



## HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

*MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND*

Vöktun á laxfiskastofnum Norðfjarðarár í kjölfar efnistöku.  
Áfangaskýrsla 2021 /  
*Monitoring of salmonid populations in River  
Norðfjardará following quarrying.  
Status report 2021*

Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson



Vöktun á laxfiskastofnum Norðfjarðarár  
í kjölfar efnistöku.  
Áfangaskýrsla 2021 /  
*Monitoring of salmonid populations in  
River Nordfjardará following quarrying.  
Status report 2021*

Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson

*Skýrslan er unnin fyrir Vegagerðina á Reyðarfirði*

## Upplýsingablað

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Titill:</b> Vöktun á laxfiskastofnum Norðfjarðará í kjölfar efnistöku. Áfangaskýrsla 2021 / Monitoring of salmonid populations in River Nordfjardará following quarrying. Status report 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                |                                            |
| <b>Höfundur:</b> Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                                            |
| <b>Skýrsla nr:</b><br>HV 2022-31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Verkefnisstjóri:</b><br>SÓH | <b>Verknúmer:</b><br>14119                 |
| <b>ISSN</b><br>2298-9137                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Fjöldi síðna:</b><br>20     | <b>Útgáfudagur:</b><br>1. júlí 2022        |
| <b>Unnið fyrir:</b><br>Vegagerðina á Reyðarfirði                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Dreifing:</b><br>Opin       | <b>Yfirfarið af:</b><br>Friðþjófur Árnason |
| <p><b>Ágrip</b><br/><i>Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson. Vöktun á laxfiskastofnum Norðfjarðará í kjölfar efnistöku. Áfangaskýrsla 2021.</i></p> <p>Hafrannsóknastofnun hefur vaktað framvindu á laxfiskastofnum í Norðfjarðará í kjölfar efnistöku sem framkvæmd var í ánni fram til ársins 2017. Efnistakan var vegna vegtengingar við Norðfjarðargöng og skilyrði um vöktun var samkvæmt leyfisveitingu Fiskistofu fyrir efnistökkunni til handa Vegagerðinni. Við undirritum samnings milli Vegagerðarinnar og Hafrannsóknastofnunar var ætlunin að vakta Norðfjarðará fram til ársins 2021 með möguleika á áframhaldandi vöktun til ársins 2026 ef niðurstöður bentu til að áhrif efnistöku væru ekki að fullu komin fram. Vöktunin hefur nú staðið yfir í fimm ár (2017 - 2021) og eru niðurstöður seiðamælinga og veiði gerð skil í þessari áfangaskýrslu. Í seiðamælingum fundust fjórir árgangar bleikjuseiða, frá vorgömlum upp í þriggja ára seiði, og fundust seiði á öllum sjö stöðunum sem skoðaðir voru. Vísitala á þéttleika mismunandi aldurshópa bleikjuseiða hefur sveiflast nokkuð yfir vöktunina en almennt var þéttleiki bleikjuseiða mestur árið 2019 og lægstur 2021. Ekki var marktækur munur á holdastuðli, meðallengd og meðalþyngd bleikjuseiða á milli ára. Veiðin í Norðfjarðará hefur hrakað frá 2016 og veiðin var í sögulegu samhengi lítil árið 2021 þar sem 379 bleikjur voru færðar til bókar. Það er minnsta skráða veiði frá árinu 2004, þegar veiðitölur bárust fyrst til Veiðimálastofnunar (nú Hafrannsóknastofnun). Ekki er ljóst hvort minnkandi bleikjugengd og veiði stafi af minnkandi viðkomu bleikjustofnsins í kjölfar röskunar á botni árinna af völdum efnistöku eða vegna almennrar fækkunar bleikju á landsvísi, t.d. vegna hlýnunar og breyttra aðstæðna í sjó. Líklega er um samverkandi þætti að ræða þar sem talsverður óstöðugleiki hefur verið á árfarvegi Norðfjarðará á vöktunartímanum. Það er mat Hafrannsóknastofnunar að full ástæða sé fyrir áframhaldandi vöktun með svipuðu sniði þar sem langtímaáhrif í kjölfar efnistöku eiga að öllum líkindum enn eftir að koma fram að fullu.</p> |                                |                                            |

**Abstract**

Sigurður Óskar Helgason and Hlynur Bárðarson. Monitoring of salmonid population in River Nordfjardará following quarrying. Status report 2021.

*The Marine and Freshwater Research Institute (MFRI) has been monitoring the salmonid populations and environmental factors in River Nordfjardará since 2017 following extensive quarrying in the river. The project will be carried out for at least five years and in this report the results of the 2021 salmonid juvenile survey are analyzed. Four-year classes of Arctic charr, from newly hatched fry to three-year-old parr, were found in the survey and charr was found on all sampling stations. The numbers of newly hatched juveniles decreased along with 1+ parr from previous year at most sampling sites. No significant difference was found in mean length, weight and condition factor of juvenile charr between years. Number of charr caught in the rod fisheries in River Nordfjardará kept on decreasing from previous years whereas 379 Arctic charr were logged in the fishing log-book, the number of caught charr was the lowest in the time series from 2004. It is not clear whether the lower stocks size and angling catch of Arctic charr is related to lower abundance or to lower recruitment following the quarry. Continued monitoring will improve the quality of the data and therefore be of use in further analyses due to changes in salmonid population in River Nordfjardara.*

**Lykilorð:** Norðfjarðará, efnistaka, seiðarannsóknir, bleikjuseiði, stangveiði, Austurland

**Undirskrift verkefnisstjóra:**

Sigurður Óskar

**Undirskrift forstöðumanns sviðs:**

Guðni Guðbergsson

## Efnisyfirlit

Bls.

|                       |    |
|-----------------------|----|
| Inngangur .....       | 1  |
| Aðferðir .....        | 2  |
| Niðurstöður .....     | 2  |
| Umræður .....         | 4  |
| Rafveiði .....        | 4  |
| Stangveiði .....      | 5  |
| Áhrif efnistöku ..... | 7  |
| Lokaorð .....         | 8  |
| Þakkarorð .....       | 8  |
| Heimildir .....       | 8  |
| Töflur .....          | 10 |
| Myndir .....          | 12 |

## Töfluskrá

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tafla 1.</b> Niðurstöður seiðarannsókna bleikju í Norðfjarðará 2021, skipt eftir stöðvum. .... | 9  |
| <b>Tafla 2.</b> Niðurstöður seiðarannsókna í Norðfjarðará 2021. ....                              | 10 |

## Myndaskrá

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Mynd 1.</b> Staðsetning rafveiðistöðva í Norðfjarðará í seiðarannsóknum árin 2017 - 2021.....               | 12 |
| <b>Mynd 2.</b> Fjöldi bleikjuseiða á hverja 100 m <sup>2</sup> skipt eftir aldurshópum í seiðarannsóknum ..... | 12 |
| <b>Mynd 3.</b> Lengdardreifing (cm) bleikjuseiða á rafveiðistöðvum í Norðfjarðará árið 2021.....               | 13 |
| <b>Mynd 4.</b> Lengdardreifing (cm) bleikjuseiða á rafveiðistöðvum í Norðfjarðará árin 2017 - 2021.. ....      | 14 |
| <b>Mynd 5.</b> Bleikjuveiði skipt eftir veiðistöðum í Norðfjarðará....                                         | 15 |
| <b>Mynd 6.</b> Fjöldi skráðra bleikja í stangveiði í Norðfjarðará árin 2004 - 2021.. ....                      | 15 |
| <b>Mynd 7.</b> Fjöldi veiddra laxa, urriða, hnúðlaxa og flundra í Norðfjarðará á árunum 2005 – 2021. ....      | 16 |
| <b>Mynd 8.</b> Fjöldi skráðra bleikja í stangveiði í Norðfjarðará . ....                                       | 16 |
| <b>Mynd 9.</b> Fjöldi veiddra bleikja skipt eftir vikum árin 2016 - 2021.....                                  | 17 |
| <b>Mynd 10.</b> Skráð stangveiði á sjóbleikju á Íslandi skipt eftir landshlutum .....                          | 18 |
| <b>Mynd 11.</b> Árfarvegur Norðfjarðarár þar sem áhrifa framkvæmda og efnistöku gæta mest. ....                | 19 |
| <b>Mynd 12.</b> Árfarvegur Norðfjarðarár árið 1945 (efri) og 2019 (neðri). ....                                | 20 |

## Inngangur

Í kjölfar efnistöku úr Norðfjarðará vegna veltengingar við Norðfjarðargöng var komið á vöktun á áhrifum hennar á fiskstofna árinna. Vöktunin átti, samkvæmt leiðbeiningum Fiskistofu, að ná yfir tíu ára tímabil en vöktunin hefur verið framkvæmd með árlegum mælingum af Hafrannsóknastofnun frá árinu 2017. Áfangaskýrslur hafa verið gefnar út eftir hvert ár og er hér um fimmtu áfangaskýrslu að ræða. Þessi skýrsla er jafnframt samantektarskýrsla þar sem teknar eru saman niðurstöður vöktunar árin 2017 – 2021 og metin þörf á áframhaldandi vöktun.

Norðfjarðará tilheyrir flokki dragáa á blágrýtissvæðum líkt og mikill meirihluti áa á Austurlandi. Slíkar ár eru yfirleitt með miklar sveiflur í rennsli sem getur verið lítið í langvinnum frostaköflum á veturna yfir í að vera mjög mikið í bæði vor- og haustflóðum. Vatnakerfið samanstendur af ám og lækjum sem renna ofan af hálendi inn af firðinum og safnast saman í Norðfjarðará sem rennur til sjávar í Norðfirði. Áin er um 19 kílómetrar að lengd frá ósi að efstu drögum og er vatnssvið hennar 111 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990).

Norðfjarðará er gjöful bleikjuveiðiá og veitt er á 3 stangir yfir tímabilið 15. júní – 20. september. Veiðiréttarhöfum ber skylda til þess að skrá veiði í veiðibók (m.a. dagsetningu, tegund, lengd, þyngd, kyn, sleppt eða landað, veiðistað og agn). Í lok hvers veiðitímabils eru upplýsingar um veiðina teknar saman og skráðar á rafrænt hjá Hafrannsóknastofnun til frekari úrvinnslu og varðveislu. Ef ekki verða miklar breytingar á veiðisókn og veiðiskráningu geta veiðitölur gefið til kynna breytingar í stofnstærðum. Bleikja er veidd á stöng í Norðfjarðará en einnig hefur borið á veiði á bleikju í sjó en sú veiði hefur hvergi verið skráð og því ekki hægt að meta umfang veiða úr sjó. Ásamt sjóbleikju veiðist vottur af laxi og urriða/sjóbirtingi.

