiddur hefur verið í Sogi eða Ásgarðslæk. Mestum hluta kviðpoka- og sumaröldu seiðanna hefur verið sleppt á ólaxgenga hluta hliðarána, í Brúará (Brúarlæk), Ásgarðslæk, Ytriá og Austurá (Hlíðará). Á árunum 1985–2003 var sleppt að jafnaði 11.557 sumaröldum laxaseiðum á ári. Á sama árabili fóru 38.383 kviðpokaseiði að jafnaði á ári. Á árunum 2004–2010 voru árlegar sleppingar kviðpokaseiða að jafnaði 93.214 seiði. Árin 1985–2006 fóru að meðaltali 5.580 gönguseiði á ári í Sogi en síðan hefur ekki verið sleppt gönguseiðiðum í Sogið. Frekari upplýsingar um seiðasleppingar er að finna í fyrri skýrslum veiðimálastofnunar frá árinu 2011 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011) og 2020 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020).

Haustið 2023 var í tilraunaskyni sleppt tveimur kynþroska laxahrygnum (62 cm og 78 cm) og fimm hængum á ófiskgengt svæði í Hlíðará sem er þverá Tunguár. Var laxinn veiddur með ádrætti í Tunguá. Laxarnir voru hafðir í kistu í ánni í nokkra daga til aðlögunar. Var þeim ætlað að hrygna á svæðinu. Til að meta árangur voru gerðar þar seiðarannsóknir haustið 2024. Þann 23. ágúst 2024 var í tilraunaskyni sleppt um 32.000 sumaröldum laxaseiðum, annars vegar efst í Sogið og til samanburðar

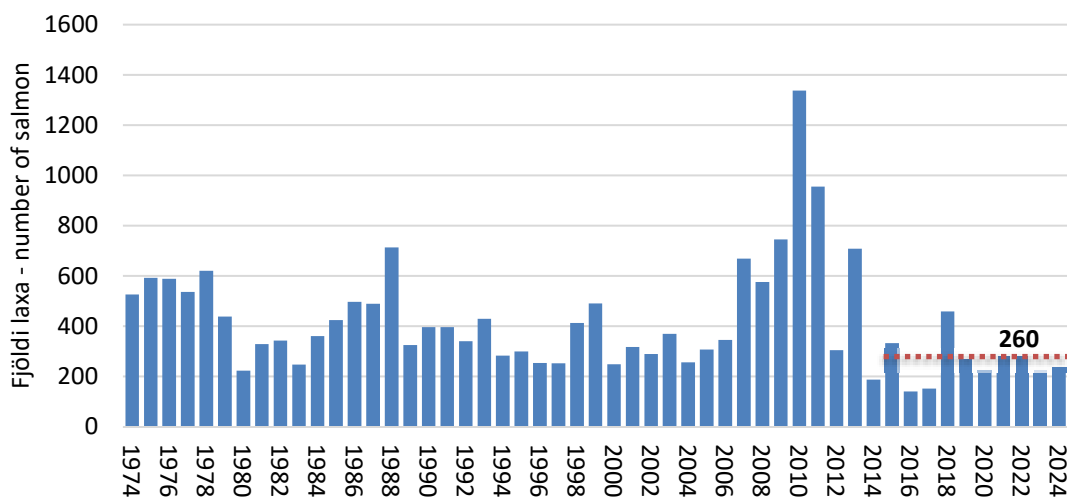
á ófiskgeng svæði í Þveránum. Seiðin voru að meðaltali 5 cm löng. Í Sogið fóru 1000 seiði og afgangnum var dreift í Hlíðarárnar, Brúarlæk, Berjaholtslæk, Hæðarendalæk, Tunguá-Þverá, Ytriá, Hlíðará-Austurá. Tilgangurinn er að athuga afkomu seiðanna í Sogi miðað við Þverárnar sem ekki eru undir álagi virkjana. Fyrirhugað var að örmerkja seiðin en það reyndist ekki unnt þar sem þau náðu ekki tiltekinni stærð. Lögð er áhersla á að hér er um afmarkaða tilraun að ræða. Rafveiðar voru gerðar á sleppisvæði seiða í Brúarlæk haustið 2024.

4.3 Veiðinýting

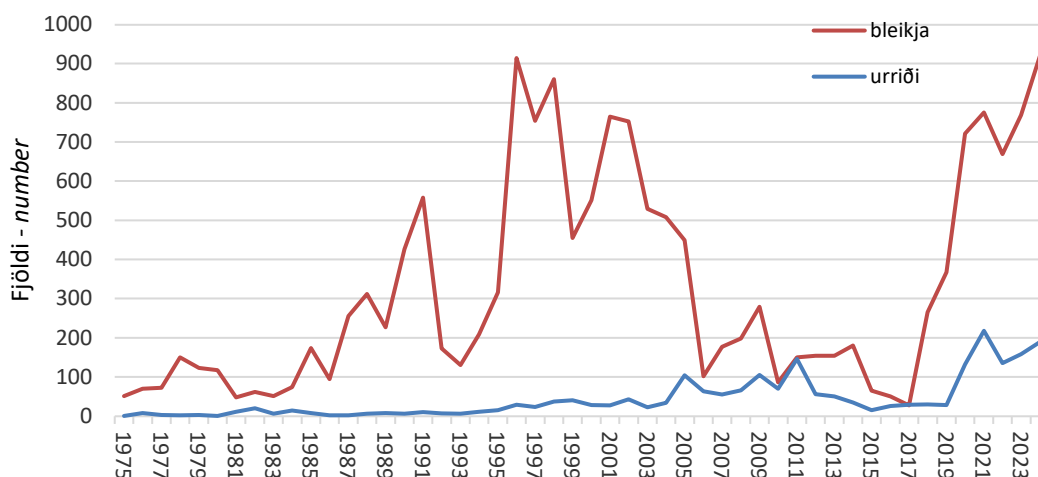
Laxveiðin í Sogi hefur verið sveiflukennd. Mikil aukning kom fram í veiðinni eftir 2006 og toppárið 2010 voru skráðir 1.337 laxar í Sogi. Laxveiðin minnkaði aftur og verulega eftir 2013 og árin 2016 og 2017 voru þau lélegustu um áratugaskeið. Veiðin jókst aftur árið 2018 en minnkaði eftir það. Árin 2019 til 2024 var veiðin á bilinu 223 –281 laxar. Tíu ára meðallaxveiði er 260 laxar (2015 – 2024) (mynd 3). Bráðabirgðatölur um veiði árið 2024 var 238 laxar, 920 bleikjur og 189 urriðar. Hafa ber í huga að sum ár hafa ekki öll veiðisvæði verið með í skráningunni.

Bleikjuveiðin í Sogi hefur verið sveiflukennd eins og laxveiðin. Var í mikilli lægð á árunum 2006 – 2017 en þá var meðalveiðin 135 bleikjur. Veiðin óx eftir það og á árabílinu 2020 –2024 var bleikjuveiðin á milli 583 –920 fiskar (mynd 4). Meðalveiði á bleikju í Sogi á síðustu 10 árum var 463 fiskar. Urriðaveiðin hefur einnig vaxið á síðustu árum, var á bilinu 132–218 á árabílinu 2020–2024 en meðalveiði var 96 síðustu 10 ár (mynd 4). Bleikjustofninn í Sogi er staðbundinn að stærstum hluta en urriðinn að er að mestu sjógenginn.

Hafa þarf í huga að veiði á silungi hefur verið verr skráð en hjá laxi og kann aukning síðustu ára að hluta að stafa af betri skráningu.



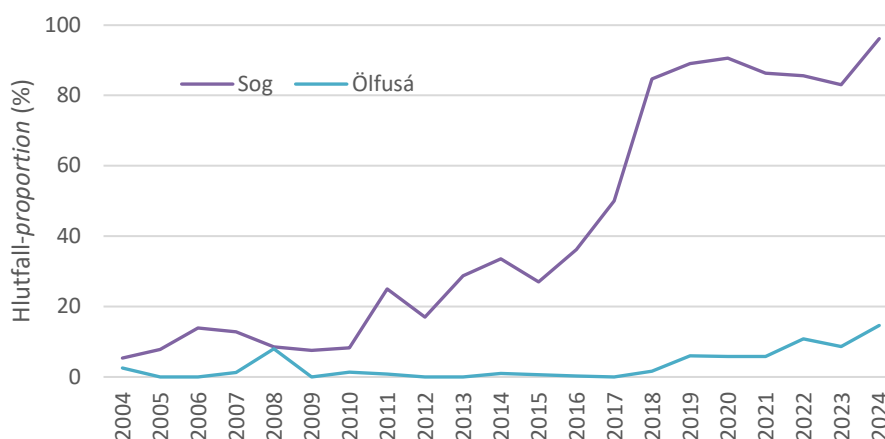
Mynd 3. Laxveiði á stöng í Sogi á árabílinu 1974 – 2024. Lárétt rauð brotin lína táknar meðalveiði síðustu 10 ár. *Figure 3. Catches of salmon by rod in River Sog in the years 1974 – 2024. Average catch 2015-2024 is shown by red dotted line.*



Mynd 4. Stangveiði bleikju og urriða í Sog á árabílinu 1975 – 2024.

Figure 4. Angling catch for Arctic charr and brown trout in River Sog between 1975 – 2024.

Hlutfall laxa sleppt er aftur eftir stangveiði hefur farið vaxandi í Sogi. Fram til ársins 2012 var það á bilinu 5 – 25% en eftir það flest ár til 2017 um eða yfir 30%. Mikil aukning var í slepptum lögum árið 2018 og hefur hlutfallið öll ár eftir það verið yfir 80% og að jafnaði 87,9%. Til samanburðar er hlutfall slepptra laxa eftir stangveiði í Ölfusá enn lágt þó það hafi vaxið aðeins á síðustu árum. Á síðustu fimm árum hefur það verið á bilinu 5,8 – 14,7% (mynd 5).



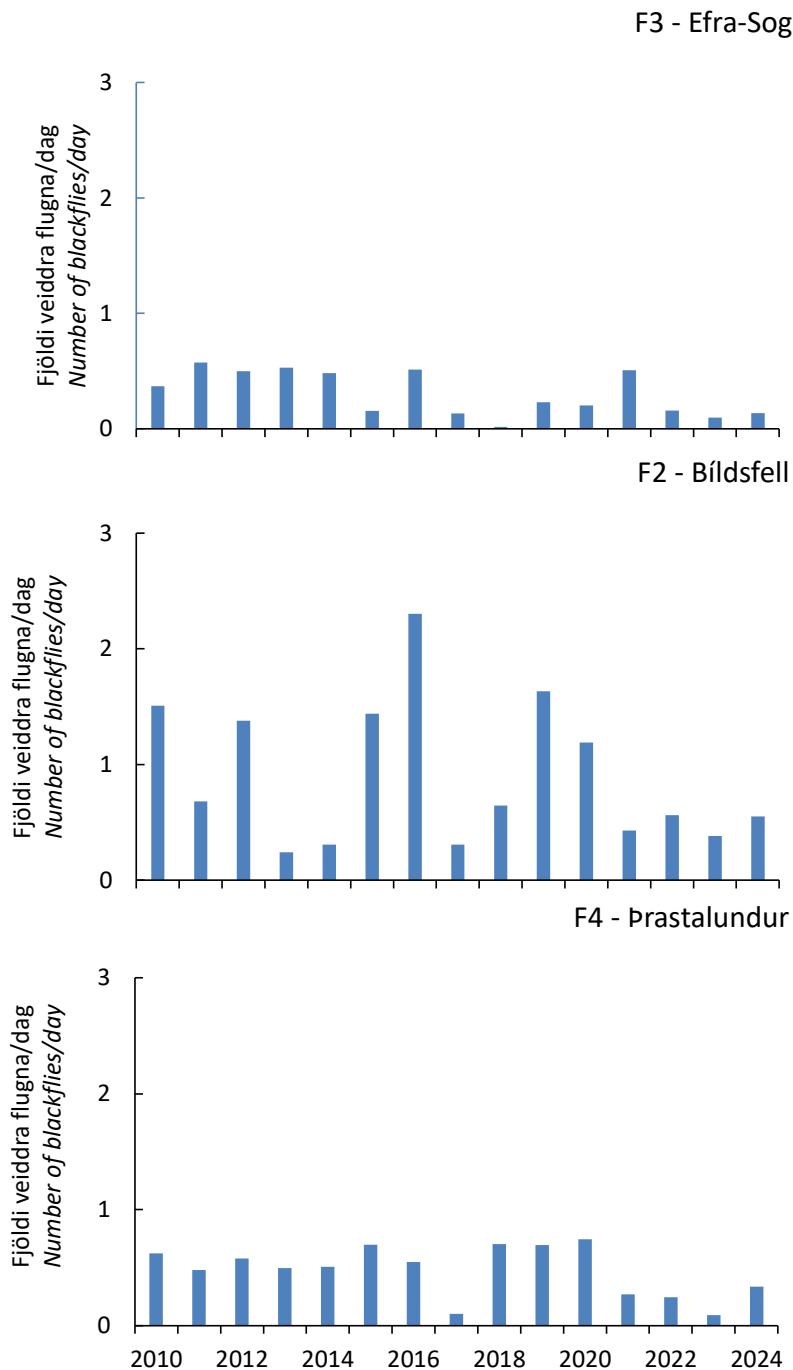
Mynd 5. Hlutfall (%) laxa sem sleppt var eftir stangveiði í Sogi og Ölfusá á árunum 2004 – 2024.

Figure 5. Proportion (%) of salmon released after catch by rod in R. Sog and R. Ölfusá.

4.4 Fljúgandi skordýr

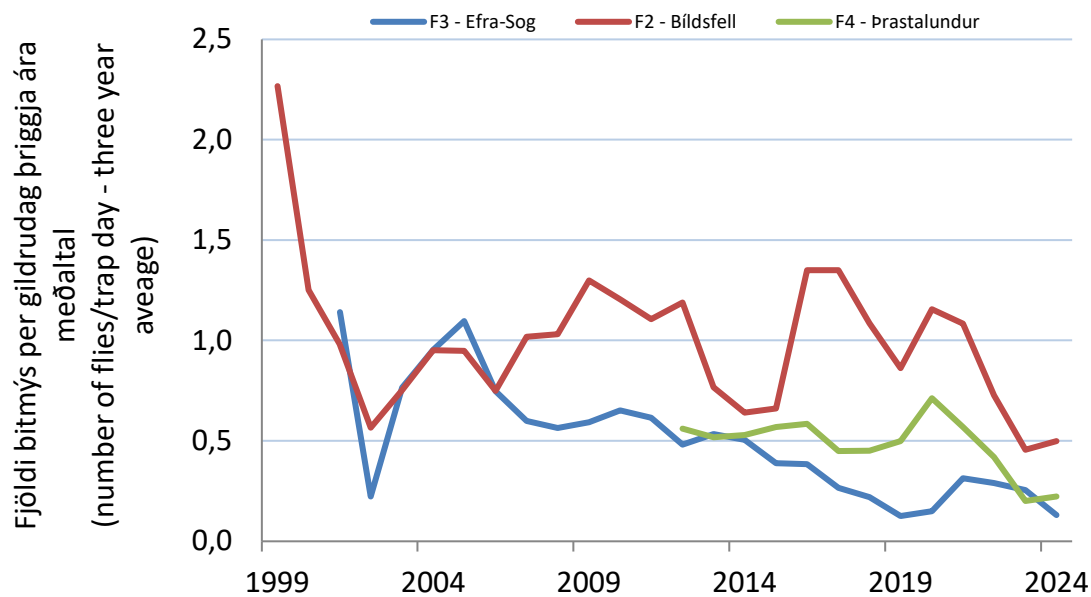
Að jafnaði var veiði á fljúgandi bitmýi mest í fallgildruna við Bíldsfell (F2) en minnst í fallgildru við Efra-Sog (F3) (mynd 6). Meðalfjöldi veiddra bitmýsflugna á gildrudag fyrir árin 2010 – 2024 var 0,3 bitmýsflugur á dag við Efra-Sog; 0,9 við Bíldsfell og 0,5 við Þrastalund. Þriggja ára meðaltal í fjölda bitmýsflugna á hvern veiðidag gildru sýnir glögggt að veiddum bitmýsflugum hefur fækkað mjög við Efra-Sog (mynd 7). Meðalfjöldi árunum 1991 – 2001 var 1,4 bitmýsflugur/dag og hefur smám saman dregið

úr fjöldanum til ársins 2024 (meðaltal 2022 – 2024) þegar fjöldinn var kominn niður í 0,1 bitmýsflugur/dag. Þegar sambærilegar tölur eru bornar saman fyrir Bíldsfell, var meðaltalið 2,3 bitmýsflugur/dag við Bíldsfell (1997 – 1999) og hafði lækkað í 0,5 bitmýsflugur/dag árið 2024. gagnaröð er styttri fyrir gildruna við Þrastalund, en þar var meðalfjöldinn 0,6 fyrir árin 2010 – 2012 og hafði lækkað í 0,2 fyrir árin 2022 – 2024.



Mynd 6. Fjöldi veiddra bitmýsflugna á dag í fallgildru við Efra-Sog (F3), Bíldsfell (F2) og Þrastalundur (F4). Ártal er sýnt á láréttum ás og gefur til kynna hvenær gildir voru tæmdar. Sútur tákna ársveiði gildrana frá hausti árið áður.

