

# HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

## Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árið 2023

*Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson*



**HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

**MARINE & FRESHWATER RESEARCH INSTITUTE**

## Upplýsingasíða

Númer	HV 2024-21/LV-2024-43	Dagsetning	13. júní 2024
ISSN	2298-9137	Dreifing	Opin
Fjöldi síðna	16	Verknúmer	8976
Titill	Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árið 2023		
Höfundar	Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson		
Verkefnisstjóri	Magnús Jóhannsson		
Unnið fyrir	Landsvirkjun		
Yfirfarið af	Ásta Kristín Guðmundsdóttir		

**Útdráttur** Greint er frá þéttleikamati og fæðu seiða í Sogi, þverám þess, Efra-Sogi og í Þingvallavatni. Til samanburðar í Ölfusá og Hvítá ásamt rannsóknum á flugtíma og magni bitmýsflugna í Efra-Sogi og Sogi árið 2023. Hrygningarblettir laxa og bleikju voru taldir í Sogi. Rannsóknin er liður í vöktun lífríkis í Sogi með áherslu á fisk og er hún unnin fyrir Landsvirkjun. Þéttleiki laxaseiða var áfram lágur í Sogi, þó var aukinn þéttleiki allra aldurshópa milli ára á viðmiðunarstöðvum. Engin laxaseiði fundust í efri hluta Sogsins en þar hefur mjög lítið fundist af laxaseiðum í mörg undanfarin ár. Fylgni er milli þéttleika 1+ laxaseiða í Sogi og nálægum ám en þéttleiki þeirra hefur minnkað hlutfallslega mest í Sogi.

**Abstract** In this report we show results of density estimates and analysis of food of salmonid juveniles and density estimates black flies and their flying period in R. Sog. Juvenile densities in R. Sog tributaries, Þingvallavatn, R. Efra-Sog and R. Ölfusá and Hvítá were also estimated. Spawning redds of salmon and charr were counted. This research is part of monitoring program of salmonid fish and black flies in R. Sog and is carried out for Landsvirkjun. The density of salmon juveniles remained low in R. Sog, although the density of all age groups increased between years at reference stations. No salmon juveniles were found in the upper part of R. Sog, and very few salmon juveniles have been found there for many years. There is a correlation between the density of 1+ salmon juveniles in R. Sog and nearby rivers, but has decreased proportionally more in R. Sog.

**Lykilorð** Hvítá, Ölfusá, Sogsvirkjanir, Sog, vatnalíf, fiskur, vöktun, bleikja, lax, urriði, seiðarannsóknir, aldur, fæða, bitmý, flugnagildir.

Samþykki verkefnisstjóra

Magnús Jóhannsson

Samþykki sviðstjóra

Guðni Guðbergsson

## Efnisyfirlit

Inngangur .....	1
Aðferðir .....	1
Niðurstöður og umræður .....	3
Flugugildirur .....	3
Hrygningarblettir .....	5
Seiðarannsóknir í Sogi og þverám .....	6
Seiðarannsóknir í Þingvallavatni og Efra-Sogi .....	14
Lax- og silungsveiði.....	14
Þakkarorð .....	16
Heimildir .....	16

## Myndaskrá

1. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknarsvæðið í Sogi, Efra-Sogi, Þingvallavatni, Hvítá og Ölfusá	2
2. mynd. Veiði í flugnagildrur (bitmý) á gildrudag í Efra-Sogi og Sogi eftir árum .....	4
3. mynd. Fjöldi bitmýsflugna á glugga í rafrænni flugnagildru í Efra-Sogi .....	4
4. mynd. Loftmynd tekin með dróna af hrygningarsvæði á Breiðunni .....	6
5. mynd. Þéttleiki laxaseiða í Sogi á viðmiðunarstöðvum eftir aldri árin 1986 – 2023.....	8
6. mynd. Þéttleiki laxaseiða í Ölfusá eftir aldri árin 1985 – 2023 .....	8
7. mynd. Þéttleiki laxaseiða í neðanverðri Hvítá 1985 – 2023 .....	9
8. mynd. Þéttleiki 1+ laxaseiða í Sogi, Ölfusá og neðanverðri Hvítá árin 1986 – 2023.....	9
9. mynd. Hlutfallsleg breyting á hallatölu þéttleika eins árs laxaseiða í Sogi og nálægum ám á árunum 1986 – 2023 .....	10
10. mynd. Þéttleiki urriða- og bleikjuseiða í neðri Hvítá (A) og Ölfusá (B), allir aldurshópar saman .....	11
11. mynd. Þéttleiki urriða- og bleikjuseiða á viðmiðunarstöðvum í Sogi .....	12
12. mynd, A og B. Hlutdeild (% rúmmál) fæðugerða hjá laxaseiðum (A) og urriðaseiðum (B) eftir aldri í Sogi við Sakkarhólma og Alviðru .....	13
13. mynd. Stangveiði á laxi í Sogi árin 1974 – 2023 .....	15

## Töfluskrá

Tafla 1. Veiði bitmýs í flugnagildirur við Sog og Efra-Sog árið 2023 .....	4
Tafla 2. Niðurstöður talninga á hrygningarblettum í Sogi árið 2023.....	5
Tafla 3.Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri haustið 2023 .....	7
Tafla 4. Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri í Ölfusá og neðanverðri Hvítá haustið 2023... 8	
Tafla 5. Vísitala þéttleika seiða eftir tegundum og aldri í Þingvallavatni og í Efra-Sogi í ágúst 2023.....	14

## Inngangur

Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna (áður Veiðimálastofnun) hefur frá árinu 1985 unnið að fiskrannsóknum í Sogi með áherslu á vöktun á laxfiskum og aðaláherslu á seiðabúskap laxaseiða. Árið 1997 hófust botndýrarannsóknir með áherslu á vöktun bitmýs. Árlega hafa verið birtar skýrslur um rannsóknirnar og árin 2011 og 2020 voru birtar samantektir og greiningar á gögnum sem varða lífríki Sogs (Magnús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Jón S. Ólafsson, 2011; Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Jóhannes Guðbrandsson og Páll Bjarnason, 2020). Frekari greining og samantekt á þessum gögnum er áætlað að komi út í skýrslu vorið 2025. Í þessari skýrslu verður greint frá helstu niðurstöðum rannsókna árið 2023.