Með bréfi dagsettu 9. apríl 2013 heimilaði Fiskistofa efnistöku á allt að 30.000 m<sup>3</sup> af efni úr Norðfjarðará í tengslum við veltengingar við Norðfjarðargöng. Árið 2016 var talið að um helmingur útgefins leyfis hafi verið nýttur og áætlað var að efnisnám allt að 10.000 m<sup>3</sup> yrði notað árið 2017. Það má því ætla að efnistakan hafi numið a.m.k. 25.000 – 30.000 m<sup>3</sup> úr Norðfjarðará frá því leyfi tók gildi þar til efnistöku lauk árið 2017.

Árfarvegur Norðfjarðarár hefur verið undir álagi meðal annars vegna efnistöku og landbúnaðar. Aukinn landbúnaður hefur falið í sér stækkun á landbúnaðarlandi á kostnað árinna. Áður var áin hlykkjótt á neðri hluta hennar og árfarvegur samsettur úr mörgum kvílum sem runnu um Norðfjörð en nú hefur verið þrengt að stórum hluta hennar og rennur hún nú eftir beinum og stríðum árfarvegi til sjávar (12. mynd). Við það stýttist árfarvegurinn ásamt því að uppeldisskilyrði breytast fyrir laxfiska, einkum bleikju sem hrygnir þar sem straumhraði er minni og botngerð fíngræðari en á þeim stöðum sem lax og urriði hrygnir (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996).

Efnistaka getur bæði haft áhrif til skamms tíma en einnig langtímaáhrif. Langtímaáhrif hafa meðal annars orðið til þess að ráðast þurfti í gerð bakkavarna í landi Skorrastaða og víðar. Fylgjast þarf með hvort sú framkvæmd dugi en dæmi eru um að rof máttur vatns færist til við tilkomu bakkavarna á einum stað og að landbrot hefjist á nýjum stað neðar í árfarvegum (Davíð

Egilsson o.fl. 1990). Markmiðið með vöktuninni er að kanna hver langtímaáhrif verða af efnistöku og ef þau reynast veruleg hvort og þá hvernig væri hægt að grípa til mótvægisáðgerða. Fyrsta úttekt sem var gerð árið 2017 var á seiðaástandi og botngerð ásamt mælingum á umhverfispáttum. Sumrin 2018 - 2021 voru mælingar á seiðaástandi endurteknar ásamt því að einni sýnatökustöð var bætt við fyrri mælingar ofar í farveginum til viðmiðunar. Í þessari áfangaskýrslu verður niðurstöðum mælinga 2021 gerð skil ásamt samantekt á gögnum frá árinu 2017.

## Aðferðir

Seiðarannsóknir hafa verið gerðar samfelld í fimm ár í Norðfjarðará og árið 2021 fór rannsóknin fram 18. ágúst. Líkt og síðustu ár var rafveitt á sjö stöðum í ánni, tveimur stöðum á efnistökusvæði á móts við reiðvöllinn (númer 3 og 4), tveimur stöðum neðan við (númer 5 og 6) og þremur stöðum fyrir ofan efnistökusvæði (númer 0, 1 og 2) þar af ein á svæði sem friðað hefur verið fyrir allri veiði (1. mynd). Seiðarannsóknin fór fram með rafveiðum þar sem notast var við rafveiðibúnað sem byggðist á rafstöð sem gaf frá sér 220 volta riðstraum sem umbreytt var í 300 volta jafnstraumsspennu. Straumurinn sem myndaðist var í kringum 0,4 amper. Farin var ein rafveiðiyfirferð á öllum stöðvum og flatarmál rafveiðisvæðis mælt. Hafa skal í huga að aðeins veiðist hluti þeirra seiða sem eru á rafveiðisvæðinu þegar farin er ein rafveiðiyfirferð. Sýnt hefur verið fram á að marktækt samband er á milli fjölda seiða sem veiðist í einni yfirferð og heildarfjölda seiða á viðkomandi rafveiðisvæði. Aðferðin gefur því vísitölu fyrir seiðapéttleika sem hægt er að nota til að bera saman milli svæða og ára (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Seiðapéttleiki er gefinn upp sem fjöldi veiddra seiða á 100 m<sup>2</sup> árbotns fyrir hverja raðveiðistöð. Seiði sem veiddust voru greind til tegunda ásamt því að vera þyngdar- og lengdarmæld. Kvarnir voru teknar úr hluta rafveiddra seiða til aldursgreiningar. Aldur var skilgreindur þannig að þau seiði sem eru á sínu fyrsta vaxtarsumri eru táknuð sem 0+. Seiði sem eru á sínu öðru vaxtarsumri eru táknuð sem 1+ og svo framvegis. Holdastuðull (Fulton's K), sem byggist á sambandi lengdar og þyngdar, var reiknaður til þess að fá mat á ástandi seiða.

$$\text{Holdastuðull (K)} = \left( \frac{\text{Þyngd}}{\text{Lengd}^3} \right) \times 100$$

Þar sem þyngd var í grömmum og lengd í sentimetrum (Fulton 1904). Holdastuðull er yfirleitt í kringum einn hjá seiðum flestra laxfiska í eðlilegum holdum en getur verið lægri hjá bleikju<sup>3</sup>.

## Niðurstöður

Bleikjuseiði veiddust á öllum rafveiðistöðum árið 2021 og voru seiðin á aldrinum 0+ (hrygning 2020) til 3+ (hrygning 2017). Vísitala á seiðapéttleika (fjöldi seiða á hverja 100 m<sup>2</sup> rafveiðisvæðis) 0+ bleikjuseiða var breytileg á milli rafveiðistöðva. Lægst var vísitala seiðapéttleika á stöð 3 (0 seiði/100 m<sup>2</sup>) og stöð 0 (0,9 seiði/100 m<sup>2</sup>) en hæst var hún á stöð 6 (9,2 seiði/100 m<sup>2</sup>) og stöð 2 (8,3 seiði/100 m<sup>2</sup>) (tafla 1, mynd 1). Vísitala á péttleika 0+ seiða lækkaði á milli ára á öllum sýnatökustöðum fyrir utan stöð 2 og stöð 6 þar sem aukning var á milli ára (tafla 1). Péttleiki 1+ seiða var mestur á stöð 2 (6,6 seiði/100 m<sup>2</sup>) og stöð 0



(4,6 seiði/100 m<sup>2</sup>). Vísitala á þéttleika 1+ seiðanna minnkaði lítillega á milli ára en munurinn var ekki marktækur en 3,3 seiði á hverja 100 m<sup>2</sup> fundust árið 2021 samanborið við 3,8 árið áður. Árið 2019 var seiðapétteleiki 1+ aldurshópsins marktækt (t-test; p <0,05) hærri (5,7 seiði/100 m<sup>2</sup>) en lágur árið 2018 þar sem veiddust 1,8 seiði/100m<sup>2</sup>. Á öðrum rafveiðistöðvum var vísitala seiðapétteleika á bilinu 1,2 - 3,5 seiði/100 m<sup>2</sup>. Af 2+ aldurshópnum var vísitala þéttleika hæst á stöð 0 (3,7 seiði/100 m<sup>2</sup>). Þéttleiki var á bilinu 0,5 – 1,0 seiði/100 m<sup>2</sup> á öðrum sýnatökustöðvum, að undanskildum stöðvum 4 og 6 þar sem engin 2+ seiði veiddust. Í fyrsta skiptið í 5 ára vöktun veiddust 3+ bleikjuseiði og voru það einingis að finna á stöð 0 sem er efsta stöð en á því svæði er áin friðuð fyrir veiði (Tafla 1).

Samtals veiddust 112 bleikjuseiði á þeim 1342 m<sup>2</sup> botnflatar sem seiði voru veidd á í Norðfjarðará árið 2021 sem samsvarar um 8,3 bleikjuseiðum á hverja 100 m<sup>2</sup> botnflatar að meðaltali. Þéttleiki bleikjuseiða minnkar á milli ára og hefur þéttleiki aldrei mælst jafn lágur frá því að vöktun hófst árið 2017 (mynd 2). Þéttleiki 0+ seiða hefur dregist mest saman en þéttleiki 1+ og 2+ seiða helst stöðugri á milli ára.

Meðallengd 0+ bleikjuseiða hækkar lítillega á milli ára og mældist sú sama og árið 2019 en lítil breyting er á meðalþyngd á milli ára. Meðallengd 0+ aldurshópsins var mest árin 2018 og 2017. Meðallengd 1+ bleikjuseiða hefur verið stöðugri yfir vöktunina og hefur verið á bilinu 7,8 – 8,8 cm og var mesta meðallengd árið 2019. Meðallengd 2+ bleikjuseiða hefur verið á bilinu 10,7 til 11,6 cm og hæst mældist hún árið 2020 en lægst árið 2021. Meðalþyngd hækkar frá árinu 2020 en er þó lægri en árin 2018 og 2019 þegar meðalþyngd var mest. Þriggja ára bleikjuseiði fundust í fyrsta skiptið í þessari vöktun árið 2021 og var meðallengd þeirra 14,2 cm og meðalþyngd 29,8 grömm (tafla 2, mynd 3). Holdastuðull bleikjuseiða var 0,92 – 1,02 (tafla 2).

Lengdardreifing aldurshópa bleikjuseiða árið 2021 var svipuð og fyrri ár (mynd 3 og 4). Lengdarbil 0+ seiðanna var á bilinu 2,5 – 6,5 cm en 6,6 – 10,0 cm hjá 1+ aldurshópnum. Lengdardreifing 2+ seiðanna var 8,6 – 12,5 cm og skaraðis töluvert við 1+ seiðin. Lengd 3+ seiðinna var 12,6 og 13,5 cm (mynd 3).

Samkvæmt skráðri veiði í Norðfjarðará veiddust 379 bleikjur sumarið 2021 (mynd 6) og er það minnsta skráða veiði í ánni síðan veiðitölur fóru að berast Hafrannsóknastofnun (áður Veiðimálastofnun) árið 2004. Síðustu fjögur ár hefur árleg stangveiði á bleikju í Norðfjarðará verið undir meðalveiði árána 2004 – 2021 (768 bleikjur) en flestar bleikjur veiddust árin 2012 og 2013 þegar yfir 1100 bleikjur voru skráðar hvort ár (mynd 6). Veiði á bleikju hefur dregist mikið saman á undanförunum árum og áratugum á Íslandi. Á það bæði við um ár á sama landsvæði og Norðfjarðará (mynd 8) en einnig í öðrum landshlutum og þá einkanlega á norðvestur- og norðausturlandi (mynd 10).

Af skilgreindum veiðistöðum var mesta veiðin árið 2021 á veiðistað nr. 8 (49 bleikjur), nr. 1 (41 bleikja) og nr. 6 (38 bleikjur), en 69 bleikjur voru ekki skráðar á veiðistað (mynd 5). Veiðin árið 2021 var undir meðalveiði á öllum veiðistöðum að undanskildum stöðum 2 og 6. Frá árinu 2004 hafa áberandi flestar bleikjur verið skráðar á veiðistað nr. 1 sem er í ósi Norðfjarðará. Mikilvægt er að öll veiði sé skráð á veiðistaði þannig að hægt sé að sjá hvernig hún dreifist um ána, en einnig er það mikilvægt fyrir veiðifélagið þegar kemur að endurskoðun arðskrár fyrir ána.