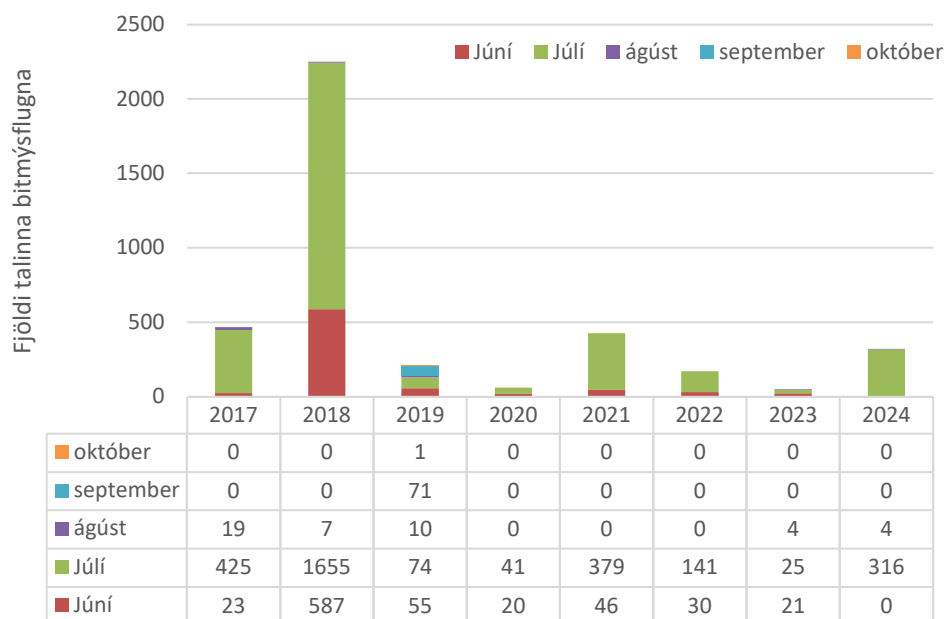
Figure 6. Daily number of blackflies caught per year in fly traps at Efra-Sog (top), Bíldsfell (in the middle) and at Þrastalundur (low). Columns indicate the catch since autumn the year prior to the one shown on horizontal axis. The years indicate at which year the traps were emptied.



Mynd 7. Þriggja ára meðaltal fjölda veiddra bitmýsflugna á gildrudag í fallgildrum við Efra-Sog (blá lína), Bíldsfell (rauð lína) og Þrastalundur (græn lína).

Figure 7. Three year average lines for number of caught blackflies (average daily catch) at Efra-Sog (Blue line), Bíldsfell (Red line) and at Þrastalundur (Green line).

Flugtími bitmýs var skoðaður með flugusjá við Efra-Sog sumrin 2017 –2024. Öll árin hefur mest af bitmýi verið á flugi í júlímánuði og síðan í júnímánuði. Að jafnaði hafa 19,8% flugna verið á flugi í júní, 77,3% í júlí, 1,1% í ágúst, 1,8% í september og 0,03% í október. Aðeins einu sinni hefur greinst flug bitmýsflugna í september og október en það var árið 2019 en þá voru tvær kynslóðir greinilega á ferðinni innan sama árs. Athyglisvert er að það kemur í kjölfarið á mesta fjölda talinna bitmýsflugna árinu áður (mynd 6).



Mynd 8. Fjöldi talinna bitmýsflugna í Flugusjá við Efra-Sog eftir mánuðum og árum. Sýndur er fjöldi talinna flugna í töflu neðan myndar.

Figure 8. Number of blackflies in Flyscopes at Efra-Sog by months and years. Number of blackflies by months and years is shown in a table below the figure.

Tafla 2. Dagsetningar þess hvenær fljúgandi bitmýs varð fyrst vart (Upphaf) í flugusjá við Efra-Sog og hvenær síðustu flugur greindust (Endir) eftir árum. Sýndar eru dagsetningar við fjórðungsmörk uppsafnaðrar göngu bitmýs.

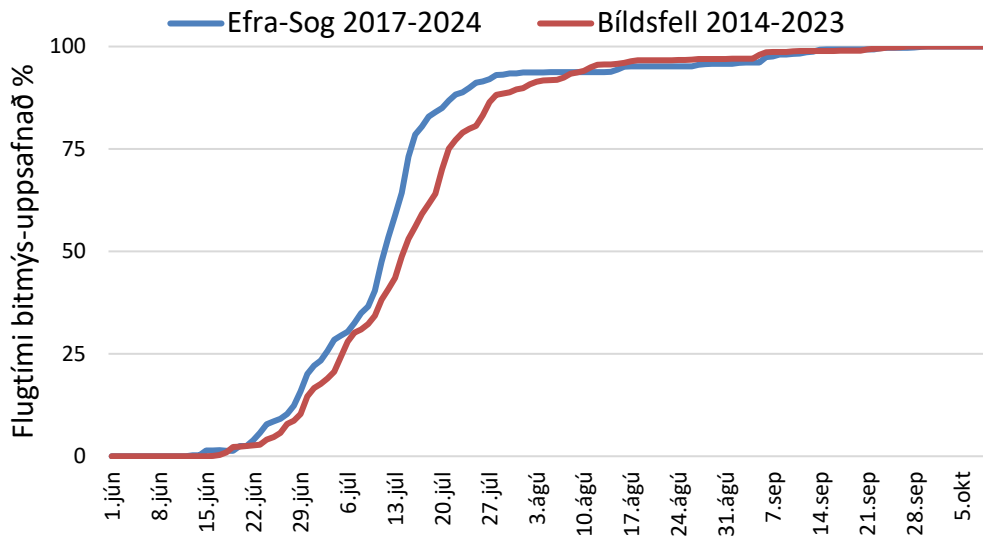
Table 2. Dates of first (Upphaf) and last (Endir) appearance of blackflies in Flyscopes at Efra-Sog by years. Dates at each quartile of cumulative amount of blackflies is shown.

		Efra-Sog Flugusjá							
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Upphaf		13.jún	23.jún	26.jún	20.jún	24.jún	15.jún	15.jún	1.júl
	25%	13.júl	30.jún	30.jún	24.jún	10.júl	7.júl	28.jún	11.júl
	50%	15.júl	4.júl	16.júl	10.júl	14.júl	11.júl	11.júl	13.júl
	75%	21.júl	10.júl	6.sep	15.júl	15.júl	12.júl	19.júl	17.júl
Endir		17.ágú	5.ágú	3.okt	22.júl	27.júl	29.júl	16.ágú	1.ágú

Tafla 3. Dagsetningar þess hvenær fljúgandi bitmýs varð fyrst vart (Upphaf) í flugusjá við Bíldsfell og hvenær síðustu flugur greindust (Endir) eftir árum. Sýndar eru dagsetningar við fjórðungsmörk uppsafnaðrar göngu bitmýs.

Table 3. Dates of first (Upphaf) and last (Endir) appearance of blackflies in Flyscopes at Bíldsfell by years. Dates at each quartile of cumulative amount of blackflies is shown.

		Sog við Bíldsfell - Flugusjá										
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flug hefst		8.júl	21.jún	14.jún	16.jún	22.jún	23.jún	19.jún	17.jún	18.jún	24.jún	ekki
	25%	17.júl	20.júl	5.júl	16.júl	30.jún	30.jún	26.jún	10.júl	6.júl	14.júl	til
	50%	20.júl	25.júl	12.júl	20.júl	3.júl	6.júl	6.júl	16.júl	11.júl	18.júl	gögn
	75%	22.júl	29.júl	22.júl	21.júl	14.júl	5.sep	17.júl	26.júl	13.júl	8.ágú	
Flug endar		28.júl	17.ágú	21.sep	9.ágú	18.júl	30.sep	19.júl	2.ágú	4.ágú	12.sep	



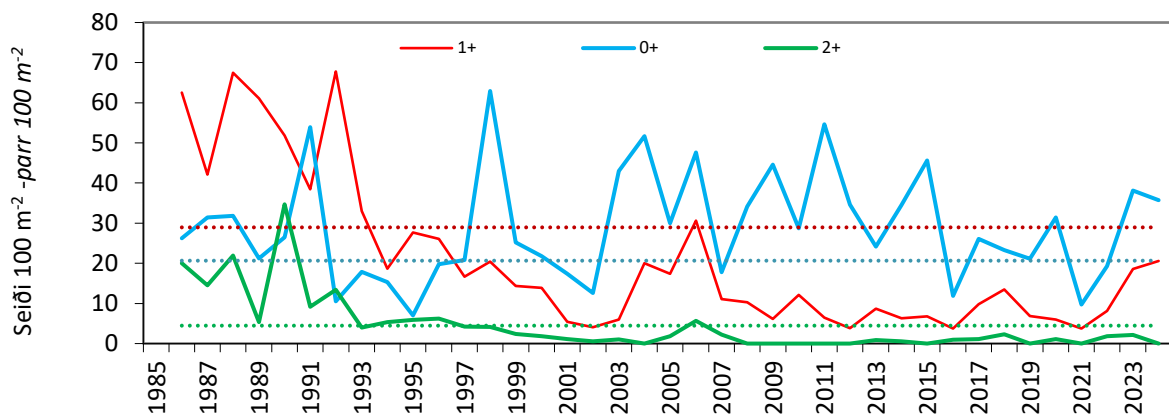
Mynd 9. Hlutfallsleg uppsöfnuð ganga bitmýs í Flugusjám við Efra-Sog (blá lína) og Sog við Bíldsfell (rauð lína). Sýnd er meðaltalslína 2019 – 2024 fyrir Efra-Sog og 2014-2023 fyrir Sog við Bíldsfell.

Figure 9. Average cumulative proportion of blackflies in the Flyscope at the banks of R. Efra-Sog 2017-2024 (Blue line) and at Bíldsfell 2014-2023 (Red line).

4.5 Seiðarannsóknir

4.5.1 Þéttleiki seiða

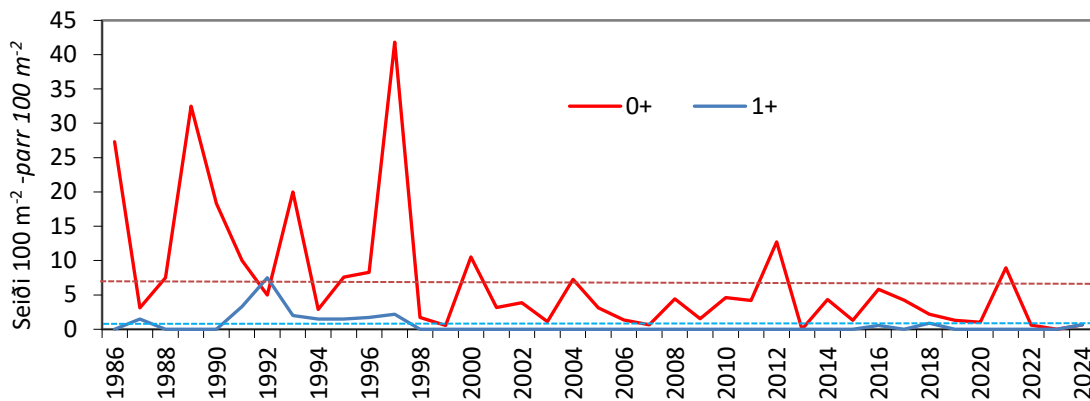
4.5.1.1 Sog og þverár, fiskgengt



Mynd 10. Þéttleiki laxaseiða í Sogi við Álftavatn (st. 620) og Alviðru (st. 630, viðmiðunarstöðvar) eftir aldurshópum. Láréttar línur sýna meðalþéttleika árána 1986 – 2024.

Figure 10. Salmon juvenile densities in Sog at Álftavatn (st. 620) and Alviðru (st. 630) by age groups. Horizontal lines indicate average densities in the period 1986 – 2024.

Þéttleiki eins (1⁺) og tveggja ára laxaseiða (2⁺) hefur farið minnkandi í Sogi á viðmiðunarstöðvum (Álftavatn st. 620 og Alviðra st. 630) á því tímabili sem gögn ná til (frá 1986–2024). Seiðabúskapur 1⁺ og 2⁺ seiða var í lágmarki árin 2000–2003, 1⁺ þéttleikinn óx frá 2004–2008 en hefur verið lágur flest ár eftir það. Nokkur bati kom fram í seiðabúskap 1⁺ laxaseiða árin 2017 og 2018 og síðan árin 2022 til 2024. Þéttleiki 1⁺ laxaseiða hefur þó verið undir langtímameðaltali allar götur frá árinu 2006. Þéttleiki tveggja ára seiða vænkaðist heldur árin 2005 til 2007 en hefur verið lágur síðan og undir langtímameðaltali öll ár frá árinu 2006. Þéttleiki laxaseiða á fyrsta ári (0⁺) hefur hins vegar ekki dregist saman á tímabilinu (mynd 10, viðauki 1). Þéttleiki laxaseiða hefur verið áberandi lágur á efri athugunarstöðvum í Sogi og á efstu stöð við Sakkarhólma (st. 609) hefur verið viðvarandi seiðaleysi laxaseiða, en laxaseiði fundust þó þar síðast haustin 2018 og 2021 og er þar um að ræða nær eingöngu seiði á fyrsta ári. Svipað er uppi á teningnum á stöð við Ásgarð (st. 610) sem er nokkru neðar. Þéttleiki hefur dregist mun meira saman á þessum efstu stöðvum en neðar og gildir það bæði fyrir 0⁺ og 1⁺ laxaseiði (mynd 11).



Mynd 11. Þéttleiki laxaseiða eftir aldri á tveimur efstu athugunarstöðvum í Sogi (st. 609 og 610).

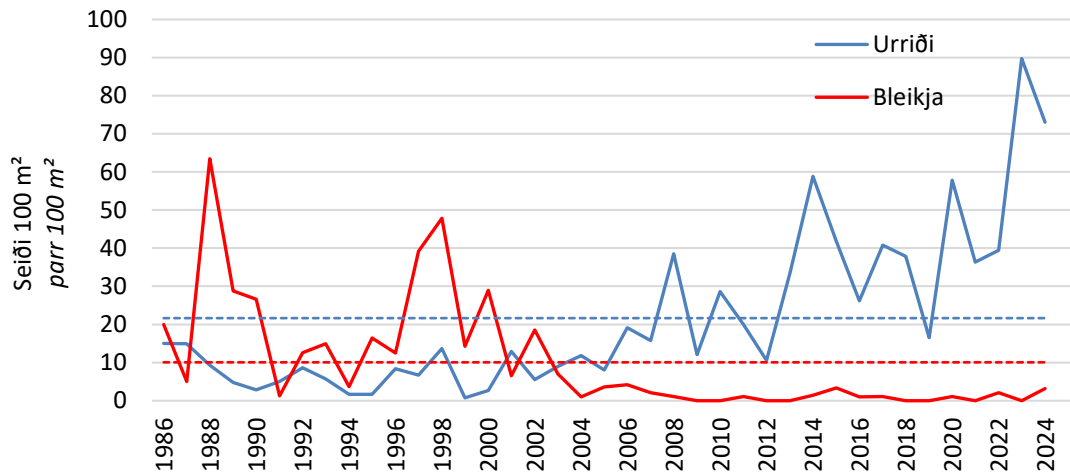
Láréttar línur sýna meðalþéttleika árunna 1986 – 2024.

Figure 11. Juvenile densities of salmon at two uppermost stations in R. Sogi (st. 609 and st. 610) for the period 1986–2024.

Líkt og hjá laxaseiðum hefur bleikjuseiðum fækkað á athugunarstöðvum í Sogi. Samanlagður þéttleiki allra árganga á viðmiðunarstöðvum hefur verið undir langtímameðaltali allt frá árinu 2003 og er ekki að sjá neinn bata síðustu ár (mynd 12). Bleikjuseiðin hafa einkum fundist við Álftavatn og Alviðru. Urriðaseiðum hefur hins vegar farið fjölgandi í Sogi. Eftir árið 2005 hefur þéttleikinn vaxið jafnt og þétt en með nokkrum samdrætti árin 2009 og 2012 og aftur eftir 2014 og til 2019. Eftir 2012 hefur þéttleiki urriða verið yfir langtímameðaltali öll ár nema 2019 (mynd 12). Urriðaseiðin hafa einkum fundist við Alviðru og Álftavatn. Líkt og hjá laxaseiðum hefur mjög lítið fundist af silungaseiðum á tveimur efstu stöðvunum í Sogi. Þó hefur urriðaseiðum farið fjölgandi við Sakkarhólma (st. 609) og Ásgarð (st. 610) eftir árið 2002.

Þéttleiki laxaseiða í þverám Sogsins hefur verið breytilegur. Athuganir eru ekki samfelldar á öllum stöðvum en í Ásgarðslæk (st. 679) er samfelld gagnaröð utan ársins 1992. Ef lítið er til þéttleika allra árganga saman sést að þéttleiki fór heldur vaxandi til 2007 í Ásgarðslæk og Berjaholtslæk og til 2008 í Tunguá. Eftir 2008 hefur þéttleikinn verið mjög breytilegur í Ásgarðslæk og Tunguá. Árin 2014 og 2019 skera sig úr í Tunguá þar sem þéttleiki mældist þá mjög mikill. Árin 2018 og 2024 var þéttleikinn þar langt undir meðalþéttleika. Mikil aukning var í þéttleika laxaseiða í Ásgarðslæk 2019 og flest ár

hefur þéttleikinn verið yfir langtímameðaltali eftir það. Þéttleiki hefur dregist mikið saman í Berjaholtslæk en þar hefur þéttleikinn farið jafnt og þétt niður á við frá 2014 og árin 2019 til 2022 fundust þar engin laxaseiði (mynd 13A). Líklega er það afleiðing framkvæmda neðan við rafveiðistaðinn sem hafa gert það að verkum að seiði komast ekki upp lækinn. Árið 2023 var fiskgengið lagfært þannig að nú er uppeldi laxaseiða þar að nýju. Lang stærsti hluti laxaseiðanna í þveránum hefur verið á fyrsta ári (0⁺) (mynd 13B) einkum í Ásgarðslæk og Tunguá en í Berjaholtslæk hefur meiri hluti seiða verið eldri.