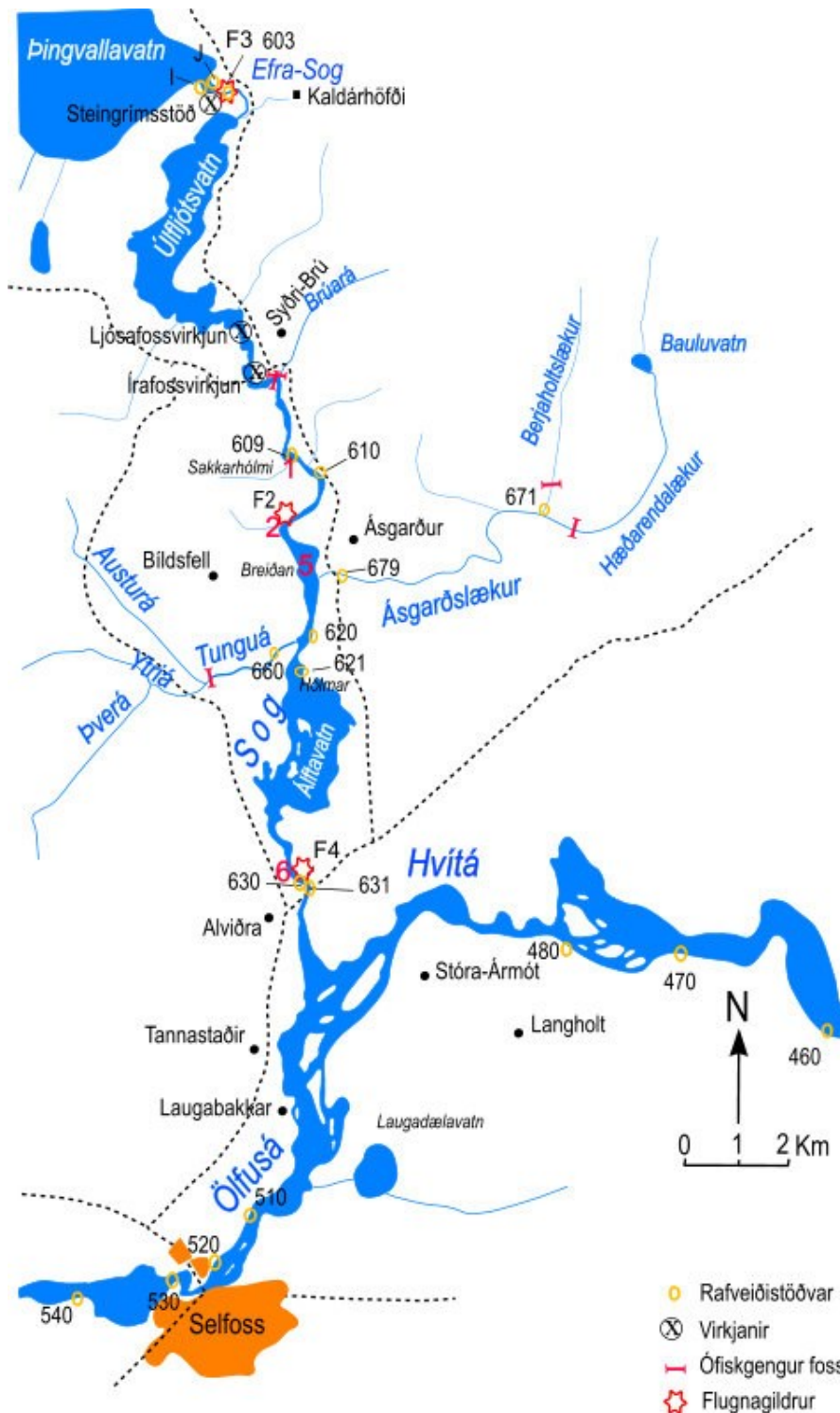
Megintilgangur rannsókna var að kanna ástand lífríkis í Sogi, þar sem lögð var áhersla á fiskrannsóknir. Bitmý var vaktað með flugnagildrum og með rafrænni talningu. Gerðar voru seiðarannsóknir í Sogi og til samanburðar í þverám Sogs, í Hvítá neðan Hestfjalls og í Ölfusá. Hrygningarblettir laxfiska voru taldir og greindir í Sogi. Unnið var úr gögnum úr hitasírta í Sogi við Sogsbrú. Staðháttum er nánar lýst í skýrslu frá árinu 2014 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2014).

## Aðferðir

Sumarið 2023 voru starfræktar 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), 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. Flugusjá var á bökkum Sogs við Bíldsfell frá 13. júní til 11. október og við Efra-Sogs frá 13. júní – 11. október en var óvirk um tíma um miðjan ágúst. Í samanburðarskyni voru flugusjár starfræktar við hlið fallgildra á báðum stöðum og söfnuðu báðar flugum líkt og fallgildir.

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 var hefðbundinni talningu

beitt á hluta svæðisins og hrygningarholur merktar með stikum festum við árbotninn þannig að greinilegt væri af loftmyndum. Smáar holur næst landi voru flokkaðar sem bleikjuholur.



1. mynd. 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 Sogi, 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.

Við seiðarannsóknir voru notuð rafveiðitæki. Veitt var á ákveðnum svæðum og þéttleiki seiða umreiknaður sem fjöldi veiddra seiða í einni yfirferð á hverja 100 m<sup>2</sup> 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. Þann 15. og 16. ágúst voru seiði veidd á sex stöðum í Sogi, við Sakkarhólma (st. 609), Ásgarð (st. 610), Álftavatn (st. 620), Hólma (st. 621), Alviðru og við Prastalund (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 Hvíta 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 í Hvíta og Ölfusá fóru fram 16. september og 5. og 25. september. Þann 16. ágúst var veitt í Efra-Sogi og í Þingvallavatni við útfallið.

## Niðurstöður og umræður

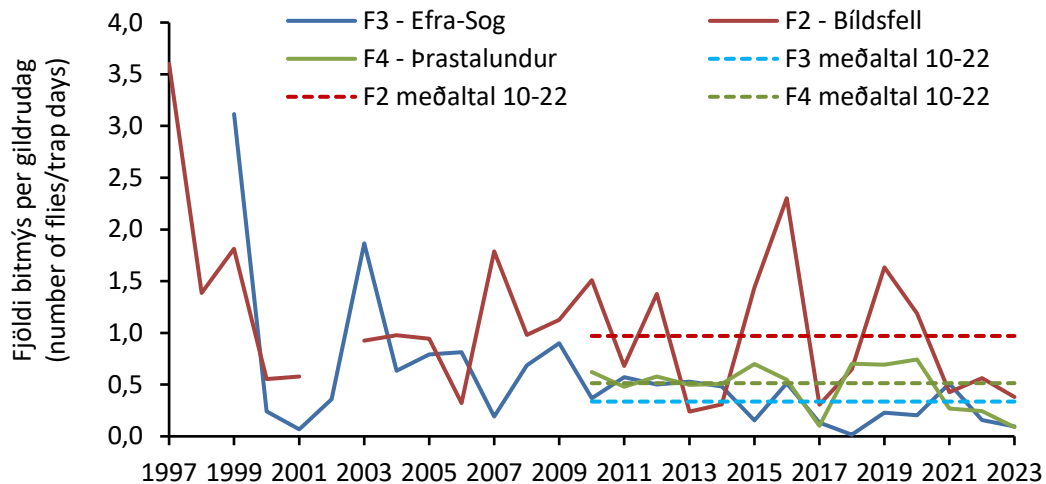
### *Flugugildir*

Fjöldi bitmýsflugna í fallgildrum yfir árið 2023 var á bilinu 33 – 141 fluga (56 – 201 árið 2022; Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2023) og veiðin var 0,09 – 0,38 flugur á gildrudag. Flestar bitmýsflugur veiddust við Bíldsfell (Tafla 1) og færstar við Efra-Sog. Veiði á gildrudag var alls staðar neðan langtímameðaltals (2. mynd). Það fækkaði í fjölda bitmýs á öllum athugunarstöðvum milli ára. Talning á bitmýsflugum af myndum úr flugusjám við Bíldsfell sýndi að bitmý var fljúgandi þar á tímabilinu 24. júní – 12. september (3. mynd). Flugid hófst um viku síðar en það gerði á tveimur síðustu árum og það hélst lengur en það gerði á síðasta ári. Helmingur flugsins var talinn 18. júlí (11. júlí árið 2022). Flestar flugur voru taldar 15. – 18. júlí og aftur 7. – 12. ágúst. Mun færri bitmýsflugur voru taldar úr rafrænu gildrunni í Efra-Sogi (n=50) en í þeirri við Bíldsfell (n=318) og í Efra-Sogi voru bitmýsflugurnar fljúgandi frá 15. júní – 16. ágúst og hafði helmingur flugsins komið fram 11. júlí en enginn eiginlegur toppur var í fluginu þar sem 1 – 6 bitmýsflugur voru taldar hvern dag þar sem þær komu fram. Nokkrir toppar greindust í Bíldsfellsgildru og líklegt að veðurfar hafi þar áhrif og minna flug sé á ferðinni þegar votviðrasamt er eða vindasamt.



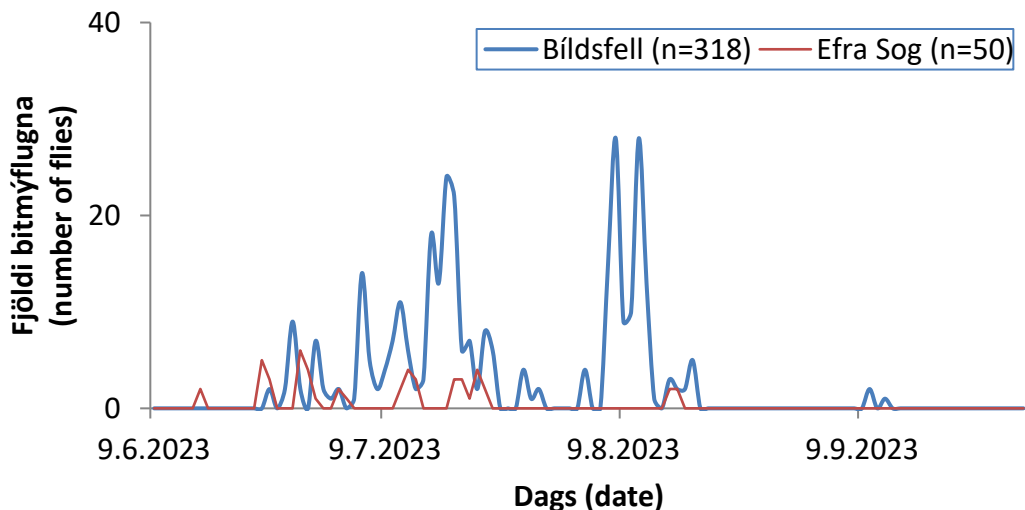
Tafla 1. Veiði bitmýs í flugnagildirur við Sog og Efra-Sog árið 2023.  
Table 1. Catch of blackflies in flytraps at Sog and Efra-Sog in 2023.