Hlutfall á bleikju sem sleppt er aftur eftir veiði hefur aukist nokkuð á síðustu árum. Árið 2006 var um 4% veiddra bleikju sleppt aftur eftir veiði og var hlutfallið á bilinu 0 – 9% fram til ársins 2012 þegar það fór yfir 10%. Frá árinu 2013 hefur hlutfall sleppinga ávallt verið yfir 10% og fór hæst í 28% árið 2021 þegar 108 bleikjum var sleppt af þeim 379 sem veiddust. Veiðitímabilið í Norðfjarðará er frá 15. júní til 20. september ár hvert og veitt er á þrjár stangir. Árið 2021 veiddust fáar bleikjur fyrstu vikurnar af veiðinni en frá og með viku 30 (23. – 29. júlí) jókst vikuleg veiði og var nokkuð jöfn út veiðitímann fyrir utan topp um miðjan júlí (vika 33) þegar yfir 80 bleikjur veiddust (mynd 9).

Bleikja er ráðandi tegund í Norðfjarðará en þó veiðast aðrar fisktegundir einnig. Frá árinu 2005 hafa að meðaltali verið skráðir 13 laxar í árlegri veiði en undanfarin ár hefur dregið úr fjölda veiddra laxa í Norðfjarðará. Árið 2021 veiddust þrír laxar, sem er minnsta veiði frá því skráning hófst (mynd 7). Flestir laxar veiddust á árunum 2007 – 2011, en eftir það fækkaði verulega skráðum laxi og hefur veiðin á honum verið dræm síðan, einkum síðustu þrjú árin. Þrátt fyrir dræma laxveiði fundust laxaseiði við rafveiðar árið 2021 sem staðfestir jafnframt hrygningu lax í ánni. Einn urriði var skráður í Norðfjarðará árið 2021 við Hundshyl og er það í samræmi við veiðitölur fyrri ára þar sem mest þrír urriðar hafa veiðst yfir frá upphafi veiðiskráningar í ánni. Líkur eru til að urriðarnir hafi verið sjógengnir. Metfjöldi hnúðlaxa (*Oncorhynchus gorbuscha*) veiddust á Íslandi árið 2021 og voru átta færðir til bókar í Norðfjarðará. Stofnstærð hnúðlax er hærri í oddatöluárum og því má búast við meiri veiði hnúðlax í oddatöluárum miðað við slétt ár. Slík er raunin í Norðfjarðará þar sem engin hnúðlax veiddist árin 2018 og 2020, en árin 2019 veiddust fjórir hnúðlaxar og átta árið 2021 (mynd 7). Megnið af hnúðlaxinum veiddist neðarlega í Norðfjarðará (Grænhylur, Snarhylur, Hundshylur og Hjallarhylur) en einn hnúðlax veiddist ofar í ánni á veiðistað 8 (Vatnsveitan). Ein flundra (*Platichthys flesus*) var skráð til bókar árið 2021 og veiddist hún á veiðistað 1 (Keldu), rétt ofan við ósinn.

## Umræður

### Rafveiði

Vísitala á þéttleika bleikjuseiða minnkar á milli ára þar sem 8,3 seiði veiddust að meðaltali á hverja 100 m<sup>2</sup> botnflatar árið 2021 samanborið við 10,1 árið 2020 og 20,2 seiði árið 2019 sem jafnframt var hæsta vísitala þéttleika bleikjuseiða á þessu fimm ára rannsóknartímabili í Norðfjarðará. Þess má geta að vísitala á þéttleika bleikjuseiða jókst á tímabilinu 2017 – 2019 þegar mesta þéttleika var náð. Mestar sveiflur milli ára voru hjá 0+ aldurshópnum þar sem marktækur munur (t-test;  $p < 0,05$ ) var á vísitölu þéttleika milli áranna 2021 og 2020. Lágur þéttleiki 0+ seiða 2021 gefur til kynna að annaðhvort hafi hrygning verið dræm árið 2020 eða að aðstæður í ánni hafi verið erfiðar uppvaxtar yngstu seiðunum ásamt því að hrygningarstofn kann að hafa verið fremur lítill. Undanfarin tvö ár hefur þéttleiki 0+ seiða verið lítill (Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson, 2021) en árið 2019 var þéttleiki 0+ seiða í hámarki (Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson, 2020). Ekki hefur verið talið æskilegt að bera saman þéttleikatölur fyrir 2+ bleikjuseiðin þar sem að stærstur hluti þess aldurshóps gengur til sjávar að vori í fæðuleit og mælast því síður í seiðamælingum í ágúst (Guðni Guðbergsson

og Þórólfur Antonsson, 1996). Frá því að vöktun hófst á fiskstofnum Norðfjarðarár árið 2017 hefur 2+ aldurshópur bleikjunnar verið að mestu einskorðaður við efstu svæði árinna að undanskildu árinu 2018 þegar sjö 2+ bleikjur fundust við Ármótahyl. Stór hluti 2+ seiða sem veiðst hafa á efstu rafveiðistöðinni, voru kynþroska hængar (Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson, 2020). Árið 2021 voru ekki tekin sýni af 2+ bleikju til krufningar og því ekki hægt að gera grein fyrir kyni og kynþroska 2+ aldurshópsins það árið. Árið 2021 veiddust í fyrsta skipti frá því að seiðarannsóknir hófust í Norðfjarðará 3+ bleikjuseiði. Á efstu rafveiðistöðinni veiddust þá tvö kynþroska hængseiði sem gæti bent til þess að þar sé um staðbundinn bleikjustofn að ræða, en það er vel þekkt að smáar bleikjur ná kynþroska á afmörkuðum svæðum í ófrjósömum ám (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 1996). Árið 2019 var rafveitt í flúðum ofan við efstu rafveiðistöðina og þar fundust bleikjuseiði sem öll reyndust 3+ hængar sem allir voru að nálgast kynþroska (Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson, 2019).

Laxaseiði fundust á þremur rafveiðistöðum í ánni árið 2021, eitt á friðaða svæðinu efst í ánni, tvö á stöð 5 (við Ármótahyl) og eitt á stöð 6 (neðan við Klapparhyl). Laxaseiðin voru á aldrinum 1+, 2+ og 4+. Það er því hægt að fullyrða að lax hafi hrygnt í ánni árin 2019, 2018 og árið 2016. Það vekur athygli að laxaseiði hafi ekki fundist við rafveiðar fyrr en nú, en með rafveiðum veiðist aðeins hluti af þeim seiðum sem er á því svæði sem veitt er á. Lágur þéttleiki laxaseiða í Norðfjarðará er sennilega ástæðan fyrir því að eldri árgangar laxaseiða fundust ekki fyrr en árið 2021. Þess má geta að erfðasýni voru tekin af öllum laxaseiðum og til stendur að senda sýnin til upprunagreiningar. Áframhaldandi vöktun mun varpa skýrara ljósi á framvindu bleikju- og laxaseiða í Norðfjarðará, en hrygningar- og uppeldissvæði kunna að vera enn undir áhrifum þrátt fyrir að efnistöku sé lokið.

### **Stangveiði**

Stangveiðin í Norðfjarðará samanstendur fyrst og fremst af sjóbleikju. Veiði á sjóbleikju hefur dregist saman á landsvísu undanfarin ár og áratugi. Tölur um stangveiði í Norðfjarðará ná einungis aftur til ársins 2004 en árin 2004 til 2016 er ekki að sjá sambærilegan samdrátt í bleikjuveiði í Norðfjarðará og víða annars staðar. Frá 2016 hefur hins vegar orðið talsverður samdráttur í fjölda veiddra bleikja í Norðfjarðará og fylgir sá samdráttur öðrum ám á norður og austurlandi. Mikilvægt er að fylgjast með veiðiálagi og þróun silungastofna í ám og til að veiðistjórnun skili sem mestum árangri þarf veiðiskráning að vera sem nákvæmst og því mikilvægt að veiðimenn skrái alla veiði í veiðubækur. Mikilvægt er að bæði landaður afli og fjöldi slepptra fiska sé skráður svo hægt sé að meta veiðiálag. Öll óskráð veiði gefur skekkt mat á heildarveiðinni og þar með skekkju á stofnmati. Það er mikilvægt að veiðistjórnun taki mið af veiðipoli stofnsins og tryggi að stærð hrygningarstofns verði ekki takmarkandi þáttur fyrir seiðaframleiðslu Norðfjarðarár.

Árleg heildarveiði sjóbleikju í Norðfjarðará hefur yfirleitt verið talsvert meiri en í öðrum ám á Austurlandi. Á árunum 2012 – 2016 var árleg veiði um og yfir 1000 bleikjur, mest árið 2012 þegar 1152 bleikjur veiddust (9.mynd). Árið 2017, sama ár og efnistöku lauk, var veiðin 734 bleikjur, sem er ansi nálægt langtíma meðalveiði í ánni (767 bleikjur). Árin eftir hélt veiðin áfram að minnka og árið 2021 var minnsta bleikjuveiði síðan 2004 þegar skráningar hófust í

ánni. Ekki liggur fyrir hvort að veiðipól stofnsins hafi minnkað t.d. vegna umhverfisbreytinga og/eða ofveiði. Til að styrkja hrygningarstofninn í Norðfjarðará er mælt með að sleppa sem mestum hluta af veiddri bleikju svo sem flestar bleikjur komist til hrygningar. Almennt á sjóbleikja undir högg að sækja á landsvísu og allir landshlutar eiga það sameiginlegt að skráð veiði á sjóbleikju hefur minnkað (Guðmunda B. Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson, 2021). Þegar fiskistofnar þvert á landið sýna sömu þróun er líklegra að ástæðan fyrir þeirri minnkun sé vegna einhverjar sameiginlegra umhverfispáttá, t.d. hlýnunar sem einkum lýsir sér í mildari vetrum á Íslandi (Sean Kelly o.fl, 2020) en gæti einnig verið breytingar á fæðu sjóbleikju og samkeppni hennar um fæðu í sjó við aðrar tegundir (fjölmörg önnur áhrif loftslagsbreytinga gætu verið að verki, t.d. breyttur göngutími, afrán, sníkjudýr, hitastig o.fl.). Bleikjustofnar hérlandis eru því viðkvæmari fyrir utanaðkomandi álagi svo sem af völdum efnistöku. Efstu þrír kílómetrar árinna er friðaður með það að markmiðið að vernda hrygningarsvæði bleikjunnar. Friðunin gagnast við seiðarannsóknir þar sem hægt er að nýta friðaða svæðið sem viðmið fyrir önnur svæði þar sem rafveitt er á. Óljóst er hvort friðaða svæðið nýtist bleikjunni betur til hrygningar eða sem uppeldissvæði seiða en mikið hefur verið um kynþroska 2+ og 3+ bleikjuseiði á friðaða svæðinu. Hafa verður í huga að þar er straumur meiri og botn grófari en á neðri svæðum árinna.