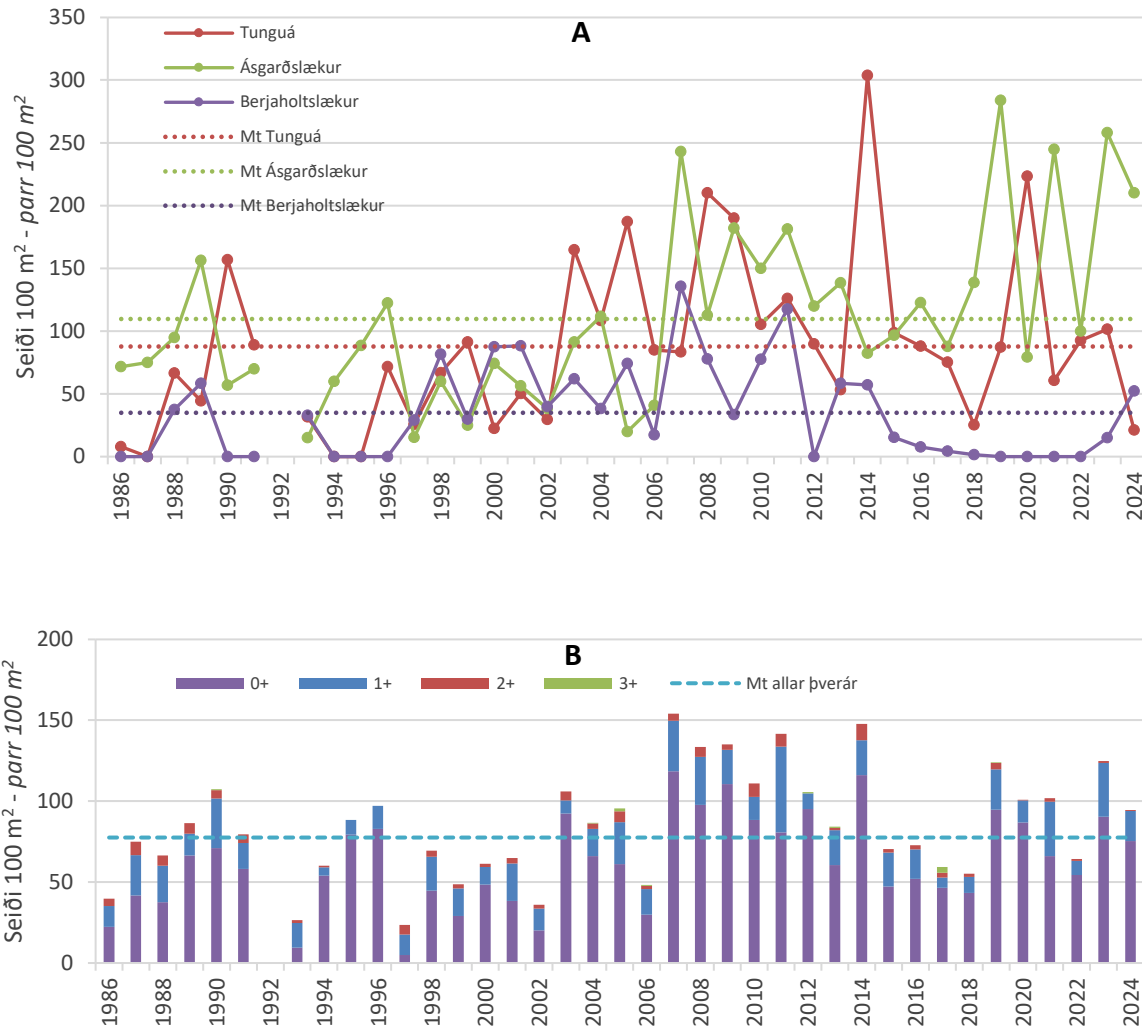


Mynd 12. Þéttleiki urriða og bleikjuseiða á árabílinu 1986–2024 í Sogi allir aldurhópar saman. Láréttar línu tákna meðalþéttleika á mælitímabilinu.

Figure 12. Juvenile densities of trout and charr in R. Sog for the period 1986–2024, all age groups combined.

4.5.1.2 Ófiskgeng svæði

Haustið 2024 var veitt í Hlíðará, sem er á vatnasvæði Tunguár, til að fylgja eftir tilraunasleppingum á klaklaxi þar haustið 2023. Veitt var á þremur stöðum, efst við raflínu (St. 664, 64.02'55.0"N 21°.02'34.7"V) neðar við brú að Bíldsfelli (St. 665, 64°02'42.8"N 21°01'53.2"V), og neðst í ánni (St. 666, 64°.02'25.2"N 21°01'08.7"V). Þá var einnig veitt í Brúarlæk (Brúará) (St. 691, 64°05'22.6"N 20°59'28.6"W) en þar var sleppt laxasmáseiðum fyrr um sumarið. Engin laxaseiði fundust í Hlíðará, eingöngu urriðaseiða. Í Brúarlæk fundust 0⁺ laxaseiði sem sleppt var þar fyrr um sumarið, þéttleiki þeirra var 5,2 seiði á 100 m² (Tafla 4). Meðallengd sleppiseiðanna var 5,3 cm og meðalþunginn 1,8 g.



Mynd 13. Þéttleiki laxaseiða eftir aldurshópum í þverám Sogs (st. 671, 679, 660) á árabílinu 1986–2024. Lárétt lína sýnir meðaltal tímabilsins fyrir alla aldurshópa saman. **A**, samanlagður þéttleiki allra aldurhópa laxaseiða eftir ám. **B**, meðalþéttleiki allra stöðva eftir aldurshópum. Engin athugun fór fram árið 1992.

Figure 13. Densities of salmon juveniles by age groups, in tributaries of River Sog (st. 671, 679, 660) in the period 1986–2024. Horizontal line shows average densities of all age classes combined. **A**, combined densities of all salmon age classes. **B**, average densities of all stadions by age classes. No research was done in year 1992.

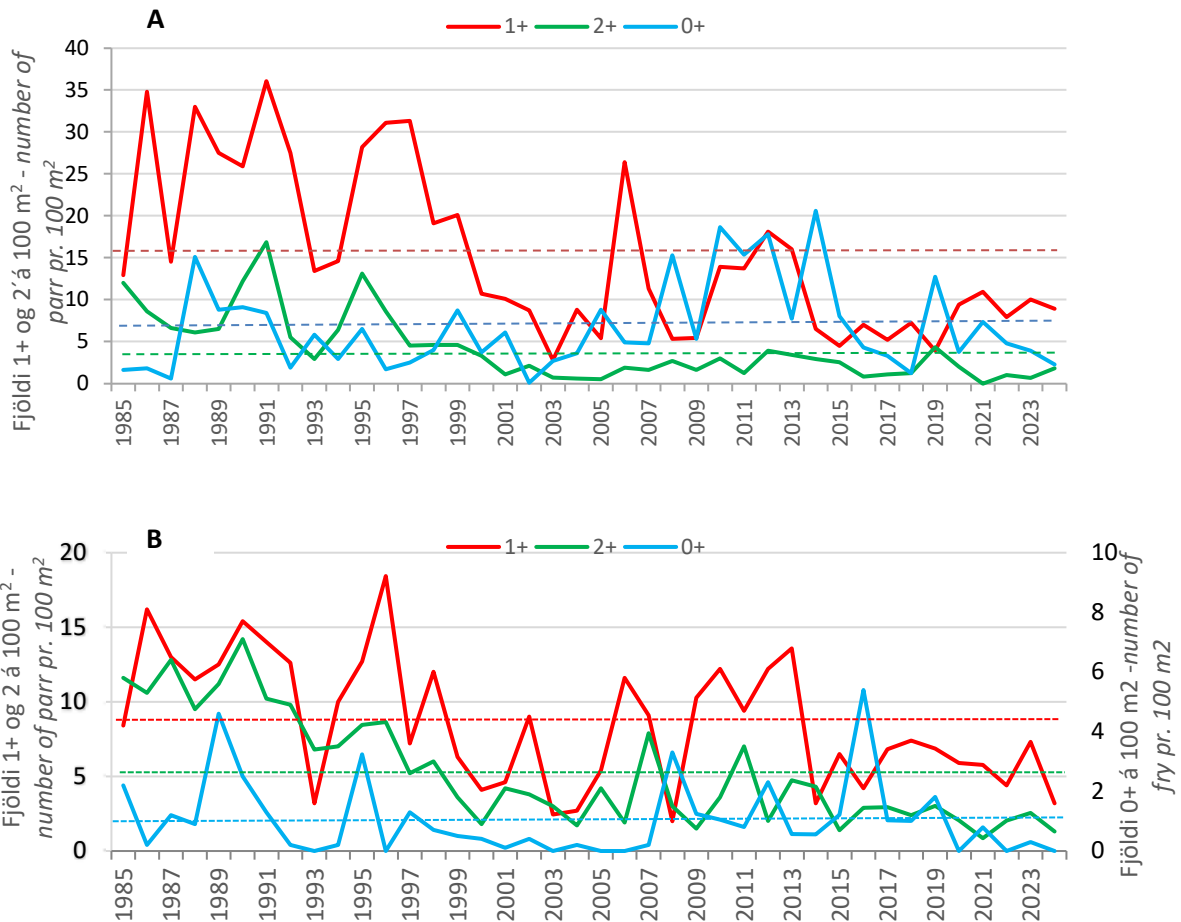
Tafla 4. Þéttleiki seiða laxfiska á ófiskgengum svæðum í Hlíðará (16. ágúst) og Brúarlæk (8. október), sem veidd seiði á 100 m² í einni yfirferð í rafveiði. Laxaseiðin eru af sleppiuppruna (0⁺e).

Table 4. Juvenile densities of salmonids by species and age in R. Hlíðará and R. Brúarlækur in 2024, as number of individuals caught pr. 100 m² in one round in electro fishing. Salmon are of hatchery origin (0⁺e).

Vatnsfall	Stöð nr.	Svæði m ²	Lax		Urriði	
			0 ⁺ e	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺
Hlíðará	664	70	0	67,1	1,4	0,0
Hlíðará	665	110,5	0	13,6	0,9	0,0
Hlíðará	666	56	0	53,6	10,7	0,0
Brúarlækur	691	250	5,2	0,0	0,0	0,0

4.5.1.3 Ölfusá og Hvítá

Þéttleiki 1⁺ laxaseiða minnkaði í Hvítá eftir 1996 og náði lágmarki árið 2003 og 2004. Eftir 2004 hefur þéttleikinn verið mjög breytilegur en 13 ár af 20 undir langtímameðaltali. Var síðast yfir langtímameðaltalinu árið 2013. Þéttleiki 2⁺ laxaseiða minnkaði einnig og má segja að sú þróun hafi hafist eftir 1990, og var í lágmarki árin 2000 til 2006. Var sveiflukennd eftir það og var tvö ár yfir langtímameðatali. Og verið undir því öll ár frá 2012. Mjög lítið hefur fundist af laxaseiðum á fyrsta ári (0⁺) í Hvítá en þéttleiki þeirra óx eftir árið 2007 og var hæstur árið 2019 en undir langtímameðaltali síðustu fimm ár (mynd 14A, viðauki 2).



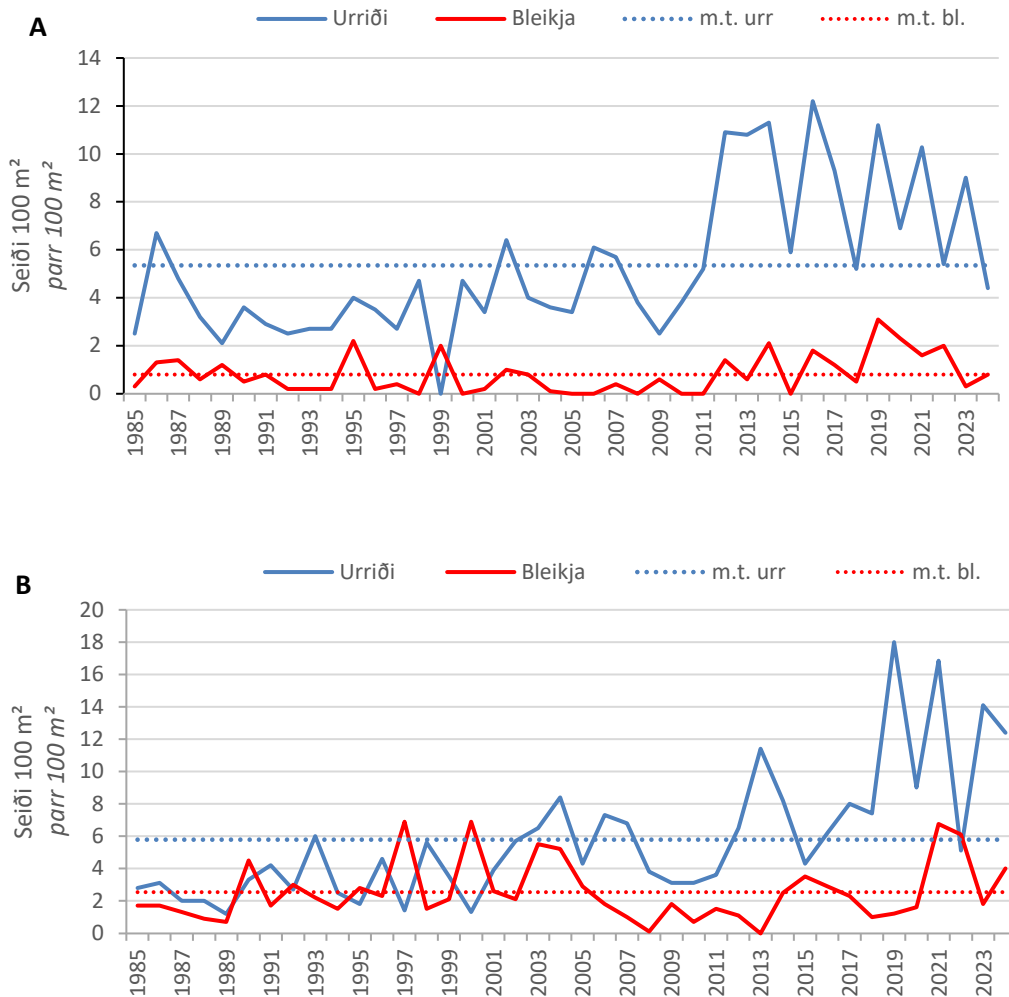
Mynd 14. Þéttleiki laxaseiða í neðanverðri Hvítá 1985–2024 (A) og Ölfusá (B). Lárétt lína tákna meðaltal árunna 1985–2024.

Figure 14. Densities of salmon juveniles by age class in lower part of River Hvítá (A) and Ölfusá (B) annually for 1985–2024. Horizontal lines show average densities of age classes for the period 1985–2024.

Þéttleiki 1⁺ og 2⁺ laxaseiða í Ölfusá minnkaði frá 1985. Seiðaþéttleiki 1⁺ seiða var í lágmarki árið 2003 en óx aftur og fór yfir langtímameðaltal árið 2007 og aftur árið 2012. Frá árinu 2014 hefur þéttleiki 1⁺ laxaseiða verið undir langtímameðaltali, þótt hann hafi lyfst aðeins. Þéttleiki 2⁺ seiða var í lágmarki 2003 til 2005 óx heldur eftir það en var þó undir langtímameðaltali, var nálægt meðaltali árin 2012 og 2019 en verið undir því síðan. Þéttleiki yngstu seiðanna (0⁺) hefur verið mjög breytilegur. Var í lágmarki árið 2002, öll ár 2010 til 2015 var þéttleiki þeirra yfir meðaltali svo og árið 2019 en eftir það undir meðaltali (mynd 14B, viðauki 3).

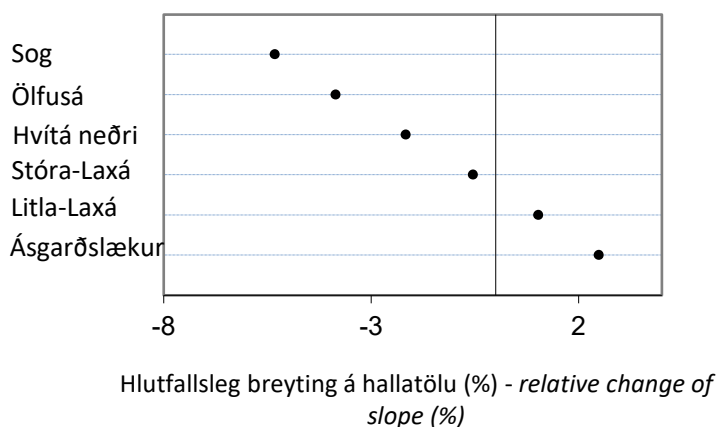
Sé litið til þéttleika urriða- og bleikjuseiða í Ölfusá og Hvítá sést svipuð þróun og í Sogi. Þéttleiki urriðaseiða hefur vaxið á tímabilinu (allir árgangar saman) í báðum ánum og virðist sú þróun hefjast eftir árið 2000. Í báðum ánum var þéttleikinn yfir langtímameðaltali 12 ár af 19 eftir 2000 og í Hvítá var hann öll ár nema tvö eftir 2010 yfir langtímameðaltalinu. Þéttleiki bleikjuseiða hefur hins vegar minnkað og er það greinilegra í Ölfusá en Hvítá enda þéttleiki þeirra flest ár meiri þar. Samdráttur í þéttleika bleikjuseiða virðist hefjast eftir 2004. Þéttleiki þeirra hefur þó aukist aðeins síðustu ár, meira í Ölfusá en Hvítá (mynd 15A og B).