Staður	Stöð	Tímabil		Ár	Fjöldi flugna Bitmý	Fjöldi Gildrudagar	Veiði (fjöldi) Flugur/gildrudag
		Frá	Til				
Efra Sog, útfall	F3	05.10.22	11.10.23	2023	36	371	0,10
Bíldsfell	F2	05.10.22	11.10.23	2023	141	371	0,38
Þrastalundur	F4	05.10.22	11.10.23	2023	33	371	0,09



2. mynd. Veiði í flugnagildirur (bitmý) á gildrudag í Efra-Sogi og Sogi eftir árum. Láréttar brotalínur tákna meðaltal árána 2010 – 2022.

Figure 2. Number of blackflies caught in flytraps at Sog and Efra-Sog. Horizontal lines indicate average values (2010 – 2022).



3. mynd. Fjöldi bitmýsflugna á glugga í rafrænni flugnagildru í Efra-Sogi (rauð lína) 9. júní – 30. september og Sogi við Bíldsfell (blá lína) 9. júní – 30. september. Teknar voru ljósmyndir á tveggja klst. fresti og er sýnd samtala átta daglegra talninga á tímabilinu kl. 08:00-22:00.

Figure 3. Daily numbers of simuliidae flies on a window in fly trap in river Efra-Sog (red line) 9. June to 13. August and river Sog at Bíldsfell (blue line) 9. June to 4. October. Flies were counted from continuous digital pictures every two hours. Numbers are cumulative from 8 counts between 08:00 and 22:00.

Fleiri bitmýsflugur voru taldar af rúðu flugusjár við Bíldsfell í ár (318 bitmýsflugur) en í fyrra (205), sem gæti merkt viðsnúning við fækkun bitmýs sem hefur verið viðvarandi síðan 2016. Færri bitmýsflugur voru hins vegar taldar við Efra-Sog þetta árið (50 bitmýsflugur) en árinu fyrr (171). Safnað var flugum, líkt og í fallgildrum, á báðum stöðum og fundust engar bitmýsflugur við Efra-Sog (17 árið 2022) og engar við Bíldsfell (41).

### Hrygningarblettir

Hrygningarblettir voru taldir og mældir í Sogi við vesturbakka árinna við Sakkarhólma fyrir landi Bíldsfells, á Bíldsfellsbreiðu og við læk hjá aflagðri seiðasleppitjörn og við Alviðru (1. mynd).

Alls fundust 42 laxablettir og 15 bleikjublettir.

Alls greindust 36 laxablettir á drónamyndum á Bíldsfellsbreiðunni, 5 við hefðbundna talningu við Sakkarhólma og einn við Bíldsfell sleppitjörn en enginn við Alviðru (Tafla 2). Fjöldi laxabletta á Bíldsfellsbreiðu var undir meðaltali árána 2005 – 2022 (meðaltal 32,2 blettir), en fjöldi þeirra hefur farið minnkandi frá árinu 2019 þegar þeir voru taldir 54. Fjöldi bleikjubletta á Bíldsfellsbreiðu var aðeins undir meðaltali árána 2010 – 2022, (meðaltal 13,0 blettur). Fjöldi laxabletta við Sakkarhólma var yfir meðaltali (meðaltal 4,2 blettur).

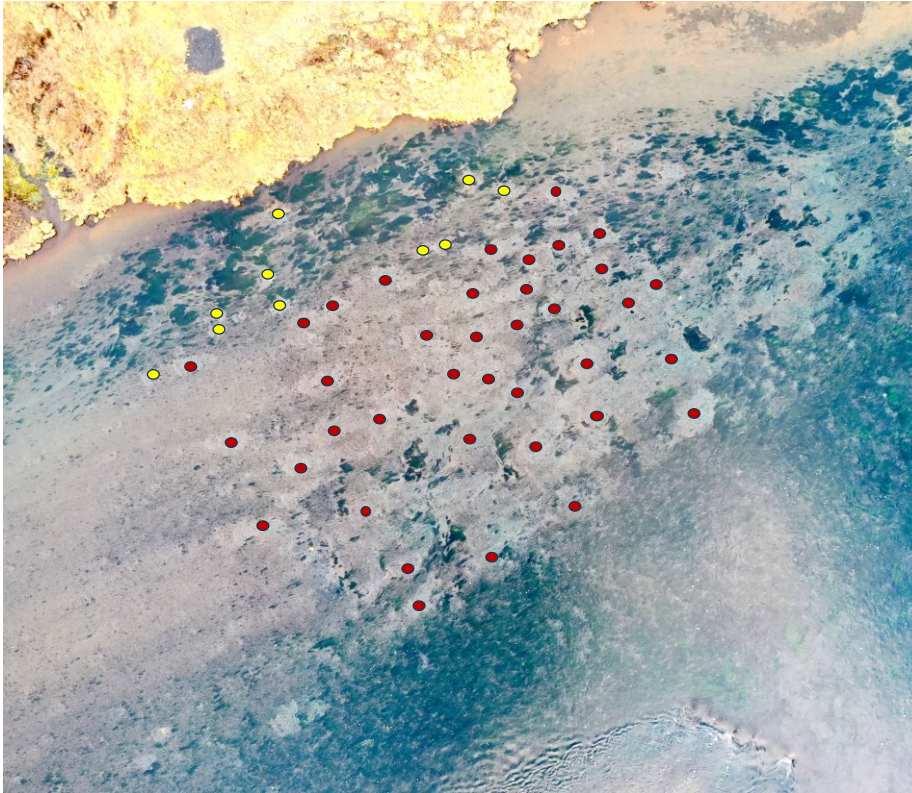
Tafla 2. Niðurstöður talninga á hrygningarblettum í Sogi árið 2023. Fram kemur fjöldi bletta á hverju talningarsvæði eftir tegundum og lágmarks- og hámarksdýpi (cm) á hrygningarhrauka.

Table 2. Results of redd counting in river Sog in year 2023. Number of spawning spots in each counting area by species and minimum and maximum water depth of spots.

<i>Svæði (nr.)</i>	<i>Staður</i>	<i>Lax Fjöldi</i>	<i>Lax Dýpi (cm)</i>	<i>Bleikja Fjöldi</i>	<i>Bleikja Dýpi</i>
Sakkarhólmi (1)	Lækjarmynni	5	20–35	3	15–30
Bíldsfell (2)	Sleppitjörn	1	35	2	20–25
Bíldsfell (5)	Breiðan	39	óþekkt	10	óþekkt
Alviðra (8)	Ofan brúar	0		0	
Samtals		45	20–35	15	15–30

Vatnsdýpi á hrauka laxabletta við Sakkarhólma var frá 20 – 35 cm (Tafla 2).

Hrygningarblettir taldir út frá loftmynd með dróna á Bíldsfellsbreiðu gaf 49 hrygningarbletti, þar sem metið var af ljósmyndum að 39 þeirra væru laxablettir og 10 væru bleikjublettir (4. mynd). Nokkuð vel gekk að greina blettina af loftmyndum af Bíldsfellsbreiðu eins og síðustu ár.



4. mynd. Loftmynd tekin með dróna af hrygningarsvæði á Breiðunni (nr. 5). Hrygningarblettir eru táknaðir með rauðum punktum (lax) og gulum punktum (bleikja).

Figure 4. Aerial photo taken with a drone of a spawning area on Breiðan in river Sog (no. 5). Spawning spots are indicated with red dots (salmon) and yellow dots (arctic charr).