Tölur um laxveiði í Norðfjarðará ná einungis aftur til ársins 2005. Árin 2007 til 2011 veiddust um og yfir 30 laxar í Norðfjarðará en langtíma meðalveiðin er 13 laxar og árið 2021 veiddust aðeins þrír laxar sem er minnsta laxveiðin síðan skráning hófst. Sú staðreynd að þrír árgangar laxaseiða fundust í fyrsta skiptið við rafveiðar haustið 2021 staðfestir að hrygning hefur tekist a.m.k. þrisvar sinnum í Norðfjarðará síðustu ár. Það að laxaseiði eru að finnast í fyrsta skipti núna, þrátt fyrir að veiði á laxi gefi til kynna að hann sé reglulega að ganga upp í árna, virðist benda til þess að árangur hrygningar sé ekki mikill í Norðfjarðará. Þessi staðfesting á endurtekinni hrygningu í Norðfjarðará vekur þó upp þá spurningu hvort að lax sé að ná þar meiri uggafestu en verið hefur, mögulega vegna breytinga á hitafari árinna. Fylgjast þarf með framvindu laxa með áframhaldandi vöktun með seiðamælingum.

Tíðni veiddra hnúðlaxa heldur áfram að aukast á landsvísu og veiddust 336 hnúðlaxar árið 2021 samkvæmt veiðiskráningu. Árið 2020 veiddust sjö hnúðlaxar á landsvísu en árið 2019 voru þeir 223. Ástæðan fyrir miklum mun milli ára er sú að um tvo stofna er að ræða sem að ganga í árna sitt hvort árið og er sá stofn sem gengur til hrygningar á oddatöluárum mun stærri á norður-Atlantshafi (Sandlund, o.fl, 2019). Kynslóðartími hnúðlaxa er frábrugðin Atlantshafslaxinum að því leyti að seiði ganga ávallt til sjávar sama ár og klak á sér stað. Eftir eitt ár í sjó skilar hnúðlaxinn sér upp í árna til þess að hrygna og því eru lífsferill hans ávallt tvö ár (Christensen, o.fl, 2021). Í Norðfjarðará hefur tíðni hnúðlaxa sömuleiðis aukist og veiddust átta árið 2021, fjórir árið 2019 og einn árið 2017. Engin hnúðlax veiddist á sléttum árunum yfir sama tímabil. Miðað við veiðitölur má reikna með því að hnúðlax sé í miklum vexti og spár gera ráð fyrir að sá vöxtur haldi áfram. Áfram skal skerpt á greiningu hnúðlax fyrir veiðimönnum, en þekkt er að hrygna hnúðlaxsins sé ranglega greind sem sjóbleikja, á meðan hængar eru með áberandi útlitseinkenni í hnúð á baki. Önnur greiningareinkenni hnúðlaxsins eru svartir blettir við sporðrót og svört tunga. Ekki er vitað hvaða áhrif hnúðlax kemur til með að hafa á þá fiskstofna sem fyrir eru og nýtingu. Mikilvægt er að fylgjast vel með þeirri framvindu í Norðfjarðará sem og öðrum ám.

## Áhrif efnistöku

Ein helsta áhættan sem fylgir efnistöku er tilfærsla á árfarvegum með þeim afleiðingum að hentugum uppeldissvæðum fækki og búsvæði rýrni. Efnistaka úr árbotni veldur botnskriði sem lækkar vatnsborðið og losar efni í farvegin sem að kemur árbotninum úr jafnvægi. Aurburður sem fylgir stórfelldum efnistöku getur kæft botngróður og haft neikvæð áhrif á búsvæðin neðan við efnistökusvæðið. Einnig er þekkt að aurburður og botnskrið í ám eftir efnistöku geti valdið því að hyljir í ám fyllast og veiðistaðir raskist eða færst til. Rask af þeim toga er yfirleitt tímabundið eða þar til árbotninn nær jafnvægi á ný og hylir hreinsast. Eftir fimm ára vöktun á áhrifum efnistöku er orðið ljóst að árfarvegur Norðfjarðarár hefur breyst til muna, bæði vegna afleiðinga eftir efnistöku og vegna byggingu nýrrar brúar og bakkavörnum tengdum henni. Almennt gildir að efnistaka sé fyrst og fremst stunduð á svokölluðum eyrarsvæðum, þ.e. svæði þar sem halli er þónokkur og aurburður er mikill. Þar breiðir áin úr sér og myndar oft ála auk þess að efnið þar er oft nokkuð fíngert (Guðmundur Arason og Gunnar Bjarnason, 2002). Stór hluti Norðfjarðarár eru eyrarsvæði og margt er um ála sem hliðrast til á milli árstíða, það er jafnframt þau svæði sem efnistakan fór að mestu fram og helsta rask átti sér stað. Í Norðfjarðará eru áhrif í kjölfar efnistöku einnig að gæta neðar í árfarveginum á svokölluðu bugðusvæði. Á þeim svæðum er almennt minni halli, aurburður minni og áin rennur í bugðum sem hægja á rennsli og straumhraða. Það er ljóst að árfarvegur Norðfjarðarár hefur raskast meðal annars vegna efnistöku í gegnum tíðinna sem og vegna bakkavarna sem tengjast ræktun á landi til landbúnaðar. Samkvæmt loftmyndum hefur árfarvegur Norðfjarðarár raskast hvað mest á milli veiðistaða 8 (Vatnsveitan) og 10 (Bakkabræður) (10 mynd). Árið 2013 hófst jarðgangagerð vegna Norðfjarðarganga og var áin brúuð stuttu ofan skeiðvallar. Við þær framkvæmdir var Norðfjarðará veitt í einn sameiginlegan farveg, en áður rann áin í tveimur álum með breytilegu rennsli á milli ára. Á þeim kafla árinna voru ágæt hrygningar- og uppeldissvæði fyrir bleikju. Ekki er óeðlilegt fyrir dragár eins og Norðfjarðará að árfarvegir séu breytilegir milli ára, en ef að árnar fara að grafa sig mikið niður eins og gerst hefur við efnistökusvæðið, þá mun nýr árfarvegur verða bæði beinni og stöðugri og að auki mun straumhraði aukast. Botnskrið sem verður vegna efnistöku getur bæði átt sér stað fyrir ofan og neðan efnistökusvæðið, þannig hefur það keðjuverkandi áhrif upp og niður ánna, þar til jafnvægi næst (Davíð Egilsson o.fl. 1990). Slíkt virðist vera raunin í grennd við efnistökusvæðið þar sem áin rennur enn í dag í beinum og fremur straumhörðum árfarvegi sem ekki hliðrast til milli árstíða líkt og er eðli óraskaðra dragáa. Slíkar aðstæður henda bleikju illa, bæði hvað varðar hrygningu og sem uppeldissvæði.

## Lokaorð

Hafrannsóknastofnun mælir eindregið með því að framlengja vöktun a.m.k. næstu 5 árin á lífríki Norðfjarðarár í kjölfar efnistöku sem átti sér stað árin 2013 - 2017. Er það í samræmi við tilmæli Fiskistofu við leyfisveitingu á efnistöku. Við undirritum samnings milli Vegagerðarinnar og Hafrannsóknastofnunar var ætlunin að vakta Norðfjarðará fram til ársins 2021 með möguleika á áframhaldandi vöktun til ársins 2026 ef niðurstöður bentu til að áhrif efnistöku væru ekki að fullu komin fram. Það byggist meðal annars á lengd lífsferils sjóbleikjunnar en þeir árgangar sem eru úr hrygningu 2017 og árin þar á eftir eru enn ekki komnir inn í hrygningarstofn árinna. Það er okkar mat að full ástæða sé fyrir áframhaldandi vöktun með svipuðu sniði þar sem langtímaáhrif í kjölfar efnistöku eiga að öllum líkindum enn eftir að koma fram að fullu.

## Þakkarorð

Vöktunin er kostuð af Vegagerðinni á Reyðarfirði. Friðþjófi Árnasýni er þakkað fyrir yfirlestur og gagnlegar ábendingar.

## Heimildir

Christensen, K. A., Rondeau, E. B., Sakhrani, D., Biaga, C. A., Johnson, H., Joshi, J., Flores, Anne-Marie., Leelakumari, S., Moore, R., Pandoh, P. K., Withler, R. E., Beacham, T. D., Leggatt, R. A., Tarpey, C. M., Seeb, Lisa. W., James, E., Jones, S. J. M., Devlin, R. H., Koop, B. F., Ruggeri, P. (2021). The pink salmon genome: Uncovering the genomic consequences of a two-year life cycle. *PLoS one*, 2021, Vol.16 (12).

Davíð Egilson, Freysteinn Sigurðsson, Helgi Jóhannesson, Páll Sigurðsson, Sigurður Guðjónsson, Sigurður Már Einarsson og Stefán H. Sigfússon. (1990). *Fallvötn og landbrot*. Rit gefið út sameiginlega af Landgræðslu ríkisins, Náttúruverndarráði, Orkustofnun, Vegagerð ríkisins og Veiðimálastofnun. 40 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, bls. 67-73.

Fulton, T. W. (1904). *The rate of growth of fishes. Twent-second Annual Report, Part III*. Fisheries Board of Scotland, Edinburgh. Bls. 141 – 241.

Gordeeva, N. V., E. A. Salmenkova, og Yu P. Altukhov. "Genetic differentiation of Pacific pink salmon during colonization of a new area." Í: *Doklady Biological Sciences*, vol. 400, no. 1, pp. 64-67. Nauka/Interperiodica, 2005.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. (2008). *Tengsl stofnstærðar, sóknar og veiðihlutfalls hjá laxi í Elliðaánum*. Fræðaging landbúnaðarins 5:242-249.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. (1996). *Fiskar í ám og vötnum. Fræðirit fyrir almenning um íslenska ferskvatnsfiska*. Landvernd. 191 bls.

Guðmunda B. Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson. (2020). Lax og silungsveiði 2019. Haf og vatnarannsóknir. HV 2020-42. 36 bls.

Guðmundur Arason, Gunnar Bjarnason o.fl. (2002). *Námur. Efnistaka og frágangur*. Útgefendur: Embætti veiðimálastjóra, Hafrannsóknastofnun, Iðnaðarráðuneytið, Landsgræðsla ríkisins, Landsvirkjun, Náttúruvernd ríkisins, Samband íslenskra sveitafélaga, Siglingastofnun Íslands, Umhverfissráðuneytið, Vegagerðin, Veiðimálastofnun. Bls 47 – 49.