Ef borin er saman þróun seiðapéttleika eins árs laxaseiða milli hinna ýmsu áa á vatnasvæðinu sést að þéttleikinn hefur dregist hlutfallslega mest saman í Sogi (mynd 16). Hlutfallsleg lækkun á hallatölu seiðapéttleika eins árs laxaseiða er mest í Sogi (5,3%) því næst í Ölfusá (3,9%) og þá Hvítá (2,2%) og Stóru-Laxá (0,6%), en hefur aukist í Litlu-Laxá (1,0%) og Ásgarðslæk (2,5%). Athygli vekur að tvær síðastnefndu árna eru smálaxaár, þ.e. stór hluti hrygningarlaxa er eitt ár í sjó, en stóran hluti af hrygningarstofni hinna ána er stórlax (tvö ár í sjó) (Hafrannsóknastofnun óbirt gögn).



Mynd 15. Þéttleiki urriða- og bleikjuseiða í Ölfusá (A) og Hvítá (B), allir aldurshópar saman.

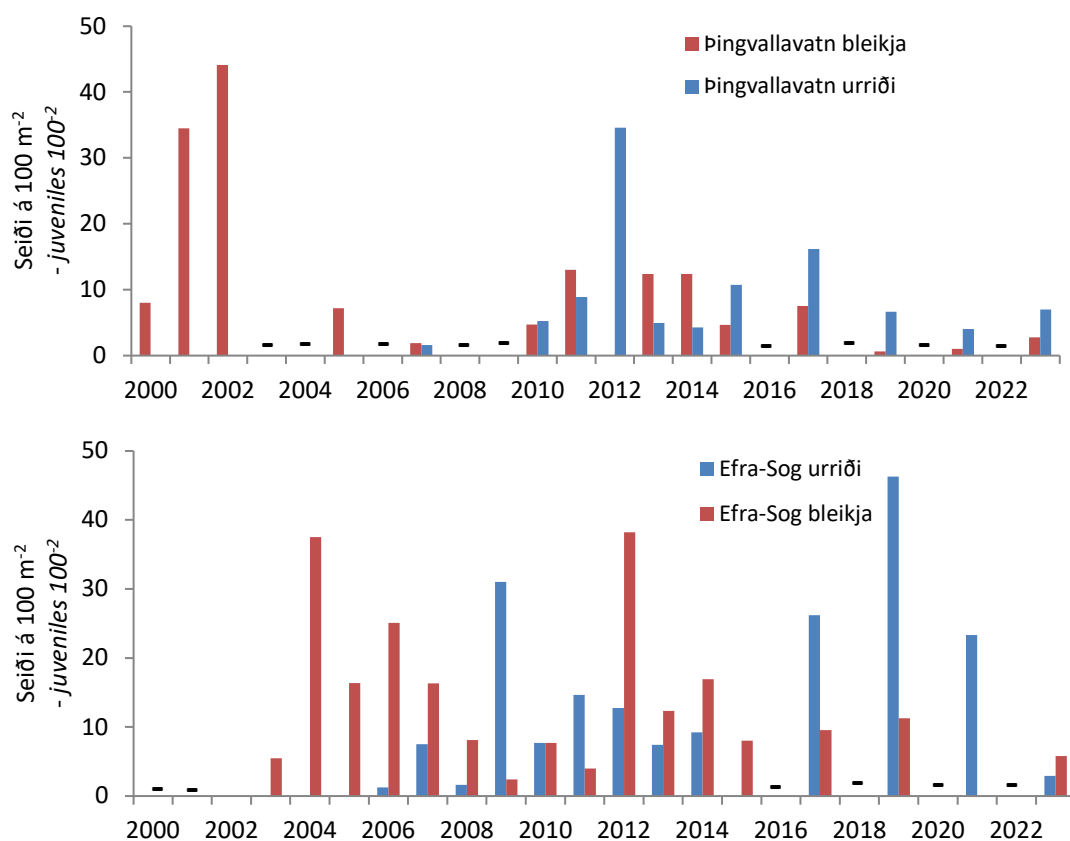
Figure 15. Densities of trout (blue) and charr (red) juveniles by age in lower part of River Ölfusá (A) and Hvítá (B) annually for 1985–2024. Horizontal lines show average densities of age classes for the period 1985–2024.



Mynd 16. Hlutfallsleg breyting á hallatölu þéttleika eins árs laxaseiða í Sogi (stöðvar 610, 620 og 630) og nálægum ám á árunum 1986–2024.

Figure 16. Relative change of slope in juvenile 1+ salmon densities in R. Sog and nearby rivers in the years 1986–2024.

4.5.1.4 Þingvallavatn og Efra-Sog



Mynd 17. Þéttleiki seiða í Þingvallavatni við útfallið (efri mynd) og Efra-Sogi (neðri mynd). Lágrrétt strik við ártal tákna að ekki hafi verið veitt það árið.

Figure 17. Juvenile densities in Þingvallavatn outlet (upper) and Efra-Sog (lower). Horizontal lines indicate years of no juvenile research.

Seiðarannsóknir hafa farið fram í Þingvallavatni við útfallið frá árinu 2000, ekki hefur þó verið veitt þar árlega (mynd 17). Í Efra-Sogi var fyrst veitt árið 2002 og árlega síðan til 2015 og síðan annað hvert ár. Þéttleiki bleikjuseiða hefur verið breytilegur við útfallið og dregist saman síðustu ár. Urriðaseiði komu þar fyrst fram árið 2007 og hafa fundist þar öll athugunarárin síðan.

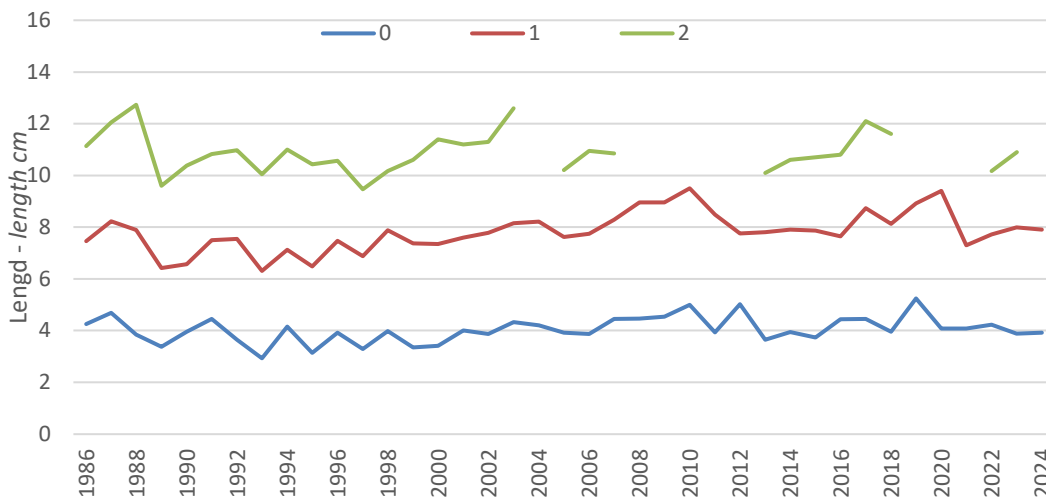
Í Efra-Sogi fundust engin seiði fyrsta athugunarárið. Eftir það hafa bleikjuseiði fundist þar öll athugunarárin utan árið 2021. Þéttleiki þeirra hefur dregist saman síðustu árin. Urriðaseiði fundust fyrst í Efra-Sogi árið 2006 og hafa fundist öll athugunarár síðan. Þéttleiki þeirra hefur sveiflast töluvert milli ára.

4.5.2 Vöxtur laxaseiða

Í þessum kafla er fjallað um vöxt laxaseiða með hliðsjón af meðallengd aldurshópa í seiðarannsóknnum að haust. Notuð eru gögn fyrir árabilið 1986 – 2024 í Sogi við Alviðru og frá öllum athugunarstöðvum í Ölfusá og neðanverðri Hvítá fyrir árin 1985 – 2024.

4.5.2.1 Sog

Meðallengd allra 0⁺ laxaseiða í Sogi við Alviðru var 4,1 cm (staðalf. 0,6; n. 1.458), lægst 2,9 cm árið 1993 en hæst 5,3 cm árið 2019. Meðallengdin fór vaxandi frá 1993 til 2010, verið breytileg eftir það og lækkað heldur síðustu fimm árin (mynd 18, tafla 5). Meðallengd 1⁺ laxaseiða var 7,5 cm (staðalf. 1,1; n. 706) lægst 6,3 cm árið 1993 og hæst 9,5 cm árið 2010. Líkt og hjá 0⁺ laxaseiðunum fór hún vaxandi frá 1993 til 2010 og verið breytileg á síðustu árum og dalað heldur á síðustu fjórum árum. Tveggja ára laxaseiðin voru að meðaltali 10,9 cm (staðalf. 1,2; n. 122) og 3⁺ seiðin 13,2 cm (staðalf. 0,8; n. 4). Þessi seiði voru það fá að erfitt er að sjá þróun í meðallengd þeirra.



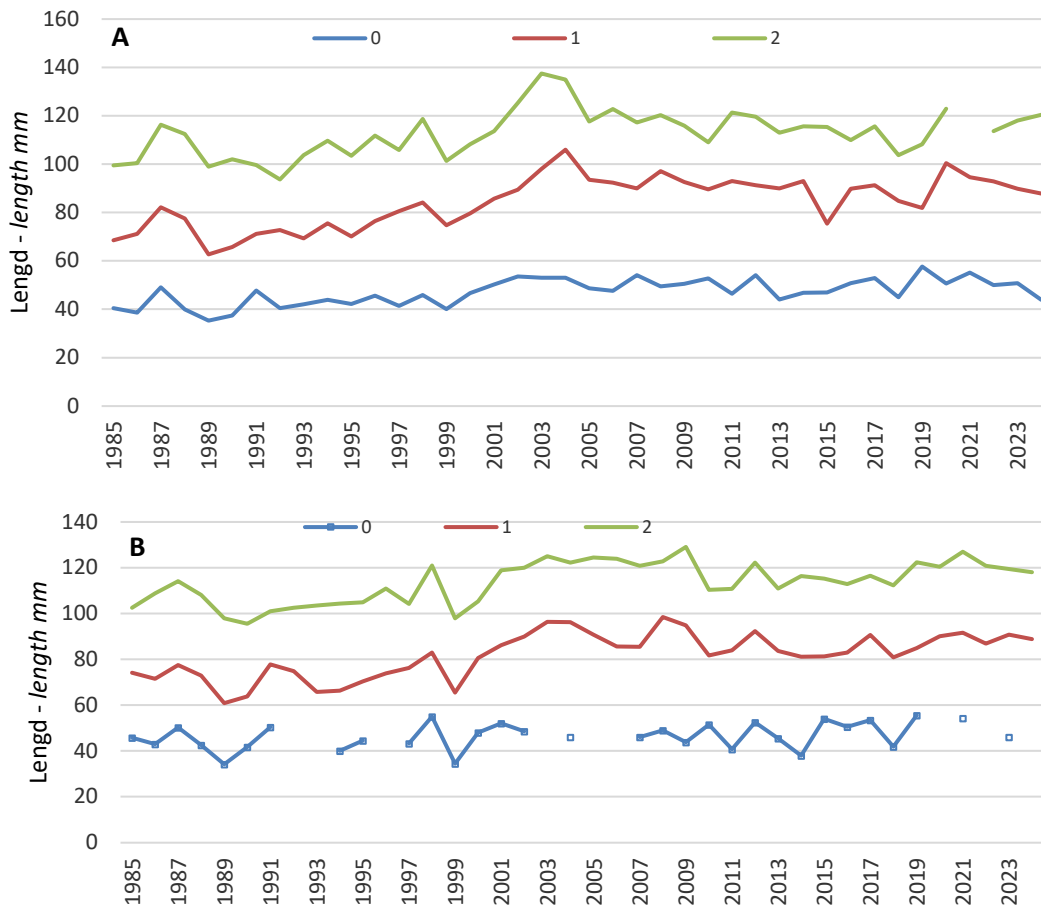
Mynd 18. Meðallengd laxaseiða eftir aldurshópum í Sogi við Alviðru.

Figure 18. Average length of juvenile salmon by age in R. Sog at Alviðra.

Hjá laxaseiðum í Ölfusá var meðallengd 0⁺ seiða 4,8 cm (staðalf. 0,8; n. 1.241), meðallengdin var frá 3,5 – 5,8 cm smæst árið 1989 en stærst árið 2019. Stærð þeirra fór vaxandi frá árinu 1989 til ársins 2002, hélst síðan á bilinu 4,5 til 5,4 cm fram til 2018. Hefur hún farið lækkað síðustu fimm ár (mynd 19A,

tafla 5). Eins árs laxaseiðin í Ölfusá voru að meðaltali 8,1 cm (staðalf. 1,4; n. 2.250). Smæst voru þau árið 1985 6,9 cm og stærst árið 2004 10,6 cm. Meðallengd þeirra fór vaxandi til ársins 2004, hefur haldist breytileg síðan en dregist saman síðustu fjögur ár. Tveggja ára laxaseiðin í Ölfusá voru að meðaltali 10,8 cm (staðalf. 1,3; n. 610). Smæst voru þau 9,4 cm árið 1992 og stærst 13,8 árið 2003. Meðallengd þeirra fór vaxandi til ársins 2003 og heldur dregist saman síðan. Í Ölfusá voru 3⁺ laxaseiðin að meðaltali 12,7 cm (staðalf. 1,2; n. 14). Þau voru það fá að ekki verður séð hver þróun lengdar er á tímabilinu.

Í Hvítá var meðallengd 0⁺ seiða 4,7 cm (staðalf. 0,8; n. 177), meðallengdin var frá 3,4 cm, smæst árið 1989 en stærst árið 1998. Þar sem sum ár voru fá seiði sem veiddust verður þróun seiðastærðar ekki séð (mynd 19B, tafla 5). Eins árs laxaseiðin í Hvítá voru að meðaltali 8,0 cm (staðalf. 1,2; n. 1.489). Stærðin var frá 6,1 cm (1989) til 9,9 cm (2008). Meðallengd þeirra fór vaxandi til ársins 2003, dalaði en náði hámarki 2008, hefur heldur dalað síðan. Tveggja ára laxaseiðin í Hvítá voru að meðaltali 10,9 cm (staðalf. 1,2; n. 991). Smæst voru þau 9,6 cm árið 1990 og stærst 12,9 árið 2009. Meðallengd þeirra fór vaxandi til ársins 2009 og heldur haldist í hærri kantinum síðan. Í Hvítá voru 3⁺ laxaseiðin að meðaltali 12,9 cm (staðalf. 1,1; n. 88). Þau voru það fá að ekki verður séð hver þróun lengdar er á tímabilinu.



Mynd 19. Meðallengd (mm) aldurhópa laxaseiða í Ölfusá (A) og neðanverðri Hvítá (B).

Figure 19. Average length (mm) by age of juvenile salmonids in river Ölfusá (A) and lower part of river Hvítá (B).

Tafla 5. Meðallengdir (cm ± staðalfrávik) aldurhópa laxaseiða í Sogi við Alviðru, Ölfusá og neðanverðri Hvítá. Byggt á gögnum úr seiðarannsóknum að hausti á árabílinu 1985 – 2024.

Table 5. Average length (cm ± stdDev.) of salmon juveniles by age in river Sog at Alviðra, river Ölfusá and lower river Hvítá. Data from research in autumn for the period 1985 – 2024.

Aldur ár	Sog	Ölfusá	Hvítá
0 ⁺	4,1 (±0,6)	4,8 (±0,8)	4,7 (±0,7)
1 ⁺	7,5 (±1,1)	8,1 (±1,4)	8,0 (±1,2)
2 ⁺	10,9 (±1,2)	10,8 (±1,3)	10,9 (±1,2)
3 ⁺	13,2 (±0,8)	12,7 (±1,2)	12,9 (±1,1)

Skoðuð var fylgni meðalstærða sömu aldurshópa milli áa og ára. Best var fylgnin milli Ölfusár og Hvítár. Þannig kom fram marktæk fylgni milli þeirra í meðallengd 0⁺ ($R^2=0,491$, $p<0,001$), 1⁺ ($R^2=0,804$, $p<0,001$) og 2⁺ ($R^2=0,630$, $p<0,001$). Sogið sýndi minni fylgni við hinar árnar en samt var hún marktæk, við 0⁺ í Ölfusá var ($R^2=0,459$, $p<0,001$) og Hvítá ($R^2=0,287$, $p<0,01$), og 1⁺ í Ölfusá ($R^2=0,439$, $p<0,001$) og Hvítá ($R^2=0,418$, $p<0,001$).