### ***Seiðarannsóknir í Sogi og Þverám***

Þéttleiki laxaseiða var áfram lágur í Sogi, þó var aukinn þéttleiki allra aldurshópa milli ára á viðmiðunarstöðvum (st. 620 og 630). Þéttleiki 0<sup>+</sup> var vel yfir langtímameðaltali og 2<sup>+</sup> undir meðaltali en þéttleiki 1<sup>+</sup> var rétt undir meðaltali (Tafla 3, 5. mynd). Við Sakkarahólma (st. 609) og við Ásgarð (st. 610) fundust nú engin laxaseiði. Þetta eru stöðvar í efri hluta árinna en þar hefur þéttleiki laxaseiða verið mjög lágur í mörg undanfarin ár. Við Hólma (st. 621) fundust nú mun fleiri 0<sup>+</sup> laxaseiði en mörg undanfarin ár. Við Álftavatn (st. 620) fundust tveir árgangar laxaseiða (0 – 1<sup>+</sup>) en í fremur lágum þéttleika, 0<sup>+</sup> var þó yfir langtímameðaltali. Þéttleiki laxaseiða óx milli ára við Alviðru og á það við alla aldurshópa, og hefur þéttleiki 2<sup>+</sup> seiða ekki mælst þar hærrí frá 2007. Við Þrastalund var áfram bati í þéttleika laxaseiða sem hóst árið 2022 og hefur þéttleiki 1<sup>+</sup> seiða ekki mælst þar hærrí frá því að mæling var fyrst gerð þar árið 2012. Líkt og síðustu ár mældist þéttleiki bleikjuseiða slakur í Sogi, en bleikja fannst bara við Hólma (st. 621). Urriðaseiði var að finna á öllum stöðvum í Sogi en mest fannst af þeim við Álftavatn. Þéttleiki þeirra á viðmiðunarstöðvum óx á milli ára og var talsvert yfir langtímameðaltali. Áll kom fram í veiðunum við Þrastalund og hornsíli við Sog.

Meðallengd laxaseiða á fyrsta ári (0<sup>+</sup>) við Alviðru var 3,9 cm, sem er aðeins undir langtímameðaltali (4,0 cm) en 1<sup>+</sup> seiði voru vel yfir meðaltalinu, en meðallengd þeirra var 8,0

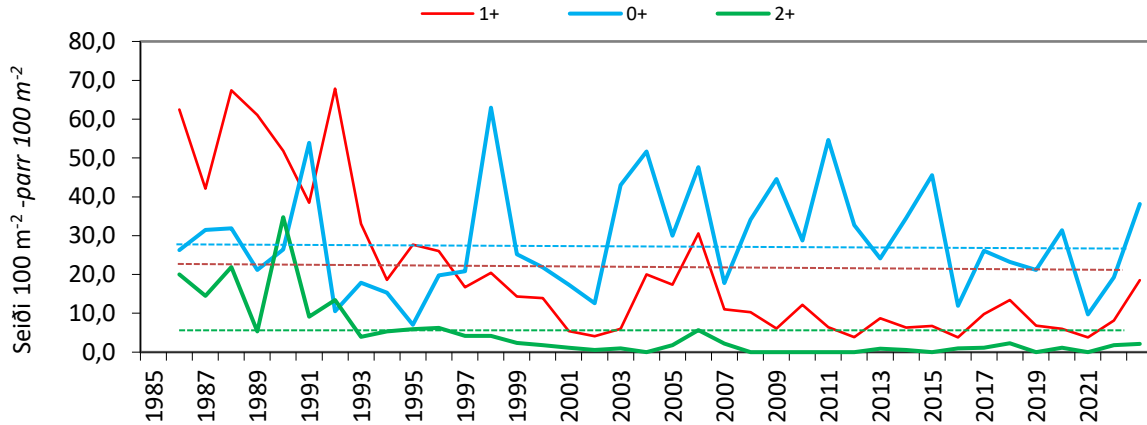
cm og langtímameðaltalið 7,5 cm. Í Tunguá, sem er þverá Sogsins, var þéttleiki 0<sup>+</sup> laxaseiða 89,4 seiði/100m<sup>2</sup>, sem er við langtímameðaltalið (88 seiði/100m<sup>2</sup>). Þéttleiki 0<sup>+</sup> í Ásgarðslæk var 182,0 seiði/100 m<sup>2</sup> sem er langt yfir langtímameðaltali (74 seiði/100 m<sup>2</sup>). Þéttleiki 0<sup>+</sup> laxaseiða í Tunguá og Ásgarðslæk hefur mælst mjög breytilegur milli ára. Þéttleiki 1<sup>+</sup> laxaseiða í Tunguá og Ásgarðslæk var talsvert yfir meðaltali. Í Berjaholtslæk, sem er efst á vatnasviði Ásgarðslækjar, fundust nú laxaseiði eftir að hafa ekki sést þar frá árinu 2018 (Tafla 3). Skýringin á seiðapurrd laxa þar er líklega að þar voru framkvæmdir sem gerðu lækinn ófiskgegnan. Það hefur nú verið lagfært. Urriðaseiði fundust í þveránum, mest var af þeim í Berjaholtslæk. Engin bleikja fannst í þverám Sogsins, en bleikja hefur mjög lítið komið fram þar í rafveiðum gegnum árin.

Þéttleiki allra aldurshópa (0<sup>+</sup> – 2<sup>+</sup>) laxaseiða í Ölfusá var undir langtímameðaltali (6. mynd). Þéttleiki urriðaseiða (allir árgangar saman) var talsvert yfir meðaltali og það var bleikjan einnig (Tafla 4) og er það talsverður samdráttur í þéttleika á milli ára. Þéttleiki laxaseiða í neðanverðri Hvítá var frekar slakur en þéttleiki 1<sup>+</sup> seiða óx milli ára og var ekki langt undir langtímameðaltali (Tafla 4, 7. mynd). Þéttleiki urriðaseiða í Hvítá var talsvert ofan meðaltals og bleikjuseiði voru vel undir meðalþéttleika (10. mynd).

Tafla 3. Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri, sem veidd seiði á hverja 100 m<sup>2</sup> í einni yfirferð í rafveiði, í Sogi og þverám þess haustið 2023. 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 í Sogi. L er lax, U er urriði, B er bleikja, H er hornsíli og Á er áll.

Table 3. Densities of juvenile salmonids in river Sog and its tributaries, by species and age, as number of individuals caught pr. 100 m<sup>2</sup> in one sweep in electro fishing in autumn 2023. Species are Atlantic salmon (L), brown trout (U), Arctic charr (B), three-spined stickleback (H) and European eel (Á). Averages on the bottom panel are shown separately for stations 620 and 630 which are index stations for river Sog.

Vatnsfalls	Stöð nr	Svæði												
		m <sup>2</sup>	L0+	L1+	L2+	U0+	U1+	U2+	U3+	U4+	B0+	H	Á	
Sog	609	120	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
Sog	610	75	0,0	0,0	0,0	8,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sog	620	30	6,7	6,7	0,0	70,0	86,7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sog	621	65	21,5	1,5	0,0	41,5	1,5	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
Sog	630	46	69,6	30,4	4,3	15,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sog	631	66	4,5	12,1	0,0	4,5	6,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	3,0	0,0
Berjaholtslækur	671	40	0,0	15,0	0,0	32,5	5,0	0,0	12,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ásgarðslækur	679	55	181,8	72,7	3,6	5,5	1,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tunguá	660	66	89,4	12,1	1,5	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mt. stöðvar														
620 og 630			38,1	18,6	2,2	42,6	45,5	1,7	0	0	0	0	0	0
Mt. 620 og 630														
1986 – 2022			28,6	20,8	4,7	9,6	8,2	0,7						