Hlynur Bárðarson, Sigurður Óskar Helgason og Eydís Njarðardóttir. (2022). *Rannsóknir á fiskistofnum nokkurra áa á Norausturlandi 2021*. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2022-13. 128 bls.

Klemetsen, A., Amundsen, P. A., Dempson, J. B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'connell, M. F. & Mortensen, E. (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. *Ecology of freshwater fish*, vol. 12, no. 1, bls 1 – 59.

Sandlund, O. T., Bernsten, H. H., Fiske, P., Kuusela, J., Muladal, R., Niemelä, E., Ingebrigtsen, U., Torbjørn, F., Tor, A. M., Eva, B. T., Alexey, E. V., Knut, W. V., Alexander, V. Z. (2019). Pink salmon in Norway: the reluctant invader. *Biol Invasion*, vol, 21. Bls 1033 – 1054.

Sean Kelly, Tadhg N. Moore, Elvira de Eyto, Mary Dillane, Chloé Goulon, Jean Guillard, Emelien Lasne, Phil McGinnity, Russel Poole, Ian J. Winfield, R. Iestyn Woolway og Eleanor Jennings. (2020). Warming winter threaten peripheral Arctic charr populations of Europe. *Climatic Change* 163, bls. 599 – 618.

Snorri Gunnarsson, Albert K. Imsland, Jón Árnason, Arnþór Gústavsson, Ingólfur Arnarsson, Jón Kjartan Jónsson, Atle Foss, Sigurður Stefánsson og Helgi Thorarensen. (2010). Effect of rearing temperatures on the growth and maturation of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) during juvenile and on-growing periods. *Aquaculture Research* 42, bls. 221 – 229.

Sigurður Óskar Helgason og Hlynur Bárðarson. (2020). *Vöktun á laxfiskastofnum Norðfjarðarár í kjölfar efnistöku. Áfangaskýrsla 2019*. Haf- og vatnarannsóknir. HV 2020-21. 15 bls.

Sigurjón Rist. (1990). *Vatns er þörf*. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík. 248 bls.

## Töflur

**Tafla 1.** Stærð rafveiðisvæða, fjöldi og þéttleiki bleikjuseiða (fjöldi seiða á hverja 100 fermetra) eftir aldurshópum á mismunandi rafveiðistöðvum í Norðfjarðará árin 2017 til 2021.

**Table 1.** Size of electro-fished sampling sites along with numbers and densities (number of juveniles per 100 m<sup>2</sup>) of different age groups of arctic char juveniles separated by sampling sites in Nordfjardara from 2017 – 2021.

| 2021 |                         | 0+     |                      | 1+     |                      | 2+     |                      | 3+     |                      |
|------|-------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| Stöð | Stærð (m <sup>2</sup> ) | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> |
| 0    | 218                     | 2      | 0,9                  | 10     | 4,6                  | 8      | 3,7                  | 2      | 0,9                  |
| 1    | 171                     | 7      | 4,1                  | 2      | 1,2                  | 1      | 0,6                  | 0      | 0,0                  |
| 2    | 181                     | 15     | 8,3                  | 12     | 6,6                  | 1      | 0,6                  | 0      | 0,0                  |
| 3    | 202                     | 0      | 0,0                  | 7      | 3,5                  | 2      | 1,0                  | 0      | 0,0                  |
| 4    | 222                     | 8      | 3,6                  | 4      | 1,8                  | 0      | 0,0                  | 0      | 0,0                  |
| 5    | 184                     | 6      | 3,3                  | 5      | 2,7                  | 1      | 0,5                  | 0      | 0,0                  |
| 6    | 164                     | 15     | 9,2                  | 4      | 2,4                  | 0      | 0,0                  | 0      | 0,0                  |
| Σ    | 1342                    | 53     |                      | 44     |                      | 13     |                      | 2      |                      |

| 2020 |                         | 0+     |                      | 1+     |                      | 2+     |                      |
|------|-------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| Stöð | Stærð (m <sup>2</sup> ) | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> |
| 0    | 94                      | 3      | 3,4                  | 5      | 5,4                  | 3      | 3,2                  |
| 1    | 187                     | 11     | 5,9                  | 13     | 7,0                  | 5      | 2,7                  |
| 2    | 100                     | 8      | 8,0                  | 6      | 6,0                  | 1      | 1,0                  |
| 3    | 138                     | 9      | 6,5                  | 2      | 1,4                  | 0      | 0,0                  |
| 4    | 182                     | 8      | 4,4                  | 7      | 3,8                  | 0      | 0,0                  |
| 5    | 122                     | 5      | 4,1                  | 2      | 1,6                  | 0      | 0,0                  |
| 6    | 152                     | 6      | 3,9                  | 2      | 1,3                  | 0      | 0,0                  |
| Σ    | 974                     | 50     |                      | 37     |                      | 9      |                      |

| 2019 |                         | 0+     |                      | 1+     |                      | 2+     |                      |
|------|-------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| Stöð | Stærð (m <sup>2</sup> ) | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> |
| 0    | 77                      | 23     | 29,9                 | 2      | 2,6                  | 0      | 0,0                  |
| 1    | 93                      | 37     | 39,8                 | 6      | 6,5                  | 3      | 3,2                  |
| 2    | 142                     | 16     | 11,3                 | 16     | 11,3                 | 2      | 0,0                  |
| 3    | 150                     | 6      | 4,0                  | 6      | 4,0                  | 0      | 0,0                  |
| 4    | 105                     | 13     | 12,4                 | 8      | 7,6                  | 1      | 0,0                  |
| 5    | 131                     | 5      | 3,8                  | 3      | 2,3                  | 0      | 0,0                  |
| 6    | 114                     | 14     | 12,3                 | 5      | 4,4                  | 0      | 0,0                  |
| Σ    | 812                     | 114    |                      | 46     |                      | 6      |                      |

| 2018 |                         | 0+     |                      | 1+     |                      | 2+     |                      |
|------|-------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| Stöð | Stærð (m <sup>2</sup> ) | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> |
| 0    | 188                     | 11     | 5,9                  | 2      | 1,1                  | 1      | 0,5                  |
| 1    | 216                     | 12     | 5,6                  | 5      | 2,3                  | 6      | 2,8                  |
| 2    | 158                     | 10     | 6,3                  | 1      | 0,6                  | 0      | 0,0                  |
| 3    | 170                     | 27     | 15,9                 | 2      | 1,2                  | 1      | 0,6                  |
| 4    | 154                     | 6      | 3,9                  | 3      | 1,9                  | 0      | 0,0                  |



|          |      |    |      |    |     |    |     |
|----------|------|----|------|----|-----|----|-----|
| 5        | 114  | 5  | 4,4  | 1  | 0,9 | 7  | 6,1 |
| 6        | 119  | 14 | 11,8 | 6  | 5,1 | 0  | 0,0 |
| $\Sigma$ | 1119 | 85 |      | 20 |     | 15 |     |

| 2017     | 0+                      |        |                      | 1+     |                      | 2+     |                      |
|----------|-------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|
| Stöð     | Stærð (m <sup>2</sup> ) | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> | Fjöldi | Fj/100m <sup>2</sup> |
| 0        | -                       | -      | -                    | -      | -                    | -      | -                    |
| 1        | 112                     | 26     | 20,5                 | 6      | 5,4                  | 0      | 0                    |
| 2        | 119                     | 2      | 1,7                  | 8      | 6,7                  | 0      | 0                    |
| 3        | 224                     | 3      | 1,3                  | 5      | 2,2                  | 1      | 0,4                  |
| 4        | 120                     | 2      | 1,7                  | 10     | 8,3                  | 0      | 0                    |
| 5        | 149                     | 4      | 2,7                  | 3      | 2,0                  | 0      | 0                    |
| 6        | 152                     | 11     | 7,2                  | 6      | 3,9                  | 1      | 0,7                  |
| $\Sigma$ | 876                     | 48     |                      | 38     |                      | 2      |                      |

**Tafla 2.** Heildarfjöldi, fjöldi á hverja 100 fermetra, meðallengd, -þyngd og -holdastuðull bleikjuseiða eftir aldri í Norðfjarðará árin 2017 til 2021. Staðalfrávik er gefið upp þar sem það á við (SD).

**Table 2.** Total number of Arctic char juveniles, number of juveniles per 100 m<sup>2</sup>, average length, -weight and -condition factor of Arctic char juveniles separated by age in Nordfjardara over the years 2017 – 2021.

#### 2021 (1342 m<sup>2</sup>)

| Aldur | Heildarfj. | Fj/100m <sup>2</sup> | M-Lengd | SD  | M-þyngd | SD   | Holdast. | SD   |
|-------|------------|----------------------|---------|-----|---------|------|----------|------|
| 0+    | 53         | 3,9                  | 4,7     | 0,5 | 1,0     | 0,4  | 0,92     | 0,19 |
| 1+    | 44         | 3,3                  | 8,3     | 0,8 | 5,6     | 1,8  | 0,97     | 0,08 |
| 2+    | 13         | 1,0                  | 10,7    | 1,2 | 13,7    | 3,2  | 0,98     | 0,07 |
| 3+    | 2          | 0,1                  | 14,2    | 2,0 | 29,8    | 12,0 | 1,02     | 0,02 |

#### 2020 (974 m<sup>2</sup>)

| Aldur | Heildarfj. | Fj/100m <sup>2</sup> | M.lengd | SD   | M.þyngd | SD  | Holdast. | SD   |
|-------|------------|----------------------|---------|------|---------|-----|----------|------|
| 0+    | 50         | 5,4                  | 4,3     | 0,6  | 1,2     | 0,7 | 0,98     | 0,12 |
| 1+    | 37         | 3,8                  | 7,8     | 0,8  | 5,1     | 1,5 | 0,99     | 0,20 |
| 2+    | 9          | 0,9                  | 11,6    | 1,07 | 16,2    | 5,1 | 1,01     | 0,10 |

#### 2019 (812 m<sup>2</sup>)

| Aldur | Heildarfj. | Fj/100m <sup>2</sup> | M.lengd | SD  | M.þyngd | SD  | Holdast. | SD   |
|-------|------------|----------------------|---------|-----|---------|-----|----------|------|
| 0+    | 114        | 14,0                 | 4,7     | 0,5 | 1,0     | 0,5 | 0,97     | 0,47 |
| 1+    | 46         | 5,7                  | 8,8     | 0,8 | 6,6     | 1,6 | 0,97     | 0,10 |
| 2+    | 6          | 0,7                  | 11      | 1   | 12,2    | 3,2 | 0,92     | 0,04 |