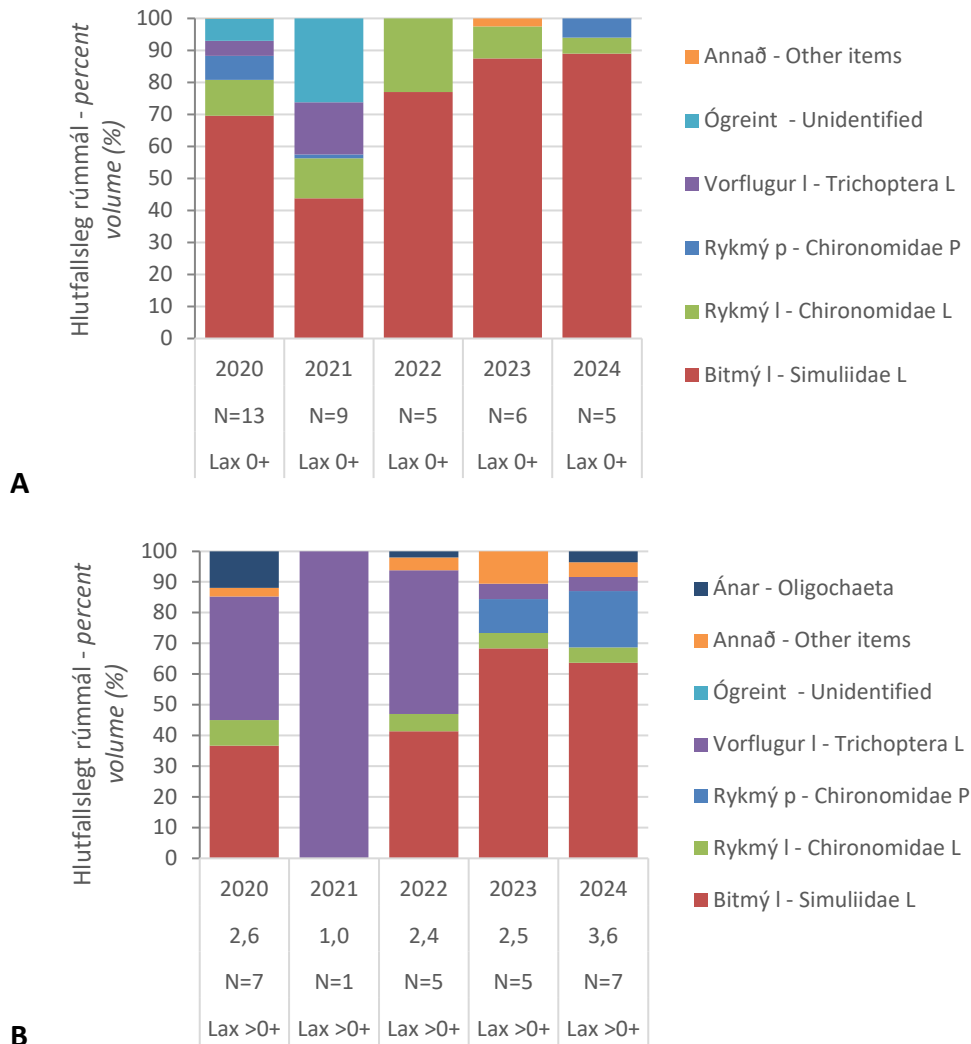
4.5.3 Fæða seiða

4.5.3.1 Fæða seiða í Sogi

Hér eru tekin saman fæðugögn laxfiska í Sogi við Sakkarhólma og Alviðru fyrir tímabilið 2020 –2024. Greind var fæða hjá 38 sumargömlum seiðum (0⁺), ár hvert voru þau 5 –13, og 25 eldri laxaseiðum við Alviðru (1–7). Bitmýslirfur voru aðalfæða 0⁺ seiða öll árin, hlutdeild þeirra var frá 44 – 89% (mynd 20A). Vægi þeirra hefur farið vaxandi frá 2022. Lirfur rykmýs (Chironomidae) voru einnig þýðingarmiklar með 5 –23% hlutdeild. Af öðrum fæðuhópum voru vorflugulirfur (Trichoptera) þýðingarmestar (0–16%). Aðrir fæðuhópar, rykmýspúpur (0 –7,5%), ógreindar flugur (0 –2,5%) og vatnamaurar (Hydracarina) (0 – 0,2%), höfðu minna vægi. Meðalmagafylli seiðanna var 1,2 –3,5 og yfir 3,0 tvö síðustu ár. Í þrjú ár af fimm höfðu vorflugulirfur í mest vægi fæðuhópa eldri laxaseiða við Alviðru, voru frá 5 – 100%. Í tvö ár voru bitmýslirfur í mesta vægi en vægi þeirra var frá 0 – 68% (mynd 20B). Aðrir fæðuhópar sem fundust í fæðunni voru; rykmýspúpur (0 –18%), ánar (Oligochaeta) (0 –12%), rykmýslirfur (0–8%), flugur (0–4%), vatnabobbar (*Radix balthica*) (0–4%), bitmýspúpur (0–2%) og vatnamaurar (0 –1%). Meðalmagafylli seiðanna var frá 1,0–3,6. Laxaseiði fundust einungis árið 2021 við Sakkarhólma, þá voru fimm 0⁺ laxaseiði tekin til fæðuathugunar. Bitmýslirfur voru 70 % af fæðunni var, rykmýslirfur 17,5% og bitmýspúpur 12,5%. Magafyllin var lág eða 0,8.

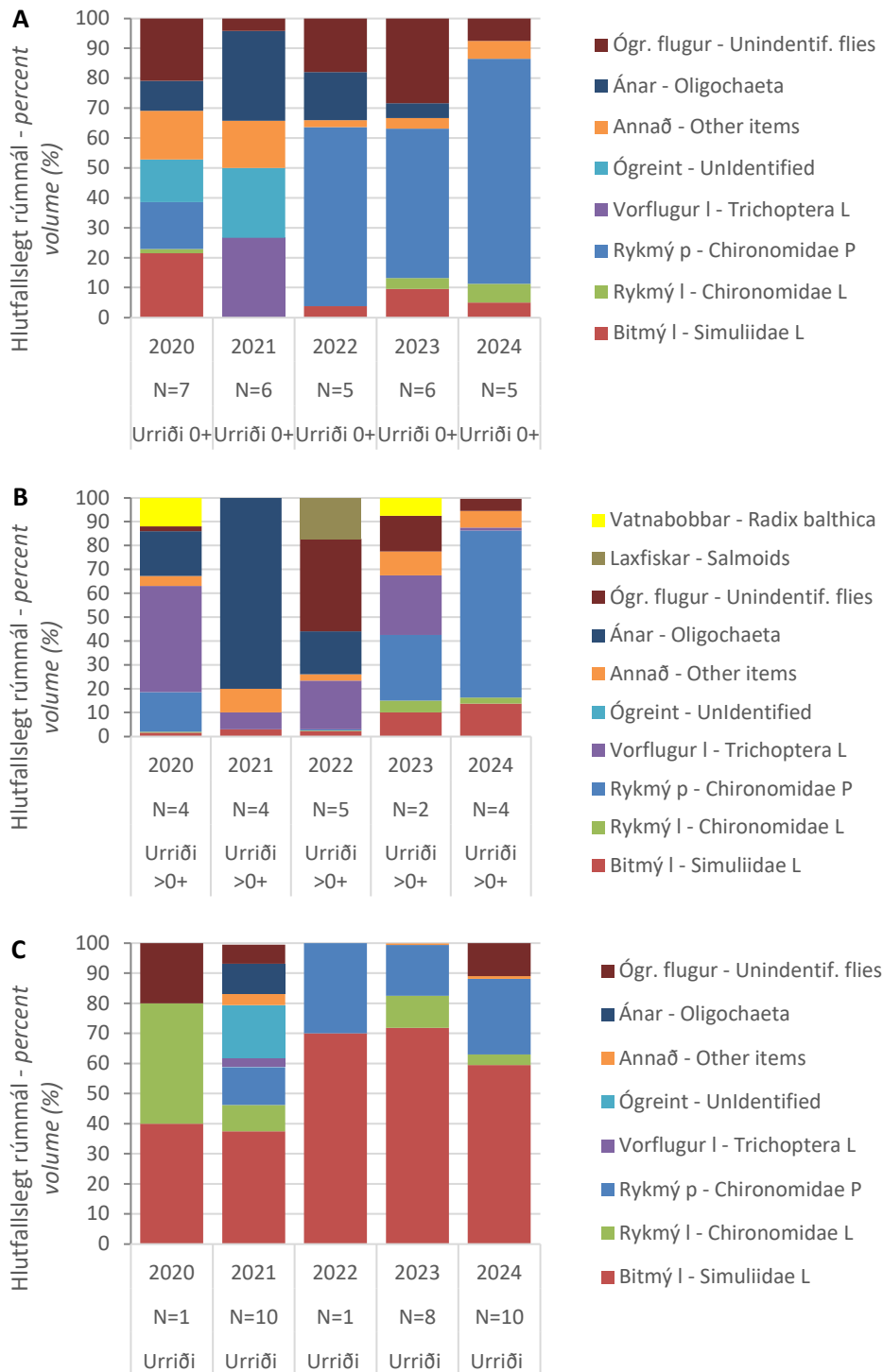
Fæða var skoðuð hjá 29 urriðaseiðum á fyrsta ári (0⁺) og 19 eldri seiðum við Alviðru og 30 urriðaseiðum við Sakkarhólma sem öll voru 0⁺. Í þrjú ár af fimm voru rykmýspúpur þýðingarmesta fæða 0⁺ urriðaseiða við Alviðru (50 –75%), hin tvö árin voru ánar (30%) og bitmýslirfur (21%) í mesta vægi (mynd 21A). Ógreindar flugur höfði allnokkurt vægi (4,2–28,3%) og vorflugulirfur höfðu 27% vægi árið 2021 en fundust ekki í fæðunni önnur ár. Rykmýslirfur voru mjög lítið teknar af 0⁺ urriðaseiðunum (0 – 6,3%). Einnig fannst óþekkt skordýralirfa (0–12,5%), tvívængjulirfur (Diptera) (0–2,5%), vatnamaurar (0–3,5%), köngulær (Araneae) (0 –2,5%) og stökkmor (Collembola) (0 –0,8%). Mikil fjölbreytni kom fram í

fæðu eldri urriðaseiða safnað við Alviðru, en þar voru greindir 14 fæðuhópar (mynd 21B). Voru rykmýspúpur í mestu magni fæðugerða í tvö ár (27 og 70%) en höfðu mun minna vægi í þrjú ár (0 – 16,5%). Ánar höfðu mest vægi í eitt ár (80%) en önnur ár fannst lítið af ána í mögum (0 –19%). Öll árin fundust vorflugulirfur í fæðu eldri urriðaseiða, voru eitt ár með hæsta vægi fæðugerða (44%), 20 og 25% í tvö ár, en 1 og 7% hin tvö. Laxfiskar var að finna með 17% hlutdeild árið 2022 en fundust ekki í mögum eldri urriðaseiða önnur athugunarár. Bitmýslirfur fundust öll árin og var vægi þeirra frá 3 til 14%. Flugur fundust öll árin nema eitt og voru í mestu magni fæðuhópa árið 2022 (39%).



Mynd 20. Hlutfallsleg (%) skipting fæðuhópa hjá 0+ (A) og eldri (B) laxaseiðum við Alviðru (st. 630) í Sogi. N sendur fyrir fjölda athugaðra seiða með fæðu. Byggt á sýnum frá árunum 2020 – 2024.

Figure 20. Proportion (volume %) of food items in stomachs of 0+ (A) and older (B) salmon juveniles in river Sog at Alviðra (st. 630). Samples from the period 2020 – 2024.



Mynd 21. Hlutfallsleg (%) skipting á fæðuhópum í Sogi, hjá 0⁺ urriðaseiðum (A) og eldri (B) við Alviðru og 0⁺ við Sakkarhólma (C). N stendur fyrir fjölda athugaðra seiða með fæðu. Byggt á sýnum frá árunum 2020 – 2024.

Figure 21. Proportion (volume %) of food items in 0⁺ brown trout juvenile's stomachs (A) and older (B) at Alviðra and 0⁺ at Sakkarhólmi (C). Samples from the period 2020 – 2024.

Við Sakkarhólma var fæða athuguð hjá 30 urriðaseiðum sem öll voru á fyrsta ári (0⁺). Hópar fæðudýra voru níu. Bitmýslirfur höfðu þar mesta þýðingu, hlutdeild þeirra var frá 38 – 72%. Öll árin voru þau sá fæðuhópur sem var í mestum mæli, til jafns við rykmýslirfur árið 2020. Lirfur rykmýs fundust öll árin nema árið 2022 og hlutdeild þeirra var frá 0 – 40%. Rykmýspúpur fundust í mögum urriða þar öll árin

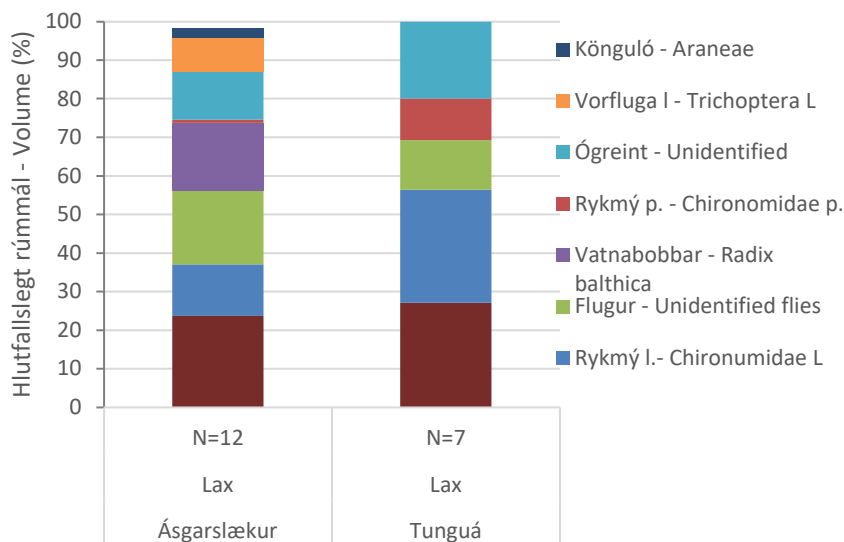
nema árið 2020 og var hlutféild þeirra frá 0–30%. Ógreindar flugur fundust í þrjú ár, var mest 20% af fæðunni árið 2020. Árið 2021 voru ánar 10% af rúmmáli fæðunnar en þeir komu ekki fram í fæðunni önnur ár. Aðrar fæðugerðir fundust í 0,5–4% tilfella og voru þær; vorflugulirfur, sviflæg krabbadýr (Crustacea), vatnamaurar og vatnsköttur (Coleoptera).

Fæða var athuguð hjá sex bleikjuseiðum, þrjú þeirra veiddust við Sakkarhólma og þrjú við Alviðru. Voru þau öll á fyrsta ári. Hér eru öll ár tekin saman. Við Sakkarhólma voru rykmýspúpur (33%) og bitmýsflugur (27%) algengastar. Aðrir fæðuhópar voru; rykmýslirfur (3%), bitmýslirfur (2%), köngurló (2%) en 33% fæðunnar reyndist ekki unnt að greina. Bleikjuseiðin við Alviðru voru mest með bitmýslirfur í maga (50%) en einnig rykmýspúpur (42%), rykmýslirfur (5%) auk áttfætlumaura (3%).

Fjögur hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*) sem veiddust við Sakkarhólma voru tekin til fæðugreiningar og eru öll árin fimm hér tekin saman. Mest bar á rykmýslirfum í fæðunni (42% af rúmmáli), þá skelkröbbum (Ostracoda) (30%), bitmýslirfum (13%), vatnabobbum (10%), vatnaflóm (Cladocera) (4%) og árfætlum (Copeboda) (1%).

4.5.3.2 Fæða seiða í Þverám Sogs

Á árabílinu 2020 til 2024 var fæða athuguð hjá 12 (1⁺ og 2⁺) laxaseiðum í Ásgarðslæk og 7 (0⁺ og 1⁺) í Tunguá. Vegna þess hversu fá sýni liggja að baki hvert ár eru niðurstöður fyrir öll árin settar saman. Í Ásgarðslæk fundust sjö fæðuhópar (mynd 22). Bitmýslirfur voru algengastar (24%), þá ógreindar flugur (19%), vatnabobbar (18%), rykmýslirfur (13%), vorflugulirfur (9%), köngurló (3%) og rykmýspúpur (1%). Þrettán prósent magainnihalds var ekki unnt að greina. Í Tunguá greindust fimm fæðuhópar hjá laxaseiðunum. Þar voru lirfur rykmýs í mestum mæli (29%), þá bitmýslirfur (27%), ógreindar flugur (13%) og rykmýspúpur 11%. Ekki var unnt að greina 20% til fæðuhópa.



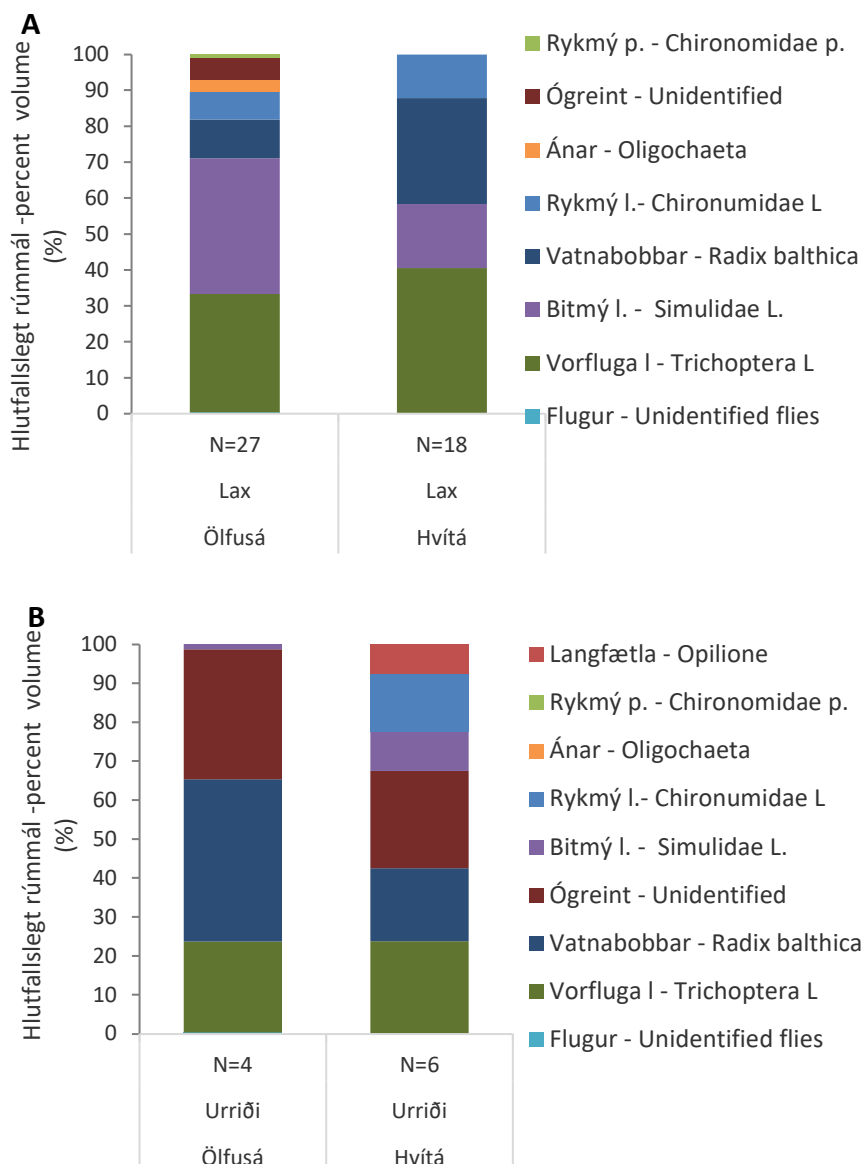
Mynd 22. Hlutfallslegt vægi fæðuhópa hjá laxaseiðum úr Ásgarðslæk og Tunguá. Byggt á sýnum frá árunum 2020–2024.