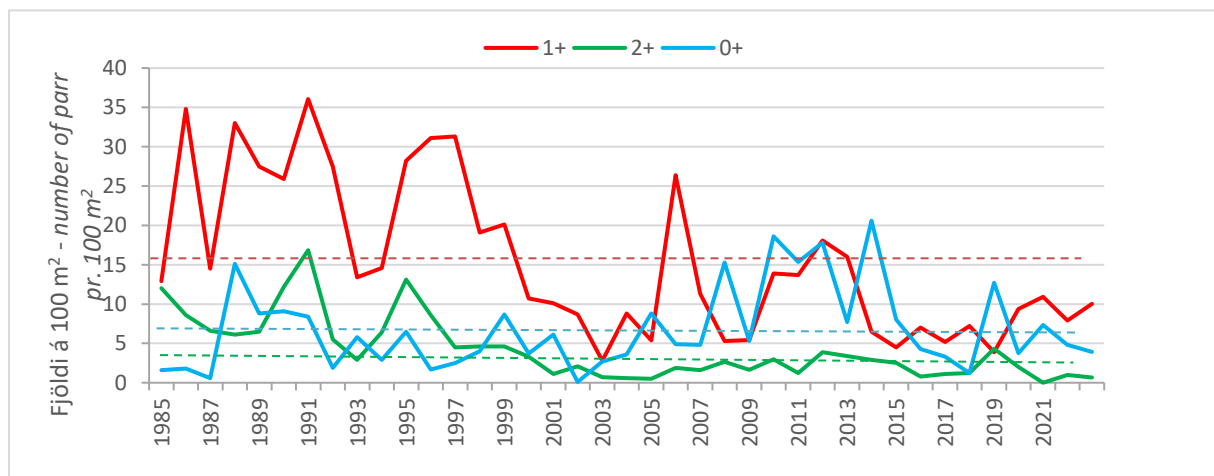
5. mynd. Þéttleiki laxaseiða í Sogi á viðmiðunarstöðvum, (Alviðra og Álftavatn), eftir aldri árin 1986 – 2023. Láréttar línur tákna meðaltal árunna 1986 – 2022.

Figure 5. Densities of salmon juveniles by age in river Sog at two index stations (Alviðra and Álftavatn) in 1986 – 2023. Horizontal lines show average densities of age classes in the years 1986 – 2022.

Tafla 4. Þéttleiki seiða, eftir tegundum og aldri, sem veidd seiði á hverja 100 m<sup>2</sup> í einni yfirferð í rafveiði í Ölfusá og neðanverðri Hvítá haustið 2023.

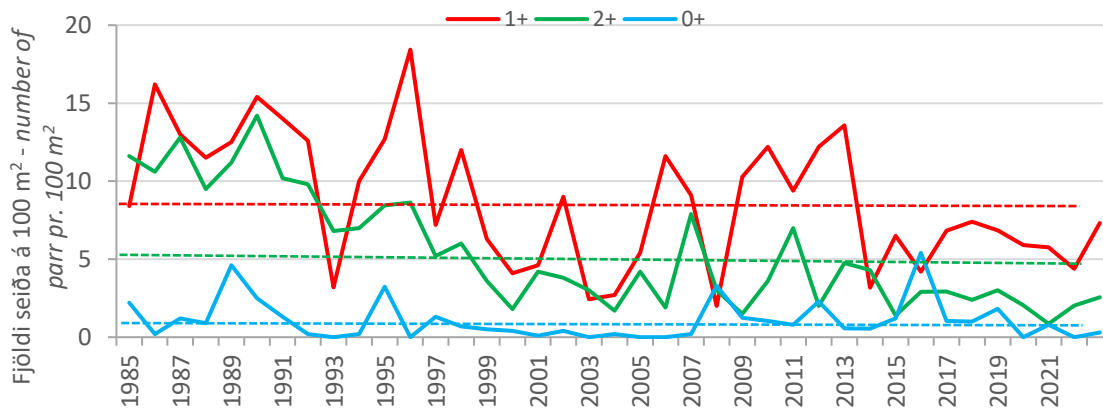
Table 4. Densities of juvenile fish in river Ölfusá and Hvítá, by species and age, as number of individuals caught pr 100 m<sup>2</sup>, in one round in electro fishing autumn 2023. Species; salmon (lax), brown trout (urriði), Artic charr (bleikja) and hornsíli (three-spined stickleback) and European eel (áll). Average numbers are shown on the bottom panel.

Vatnsfall	Stöð nr.	Rafveiði- svæði m <sup>2</sup>	Lax 0 <sup>+</sup>	Lax 1 <sup>+</sup>	Lax 2 <sup>+</sup>	Lax 3 <sup>+</sup>	Urriði 0 <sup>+</sup>	Urriði 1 <sup>+</sup>	Urriði 2 <sup>+</sup>	Bleikja 0 <sup>+</sup>	Hornsíli	Áll
Hvítá	460	126	0,0	4,8	4,8	0,8	2,4	5,6	1,6	0,0	0,8	0,0
Hvítá	470	88	0,0	2,3	1,1	0,0	3,4	2,3	1,1	0,0	1,1	0,0
Hvítá	480	114	0,9	14,9	1,8	0,0	3,5	7,0	0,0	0,9	0,0	0,0
Ölfusá	510	66	9,1	18,2	0,0	0,0	4,5	4,5	0,0	0,0	1,5	0,0
Ölfusá	520	144	0,0	2,8	0,7	0,0	6,3	0,7	0,0	1,4	0,0	0,0
Ölfusá	530	88	4,5	9,1	0,0	0,0	3,4	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0
Ölfusá	540	50	2,0	10,0	2,0	0,0	20,0	14,0	2,0	6,0	0,0	2,0
Mt. Hvítá		328	0,3	7,3	2,6	0,3	3,1	4,9	0,9	0,3	0,6	0,0
Mt. Ölfusá		348	3,9	10,0	0,7	0,0	8,6	5,1	0,5	1,8	0,7	0,5

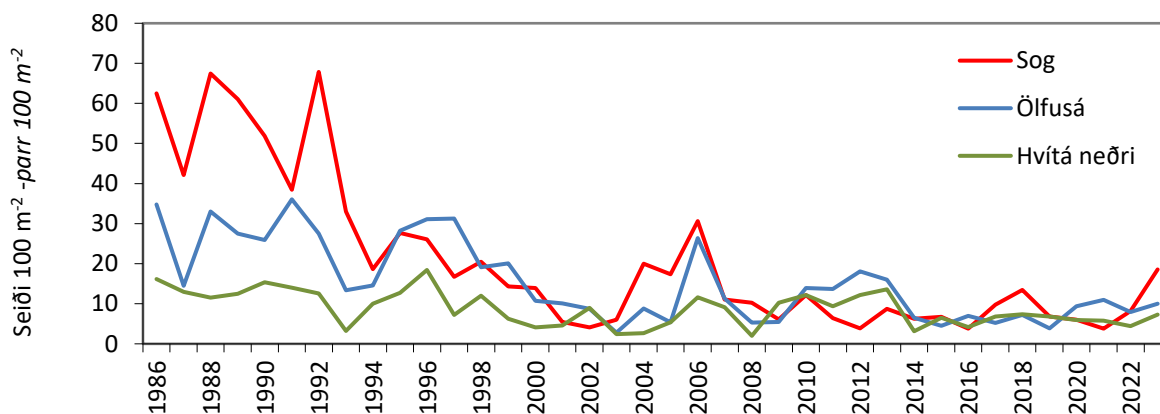


6. mynd. Þéttleiki laxaseiða í Ölfusá eftir aldri árin 1985 – 2023. Lárétt lína tákna meðaltal árunna 1985 – 2022.

Figure 6. Densities of salmon juveniles by age in river Ölfusá, year 1985 – 2023. Horizontal lines show average densities of age classes in the years 1985 – 2022.



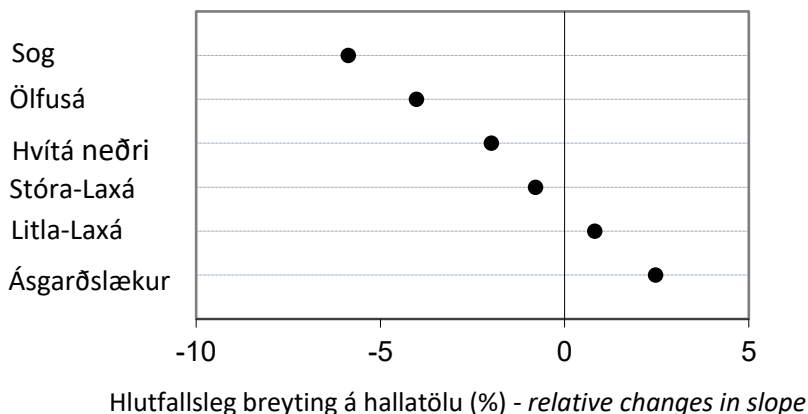
7. mynd. Þéttleiki laxaseiða í neðanverðri Hvítá 1985 – 2023. Lárétt lína tákna meðaltal árána 1985 – 2022.  
 Figure 7. Densities of salmon juveniles by age in lower part of river Hvítá annually for 1985 – 2023. Horizontal lines show average densities of age classes for the period 1985 – 2022.