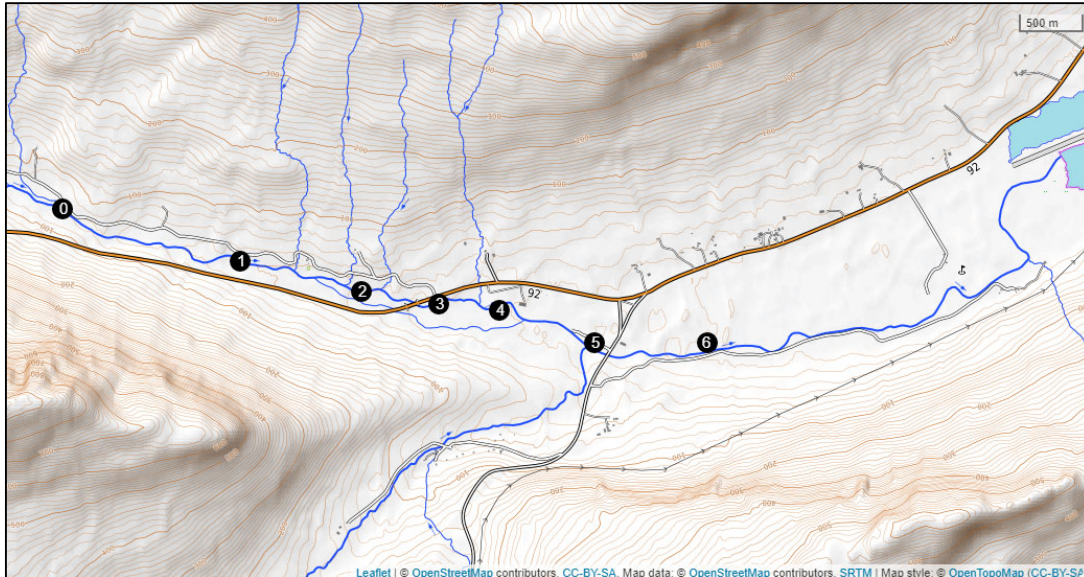
#### 2018 (1119 m<sup>2</sup>)

|    |    |     |     |      |      |      |      |      |
|----|----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 0+ | 85 | 7,6 | 5,1 | 0,49 | 1,2  | 0,37 | 0,89 | 0,10 |
| 1+ | 20 | 1,8 | 8,5 | 0,71 | 6,1  | 1,68 | 0,96 | 0,10 |
| 2+ | 14 | 1,3 | 11  | 1,04 | 14,4 | 1,70 | 0,94 | 0,07 |

#### 2017 (877 m<sup>2</sup>)

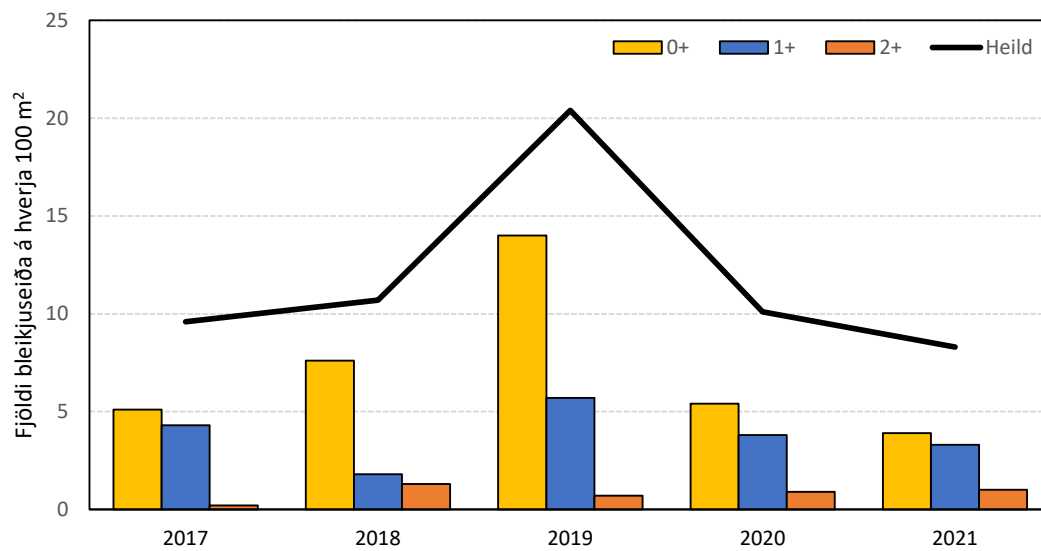
|    |    |     |      |      |      |      |      |      |
|----|----|-----|------|------|------|------|------|------|
| 0+ | 45 | 5,1 | 4,9  | 0,48 | 1,1  | 0,37 | 0,93 | 0,12 |
| 1+ | 38 | 4,3 | 8,5  | 0,73 | 5,9  | 1,68 | 0,95 | 0,08 |
| 2+ | 2  | 0,2 | 11,4 | 0,70 | 12,4 | 1,70 | 0,85 | 0,07 |

## Myndir



**Mynd 1.** Staðsetning rafveiðistöðva í Norðfjarðará í seiðarannsóknum árin 2017 - 2021. Efnistökusvæðið var staðsett á stöðvum 3 og 4.

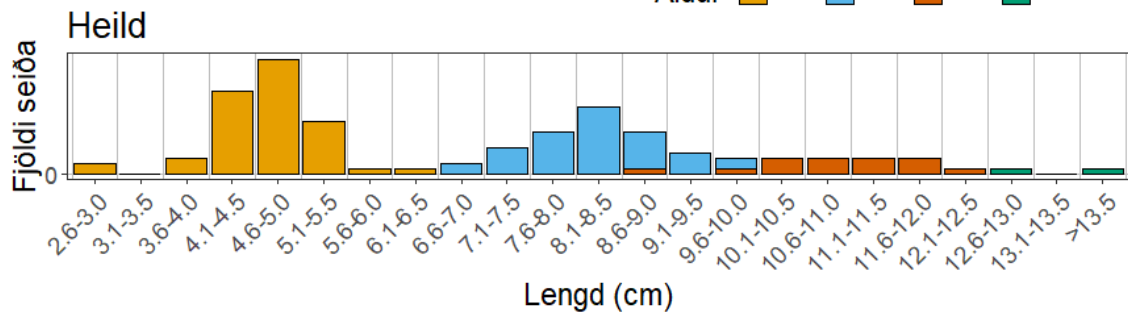
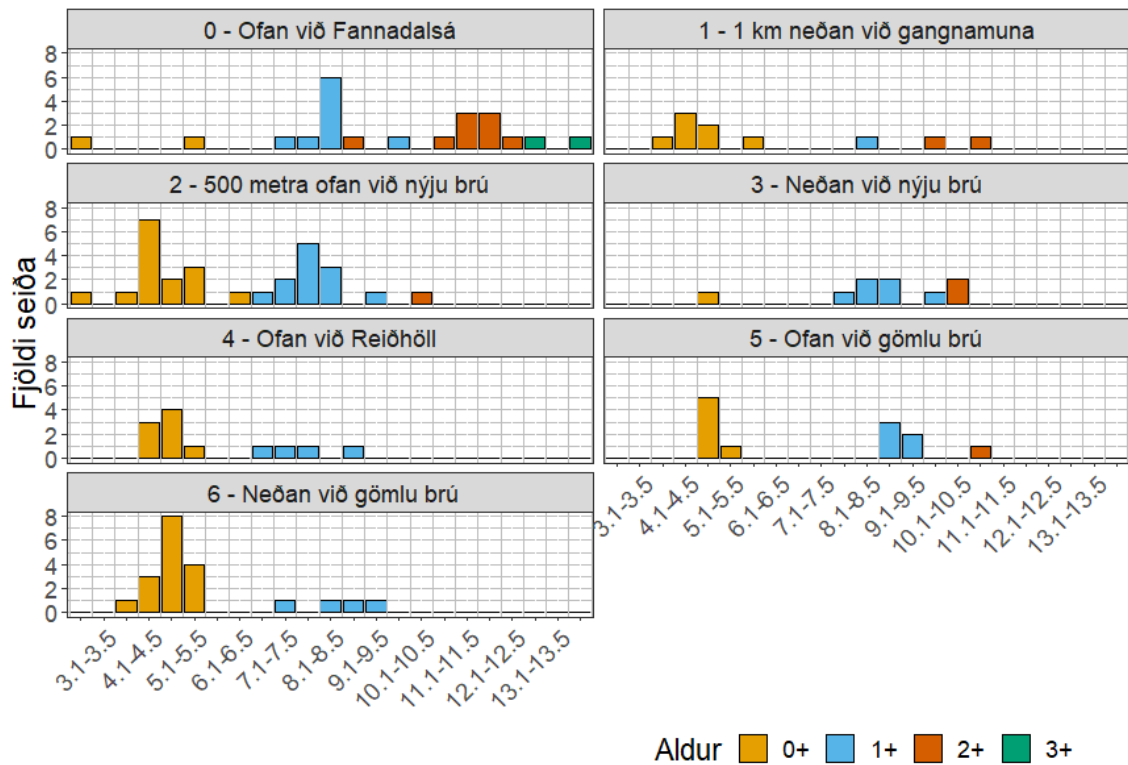
**Figure 1.** Location of sampling sites in Nordfjardara during juvenile monitoring over the years 2017 – 2021. Quarrying zone is located between sampling sites 3 and 4.



**Mynd 2.** Fjöldi bleikjuseiða á hverja 100 m<sup>2</sup> skipt eftir aldurshópum í seiðarannsóknum í Norðfjarðará árin 2017 - 2021.

**Figure 2.** Numbers of Arctic char juveniles per 100 m<sup>2</sup> caught with electrofishing in Nordfjardara over the years 2017 – 2021, seperated by age.