Figure 22. Proportion (volume %) of food items in stomachs of salmon juveniles in river Ásgarðslækur and river Tunguá. Samples from the years 2020–2024.

Í fæðu þriggja urriðaseiða úr Ásgarðslæk fannst mest af ógreindum flugum (33%) og laxfiskum (34%) en þar var einnig að finna vatnabobba (13%) og bjöllur (Coleoptera) (20%). Fæða var greind í einu urriðaseiði úr Tunguá. Þar var magainnihaldið ógreindar flugur (85%) og tvívængjulirfur (15%).

4.5.3.3 Fæða seiða í Ölfusá og Hvítá

Athugað var magainnihald hjá 27 laxaseiðum úr Ölfusá og 18 úr Hvítá. Af seiðunum úr Ölfusá voru 25 eins árs eitt á fyrsta ári og eitt tveggja ára. Alls fundust sjö fæðuhópar í maga þeirra. Í mestu magni voru bitmýslirfur (38% af rúmmáli) en vorflugulirfur fylgdu fast á eftir með 33% (mynd 23A). Vatnabobbar voru einnig áberandi með 11% hlutdeild og lifur rykmýs höfðu litlu minna vægi (8%). Aðeins bar á ánum (3%) en púpur rykmýs (1%) og ógreindar flugur (<1%) höfðu lítið vægi. Sex prósent



Mynd 23. Hlutfallslegt vægi fæðuhópa hjá laxa- (A) og urriðaseiðum (B) í Ölfusá og Hvítá á árabílinu 2020 –2024.
 Figure 23. Proportion (volume %) of food items in stomachs of salmon (A) and brown trout (B) juveniles in river Ölfusá and Hvítá in the period 2020 – 2024.

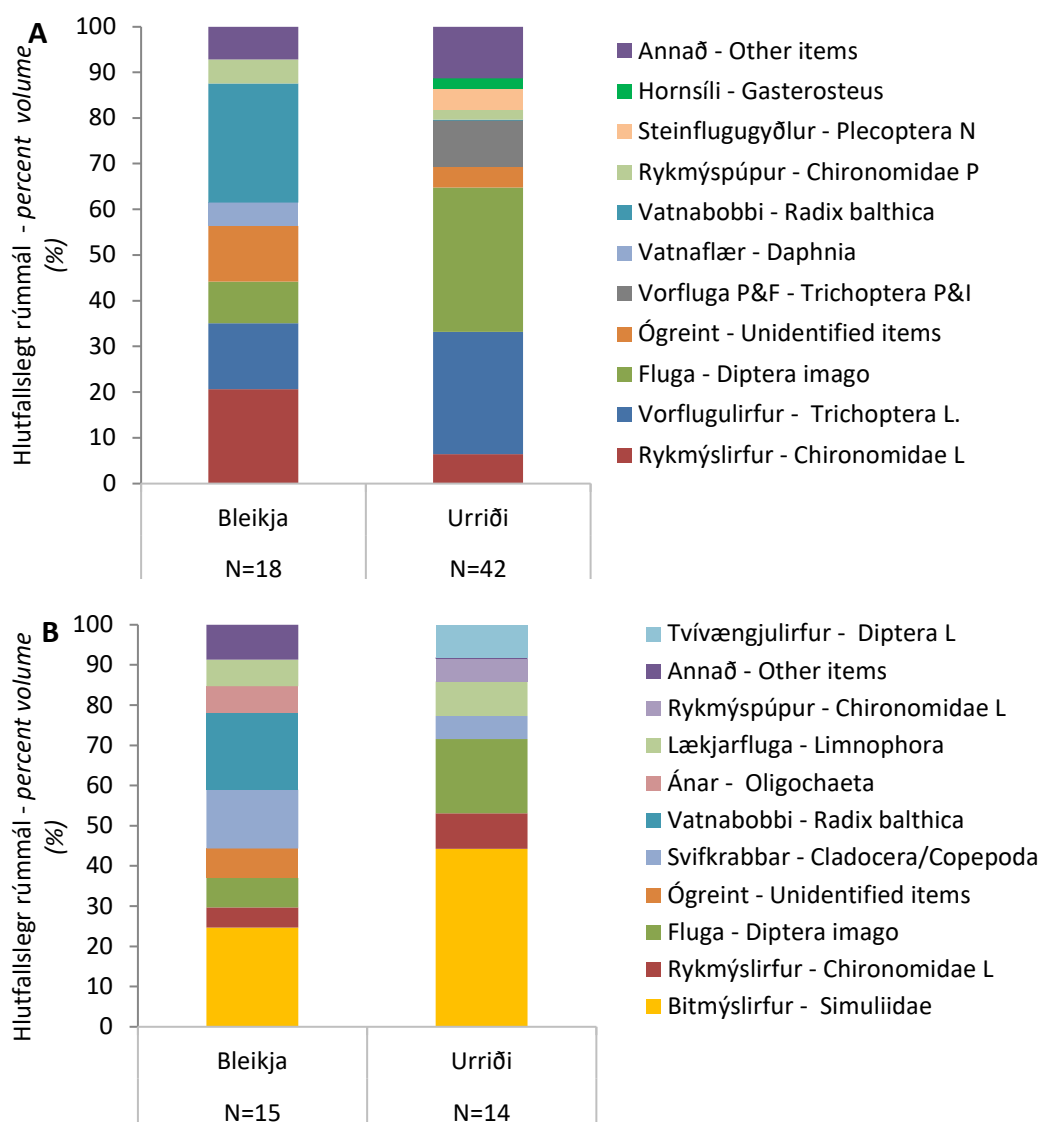
fæðunnar var ekki unnt að greina til hópa. Af þeim 18 laxaseiðum sem tekin voru til fæðugreiningar úr Hvítá voru 12 eins árs og sex tveggja ára. Fjórir fæðuhópar greindust. Lifur vorflugna voru í mestum

mæli í mögunum (41%) en vatnabobbar komu þar á eftir (29%). Líkt og í Ölfusá bar talsvert á bitmýslirfum í fæðunni (18%), en minna var um rykmýslirfur (12%).

Fjórir urriðar voru teknir til greiningar á magainnihaldi úr Ölfusá og sex úr Hvítá. Öll seiðin úr Ölfusá voru eins árs en Hvítarseiði voru 0 –2⁺ ára. Í Ölfusáurriðunum greindust þrjár fæðugerðir og voru vatnabobbar í mestum mæli (42%), þá vorflugulirfur (33%) en mjög lítið fannst af bitmýslirfum (2%) (mynd 23B). Ekki var unnt að greina 33% magainnihaldsins til fæðuhópa. Í mögum Hvítáurriðanna mátti helst finna vorflugulirfur (24%), vatnabobba (19%) og rykmýslirfur (15%). Nokkurð var um bitmýslirfur (10%) og þar fannst langfætla (Opilione) í fæðunni (8%). Tuttugu og fjögur prósent var ekki unnt að greina til hópa.

4.5.3.4 Fæða seiða í Þingvallavatni og Efra-Sogi

Á árabílinu 2000 -2023 var fæða 18 bleikjuseiða athuguð og 42 urriðaseiða við útfall Þingvallavatns.



Mynd 24. Hlutfallslegt rúmmál fæðu bleikju- og urriðaseiða árin 2000–2023, við útfall Þingvallavatns (A) og í Efra-Sogi (B).

Figure 24. Percent volume of juvenile charr and trout food in the years 2000–2023, at Þingvallavatn outlet (A) and in Efra-Sogi (B).

Fæða bleikjuseiðanna var mjög fjölbreytt. Vatnabobbi var í mestu magni (26%) þá rykmýslirfur (20%), vorflugulirfur (14%) og fluga (9%). Aðrar fæðugerðir í fæðunni voru vatnaflær (*Daphnia*), rykmýspúpur, ánar og fiðrildalirfa (*Lepioptera*). Ógreinanleg fæða var 12%. Hjá urriðaseiðum voru vorflugulirfur og flugur í mestum mæli (28% hvor hópur) (mynd 24A).

Vorflugur og púpur voru 11% fæðunnar hjá urriða og rykmýslirfur 7%. Aðrar fæðugerðir höfðu minna vægi, en þær voru, steinflugugyðlur (*Plecoptera*), hornsíli, rykmýspúpur, tvívængjulirfur og ógreinanleg fæða. Á árabílinu 2002 til 2023 var fæða athuguð hjá 15 bleikjuseiðum og 14 urriðaseiðum í Efra-Sogi. Fæða bleikjanna var mjög fjölbreytt. Bitmýslirfur voru í mestum mæli (25%), þá vatnabobbi (19%) og svifkrabbar (15%). Aðrar fæðugerðir, ánar, lækjarfluga, rykmýslirfur, fluga, bitmýspúpa, bitmýsfluga og ógreinanleg fæða komu fram í minna mæli. Hjá urriðaseiðunum voru bitmýslirfur einnig í mestum mæli (44%) þá flugur (19%), rykmýslirfur (9%), lækjarfluga (*Limnophora* sp.) (9%) og tvívængjulirfur (8%). Aðrar fæðugerðir voru í minna mæli en þær voru, rykmýspúpur, svifkrabbar, vorflugulirfur og vatnamaurar (mynd 24B).

4.6 Hrygningarblettir

4.6.1 2024

Farið var til talninga og mælinga á hrygningarblettum þann 26. nóvember 2024. Blettir við Sakkarhólma (st. 1), Bíldsfell sleppitjörn (st.2) og Alviðru (st. 8) voru taldir með því að vaða um svæðið en blettir á Bíldsfellsbreiðu (st. 5) voru taldir af drónamyndum. Við Sakkarhólma fundust fimm blettir sem allir voru metnir sem blettir eftir hrygningu laxa. Dýpi á hrauka var frá 25 –35 cm. Einn laxablettur fannst við Bíldsfell sleppitjörn og einn bleikjublettur og var dýpi á hraukana 25 cm og 35 cm. Engin ummerki hrygningar sáust við Alviðru (mynd 25).

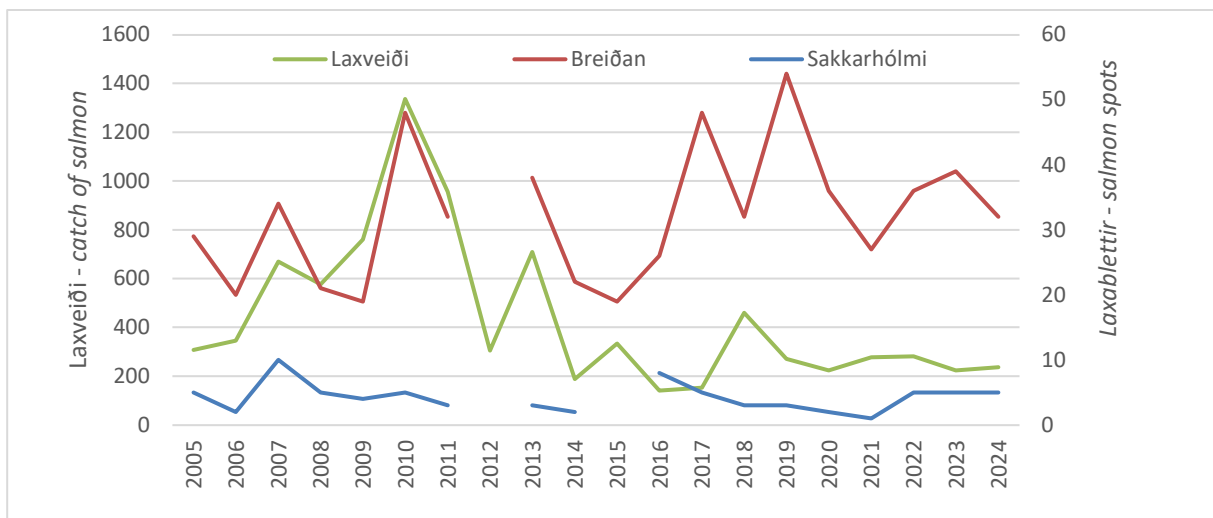


Mynd 25. Hrygningarblettir laxa (appelsínugult) og bleikja (grænt) í Sogi við Bíldsfell 26. nóvember 2024.

Figure 25. Spawning redds for Salmon (orange dots) and Arctic charr (green) in River Sog November 26. 2024.

4.6.2 Hrygningablettir 2005 – 2024

Hrygningarblettir hafa verið taldir í Sogi með svipuðum hætti frá árinu 2005. Talningar féllu niður árið 2012. Öll talningarárin hafa verið talið á Bíldsfellsbreiðunni og öll utan eitt ár við Sakkarhólma. Fjöldi laxabletta á þessum svæðum hefur verið sveiflukenndur frá 1 –10 við Sakkarhólma og 19 – 54 á Breiðunni. Síðustu fimm ár hefur fjöldinn við Sakkarhólma verið frá 1 – 5 blettir og á Breiðunni 28 –44, á báðum stöðum var fjöldinn minnstur árið 2021 (mynd 26). Ekki reyndist fylgni milli fjölda talinna bletta á Breiðunni, né við Sakkarhólma og laxveiði eða fjölda bletta samanlegt og laxveiði ($p>0,05$). Nokkur fylgni virðist hins vegar á fjölda bletta á Breiðunni og laxveiði fram til 2011 þótt hún hafi ekki mælst marktæk ($p=0,06$), en engin fylgni eftir það ($p>0,05$).



Mynd 26. Fjöldi stangveiddra laxa og hlutfalli laxa sem sleppt var eftir veiði í Sogi, ásamt fjölda talinna hrygningarbletta laxa við Sakkarhólma og Bíldsfellsbreiðu.

Figure 26. Angling of salmon in River Sog and number of salmon spawning redds at Sakkarhólmi and Bíldsfellsbreiða.

5 Umræða

Vatnshiti hefur verið mældur með síritandi mæli hitamæli í Sogi við Sogsbrú síðan árið 2000, þó ekki alveg samfelld þar sem einstaka sinnum hefur komið fyrir að mælir hafi lent á þurru. Vatnshiti er mældur víðar í vatnakerfinu, þannig skráir Landsvirkjun vatnshita með sírita við Írafoss, Ljósafoss og útfall Þingvallavatns. Þetta hefur haft í för með sér að samband vatnshitans milli þessara staða er vel þekkt sem lágmarkar gagnatjónið sem hlýst af því ef skráningar misfarast. Þrátt fyrir að lofthitinn stýri miklu um vatnshita Sogsins þá er hann alls ekki eini áhrifavaldurinn. Komið hefur í ljós að þegar hitaskiptalag myndast í Þingvallavatni hefur það mikil áhrif til hlýnunar árvatns Sogsins, sem síðan getur skyndilega lækkað, þegar hitaskiptalagið hverfur (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Niðurstöður hitamælinga á dýptarsniðum í Þingvallavatni hafa sýnt að lagskipting hefur jafnan eyðst þegar að meðalvindhraði fer yfir 10 m/s og varir í nokkrar klukkustundir (Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson, Haraldur Rafn Ingvason og Þóra Hrafnadóttir 2012). Árshiti í Soginu hefur verið undir miðgildi árána 2001-2023 (5,2°C) á árunum 2020 – 2023 að einu ári undanskildu (Árið 2022 var árshitinn 5,2°C) og þó að enn vanti upplýsingar um vatnshita í nóvember og desember 2024 stefnir í að

árið 2024 bætist í hóp kaldra vatnsára Sogsins og árshitinn verði jafnvel sá langlægsti frá síðustu aldamótum (stefnir í 4,5°C sé miðað við vatnshita í útfalli Þingvallavatns).

Eins og komið hefur fram í fyrri rannsóknum eru smádýr á botni, einkum skordýralirfur, þýðingarmikil fæða laxfiskaseiða í Sogi. Lirfur bitmýs höfðu mest vægi hjá laxaseiðum í Sogi. Hjá yngstu laxaseiðunum óx vægi þeirra frá 2022. Af öðrum skordýralirfum bar mest á vorflugulirfum og rykmýslirfum. Vorflugulirfur voru meira teknar af eldri og stærri seiðum sem er í samræmi við fyrri athuganir.

Bitmýslirfur voru ekki eins þýðingarmikil fæða hjá urriða og laxi, fæða þeirra var fjölbreyttari og þau voru með mun meira af rykmýspúpum í fæðunni. Þetta er áþekkt því sem áður hefur komið fram í rannsóknum í Sogi (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011).

Mikilvægi bitmýslirfa í fæðunni helgast af því að bitmý er ríkjandi smádýr á botni Sogsins. Fæðusamsetningin svipar til fæðu seiða í öðrum ám á Íslandi (Magnús Jóhannsson 1984, Þórólfur Antonsson 2015). Bitmýslirfur eru síarar sem nýta sér lífrænt rek úr stöðuvötnum (Gísli Már Gíslason 1991). Í Sogi eru lirfur bitmýs í mestum mæli í maga laxaseiða á fyrsta ári. Eftir því sem seiðin eldast og stækka leita þau meira í stærri fæðu, svo sem vorflugulirfur og fullorðin skordýr.