8. mynd. Þéttleiki 1+ laxaseiða í Sogi, Ölfusá og neðanverðri Hvítá árin 1986 – 2023.  
 Figure 8. Densities of 1+ salmon parr in R. Sog, R. Ölfusá and lower part of R. Hvítá in the period 1986 – 2023.

Þéttleiki bleikjuseiða á viðmiðunarstöðvum í Sogi hefur verið í mikilli lægð allt frá árinu 2003 og sér enn ekki fyrir endann á því ástandi (11. mynd). Fyrir árið 2003 var þéttleiki bleikjuseiða jafnan mun meiri en urriðaseiða, en eftir það hefur þéttleiki urriðaseiða farið vaxandi (11. mynd).

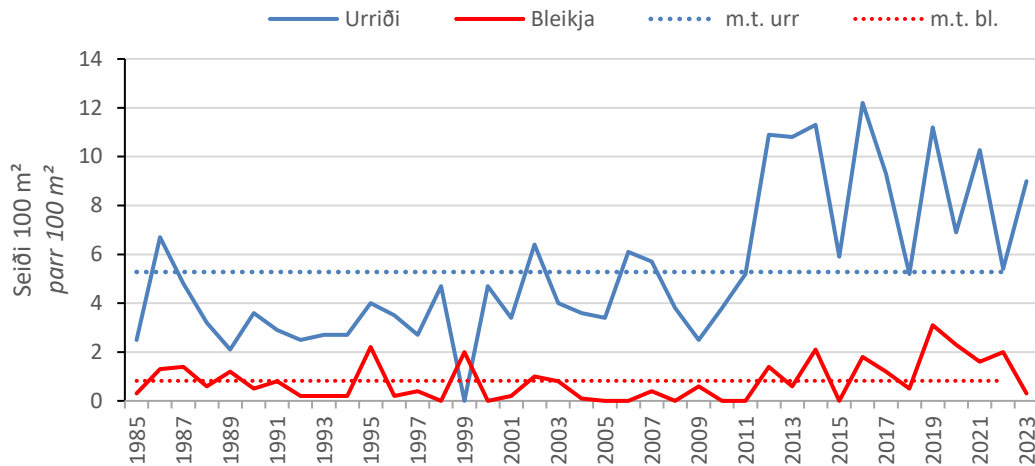
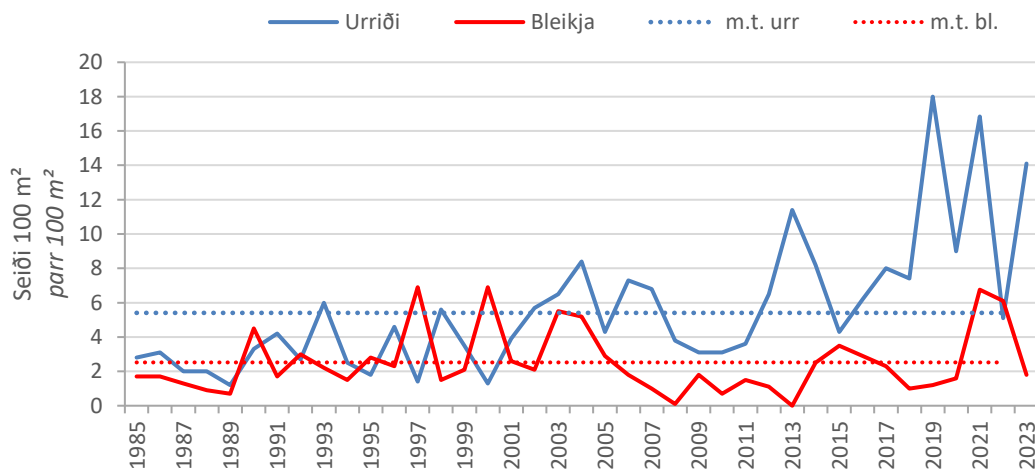
Greining á fylgni þéttleika 1+ laxaseiða í Sogi við þéttleika þeirra í Ölfusá og neðanverðri Hvítá sýndi að hún er marktæk ( $p < 0,01$ ). Þannig var fylgnistuðull ( $r^2$ ) Sog / Ölfusá 0,56 og Sog / Hvítá 0,32. Eins og sjá má á mynd 8 hefur þéttleiki 1+ laxaseiða dragist saman í öllum ánum en sýnu mest í Sogi. Þegar litið er til hlutfallslegra breytinga á þéttleika 1+ laxaseiða 1986–2023 hefur þéttleiki þeirra minnkað meira í Sogi en í nálægum ám líkt og fram kemur við samanburð á hallatölum þéttleika 1+ laxaseiða. Hlutfallsleg lækkun á hallatölu seiðapöttleika 1+ laxaseiða er mest í Sogi (5,9%) því næst í Ölfusá (4,0%) og þá Hvítá (2,0%) og Stóru-Laxá (0,8%), en aukist í Litlu-Laxá (0,8%) og Ásgarðslæk (2,5%) (9. mynd).



9. mynd. Hlutfallsleg breyting á hallatölu þéttleika eins árs laxaseiða í Sogi (stöðvar 620 og 630) og nálægum ám á árunum 1986 – 2023.

Figure 9. Relative change of slope in juvenile 1<sup>+</sup> salmon densities in R. Sog and nearby rivers in the years 1986 – 2023.

Við Alviðru voru bitmýslirfur (*Simuliidae*) í mestum mæli í fæðu sex 0<sup>+</sup> laxaseiða (88%) en rykmýslirfur (*Chironomidae*) í mun minna mæli (10%) svo og ógreindar flugur (2,5%). Magafylli seiðanna var góð eða 3,5. Í fæðu fimm eldri laxaseiða (1<sup>+</sup> og 2<sup>+</sup>) við Alviðru fundust bitmýslirfur í mestum mæli (68%), þá rykmýspúpur (11%), vorflugulirfur (*Trichoptera*) (5%), rykmýslirfur (5%), vatnabobbi (4%, *Radix*) og ógreind fluga (4%) en aðrar fæðugerðir fundust í mun minna mæli (12. mynd A). Fylli maga var 2,6. Engin laxaseiði veiddust við Sakkarhólma. Fæða urriðaseiða var fjölbreyttari en laxaseiða. Við Sakkarhólma voru lirfur bitmýs (72%), rykmýspúpur (17%) og rykmýslirfur (11%) auk vatnamaura (0,5%, *Hydracarina*) í fæðu átta 0<sup>+</sup> urriðaseiða. Fylli seiðanna var 3. Púpur rykmýs voru mjög áberandi í fæðu sex 0<sup>+</sup> urriða við Alviðru, eða 50% af rúmmáli fæðu sem einnig innihélt flugur (28%), bitmýslirfur (9,5%), tvívængjulirfur (7,5%, *Diptera*), vatnabobba (7,5%) og ána (5%, *Oligochaeta*) í maga.

**A****B**

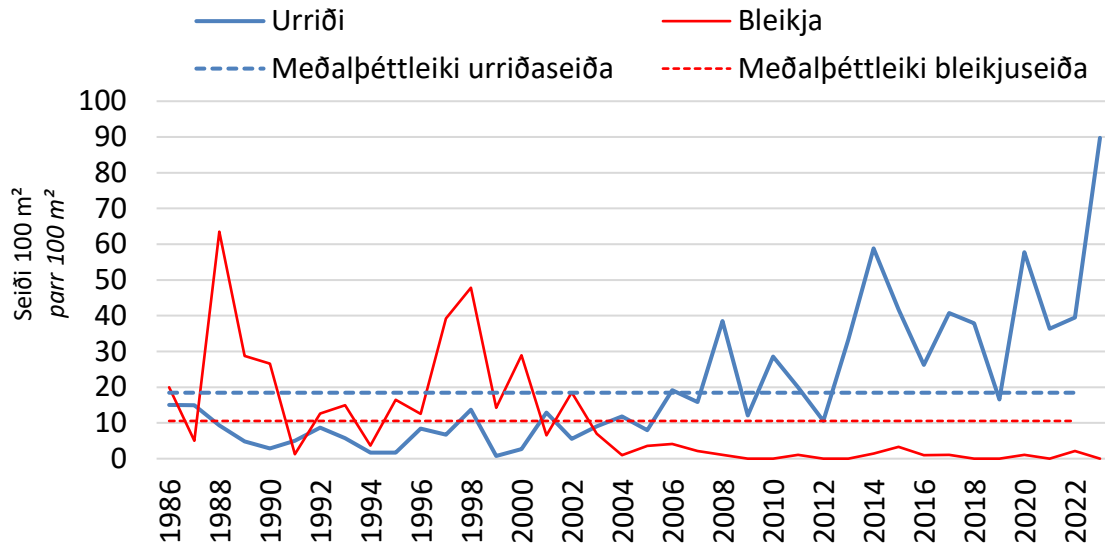
10. mynd. Þéttleiki urriða- og bleikjuseiða í neðri Hvítá (A) og Ölfusá (B), allir aldurshópar saman. Brotalínur tákna langtíameðaltal (1985 – 2022).