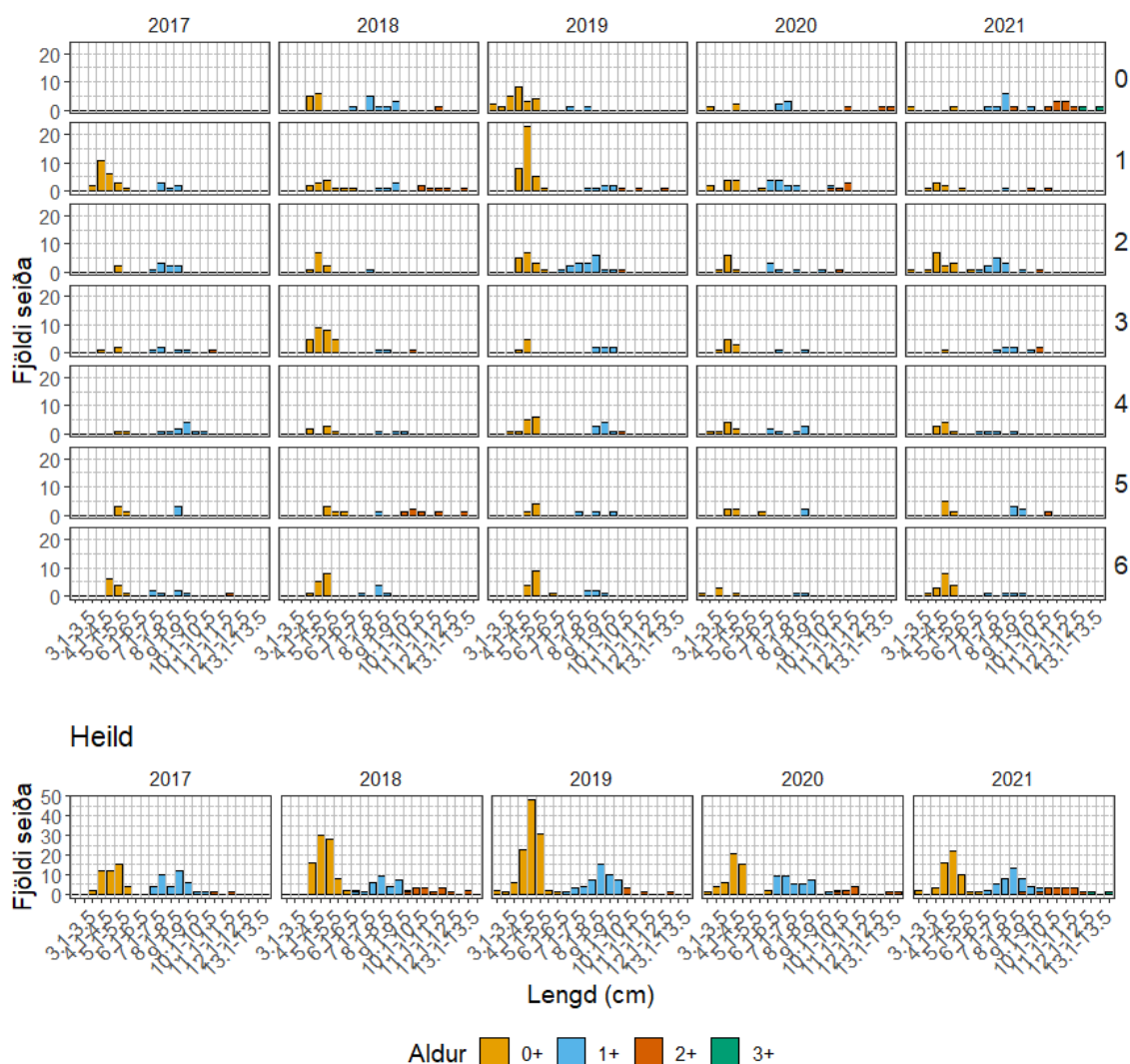
## Stöðvar



**Mynd 3.** Lengdardreifing (cm) bleikjuseiða á rafveiðistöðvum í Norðfjarðará árið 2021.

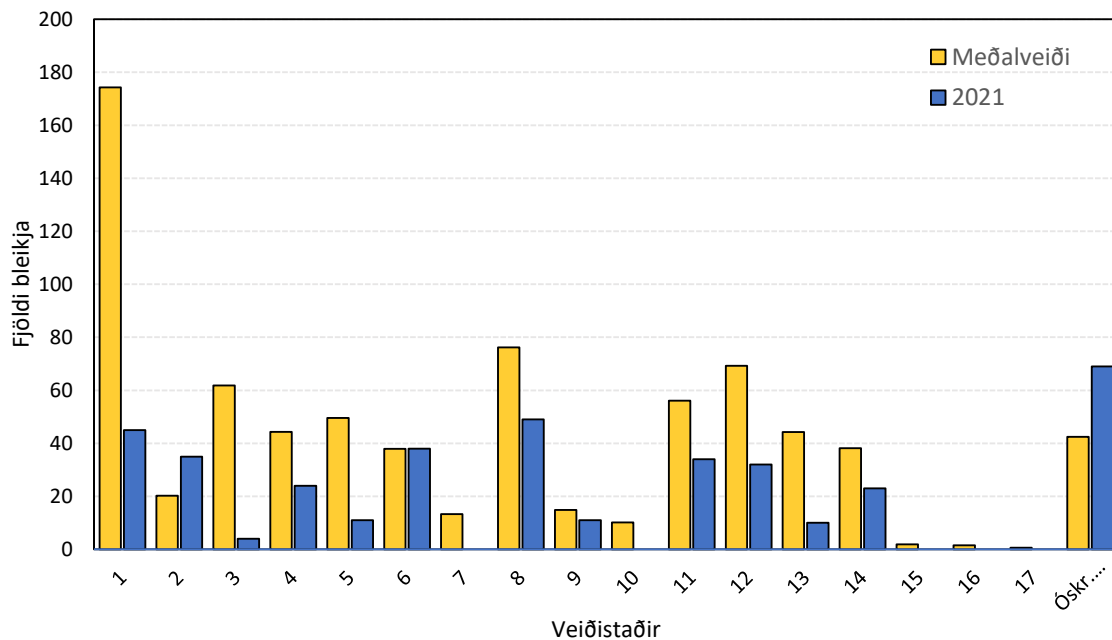
**Figure 3.** Length distribution (cm) of Arctic char juveniles caught with electrofishing in Norðfjarðará in 2021. Colored columns separate different age groups.

### Lengdardreifing bleikjuseiða innan rafveiðistöðva



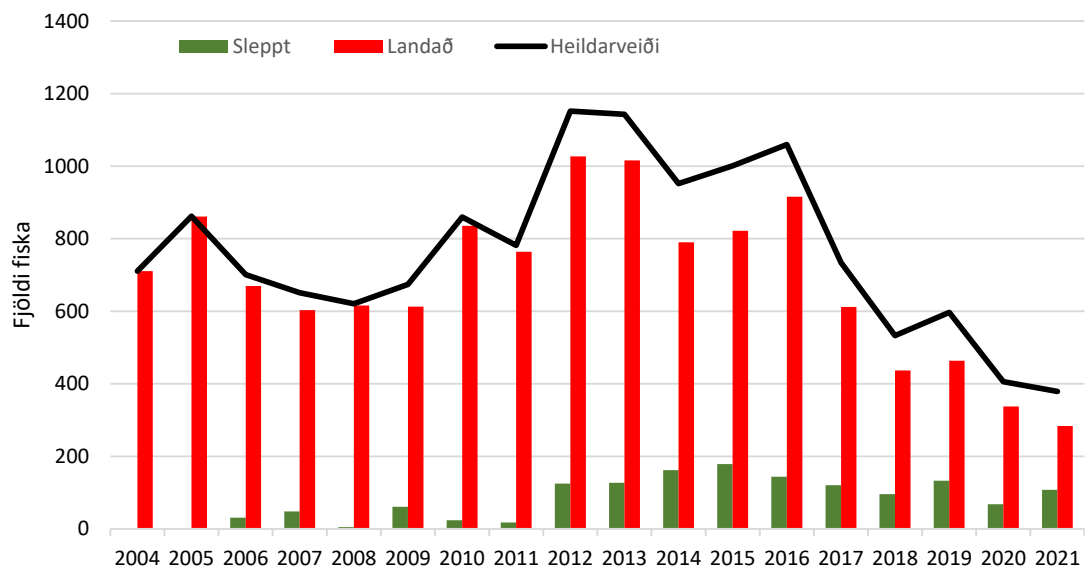
**Mynd 4.** Lengdardreifing (cm) bleikjuseiða á rafveiðistöðvum í Norðfjarðará árin 2017 - 2021. Súlur eru litaðar eftir aldurshópum og númer stöðva er sýndur til hægri á mynd. Ekki var rafveitt á stöð 0 árið 2017.

**Figure 4.** Length distribution (cm) of Arctic char juveniles caught with electrofishing in Norðfjarðará in the years 2017 – 2021. Colored columns separate different age groups.



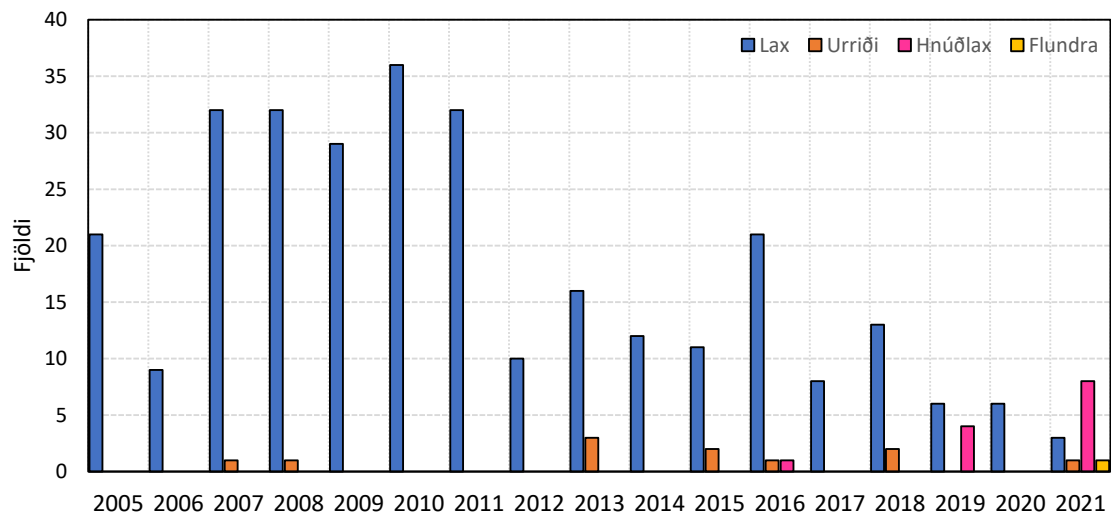
**Mynd 5.** Bleikjuveiði skipt eftir veiðistöðum í Norðfjarðará. Meðaltöl veiðinnar er reiknað á árunum 2004 - 2021 (gular súlur) og teiknuð á móti veiði árið 2021 (bláar súlur). Veiðistaður nr. 1 er neðsti veiðistaðurinn og veiðistaður nr. 14 er efsti veiðistaðurinn í Norðfjarðará en veiðistaðir 15, 16 og 17 eru í hliðará (Hengifossá). Veiði án skilgreinds veiðistaðar má finna lengst til hægri sem óskr...

**Figure 5.** Average numbers of caught Arctic char separated by fishing site (yellow columns) and the catch in 2020 (blue columns). Fishing site number 1 is located furthest downstream and fishing site 17 is furthest upstream. The leftmost column indicates number of Arctic chars what were not registered to any fishing site.