Vöktun á fljúgandi bitmýi á bökkum Sogsins bendir til þess að þéttleiki bitmýs hafi farið minnkandi á síðustu árum og er þessi þróun sérstaklega áberandi í Efra-Sogi. Þar sem nokkur sveifla hefur greinst í fjölda talinna bitmýsflugna milli ára var gripið til þess ráðs að skoða þróun þriggja ára meðaltals í fjölda flugna (sjá mynd 7) og kemur þar fram afgerandi fækkun, sérstaklega efst (Efra-Sog) og neðst (Þrastalundur) í Soginu. Skýringin á þessu liggur ekki fyrir, en vegna þess er bagalegt ef ekki er fyrirhuguð áframhaldandi vöktun á bitmýi með notkun flugnagilda. Tvær gerðir flugnagilda hafa verið notaðar til þessa; hefðbundnar fallgildir og nýrri gerð, svokölluð Flugusjá. Vitað er að fallgildirnar eru komnar til ára sinna og hugsanlegt að skýringin á minnkandi fjölda veiddra bitmýsflugna sé sú að veiðni gildranna minnki með aldri gildranna. Sú skýring er þó talin fremur ólíkleg af höfundum þessarar skýrslu. Þess vegna er það lagt til hér að blásið verði nýju lífi í vöktun með flugnagildrum, fallgildirnar verði endurnýjaðar, en þær eru komnar til ára sinna eins og áður sagði.

Í þverám Sogsins, Ásgarðslæk og Tunguá, voru bitmýslirfur með mun lægri hlutdeild í fæðu laxaseiða en í Sogi. Fæðan var einnig fjölbreyttari þar. Rykmýslirfur, ógreindar flugur og vatnabobbar komu þar sterkt inn. Þetta hegast trúlega af meira framboði af þessum fæðugerðum í þveránum.

Í jökulskotnu ánum, Ölfusá og Hvítá, voru laxaseiðin mikið með bitmýslirfur í maga en vorflugulirfur og vatnabobbar komu þar einnig sterkt inn í fæðuna. Athygli vekur að í jökulvatnsánum fundust lirfur rykmýs lítið í fæðunni. Fáar rannsóknir liggja fyrir um fæðu í jökullituðum ám hér á landi. Í Þjórsá eru vorflugulirfur í mestum mæli hjá laxaseiðum en þar hafa lirfur rykmýs og bitmýs allnokkurt vægi (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2019).

Fæða bleikju- og urriðaseiða við útfall Þingvallavatns var mjög fjölbreytt. Urriðinn var mest með ógreindar flugur og vorflugulirfur í maga, en bleikan vatnabobba og rykmýslirfur. Fæða urriðaseiða í Þingvallavatni við ósa Öxará var mest rykmýslirfur en einnig voru rykmýspúpur og óþekktar flugur áberandi í fæðunni. Bleikjuseiðin voru þar og við Vatnskot mest að taka lirfur rykmýs (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2003, Magnús Jóhannsson o.fl. 2004, Magnús Jóhannsson o.fl. 2005).

Fæðan var einnig fjölbreytt hjá báðum tegundum í Efra-Sogi. Þar voru lirfur bitmýs þýðingarmiklar í fæðunni einkum hjá urriðaseiðunum. Aðeins fundust svifkrabbar og þó einkum hjá bleikjunni og eins

og í vatninu þá voru vatnabobbar meira áberandi í fæðu bleikjunnar en urriðans. Svifkrabbarnir eru líklega tilkomnir sem rek úr Þingvallavatni en bitmýslirfurnar af botni Efra-Sogs.

Talning og mæling hrygningarbletta hjá laxi og bleikju í Sogi hafa gefið áhugaverðar niðurstöður. Fjöldi hrygningarbletta getur gefið vísbendingar um umfang hrygningar á afmörkuðum svæðum. Í Sogi er ekki þekkt hve margar holur, og þar með hve marga bletti hver hrygna skilur eftir sig að jafnaði eftir hrygningu. Samkvæmt erlendum athugunum getur hver hrygna grafið allt að sjö holur, (Fleming 1996, Taggart o.fl. 2001, Jensen o.fl. 2010). Aðalhrygningarsvæði laxa í Sogi er á Bíldsfellsbreiðu, ofar og neðar í Sogi er hrygning að jafnaði mun dreifðari.

Síðustu fimm ár hefur fjöldinn við Sakkarhólma verið frá 1 – 5 blettir og á Breiðunni 28 –44, á báðum stöðum var fjöldinn minnstur árið 2021. Skera árin 2017 og 2019 sig úr með mikinn fjölda hrygningarbletta laxa samhliða slakri veiði. Ekki er gott að skýra þessi frávik en athygli vekur að bæði þessi ár bar talsvert á hnúðlaxum í íslenskum ám og veiddust allnokkrir þeirra í Sogi, svo ekki er útilokað að hluti laxabletta séu hnúðlaxablettir. Þá má ætla að þetta tengist því að aukinn hluti laxa sem veiðist er sleppt aftur eftir veiði og þannig hafi stærri hluti laxa sem veiðist hrygnt síðustu ár.

Meðallengdir aldurshópa seiða gefa vísbendingu um vöxt þeirra. Almennt hefur meðallengd laxaseiða farið vaxandi í Sogi þótt heldur hafi orðið samdráttur síðustu ár. Vöxtur laxaseiða er háður vatnshita og þéttleika seiða. Marktækt jákvætt samband hefur fundist milli vatnshita í Sogi maí–ágúst og meðallengdar 0⁺ og 1⁺ aldurshópa laxaseiða við Alviðru að hausti (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Þar sem fiskar hafa misheitt blóð fer virkni og efnaskiptahraði þeirra eftir umhverfishita. Minni þéttleiki seiða getur einnig haft áhrif til aukningar vaxtarhraða seiða að ákveðnu marki en neikvætt samband hefur fundist á milli meðallengdar 1⁺ laxaseiða og þéttleika laxaseiða í Sogi (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Þetta bendir til þéttleikaháðs vaxtar stærri seiða. Aukinn vaxtarhraði seiða leiðir til styttri ferskvatnsdvalar, lægri gönguseiðaaldurs og styttri kynslóðatíma (Finstad o.fl. 2009). Aldursrannsóknir göngulaxa gefa til kynna að svo sé raunin í Sogi. Styttri kynslóðatími ætti að leiða til aukinnar framleiðslu ef veiðisókn er innan þolmarka viðkomandi stofna (aukinn veltuhraði).

Meðallengd aldurshópa 0⁺ og 1⁺ laxaseiða var minni í Sogi en í Ölfusá og Hvítá en eldri seiði sýndu lítinn mun í meðallengd. Líklega er minni vöxtur seiða í Sogi tengdur lægri vatnshita. Þetta sýnir og að þrátt fyrir jökullit Ölfusár og Hvítár eru þar góð vaxtarskilyrði laxaseiða. Skoðuð var fylgni meðalstærða sömu aldurshópa milli áa og ára. Best var fylgnin milli Ölfusár og Hvítár. Sogið sýndi minni fylgni við hinar árnar en samt var hún marktæk. Þetta bendir til þess að sömu þættir liggja að baki og er þar nærtækast að líta til vatnshita og seiðapéttleika.

Vöktun á þéttleika seiða við útfall Þingvallavatns sýnir að urriðaseiði fóru að koma fram þar fram og í Efra-Sogi upp úr 2005. Þetta fer saman við hrognagröft og sleppingar urriðaseiða í Þingvallavatn við útfallið sem hófust 1998 og stóðu til 2004. Seiðin og hrognin voru öll af Öxarárstofni (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2007). Áður en þessar sleppingar hófust var urriðastofninn í vatninu mjög lítill og víðast hvar þar sem leitað var eftir seiðum í vatninu og ám sem í það renna og frá því lítið af urriðaseiðum (Magnús Jóhannsson o.fl. 2005). Í kjölfar sleppinganna jókst seiðapéttleiki urriða á athugunarstöðum í þveránum sem í vatnið renna, Villingavatnsá og Ölfusvatnsá (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2018). Ljóst er og að fjölgun náttúrulegra urriðaseiða við útfallið og í Efra-Sogi er einnig árangur þessara sleppinga. Þótt hrygningarskilyrði séu erfið í Þingvallavatni við útfallið virðist urriði sækja þar eitthvað til hrygningar og koma upp seiðum. Í Efra-Sogi er einnig kominn upp

urriðastofn sem þar hrygnir. Þar er nú framhjárennsli Steingrímsstöðvar og hefur verið miðað við að halda þar um 3–4m³ rennsli í farveginum, hefur svo verið frá því um miðjan 10. áratug síðustu aldar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011, Auður Atladóttir o.fl. 2019). Sá stofn sem hrygnir þar virðist vera kominn frá urriða úr Þingvallavatni, frá reki ofan úr vatninu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Urriðinn í Efra-Sogi er kominn frá hrygningu urriða sem elst up í Úlfjótuvatni, og þar virðist nú vera helsti hrygningarstaður urriða úr vatninu (Jóhannes Sturlaugsson 2011). Með gerð framhjálaups við stíflu Steingrímsstöðvar þar sem gerð yrðu búsvæði til hrygningar og uppeldis urriða má bæta lífsskilyrði urriða og botndýralífs á svæðinu töluvert og gæti það leitt til þess að þar yrði vísir af endurheimt urriðastofns sem þar hrygndi áður en framkvæmdir við Steingrímsstöð hófust seint á 6. tug síðustu aldar. Bleikjuseiðum hefur farið fækkandi í Þingvallavatni við útfallið og í Efra-Sogi. Þetta ásamt fjölgun urriðaseiða er í samræmi við þróun sem almennt er í Þingvallavatni og ám sem í það renna (Guðbjörg Ósk Jónsdóttir o.fl. 2024).

Veiði laxa í Sogi hefur verið sveiflukennd. Hún minnkaði verulega eftir 2013 og árin 2016 og 2017 voru þau lélegustu um áratugaskeið (mynd 3). Einhver vanskráning mun hafa verið, sem er afar bagalegt, sem skýrir að hluta lægri veiðitölur. Veiðin var mun betri sumarið 2018. Athygli vekur að þrátt fyrir slaka veiði 2017, fundust margir hrygningarblettir laxa það haustið. Það gaf hins vegar ekki aukin þéttleika laxaseiða á fyrsta ári sumarið 2018, nema við Sakkarhólma. Vöktun á seiðabúskap í Sogi sýnir að þéttleiki eins og tveggja ára laxaseiða hefur dregist sama. Enn er mjög lágur þéttleiki laxaseiða á efstu tveimur stöðvum í Sogi. Seiðapéttleiki eins árs laxaseiða hefur heldur vaxið á síðustu árum. Samanburður á hlutfallslegum breytingum á þéttleika eins árs laxaseiða 1986–2024 sýnir þó að þéttleiki þeirra hefur í gegnum árin dregist meira saman í Sogi en í nálægum ám. Helst eru líkindi í seiðapéttleikaþróun með Ölfusá en samdráttur er meiri í Sogi en þar og miklu meiri en í Stóru-Laxá og Þverá Sogsins, Ásgarðlæk og Litlu-Laxá. Athygli vekur að þær tvær síðastnefndu eru smálaxaár. Þetta eru svipaðar niðurstöður og áður hafa komið fram (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Þetta bendir til þess að einhverjir þættir séu þar að verki sem eru sértækir fyrir Sogið. Ekki er hægt að horfa framhjá rekstri vatnsaflsvirkjana í Sogi í þessu sambandi. Neikvæð tengsl hafa fundist milli breytileika í rennsli Sogsins vegna reksturs vatnsaflsvirkjana og þéttleika laxaseiða. Fyrirvaralausar útleysingar í Sogsstöðvum virðast hafa áhrif á seiðabúskapinn í Soginu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011, Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Reynt hefur verið að bregðast við þessum vanda af hálfu Landsvirkjunar. Greining á rennslisháttum í Sogi fyrir árabilið 1999 – 2017 sýndi að fjöldi tilvika sem rennsli í Sogi er utan skilyrða í leiðbeiningum Landsvirkjunar fer að mestu fækkandi. Fjöldi þeirra tilvika þar sem vatnshæð lækkar of hratt miðað við viðmiðunarmörk hefur heilt yfir farið minnkandi frá árinu 1999. Fjöldi tilvika þar sem rennslið fór yfir 150 m³ sek⁻¹ hefur hins vegar farið vaxandi frá 2013 til 2017 (Auður Atladóttir o.fl. 2019). Þess ber að geta að þótt tilvikum fækki geta einstakir atburðir haft afgerandi áhrif á seiðabúskap laxfiska.

Greining á sambandi hrygningar og nýliðunar hjá laxi sem gerð var árið 2020 sýndi að hrygning í Sogi hefur oft verið undir þeim mörkum sem auka líkur á góðri nýliðun, og þróun á seiðapéttleika gefur tilefni til varúðar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Þá var litið til 10 ára og var hrognafjöldi í Sogi undir aðgerðarmörkum í fjögur ár (40%), við mörkin í eitt ár, milli aðgerðarmarka og hrygningarmarkmiðs í tvö ár og ofan markmiðsins í þrjú ár. Ekki er vitað hversu stór hluti laxa sem veiðast neðar í vatnakerfinu á uppruna sinn í Sogi en ráðlagt hefur verið að draga þar úr sókn og sleppa öllum stangveiddum laxi sem veiðist þar einnig. Til þess að reyna að tryggja að búsvæði Sogsins séu sem best setin laxaseiðum þarf nægilegt magn laxa að hrygna. Oft hefur þetta markmið ekki náðst. Þetta hefur verið ítrekað í

síðustu skýrslum um rannsóknir í Sogi (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2022 og 2023, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2024). Jafnframt þarf að gæta að rennslissveiflum í Sogi vegna reksturs virkjana sem geta haft áhrif á seiðabúskap árinna eins og áður kemur fram. Stangveiðinýting hefur breyst í Sogi og hafa veiðimenn verið duglegir við að sleppa veiddum laxi þannig að nú er miklum meirihluta stangveiddra laxa sleppt þar aftur eftir veiði. Þá hefur verulega verið dregið úr sókn í netaveiði í Ölfusá, m.a. með greiðslum fyrir upptöku neta. Seiðapéttleiki laxaseiða hefur heldur farið upp á við á síðustu árum samhliða minni sókn. Enn er hins vegar stór hluti stangveiddra laxa í Ölfusá drepinn eftir veiði. Þar er verk að vinna. Til að fá betri mynd af sambandi hrygningar og nýliðunar væri rétt að endurtaka þá útreikninga og bæta þá við þeim árum sem liðin eru frá því síðustu útreikningar voru gerðir. Þannig ætti að fást betri grunnur til ráðgjafar á nýtingu laxa í Sogi.

Hugmyndir hafa verið um hvort að bæta megi ástand laxastofns Sogsins með seiðasleppingum. Bent hefur verið á að ákveðnir möguleikar eru á nýtingu ólaxgengra svæða í þveránum (Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2022). Forsenda þess að hægt sé að mæla með því er að lífslíkur seiða og afkoma sé betri á þeim svæðum sem ekki eru fiskgeng og ekki undir rennslisbreytingum í Sogi samfara rekstri virkjana. Yrði þetta gert á þeim forsendum að rannsóknir á fiskgengum svæðum árinna gefi til kynna nægilega hrygningu þar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2022). Haustið 2023 var í tilraunaskyni sleppt kynþroska laxi á ófiskgengt svæði í Hlíðará á vatnasvæði Tunguár í Grafningi. Var hann veiddur í Tunguá. Því var fylgt eftir með seiðarannsóknum haustið 2024. Ekki komu fram laxaseiði en frekari seiðarannsóknir næsta haust ættu að gefa betri mynd af árangri þessarar tilraunar. Þá var sleppt stálpuðum ómerktum laxaseiðum efst í Sogið og til samanburðar á ófiskgeng svæði í þveránum. Með þessu stendur til að sjá hvernig afkoma seiðanna er í Sogi miðað við þverárna sem ekki eru undir álagi virkjana. Til stóð að örmerkja seiðin en það reyndist ekki unnt þar sem þau náðu ekki tiltekinni stærð. Lögð er áhersla á að hér er um afmarkaða tilraun að ræða. Ekki hafði verið sleppt seiðum á vatnasvæði Sogs frá 2010.

Hafa þarf í huga að fiskrækt er inngrip sem getur skaðað náttúrulega stofna. Ef stunda á fiskrækt þarf hún að samræmast gildandi fiskræktaráætlun líkt og kveðið er á um í lögum um fiskrækt og samþykktum viðkomandi veiðifélags. Mikilvægt er að meta tilgang fiskræktar og möguleg áhrif slíkra inngripa til lengri tíma. Hafa þarf jafnframt í huga kostnað og ávinning við fiskræktina og að þeir fiskar sem þannig verða til hafa áhvílandi kostnað. Til að fiskræktin borgi sig þarf ávinningur að vera meiri en tilkostnaður. Oft getur besta fiskræktin verið að leyfa sem flestum löxum að hrygna og virðist sú aðgerð vera að skila sér í Sogi. Markmiðið ætti að vera að fiskrækt og nýting sé sjálfbær án inngripa til framtíðar.

6 Þakkarorð

Þakkir til Sigurðar Más Einarssonar sem las skýrsluna yfir í handriti og gaf góðar ábendingar.

7 Heimildir

Auður Atladóttir, Hugrún Gunnarsdóttir og Þórhildur Guðmundsdóttir (2019). *Rennslis- og vatnshæðarbreytingar í Sogi neðan Írafoss 2006 – 2017*. Landsvirkjun LV-2019-009, 1–26.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2007). *Seiðaathugun í útfalli Þingvallavatns haustið 2007*. Veiðimálastofnun, skilagrein VMST-G/07010, 1–5 bls.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2022). *Fisk- og smádyrannsóknir í Sogi árið 2021*. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2022-04, 1–12.

- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2023). *Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árið 2022*. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2023-01, 1–15.
- Finnur Guðmundsson og Geir Gígja (1941). Vatnakerfi Ölfusár - Hvítár. *Rit Fiskideildar 1941*(1), 1–78.
- Finstad, A.G., R. Hedger, B. Jonsson, Å.S. Kvambekk, R. Ekker, T. Forseth, O. Ugedal, L. Sundt-Hansen og O.H. Diserud (2009). *Laks í framtidens klima Kunnskapsoppsummering og scenario med vekt på temperatur og vannføring*. NINA Rapport 646, 1–99.
- Friðþjófur Árnason, Þóroldur Antonsson og Sigurður M. Einarsson (2005). Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. *Icel. Agr. Sci.* (18), 67–73.
- Fleming, I. A. (1996). Reproductive strategies of Atlantic salmon: ecology and evolution. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6, 379–416.
- Gísli M. Gíslason og Vigfús Jóhannsson (1985). Bitmýið í Laxá í Suður - Þingeyjarsýslu. *Náttúrufræðingurinn* 55 (4), 175–194.
- Gísli Már Gíslason (1991). Lífríkið í Laxá. Í Arnþór Garðarsson & Árni Einarsson (ritstj.), *Náttúra Mývatns* (bls. 219–235). Hið Íslenska Bókmenntafélag.
- Guðbjörg Ósk Jónsdóttir, Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Arnar Pálsson (2024). Uppeldissvæði laxfiska í Þingvallavatni og tengdum ám. *Náttúrufræðingurinn* 94 (3–4), 10–127, DOI: 10.33112/nfr.94.3.2.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson, Haraldur Hrafn Ingason, Stefán Már Stefánsson og Þóra Hrafnadóttir (2012). Vöktun á lífríki og vatnsgæðum Þingvallavatns. Yfirlit yfir fimm fyrstu vöktunarárin 2007-2011 og samanburður við eldri gögn. Náttúrufræðistofa Kópavogs, fjölrit nr. 3-2012, 67 bls.
- Ingi Runar Jonsson, Thorolfur Antonsson and Sigurdur Gudjonsson (2008). Relation between stock size and chatch data of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Icel. Agr. Sci.* 21, 61–68.
- Jensen, J.L.A., A.H. Rikardsen, T.F. Næsje, E.B. Torstad, E. Haltungen, A.H. Sur og I. Leina (2010). *Fangstrater, oppvandring og fordeling av laks i Altaelva*. –NINA Rapport 595, 1–58.
- Jóhannes Sturlaugsson 2011. *Gönguhegðun urriða í Efra-Sogi og Úlfjótavatni. Framvinda 2010*. Laxfiskar, 1–24 bls.
- Jónasson, P.M. og C. Lindegaard (1988). Ecosystem studies of North Atlantic Ridge lakes. *Verh. Internat. Ver. Limnol.* 23, 394–403.
- Laufey B. Hannesdóttir (2007). *Rennsli Sogs og vatnshæð í Þingvallavatni, Úlfjótavatni, Írafosslóni og Álftavatni*. Landsvirkjun, LV-2007/052, 1–67 bls.
- Magnús Jóhannsson (1984). *Ernæring, tetthet og vekst hos ársyngel av laks (Salmo salar L.) i elven Bugda i Island*. Ritgerð til Cand. Sci. prófs við Óslóarháskóla, 1–82 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir (2002). *Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana neðan Búrfells*. Veiðimálastofnun, VMST-S/020001, 1–124 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2003). *Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá og Villingavatnsá ásamt urriðarannsóknnum í Þingvallavatns*. Veiðimálastofnun VMST-S/03003, 1–20 bls.
- Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson (2004). *Fiskstofnar vatnasvæðis Ölfusár-Hvítár, seiðabúskapur, veiði, veiðinýting og fiskræktarmöguleikar*. Veiðimálastofnun, VMST-S/04001X. 52 bls.
- Magnús Jóhannsson, Ingi Rúnar Jónsson og Benóný Jónsson (2004). *Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og Efra-Sogi ásamt urriðarannsóknnum í Þingvallavatni árið 2004*. VMST/S/04009, 1–20 bls.
- Magnús Jóhannsson, Ingi Rúnar Jónsson og Benóný Jónsson (2005). *Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og Efra-Sogi ásamt urriðarannsóknnum í Þingvallavatni árið 2005*. VMST/S/05005, 1–22 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2014). *Fiskrannsóknir í Sogi og þverám þess árið 2013*. Veiðimálastofnun VMST/14005; LV-2014-046, 1–29.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2018). *Fiskrannsóknir á Ölfusvatnsá í Grafningi árið 2017*. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2018-03, 1–8 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2019). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2018. Haf- og vatnarannsóknir*, HV 2019-047/ LV-2019-052, 1–42 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson (2022). *Minnisblað til Veiðifélags Árnesinga um forsendur fiskræktar í Sogi*. Hafrannsóknastofnun minnisblað, 1–8.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2024). *Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árið 2023*. Haf- og vatnarannsóknir, HV 2024-21, 1–16.

Magnús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Jón S. Ólafsson (2011). Lífríki Sogs. *Samantekt og greining á gögnum frá árunum 1985–2008*. Veiðimálastofnun VMST/11049; LV-2011/089, 1–112 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Jóhannes Guðbrandsson og Páll Bjarnason (2020). *Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árin 2012 til 2019*. Hafrannsóknastofnun HV 2020-29, 1– 69 bls.

Sigurjón Rist (1990). *Vatns er þörf*. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, 1–248.

Taggart, J.B., I.S. McLaren, D.W. Hay, J.H. Webb og A.F. Youngson (2001). Spawning success in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.): a long-term DNA profiling-based study conducted in a natural stream. *Molecular Ecology* (10), 1047–1060.

Þórólfur Antonsson (2015). *Fæða laxa- urriða og bleikjuseiða. Gögn úr Vesturdalsá, Hofsa og Selá í Vopnafirði og úr Elliðaám og Leirvogsa í Faxaflóa*. Veiðimálastofnun, VMST-S/15024, 1–21 bls.

Viðauki 1

Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri, sem veidd seiði á hverja 100 m² í einni yfirferð í rafveiði í Sogi, árin 1986–2024. Í töflunni kemur fram meðaltal stöðva 620 og 630 en þær stöðvar eru viðmiðunarstöðvar sem veiddar hafa verið árlega öll þau ár sem seiðarannsóknir hafa farið fram. - *Densities of juvenile salmonids in Sog, by species and age, as number of individuals caught pr. 100 m² in one round in electro fishing in autumn 1986–2024. Species are Atlantic salmon (lax), brown trout (urriði), Arctic charr (bleikja). Average numbers are shown on the bottom panel. Averages are shown separately for stations 620 and 630 which are index stations for R. Sog.*

Ár	Veiddir m ²	Lax			Urriði			Bleikja	
		0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺
1986	80	26,3	62,5	20,0	1,3	12,5	1,3	1,3	18,8
1987	94	31,5	42,1	14,5	4,3	10,7	0,0	3,0	2,0
1988	79	31,9	67,5	22,0	4,8	4,6	0,0	17,1	46,5
1989	86	21,2	61,1	5,4	2,9	1,9	0,0	10,2	18,6
1990	98	27,6	49,7	34,8	0,0	2,9	0,0	24,4	2,2
1991	122	53,9	38,5	9,2	3,0	2,0	0,0	0,8	0,5
1992	86	10,6	67,9	13,4	7,4	1,3	0,0	11,3	1,3
1993	99	17,9	33,0	4,0	0,0	5,7	0,0	12,8	2,2
1994	119	15,3	18,7	5,4	0,0	1,7	0,0	2,7	1,0
1995	116	7,7	27,7	5,9	0,0	1,7	0,0	15,6	0,9
1996	96	19,8	26,1	6,3	1,1	5,3	2,1	10,4	2,1
1997	120	20,9	16,7	4,2	4,2	2,5	0,0	35,9	3,4
1998	78	63,0	20,5	4,2	5,4	8,4	0,0	45,5	2,4
1999	127	25,2	14,4	2,4	0,8	0,0	0,0	7,6	6,7
2000	105	21,8	13,9	1,8	0,9	1,8	0,0	25,9	3,0
2001	100	17,4	5,5	1,1	4,7	8,3	0,0	6,5	0,0
2002	142	12,6	4,1	0,6	0,6	4,0	1,0	17,6	1,0
2003	100	45,0	6,0	1,0	4,0	5,0	0,0	6,0	1,0
2004	110	51,7	20,0	0,0	9,4	2,5	0,0	1,0	0,0
2005	113	30,0	17,4	1,8	2,4	5,6	0,0	3,6	0,0
2006	93	47,7	30,6	5,7	8,2	11,0	0,0	4,2	0,0
2007	93	17,8	11,1	2,2	1,1	13,7	1,1	2,1	0,0
2008	84	34,2	10,3	0,0	23,2	12,7	2,7	1,1	0,0
2009	135	44,6	6,1	0,0	4,3	7,2	0,7	0,0	0,0
2010	82	28,8	12,2	0,0	21,2	7,5	0,0	0,0	0,0
2011	121	54,7	6,5	0,0	13,2	6,8	0,0	1,1	0,0
2012	104	34,6	3,9	0,0	7,7	1,9	1,0	0,0	0,0
2013	102	24,2	8,7	0,9	21,8	11,6	0,0	0,0	0,0
2014	123	34,5	6,3	0,6	34,1	19,2	5,6	0,0	1,4
2015	142	45,6	6,8	0,0	24,7	15,3	1,8	3,3	0,0
2016	158	11,9	3,8	1,0	21,0	4,3	1,0	0,0	1,0
2017	91	26,1	9,8	1,1	17,5	22,2	1,1	1,1	0,0
2018	101	23,3	13,5	2,3	13,1	21,7	3,2	0,0	0,0
2019	124	21,2	6,9	0,0	11,3	5,3	0,0	0,0	0,0
2020	111	31,4	6,0	1,1	36,2	21,6	0,0	1,1	0,0
2021	115	9,7	3,8	0,0	23,2	12,2	1,0	0,0	0,0
2022	130	19,3	8,2	1,8	16,6	20,8	2,1	2,1	0,0
2023	76	38,2	18,6	2,2	42,6	45,5	1,7	0,0	0,0
2024	74	35,7	20,6	0,0	28,6	42,9	1,6	3,2	0,0
Meðaltal		29,1	20,7	4,5	10,9	10,0	0,7	7,1	3,0

Viðauki 2

Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri, sem veidd seiði á hverja 100 m² í einni yfirferð í rafveiði í Hvítá, meðaltal stöðva 460, 470, 480 árin 1985 – 2024. - *Densities of juvenile fish in river Hvítá, by species and age, as number of individuals caught pr 100 m², in one round in electro fishing 1985 – 2024. Species are salmon (lax), brown trout (urriði), Arctic charr (bleikja). Average numbers are shown on the bottom panel.*

Ár	Veiddir m ²	Lax				Urriði	Bleikja
		0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	0-4 ⁺	0-2 ⁺
1985	802	2,2	8,4	11,6	2,4	2,5	0,3
1986	490	0,2	16,2	10,6	0,8	6,7	1,3
1987	490	1,2	13,0	12,8	0,8	4,8	1,4
1988	515	0,9	11,5	9,5	0,2	3,2	0,6
1989	408	4,6	12,5	11,2	0,3	2,1	1,2
1990	443	2,5	15,4	14,2	0,4	3,6	0,5
1991	376	1,3	14,0	10,2	5,8	2,9	0,8
1992	441	0,2	12,6	9,8	0,9	2,5	0,2
1993	432	0,0	3,2	6,8	0,0	2,7	0,2
1994	373	0,2	10,0	7,0	0,8	2,7	0,2
1995	340	3,2	12,7	8,5	0,2	4,0	2,2
1996	410	0,0	18,4	8,6	0,7	3,5	0,2
1997	432	1,3	7,2	5,2	0,6	2,7	0,4
1998	363	0,7	12,0	6,0	0,0	4,7	0,0
1999	452	0,5	6,3	3,6	0,0	0,0	2,0
2000	529	0,4	4,1	1,8	0,0	4,7	0,0
2001	530	0,1	4,6	4,2	0,0	3,4	0,2
2002	404	0,4	9,0	3,8	0,0	6,4	1,0
2003	467	0,0	2,4	3,0	0,0	4,0	0,8
2004	559	0,2	2,7	1,7	0,0	3,6	0,1
2005	447	0,0	5,4	4,2	0,0	3,4	0,0
2006	493	0,0	11,6	1,9	0,0	6,1	0,0
2007	525	0,2	9,1	7,9	0,4	5,7	0,4
2008	567	3,3	2,0	3,0	0,6	3,8	0,0
2009	563	1,2	10,3	1,5	0,0	2,5	0,6
2010	457	1,0	12,2	3,6	0,3	3,8	0,0
2011	482	0,8	9,4	7,0	0,0	5,2	0,0
2012	398	2,3	12,2	2,0	0,0	10,9	1,4
2013	346	0,6	13,6	4,7	0,0	10,8	0,6
2014	432	0,6	3,2	4,3	0,2	11,3	2,1
2015	433	1,2	6,5	1,4	0,0	5,9	0,0
2016	402	5,4	4,2	2,9	0,2	12,2	1,8
2017	368	1,0	6,8	2,9	0,0	9,3	1,2
2018	354	1,0	7,4	2,4	0,0	5,2	0,5
2019	451	1,8	6,9	3,0	0,2	11,2	3,1
2020	360	0,0	5,9	2,1	0,2	6,9	2,3
2021	436	0,8	5,8	0,9	0,0	10,3	1,6
2022	400	0,0	4,4	2,0	0,0	5,4	2,0
2023	328	0,3	7,3	2,6	0,3	9,0	0,3
2024	388	0,0	3,2	1,3	0,0	4,4	0,8
Meðaltal		1,0	8,6	5,3	0,4	5,3	0,8

Viðauki 3

Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri, sem veidd seiði á hverja 100 m² í einni yfirferð í rafveiði í Ölfusá, meðaltal stöðva 510, 520, 530 og 540 árin 1985 – 2024. Árið 1998 ver veitt á tveimur stöðvum og árin 1985 – 1999 og 2015 á þremur. - *Densities of juvenile fish in river Ölfusá, by species and age, as number of individuals caught pr 100 m², in one round in electro fishing 1985 – 2024. Species are salmon (lax), brown trout (urriði), Arctic charr (bleikja). Average numbers are shown on the bottom panel.*

Ár	Veiddir m ²	Lax				Urriði	Bleikja
		0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	0-3 ⁺	0-3 ⁺
1985	360	1,6	12,9	12,0	0,5	2,8	1,7
1986	369	1,8	34,8	8,6	0,0	3,1	1,7
1987	415	0,6	14,5	6,6	0,0	2,0	1,3
1988	499	15,1	33,0	6,1	0,0	2,0	0,9
1989	498	8,8	27,5	6,5	0,0	1,2	0,7
1990	372	9,1	25,9	12,2	0,0	3,3	4,5
1991	386	8,4	36,1	16,9	1,8	4,2	1,7
1992	190	1,9	27,5	5,5	0,0	2,7	3,0
1993	225	5,8	13,4	2,9	0,0	6,0	2,2
1994	365	2,9	14,6	6,4	0,0	2,5	1,5
1995	272	6,5	28,2	13,1	0,0	1,8	2,8
1996	233	1,7	31,1	8,6	0,0	4,6	2,3
1997	272	2,5	31,3	4,5	0,8	1,4	6,9
1998	321	4,0	19,1	4,6	0,0	5,6	1,5
1999	325	8,7	20,1	4,6	0,0	3,5	2,1
2000	525	3,7	10,7	3,3	0,0	1,3	6,9
2001	604	6,1	10,1	1,1	0,0	3,9	2,6
2002	693	0,1	8,7	2,1	0,0	5,7	2,1
2003	496	2,7	2,8	0,7	0,0	6,5	5,5
2004	510	3,6	8,8	0,6	0,0	8,4	5,2
2005	472	8,8	5,4	0,5	0,0	4,3	2,9
2006	451	4,9	26,4	1,9	0,0	7,3	1,8
2007	489	4,8	11,3	1,6	0,0	6,8	1,0
2008	518	15,3	5,3	2,7	0,0	3,8	0,1
2009	487	5,3	5,4	1,6	0,0	3,1	1,8
2010	483	18,6	13,9	3,0	0,0	3,1	0,7
2011	429	15,3	13,7	1,2	0,0	3,6	1,5
2012	412	17,8	18,1	3,9	0,0	6,5	1,1
2013	460	7,7	16,0	3,4	0,0	11,4	0,0
2014	426	20,6	6,5	2,9	0,2	8,2	2,5
2015	303	8,0	4,5	2,5	0,0	4,3	3,5
2016	477	4,3	7,0	0,8	0,0	6,2	2,9
2017	505	3,3	5,2	1,1	0,0	8,0	2,3
2018	476	1,3	7,2	1,2	0,0	7,4	1,0
2019	435	12,7	3,9	4,3	0,0	18,0	1,2
2020	404	3,8	9,4	2,0	0,0	9,0	1,6
2021	373	7,4	10,9	0,0	0,0	16,9	6,7
2022	407	4,8	7,9	1,0	0,0	5,1	6,1
2023	348	3,9	10,0	0,7	0,0	14,1	1,8
2024	379	2,3	8,9	1,8	0,0	12,4	4,0
Meðaltal		6,7	15,2	4,1	0,1	5,8	2,5