Figure 10. Annual densities of trout (blue) and charr (red) juveniles in lower part of River Hvítá (A) and River Ölfusá (B). Horizontal dotted lines show average densities by species (1985 – 2022).

Aðrar fæðugerðir, sem voru rykmýslirfur og vatnamaurar, höfðu minna vægi. Fylli maga var 2,5. Hjá tveimur 1<sup>+</sup> urriðaseiðum sem veidd voru við Alviðru voru rykmýspúpur mest áberandi (27%) í fæðunni, þá vorflugulirfur (25%), bitmýslirfur (10%), tvívængjulirfur (7,5%), vatnabobbi (7,5%), rykmýslirfur (5%) og vatnamaurar (2,5%). Fylli maga var lág eða 1,5 (12. mynd B).

Skoðað var í maga eins hornsílis sem veiddist við Sakkarhólma og var hann tómur.





11. mynd. Þéttleiki urriða- og bleikjuseiða á viðmiðunarstöðvum í Sogi (nr. 620 og 630), allir aldurshópar saman. Brotalínur tákna langtímameðaltal (1986 – 2022).

Figure 11. Annual densities of trout (blue) and charr (red) juveniles in River. Horizontal dotted lines show average densities by species (1986 – 2022).

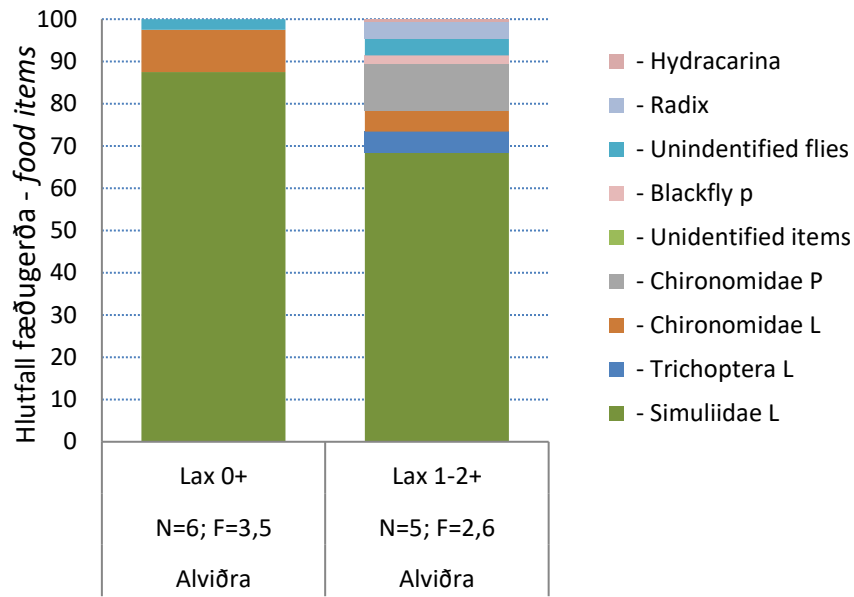
Bitmýslirfur hafa verið ríkjandi á botni og í fæðu seiða í Sogi og verið að jafnaði um 80% af fæðu 0<sup>+</sup> laxaseiða við Alviðru (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2020) og var vægi þeirra heldur meira (88%) að þessu sinni. Bitmýslirfur voru einnig í talsverðum mæli í eldri laxaseiðum eða 68% sem er hærra hlutfall en oft áður við Alviðru. Þá var fylli seiðanna góð. Þetta gæti bent til þess að framboð af bitmýslirfum hafi verið gott í Sogi sumarið 2023.

Gögn úr flugnagildrum til 2022 sýndu að bitmýsstofn Sogsins hafði dregist nokkuð saman og þá hafi verið lægð í stofninum (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2023). Áður hefur verið lagt til að flugusjár taki við af hefðbundnum flugnagildrum í fyllingu tímans en það er álit skýrsluhöfunda að sá tími sé ekki kominn. Þess í stað er lagt til að gengið verði í það verk að endurnýja fallgildrurnar þrjár og þær notaðar við vöktun bitmýs enn um sinn og samhliða flugusjám.

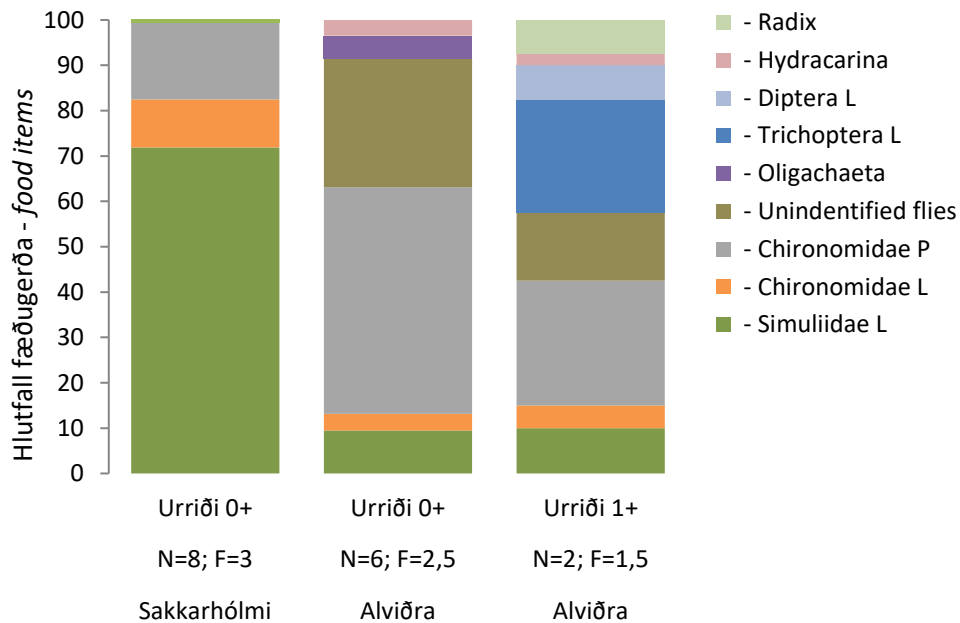
Þau jákvæðu merki um bata í þéttleika laxaseiða, sem komu fram árið 2016 við Sakkarhólma, héldu ekki áfram árið 2017 en árið 2018 komu laxaseiði þar aftur inn en fundust þar hvorki árið 2019 né 2020. Aftur fundust þar laxaseiði á fyrsta ári árið 2021 og í meira mæli en þar hefur komið fram frá 1997. Í ár og árið 2022 var þau ekki að finna við Sakkarhólma.

Sé litið til viðmiðunarstöðva við Álftavatn og Alviðru þá hækkaði þéttleiki allra aldurshópa laxaseiða á milli ára. Þéttleiki eins árs laxaseiða hefur ekki mælst þar hærra frá árinu 2006 þótt hann sé nokkuð undir langtímameðaltali. Þessi þróun hófst á síðasta ári (5. mynd). Þá voru jákvæð teikn í þéttleika laxaseiða bæði við Hólma og Þrastalund. Kannski eru auknar sleppingar laxa eftir veiði að skila sér í fleiri hrognum sem hrygnt er sem eykur þéttleika seiða. Enn er þó þéttleiki laxaseiða á efri stöðvum (st 609 og 610) mjög lágur og er það áhyggjuefni.

**A**



**B**



12. mynd, A og B. Hlutdeild (% rúmmál) fæðugerða hjá laxaseiðum (A) og urriðaseiðum (B) eftir aldri í Sogi við Sakkarhólma og Alviðru. N táknar fjölda athugaðra seiða og F meðaltals magafylling. Ekkert laxaseiði fannst við Sakkarhólma.

Figure 12, A and B. Proportion (% volume) of food items in stomachs of salmon (A) and trout (B) juveniles by age in river Sogi at Sakkarhólmi and Alviðra. N is number of juveniles and F is average stomach fullness. No salmon was found at Sakkarhólmi.

### Seiðarannsóknir í Þingvallavatni og Efra-Sogi

Seiðarannsóknir í Þingvallavatni við útfallið gáfu bleikju- og urriðaseiði. Í Þingvallavatni við útfallið var heldur meiri þéttleiki urriða en 2021 þegar síðast var veitt þar en þéttleikinn var við langtímameðaltalið (nú 7,0 seiði á 100 m<sup>2</sup>, langtímameðaltal 6,9). Seiðin voru eins og tveggja ára. Í Efra-Sogi fannst lítið af urriða og voru þau á fyrsta ári, var þéttleikinn þar langt undir langtímameðaltali (nú 2,9 seiði á 100 m<sup>2</sup>, langtímameðaltal 11,3) (Tafla 5). Fæða var athuguð hjá tveimur urriðaseiðum í Þingvallavatni og var hún rykmýslirfur (50%), vorflugulirfur (30%) og fluga (20%). Í fæðu eins bleikjuseiðis í Efra-Sogi var að finna vatnabobba (90%) og ógreinda fæðu (10%).

Tafla 5. Vísitala þéttleika seiða eftir tegungum og aldri í Þingvallavatni við útfallið og í Efra-Sogi í ágúst 2023.

Table 5. Index og denities og juveniles by species and age in lake Þingvallavatn outlet and river Efra-Sog in August 2023.

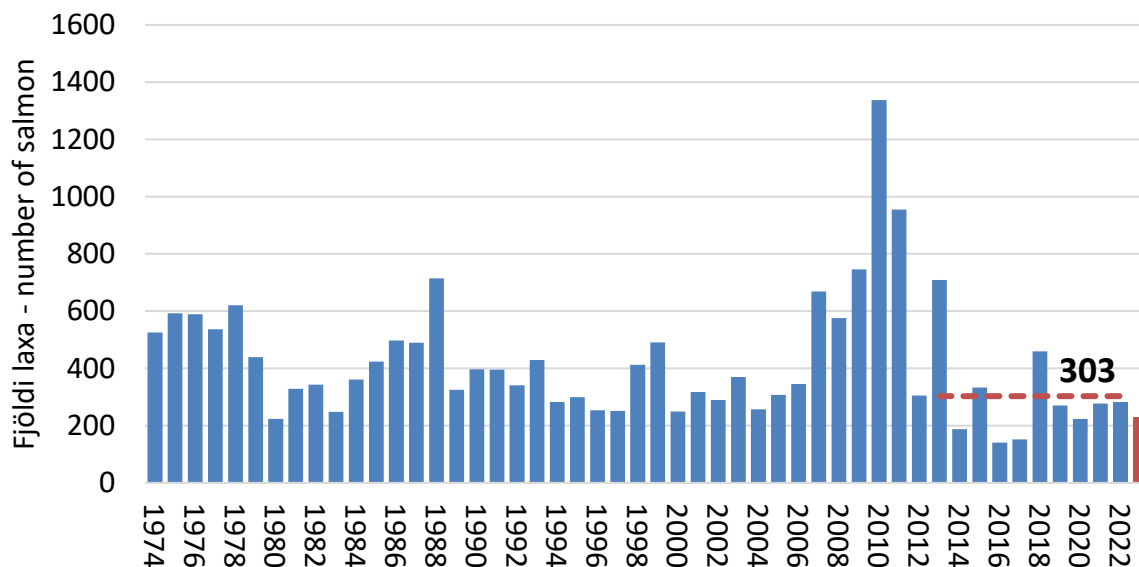
Vatnsfall	Stöð	Svæði m <sup>2</sup>	Bleikja 0 <sup>+</sup>	Bleikja 1 <sup>+</sup>	Bleikja 2 <sup>+</sup>	Urriði 0 <sup>+</sup>	Urriði 1 <sup>+</sup>	Urriði 2 <sup>+</sup>
Þingvallavatn	I	66	3,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0
Þingvallavatn	J	41	0,0	0,0	2,4	0,0	2,4	2,4
Efra-Sog	603	69	4,3	1,4	0,0	2,9	0,0	0,0
Mt. Þingvallavatn, st. I og J			1,5	0	1,2	0	5,8	1,2

### Lax- og silungsveiði

Laxveiðin í Sogi hefur verið sveiflukennd. Hún dróst verulega saman eftir 2013 og árin 2016 og 2017 voru þau lélegustu um áratugaskeið. Veiðin jókst aftur árið 2018 en dróst saman eftir það. Árið 2021 var veiðin 277 laxar og 281 árið 2022. Tíu ára meðallaxveiði í Sogi er 303 laxar (2013 – 2022). Ekki liggja fyrir endanlegar veiðitölur fyrir árið 2023, en skv. bráðabirgðatölum taldi stangveiðin um 230 laxa (13. mynd). 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 fór í 775 bleikjur árið 2021 og var 669 bleikjur árið 2022. Meðalveiði á bleikju í Sogi á síðustu 10 árum var 327 fiskar. Urriðaveiðin hefur einnig vaxið á síðustu árum, var 218 árið 2021 og 135 árið 2022. 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.

Varðandi veiðistjórnun er rétt að hafa í huga að í síðustu Sogsskýrslum (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2022 og 2023) voru ráðleggingar Hafrannsóknastofnunar þær að draga skyldi úr veiðisókn í lax og sleppa öllum stangveiddum laxi aftur í Sogi og í Ölfusá, á gönguleið laxa í Sog. Þetta verði gert í því skyni að auka við laxahrygningu í Sogi, en niðurstöður



13. mynd. Stangveiði á laxi í Sogi árin 1974 – 2023. Rauð brotin lína táknar meðalveiði árána 2013 – 2022. Talan fyrir árið 2023 (rauð súla) er til bráðabirgða.

Figure 13. Salmon rods catch in River Sog in years 1974 – 2022. Red broken line shows average catch from 2013 – 2022. Annual catch for 2023 is preliminary.

rannsókna á sambandi hrygningar og nýliðunar bentu til þess að oft hafi hrognafjöldi ekki verið nægur í ánni (Magnús Jóhannsson o.fl. 2020). Þær ráðleggingar eru ítrekaðar hér. 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). Hafa þarf í huga að það að taka hrogn úr Sogi til sleppinga fjölgar ekki hrognum í hrygningarstofni heldur er um tilfærslu að ræða. 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. Helst kemur til greina að sleppa kynþroska laxi á ófiskgengu svæðin sem veiddur er neðar í sömu á. Yrði þetta gert á þeim forsendum að rannsóknir á fiskgengum svæðum áránnar gefi til kynna næga hrygningu þar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2022). Á sl. hausti var gerð tilraun með að flytja laxa á ófiskgeng svæði í Tunguá. Því verður síðan fylgt eftir með seiðarannsóknum á næsta hausti. Þá voru teknir laxar í klak til undaneldis og síðari sleppinga örmerktra seiða í Sogið og til samanburðar á ófiskgeng svæði í þveránum. Hafa þarf í huga að fiskrækt er inngríp 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 inngrípa 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 inngrípa til framtíðar.

## Þakkarorð

Ásta Kristín Guðmundsdóttir las skýrsluna yfir í handriti og fær hún bestu þakkir fyrir sínar ábendingar.

## Heimildir

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2023). Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árið 2022. Hafrannsóknastofnun, HV 2023-01: 15 bls.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2022). Fisk- og smádýrarannsóknir í Sogi árið 2021. Hafrannsóknastofnun, HV 2022-04: 12 bls.

Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður Már Einarsson (2005). *Evaluation of Single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles*. *Icel. Agric. Sci.* 18:67-73.

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

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2014). *Fiskrannsóknir í Sogi og þverám þess árið 2013*. Veiðimálastofnun VMST/14005; LV-2014-046: 29 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2020). *Fæða laxfiskaseiða í Sogi*. Náttúrufræðingurinn 90 (1): 100–109.

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

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