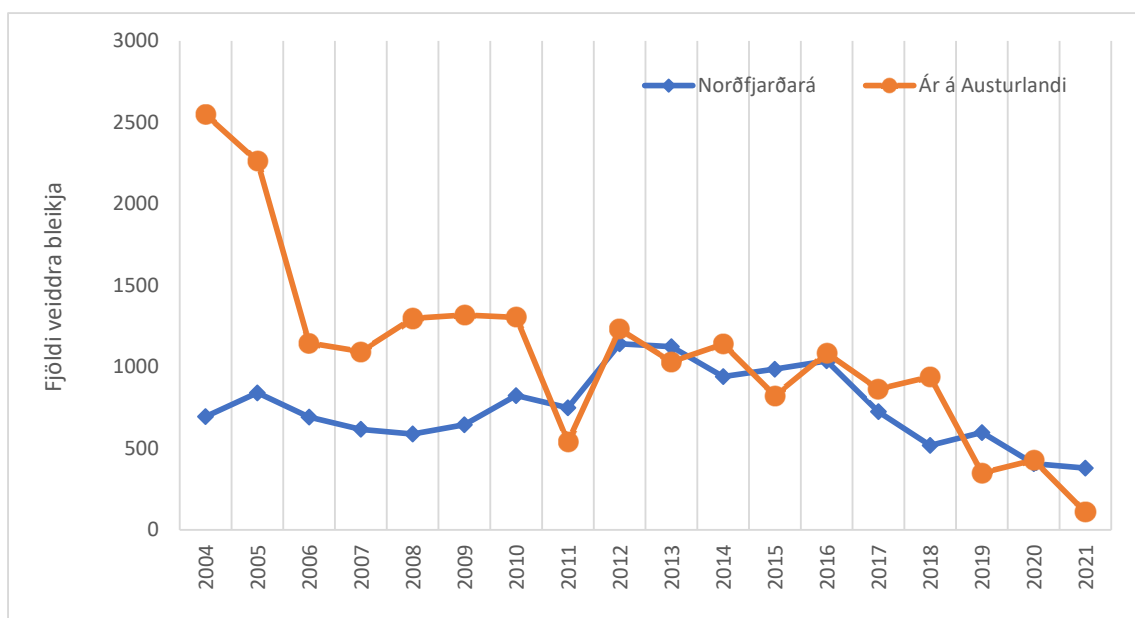
**Mynd 6.** Fjöldi skráðra bleikja í stangveiði í Norðfjarðará árin 2004 - 2021. Veiðinni er skipt eftir því hvort fisknum var landað (rauðar súlur) eða sleppt (grænar súlur) ásamt heildarveiðinni (svört lína).

**Figure 6.** Number of Arctic char caught during the fishing season in Norðfjardara over the years 2004 – 2021. The catch is divided between caught fish (red columns) and released (green columns). The total catch is represented with a black line.



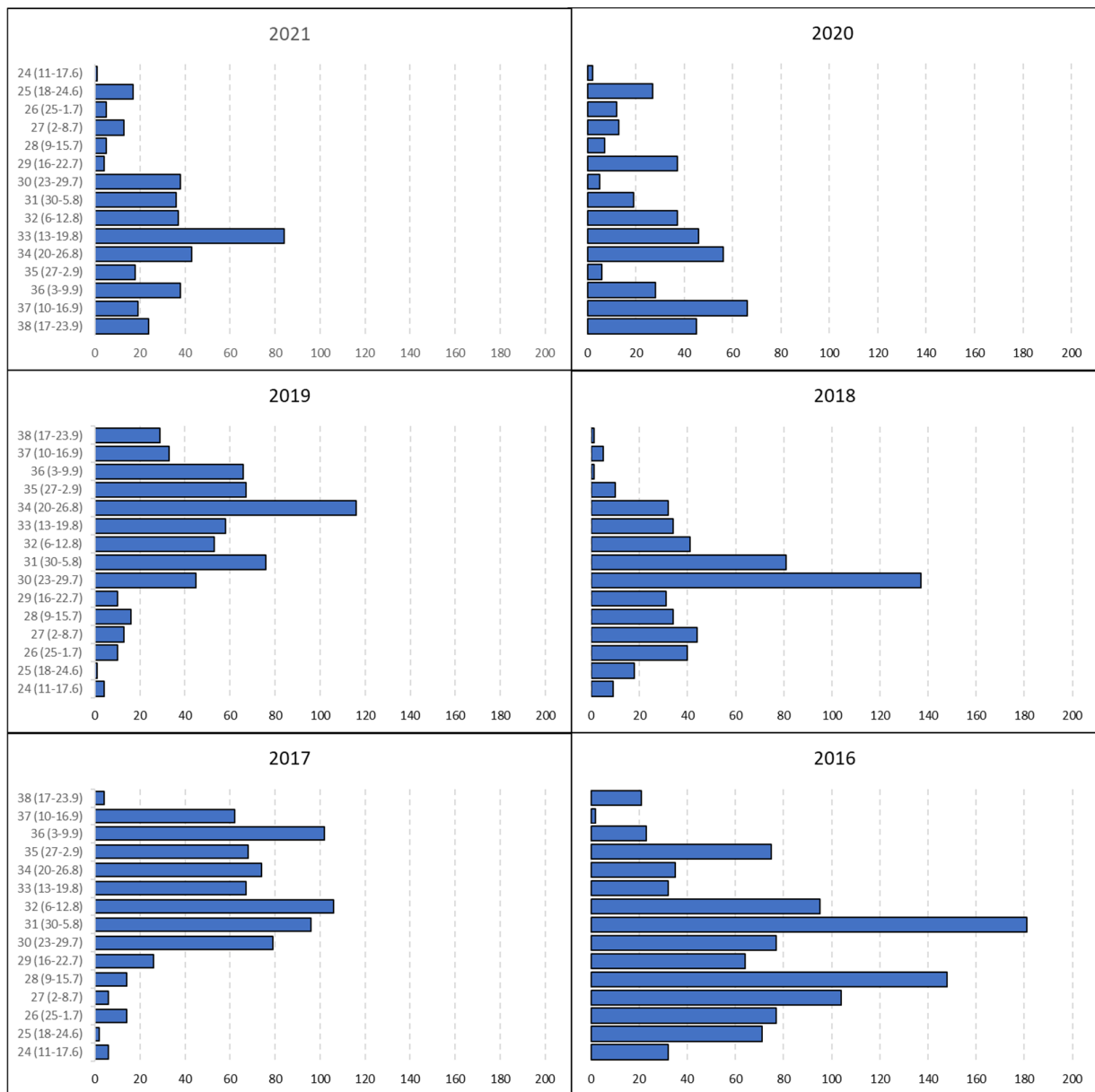
**Mynd 7.** Fjöldi veiddra laxa, urriða, hnúðlaxa og flundra í Norðfjarðará á árunum 2005 – 2021.

**Figure 7.** Number of Atlantic salmon (blue columns), brown trout (orange columns), pink salmon (pink columns) and flounder (yellow columns) caught in Nordjardara over the years 2005 – 2021.



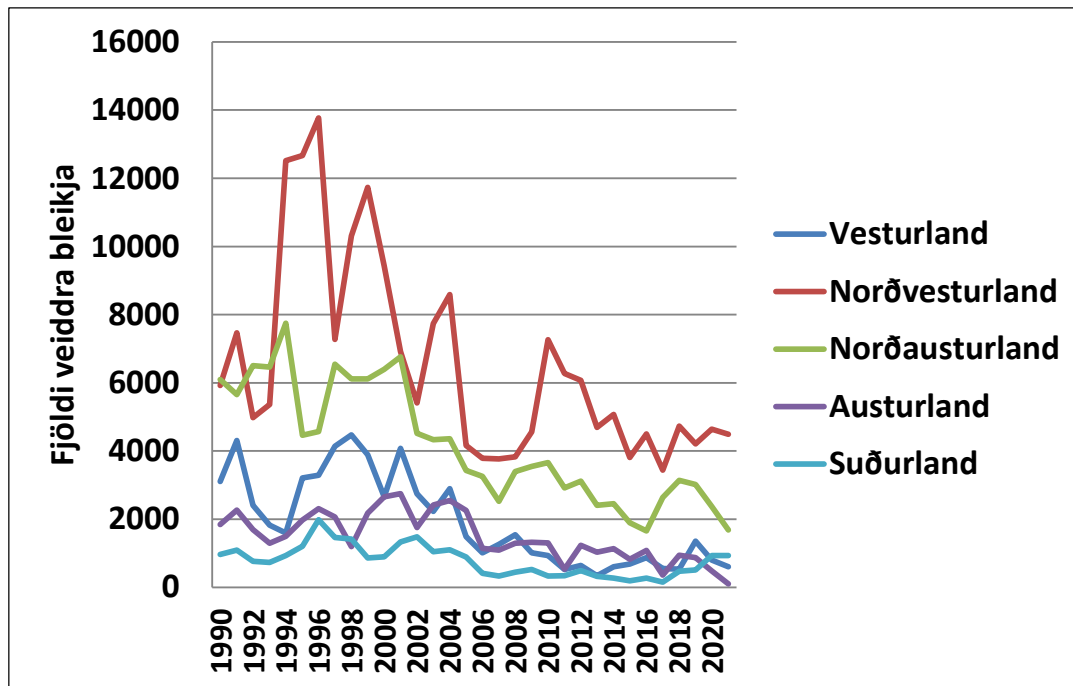
**Mynd 8.** Fjöldi skráðra bleikja í stangveiði í Norðfjarðará (blá lína) og heildarveiði úr sex ám á Austurlandi (appelsínugul lína) árin 2004 til 2021. Árnar sex voru Selá, Vesturdalsá, Hofsa og Sunnudalsá í Vopnafirði, Gilsá (ásamt Selfljóti) á Héraði og Breiddalsá.

**Figure 8.** Number of Arctic char caught in Norðfjarðará during the fishing seasons over the years 2004 – 2021 (blue lines) compared to total number of Arctic char caught in six rivers in the eastern region of Iceland (orange lines) over the same period. The six rivers are Sela, Vesturdalsa, Hofsa, Sunnudalsa, Gilsa and Breiddalsa.



**Mynd 9.** Fjöldi veiddra bleikja skipt eftir vikum árin 2016 - 2021.

**Figure 9.** Weekly catch of Arctic char in the years 2016 – 2021.



**Mynd 10.** Skráð stangveiði á sjóbleikju á Íslandi skipt eftir landshlutum 1990-2021 (Guðmunda B. Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson, 2022 í prentun)

**Figure 10.** Arctic char caught by rod in Icelandic rivers, divided by regions.





**Mynd 11.** Árfarvegur Norðfjarðarár þar sem áhrifa framkvæmda og efnistöku gæta mest.

**Figure 11.** River basin of River Norðfjarðará prior to quarrying (top) and post quarrying (bottom).





**Mynd 12.** Árfarvegur Norðfjarðarár árið 1945 (efri) og 2019 (neðri).

**Figure 12.** River basin of River Norðfjarðará in the year 1945 (top) and in the year 2019 (bottom)



**HAFRANNSÓKNASTOFNUN**

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna