

HV 2017-004
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá
Súgandafirði til Tálknafjarðar

Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir
og Sigurður Már Einarsson

REYKJAVÍK FEBRÚAR 2017

HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá
Súgandafirði til Tálknafjarðar

Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir

og Sigurður Már Einarsson

Titill: Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar		
Höfundar: Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson		
Skýrsla nr: HV 2017-004	Verkefnistjóri: LAG	Verknúmer: 9022
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 16	Útgáfudagur: 2. febrúar 2017
Unnið fyrir: Hafrannsóknastofnun	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Guðni Guðbergsson
<p>Ágrip: Á undanförunum árum hefur mikil uppbygging á sjókvíaeldi á laxi (<i>Salmo salar</i>) átt sér stað á Vestfjörðum, þ.e. á svæðinu frá Önundarfirði til Patreksfjarðar. Áætlanir gera ráð fyrir a.m.k. 40.000 tonna ársframleiðslu á svæðinu sem er meira en tíuföldun á heildarframleiðslu eldislax á Íslandi árið 2015. Sjókvíaeldi á laxi getur valdið ýmsum neikvæðum áhrifum á villta stofna laxfiska, einkum laxastofna. Af þeim sökum er afar brýnt að hafa grunnupplýsingar um útbreiðslu og seiðaframleiðslu stofna laxfiska hjá náttúrulegum fiskstofnum á fiskeldissvæðum svo unnt sé að vakta möguleg umhverfisáhrif. Í þessari rannsókn voru seiðamælingar á laxfiskum framkvæmdar sumarið 2016 í 16 vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Í helmingi þessara vatnsfalla höfðu áður fundist laxaseiði í rannsókn Sigurðar Más Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) sumarið 2015. Helstu niðurstöðurnar nú voru þær að af laxfiskunum þremur (lax, urriði (<i>Salmo trutta</i>) og bleikja (<i>Salvelinus alpinus</i>)) fannst lax í flestum vatnsföllum, var ríkjandi tegund í 10 vatnsföllum og í mestum þéttleika seiða að meðaltali (31,1 seiði/100 m²). Laxaseiði fundust í fjórum vatnsföllum sem ekki voru könnuð í rannsókninni 2015 og var talsverður seiðapéttleiki í þremur þeirra (≥ 45 seiði/100 m²). Urriði var næst algengasta tegundin, bæði hvað varðar útbreiðslu (nú vatnsföll) og þéttleika seiða (13,8 seiði/100 m² að meðaltali). Minnst var af bleikju (sex vatnsföll, 1,3 seiði/100 m² að meðaltali) en hún var yfirleitt eina tegundin í þeim vatnsföllum sem hún fannst.</p> <p>Abstract: In recent years, sea cage farming of Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>) has become an increasingly important industry in the western part of the Westfjords, Iceland. Plans call for at least 40,000 tons annual production of salmon in the region which is more than a tenfold increase in the total production of farmed salmon in Iceland in 2015. Salmon sea cage farming can cause various negative effects on wild salmonid populations, especially salmon populations. Therefore, in order to monitor these possible negative effects, it is essential to have basic information on the distribution and production of juvenile salmonids in natural fish stocks in aquaculture areas. In this study, we conducted a survey of juvenile salmonid distribution and density in the summer of 2016 in 16 streams in the area from Súgandafjörður to Patreksfjörður. In half of these rivers, salmon juveniles had previously been found in the summer of 2015 in the study of Sigurður Már Einarsson and Jón S. Ólafsson (2015). The main results of the present study were that of the three salmonid species (Atlantic salmon, Brown trout (<i>Salmo trutta</i>) and Arctic charr (<i>Salvelinus alpinus</i>)), salmon juveniles were found in most rivers,</p>		

dominated in 10 rivers and displayed the highest juvenile density on average (31.1 juveniles/100 m²). Salmon juveniles were found in four rivers that were not studied in 2015 and considerable juvenile density was detected in three of them (≥ 45 juveniles/100 m²). Trout was the second most common species, both in terms of distribution (nine rivers) and juvenile density (13.8 juveniles/100 m² on average). Charr was the least common salmonid species (six rivers, 1.3 juveniles/100 m² on average). However, charr was usually the dominant fish species in the rivers where it was found.

Lykilorð: laxfiskar, lax, útbreiðsla, seiðapéttleiki, Vestfirðir, laxeldi, fiskeldi, vöktun

Undirskrift verkefnisstjóra:

Leó Alexandar Gómundsson

Undirskrift forstöðumanns sviðs:

Guðni Guðbergsson

Efnisyfirlit

Töfluskra.....	ii
Myndaskra.....	ii
Viðaukaskra.....	ii
Ágrip/Abstract.....	iii
Inngangur	1
Aðferðir og úrvinnsla	2
Niðurstöður.....	4
Útbreiðsla laxfiska og þéttleikavísitala seiða	4
Aldurssamsetning og lengd seiða.....	7
Lengd fiskengra hluta vatnsfalla	8
Umræður	9
Þakkir	10
Heimildaskra.....	11
Viðaukar	12

Töfluskrá

Tafla 1. Þéttleikavísitala laxfiska, fjöldi rafveiðistöðva og flatarmál stöðva í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	6
Tafla 2. Meðallengd (ml) í cm ásamt staðalfrávik (stf) og fjölda (n) mældra laxaseiða eftir aldri í vatnsföllum/stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	7
Tafla 3. Meðallengd (ml) í cm ásamt staðalfrávik (stf) og fjölda (n) mældra urriðaseiða eftir aldri í vatnsföllum/stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	8
Tafla 4. Meðallengd (ml) í cm ásamt staðalfrávik (stf) og fjölda (n) mældra bleikjuseiða eftir aldri í vatnsföllum/stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	9

Myndaskrá

1. mynd. Sýnatökustöðvar í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	2
2. mynd. Útbreiðsla og seiðapéttleiki laxfiska í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016.....	5

Viðaukaskrá

Viðauki 1. Staðsetning sýnatökustaða sumarið 2016 og lengd vatnsfalla á sýnatökusvæðinu frá Súgandafirði til Tálknafjarðar	12
Viðauki 2. Yfirlit yfir stærð rafveiðistöðva/sýnatökusvæða og mælinga á efna- og eðlisþáttum í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	13
Viðauki 3. Þéttleikavísitala laxfiska (eftir aldri) og flundru í vatnsföllum og stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar sumarið 2016	14
Viðauki 4. Mynd af útbreiðslu og seiðapéttleiki laxfiska í vatnsföllum frá Súgandafirði til Patreksfjarðar skv. mælingum 2015 og 2016	15
Viðauki 5. Þéttleikavísitala laxfiska sömu sýnatökustöðva í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar á árunum 2015 og 2016	16

Ágrip

*Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir og Sigurður Már Einarsson. Útbreiðsla og þéttleiki seiða laxfiska á Vestfjörðum, frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. HV 2017-004. Á undanförmum árum hefur mikil uppbygging á sjókvíaeldi á laxi (*Salmo salar*) átt sér stað á Vestfjörðum, þ.e. á svæðinu frá Önundarfirði til Patreksfjarðar. Áætlanir gera ráð fyrir a.m.k. 40.000 tonna ársframleiðslu á svæðinu sem er meira en tífoldun á heildarframleiðslu eldislax á Íslandi árið 2015. Sjókvíaeldi á laxi getur valdið ýmsum neikvæðum áhrifum á villta stofna laxfiska, einkum laxastofna. Af þeim sökum er afar brýnt að hafa grunnupplýsingar um útbreiðslu og seiðaframleiðslu stofna laxfiska hjá náttúrulegum fiskstofnum á fiskeldissvæðum svo unnt sé að vakta möguleg umhverfisáhrif. Í þessari rannsókn voru seiðamælingar á laxfiskum framkvæmdar sumarið 2016 í 16 vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Í helmingi þessara vatnsfalla höfðu áður fundist laxaseiði í rannsókn Sigurðar Mús Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) sumarið 2015. Helstu niðurstöðurnar nú voru þær að af laxfiskunum þremur (lax, urriði (*Salmo trutta*) og bleikja (*Salvelinus alpinus*)) fannst lax í flestum vatnsföllum, var ríkjandi tegund í 10 vatnsföllum og í mestum þéttleika seiða að meðaltali (31,1 seiði/100 m²). Laxaseiði fundust í fjórum vatnsföllum sem ekki voru könnuð í rannsókninni 2015 og var talsverður seiðapéttleiki í þremur þeirra (≥ 45 seiði/100 m²). Urriði var næst algengasta tegundin, bæði hvað varðar útbreiðslu (nínu vatnsföll) og þéttleika seiða (13,8 seiði/100 m² að meðaltali). Minnst var af bleikju (sex vatnsföll, 1,3 seiði/100 m² að meðaltali) en hún var yfirleitt eina tegundin í þeim vatnsföllum sem hún fannst.*

Abstract

*Leó Alexander Guðmundsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir and Sigurður Már Einarsson. Distribution and density of juvenile salmonids in the Icelandic Westfjords, from Sugandafjordur to Talknafjordur. HV 2017-004. In recent years, sea cage farming of Atlantic salmon (*Salmo salar*) has become an increasingly important industry in the western part of the Westfjords, Iceland. Plans call for at least 40,000 tons annual production of salmon in the region which is more than a tenfold increase in the total production of farmed salmon in Iceland in 2015. Salmon sea cage farming can cause various negative effects on wild salmonid populations, especially salmon populations. Therefore, in order to monitor these possible negative effects, it is essential to have basic information on the distribution and production of juvenile salmonids in natural fish stocks in aquaculture areas. In this study, we conducted a survey of juvenile salmonid distribution and density in the summer of 2016 in*

16 streams in the area from Ségandafjörður to Patreksfjörður. In half of these rivers, salmon juveniles had previously been found in the summer of 2015 in the study of Sigurður Már Einarsson and Jón S. Ólafsson (2015). The main results of the present study were that of the three salmonid species (Atlantic salmon, Brown trout (*Salmo trutta*) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus*)), salmon juveniles were found in most rivers, dominated in 10 rivers and displayed the highest juvenile density on average (31.1 juveniles/100 m²). Salmon juveniles were found in four rivers that were not studied in 2015 and considerable juvenile density was detected in three of them (≥ 45 juveniles/100 m²). Trout was the second most common species, both in terms of distribution (nine rivers) and juvenile density (13.8 juveniles/100 m² on average). Charr was the least common salmonid species (six rivers, 1.3 juveniles/100 m² on average). However, charr was usually the dominant fish species in the rivers where it was found.

Inngangur

Mikil uppbygging á sjókvíaeldi á laxi (*Salmo salar*) hefur átt sér stað á vestanverðum Vestfjörðum á undanförunum árum, þ.e. á svæðinu frá Öfundarfirði til Patreksfjarðar. Árið 2015 voru framleidd 3.260 tonn af laxi í sjókvíum við Ísland (MAST 2016) og má ætla að meirihluti þeirrar framleiðslu hafi komið af því svæði. Gert er ráð fyrir mikilli framleiðsluaukningu á svæðinu á næstu árum en þegar er búið að gefa leyfi fyrir a.m.k. 18.000 tonna ársframleiðslu og til viðbótar hefur Skipulagsstofnun veitt jákvæðar umsagnir um a.m.k. 21.000 tonna ársframleiðslu. Umhverfisáhrif sjókvíeldis á laxi hafa mikið verið rannsökuð á síðustu áratugum. Helstu þættirnir í því sambandi eru áhrif mikillar losunar næringarefna út í umhverfið, áhrif laxalúsa á villta stofna laxfiska og áhrif erfðablöndunar á villta laxastofna (Svåsand o.fl. 2016). Á Íslandi hefur umræðan um umhverfisáhrif sjókvíaeldis á laxi einkum snúið að mögulegum neikvæðum áhrifum erfðablöndunar á villta laxastofna þar sem eldislaxinn er af norskum uppruna og erfðafræðilega frábrugðinn íslenskum stofnum.

Þótt mögulegt áhrifasvæði fiskeldisins á vestanverðum Vestfjörðum sé ekki þekkt eru dæmi þess t.d. í Noregi að stokolaxar úr eldi leiti í vatnsföll í hundruða kílómetra fjarlægð frá sleppistað. Búast má við að áhrifin verði mest á villta stofna laxfiska í þeim fjörðum sem laxeldið er stundað eða nálægum svæðum. Heildstæð þekking á útbreiðslu laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum hefur verið afar takmörkuð fram til ársins 2015. Það ár rannsökuðu Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson m.a. útbreiðslu og seiðapéttleika laxfiska í 16 vatnsföllum frá Súgandafirði til Patreksfjarðar. Rannsóknin staðfesti að lax hefði víðtæka útbreiðslu á svæðinu en laxaseiði fundust í 11 vatnsföllum og var ríkjandi tegund í sex vatnsföllum (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2015). Ennfremur benti seiðapéttleiki og aldurssamsetning seiða til þess að á svæðinu væri að finna nokkra allsterka laxastofna.

Markmið verkefnisins er að gera frekari könnun á útbreiðslu og seiðaframleiðslu laxfiska, einkum lax, á svæðinu frá Súgandafirði til Tálknafjarðar. Nánar tiltekið að auka við þá þekkingu sem fékkst í rannsókn Sigurðar Mús Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) varðandi dreifingu laxaseiða innan vatnsfalla og á rannsóknarsvæðinu almennt. Aukin þekking á stofnum laxfiska svæðisins mun stuðla að upplýstari umræðu og ákvörðunartöku í málum sem snúa að sjókvíaeldi og er forsenda vöktunar á mögulegum áhrifum eldisins á villta stofna.



1. mynd. Sýnatökustöðvar í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. Á myndinni má einnig sjá þau vatnsföll sem rannsökuð voru sumarið 2015 (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2015) og voru ekki höfð með í þessari rannsókn. Heiti þeirra vatnsfalla eru ekki í kassa. Í þeim tilvikum þar sem sýnatökustöðvar í vatnsfalli eru fleiri en ein er efsta stöð alltaf nr. 1 í töflum.

Figure 1. Map of the sampling area. Sample sites are denoted by red dots. Sampling of juvenile salmonids was performed in 16-22 August 2016 by single pass electrofishing. Also displayed are rivers (without sampling sites) which were studied in Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson (2015) but were not included in this study. In cases where sample sites are more than one, the uppermost sampling site is always no. one in the respective tables.

Aðferðir og úrvinnsla

Valin voru 16 vatnsföll til rannsóknar á útbreiðslu og seiðapéttleika laxfiska á vestanverðum Vestfirðum (1. mynd; viðauki 1). Fyrirfram voru 12 vatnsföll valin en fjögur í vettvangsferð í

júlí 2016 og í sýnatökuleiðangri í ágúst (16. – 22. ágúst 2016). Átta af þeim 12 vatnsföllum sem valin voru fyrirfram voru valin á grunni rannsóknar Sigurðar Mús Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) á 16 vatnsföllum á sama svæði sumarið 2015. Einkum var horft til þess í hvaða vatnsföllum væri mestur þéttleiki laxaseiða enda aðalmarkmið rannsóknarinnar að fá frekari mynd af útbreiðslu lax á svæðinu. Á þeim grunni voru eftirfarandi vatnsföll rannsökuð: Staðará við Súgandafjörð, Bjarnadalsá í Öfundarfirði, Sandsá í Öfundarfirði, Lambadalsá í Dýrafirði, Sunndalsá í Trostansfirði/Arnarfirði, Dufansdalsá í Fossfirði/Arnarfirði og Botnsá í Tálknafirði. Kirkjubólsá í Dýrafirði var valin á grunni þess að í henni fannst lítillega af laxaseiðum sumarið 2015 og höfundum þótti ástæða til að kanna nánar þetta hlutfallslega stóra vatnsfall. Norðdalsá í Trostansfirði, Selárdalsá og Fífustaðadalsá í Arnarfirði voru rannsakaðar vegna heimilda um laxveiði (Eiríkur St. Eiríksson 2003; Skipulagsstofnun 2015). Mjólká í Borgarfirði/Arnarfirði var valin á grundvelli þess að á haustmánuðum 2015 barst Veiðimálastofnun (nú Hafrannsóknastofnun) frá Fiskistofu 13 fullorðna laxa úr Mjólká og samkvæmt erfðagreiningu reyndust tveir af eldisuppruna (óbirt gögn).

Líkt og í rannsókn Sigurðar Mús Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) var tegundasamsetning og þéttleiki laxfiska könnuð með rafveiði. Notast var við rafveiðitæki sem henta vel til sýnatöku á seiðum laxfiska í straumvatni. Rafveitt var yfir ákveðið afmarkað svæði (rafveiðistöð) í hverju vatnsfalli; að meðaltali 130 m² (54 – 319 m²; viðauki 2). Rafveiðistöðvarnar voru samtals 28. Í átta vatnsföllum, þ.e. í þeim sem rannsökuð voru af Sigurði Má Einarssyni og Jóni S. Ólafssyni (2015) og valin voru fyrir þetta verkefni, var rafveitt á tveimur til þremur stöðvum. Af staðsetningu á rafveiðistöðvum var ein sú sama og rafveidd var í ofangreindri rannsókn. Í átta vatnsföllum var aðeins rafveitt á einni stöð.

Á hverri rafveiðistöð var rafveitt með einni yfirferð. Að lokinni rafveiði voru seiðin deyfð, þau tegundagreind, lengdar- og þyngdarmæld ($\pm 0,1$ g). Lengd seiða var mæld frá snoppu að sporðsýlingu ($\pm 0,1$ cm). Erfðasýni var tekið af hverjum fiski til varðveislu. Bútar af kviðugga og/eða sporði voru þá klipptir af hverjum fiski og geymdir í 96% etanóli. Seiðum var sleppt að lokinni sýnatöku fyrir utan nokkrum seiðum af hverri tegund. Þeir fiskar voru kvarnaðir til aldursgreiningar, kyngreindir og kynþroski metinn. Aldursgreining út frá kvörnum fór fram á rannsóknarstofu að sýnatökufærð lokinni. Samband lengdar og aldurs kvarnaðra fiska var notað til að áætla aldur annarra seiða mismunandi tegunda og vatnsfalla.

Flatarmál (m²) rafveiðisvæðis var mælt á hverri stöð. Að auki var vatnshiti, rafleiðni vatns (μScm^{-1}), sýrustig (pH) og uppleyst efni (TDS) mæld með YSI Pro 1030 fjölnema mælitæki (sjá niðurstöður í viðauka 2). Rafveiðistöðvar voru hnitsettar með GPS tæki (WGS 84) (viðauki 1) og ljósmyndaðar. Til að fá mat á lengd fiskgengra hluta þeirra vatnsfalla (meginvatnsfalla) þar sem laxaseiði fundust var neðsta gönguhindrun hnitsett á staðnum

með GPS tæki eða gróflega metin út frá gervitunglamynd (Google Maps; <https://www.google.is/maps>). Síðan var fjarlægðin milli gönguhindrunar og óss mæld á gervitunglamynd Google Maps.

Við úrvinnslu gagna var vísitala seiðapéttleika (fjöldi seiða/100 m²) reiknuð fyrir hverja tegund í hverju vatnsfalli/rafveiðistöð. Vísitala seiðapéttleika var einnig metin fyrir einstaka árganga (aldurshópa) mismunandi rafveiðistöðva. Meðallengdir mismunandi árganga voru reiknaðar fyrir hverja rafveiðistöð. Við myndvinnslu var notast við kortagrunn Landmælinga Íslands (IS 50) og forritið ArcGis 10.4.1.

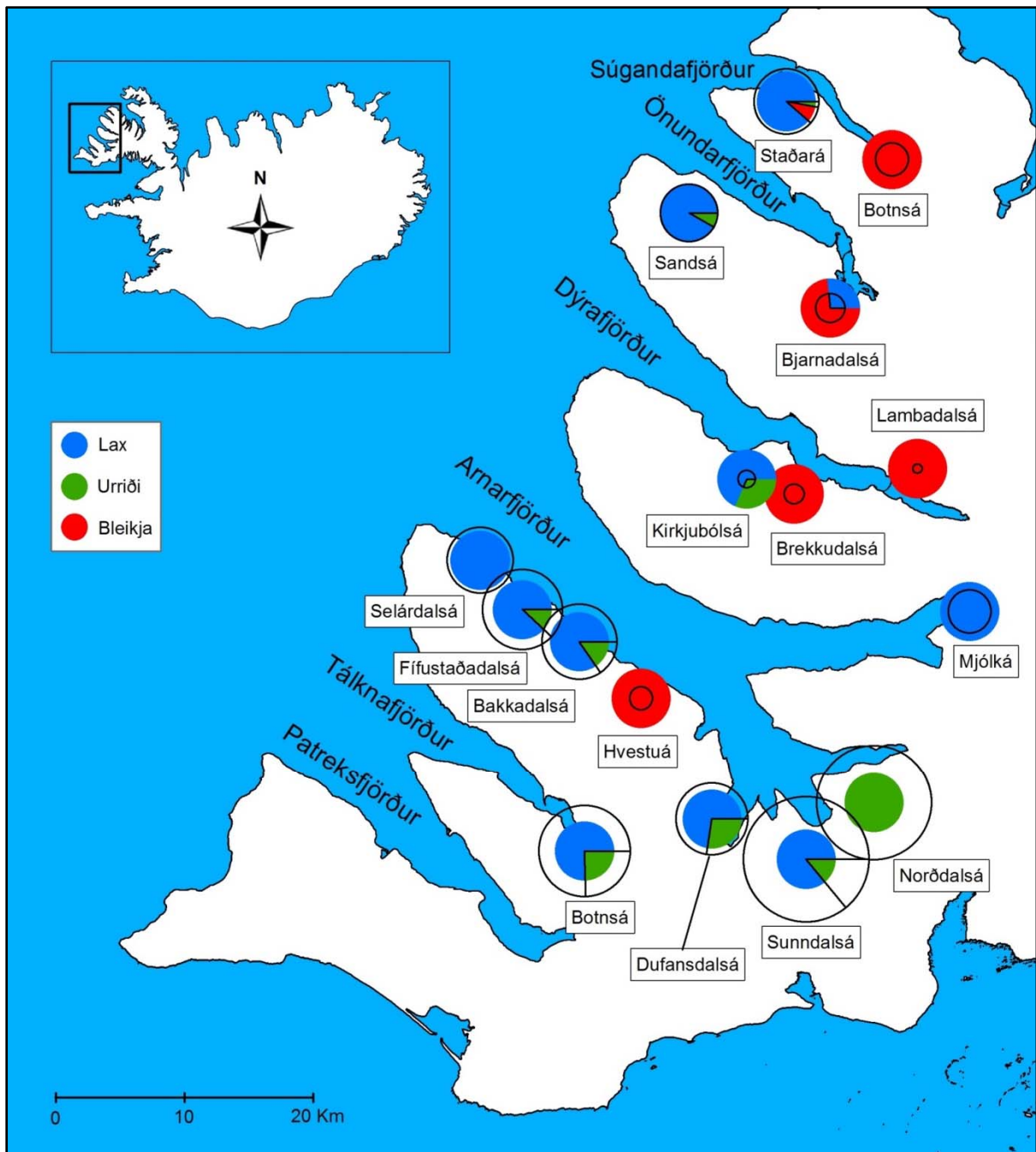
Niðurstöður

Útbreiðsla laxfiska og péttleikavísitala seiða

Á rannsóknarsvæðinu frá Súgandafirði til Tálknafjarðar fundust laxfisktegundirnar þrjár, lax, bleikja (*Salvelinus alpinus*) og urriði (*Salmo trutta*). Í þeim 16 vatnsföllum sem könnuð voru fannst lax í flestum og var hann yfirleitt í mestum péttleika (2. mynd). Lax fannst í 11 vatnsföllum og var hann ríkjandi í 10 vatnsföllum (Tafla 1). Í Selárdalsá í Arnarfirði og Mjólka í Borgarfirði fundust eingöngu laxaseiði. Meðalpéttleiki laxaseiða allra vatnsfalla var 31,1 seiði/100 m² (45,2 seiði/100 m² ef aðeins eru tekin með vatnsföll þar sem lax fannst). Mestur var seiðapéttleiki lax í Sunndalsá í Trostansfirði, 142,1 seiði/100 m² (meðaltal tveggja rafveiðistöðva). Talsverður seiðapéttleiki lax (> 31 seiði/100 m²; meðaltal rafveiðistöðva þar sem það á við) fannst einnig í Staðará við Súgandafjörð, Sandsá í Öndarfirði, Dufansdalsá í Fossfirði, Bakkadalsá, Fífustaðadalsá og Selárdalsá í Arnarfirði og Botnsá í Tálknafirði. Lax var í nokkrum péttleika í Mjólka (19,3 seiði/100 m²) en í litlum péttleika (< 2,5 seiði/100 m²) í Bjarnadalsá í Öndarfirði og Kirkjubólsá í Dýrafirði.

Í þeim átta vatnsföllum þar sem kannaðar voru fleiri en ein sýnatökustöð fundust laxaseiði yfirleitt á öllum stöðvum (viðauki 3). Undantekningarnar frá því voru Lambadalsá þar sem enginn laxaseiði fundust og Kirkjubólsá þar sem laxaseiði fundust aðeins á neðri rafveiðistöðinni. Í Sunndalsá var mikill munur á seiðapéttleika milli efri (36,7 seiði/100 m²) og neðri (247,5 seiði/100 m²) rafveiðistöðva. Skýrist sá munur einkum á fjölda sumargamalla (+0) seiða sem voru í mjög miklum péttleika (186,9 seiði/100 m²) á neðri stöðinni.

Urriði var næst algengasta tegundin, bæði hvað útbreiðslu og seiðapéttleika snertir (Tafla 1). Urriðaseiði fundust í níu vatnsföllum. Urriði var hvergi ríkjandi tegund nema í Norðdalsá í Trostansfirði þar sem urriði var eina tegundin sem fannst. Meðalpéttleiki urriðaseiða allra vatnsfalla var 13,8 seiði/100 m² (24,5 seiði/100 m² ef aðeins eru tekin með vatnsföll þar sem



2. mynd. Útbreiðsla og seiðapéttleiki laxfiska í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. Litir tákna hlutdeild tegunda og stærð svartra hringja tákna hlutfallslegan seiðapéttleika milli vatnsfalla (sjá gildi í töflu 1).

Figure 2. Distribution and density of juvenile salmonids in the 16 – 22 August 2016 survey. Colored area(s) of circles represent the proportion of each salmonid species (blue = salmon, green = trout, red = charr) within rivers/sample(s), whereas the size of the black circle represents proportional juvenile density among rivers (based on values in table 1).

urriði fannst). Langmesti seiðapéttleiki urriðaseiða var í Norðdalsá, 138,8 seiði/100 m², sem skýrist af miklum fjölda sumargamalla (+0) seiða, 114,9 seiði/100 m² (viðauki 3). Urriðaseiði fundust í talsverðum þéttleika í Sunddalsá og Botnsá í Tálknafirði (> 21 seiði/100 m²), í nokkrum þéttleika í Dufansdalsá, Bakkadalsá og Fífustaðadalsá (≥ 8 seiði/100 m²) og í litlum þéttleika í Staðará, Sandsá og Kirkjubólsá (< 3 seiði/100 m²).

Tafla 1. Þéttleikavísitala laxfiska (fjöldi seiða/100 m²), fjöldi rafveiðistöðva og flatarmál stöðva í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. (T=Tálknafjörður, S=Súgandafjörður). Sjá skiptingu þéttleikavísitölu eftir árgöngum í viðauka 3.

Table 1. Salmonid juvenile density index (no. juveniles/100 m²; single pass electrofishing) for each river and species in the 16 -22 August 2016 survey.

Vatnsfall - river	Fj. stöðva (svæði m ²) - no. of sampling sites (sampling area, m ²)	Þéttleikavísitala (fj./100 m ²) - density index		
		Lax - salmon	Bleikja - charr	Urriði - trout
Staðará	3 (117+153+175)	39,2	3,7	1,3
Botnsá (S)	1 (133)	0,0	11,3	0,0
Bjarnadalsá	3 (157+294+319)	2,4	6,6	0,0
Sandsá	3 (101+143+80)	31,8	0,0	2,9
Lambadalsá	3 (127+76+228)	0,0	0,9	0,0
Brekkudalsá	1 (172)	0,0	4,1	0,0
Kirkjubólsá	1 (141+203)	2,2	0,0	1,0
Mjólká	1 (83)	19,3	0,0	0,0
Norðdalsá	1 (67)	0,0	0,0	138,8
Sunndalsá	2 (90+61)	142,1	0,0	23,3
Dufansdalsá	2 (90+71)	39,5	0,0	14,9
Hvestuá	1 (165)	0,0	5,5	0,0
Bakkadalsá	1 (88)	50,0	0,0	9,1
Fífustaðadalsá	1 (88)	59,1	0,0	8,0
Selárdalsá	1 (88)	45,5	0,0	0,0
Botnsá (T)	2 (54+69)	65,9	0,0	21,4
Meðaltal – average	130 m ²	31,1	1,3	13,8

Í rannsókninni fannst minnst af bleikju (Tafla 1). Fannst hún aðeins í sex vatnsföllum en ólíkt urriða var hún yfirleitt ríkjandi tegund. Til að mynda fannst aðeins bleikja í Botnsá í Súgandafirði, Lambadalsá, Brekkudalsá (Önundarfirði) og í Hvestuá í Arnarfirði. Þá var hlutdeild bleikju umtalsvert meiri en lax í Bjarnadalsá. Meðalþéttleiki bleikjuseiða var talsvert minni en hjá laxi og urriða eða 1,3 seiði/100 m² (4,1 seiði/100 m² ef aðeins eru tekin með vatnsföll þar sem bleikja fannst). Mestur var þéttleikinn í Botnsá í Súgandafirði, 11,3 seiði/100 m². Nokkuð minni þéttleiki fannst í Bjarnadalsá, Hvestuá og Brekkudalsá (> 4 seiði/100 m²). Í Lambadalsá fannst lítill þéttleiki bleikjuseiða (0,9 seiði/100 m²) og var bleikja eina tegundin sem fannst í því vatnsfalli.

Flatfiskurinn flundra (*Platichthys flesus*) fannst í einu vatnsfalli, í Botnsá í Tálknafirði (viðauki 3).

Tafla 2. Meðallengd (ml) í cm ásamt staðalfrávik (stf) og fjölda (n) mældra laxaseiða eftir aldri í vatnsföllum/stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. (T=Tálknafjörður).

Table 2. Mean length (ml) in cm, sample size (n) and standard deviation (stf) of measured salmon juveniles for each age group and for each river/sample site in the 16 – 22 August survey.

Vatnsfall/stöð – river/s. site	0+			1+			2+			3+			4+			5+		
	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf
Staðará/1	3,8	22	0,19				7,9	13	0,75	11,8	1							
2				5,6	12	0,48	7,7	54	0,52	11,2	8	0,97	16,6	1				
3	3,1	6	0,10	5,4	14	0,38	8,1	44	0,58	11,0	2	0,14						
Bjarnadalsá/1										9,2	2	0,21					12,8	1
2							6,5	4	0,57	8,1	4	0,67	10,0	1			11,2	1
3							6,7	5	0,41	7,4	1							
Sandsá/1							7,2	1										
2	2,9	9	0,23	5,7	1		6,5	8	0,38	7,8	11	0,43	10,0	4	0,38			
3	3,5	11	0,17	4,6	4	0,41	6,4	7	0,42	8,0	1							
Kirkjubólsá/2							7,8	1		10,0	8	0,40						
Mjólka	3,9	16	0,17															
Sunnadalsá/1	3,6	2	0,14	5,5	14	0,19	7,5	16	0,55	11,1	1							
2	3,6	114	0,24	5,2	12	0,30	7,1	24	0,67	9,7	1							
Dufansdalsá/1				6,4	1		8,7	5	0,25	10,2	9	0,60						
2				6,6	24	0,43	8,7	12	0,39	10,1	8	0,63	12,7	1				
Bakkadalsá				5,7	33	0,32	7,7	8	0,31	9,0	3	0,31						
Fífustaðadalsá	3,3	35	0,18	4,4	11	0,22	5,6	5	0,52	8,5	1							
Selárdalsá	4,0	1		5,8	24	0,39	7,7	11	0,53	9,9	3	0,55	11,4	1				
Botnsá (T)/1	4,5	34	0,19	6,6	6	0,47	8,8	5	0,18	10,3	9	0,46						
2	3,9	3	0,83	6,3	7	0,55	8,7	6	0,26	9,9	6	0,33						
Meðalt. – aver.	3,7	253	0,44	5,7	163	0,67	7,7	229	0,84	9,7	79	1,23	11,3	8	2,37	12,0	2	1,13

Aldurssamsetning og lengd seiða

Laxaseiði sex árganga greindust í rannsókninni (Tafla 2). Fimm árgangar fundust í Staðará, Sandsá og Selárdalsá, fjórir í Bjarnadalsá, Sunndalsá, Dufansdalsá, Fífustaðadalsá og Botnsá (Tálknafirði), þrír í Bakkadalsá og tveir í Kirkjubólsá. Í Mjólka fundust aðeins sumargömul seiði (+0). Meðallengd (Tafla 2) og lengdardreifing allra laxaseiða innan einstakra árganga var eftirfarandi: 0+, 3,7 cm (2,5 – 4,9 cm), 1+, 5,7 cm (4,0 – 7,2 cm), 2+, 7,7 cm (5,2 – 9,5 cm), 3+, 9,7 cm (7,2 – 12,7 cm), 4+, 11,3 cm (9,7 – 16,6 cm) og 5+, 12,0 cm (11,2 – 12,8 cm).

Urriðaseiði fimm árganga greindust á svæðinu (Tafla 3). Fimm árgangar fundust í Sunndalsá, fjórir í Sandsá, Norðdalsá, Dufansdalsá, Bakkadalsá og Botnsá (Tálknafirði), þrír í Staðará og Fífustaðadalsá og tveir í Kirkjubólsá. Meðallengd (Tafla 3) og lengdardreifing allra urriðaseiða innan einstakra árganga var eftirfarandi: 0+, 4,0 cm (2,8 – 5,4 cm), 1+, 6,9 cm (5,2 – 8,2 cm), 2+, 8,7 cm (7,2 – 10,0 cm), 3+, 11,3 cm (9,5 – 13,6 cm) og 4+, 12,6 cm (11,2 – 15,3 cm).

Bleikjuseiði fimm árganga fundust (Tafla 4). Fimm árgangar fundust í Bjarnadalsá, þrír í Hvestuá, tveir í Staðará og Brekkudalsá og aðeins veiddust sumargömul seiði í Lambadalsá. Meðallengd (Tafla 4) og lengdardreifing allra bleikjuseiða innan einstakra árganga var eftirfarandi: 0+, 4,5 cm (3,7 – 5,8 cm), 1+, 7,4 cm (4,9 – 8,8 cm), 2+, 10,4 cm (8,5 – 13,5 cm), 3+, 13,6 cm (10,5 – 17,1 cm) og 4+, 14,6 cm.

Almennt var talsverð skörun á lengdardreifingu milli árganga hjá laxi, urriða og bleikju.

Lengd fiskgengra hluta vatnsfalla

Lengd fiskgengra hluta fjögurra vatnsfalla var metin frá ósi að neðstu gönguhindrun sem hnitsett var á vettvangi. Við mat á lengd fiskgengra hluta átta vatnsfalla var hins vegar aðeins stuðst við mat út frá gervitunglamynd. Með fyrirvara um áreiðanleika þeirra mælinga reyndist meðallengd fiskgengra hluta vatnsfalla á svæðinu vera um 3,9 km þar sem Mjólká var styst (0,5 km) og Bjarnadalsá lengst (6,8 km) (viðauki 1).

Tafla 3. Meðallengd (ml) í cm ásamt staðalfrávik (stf) og fjölda (n) mældra urriðaseiða eftir aldri í vatnsföllum/stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. (T=Tálknafjörður).

Table 3. Mean length (ml) in cm, sample size (n) and standard deviation (stf) of measured trout juveniles for each age group and for each river/sample site in the 16 – 22 August survey.

Vatnsfall/stöð – river/s. site	0+			1+			2+			3+			4+		
	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf
Staðará/1	3,8	1								11,9	2	0,49			
2				5,7	1					13,6	1				
Sandsá/1							7,2	1							
2				5,7	2	0,21	8,0	4	0,68	9,8	2	0,35	11,5	3	0,31
Kirkjubólsá/2				7,6	4	0,13	8,8	1							
Norðdalsá	3,7	77	0,24	6,4	13	0,44	8,3	2	0,21	10,3	1				
Sunnaldalsá/1				6,4	1		9,3	2	0,57	10,7	2	0,35			
2	4,4	16	0,26	6,9	6	0,26	8,9	1		10,5	1		13,2	1	
Dufansdalsá/1				8,1	2	0,21	8,8	1					12,9	1	
2				7,8	8	0,30	8,8	8	0,29	11,0	2	0,28			
Bakkadalsá				7,5	3	0,15	9,0	3	0,71	11,9	1		15,3	1	
Fífustaðadalsá	3,5	3	0,26	5,9	3	0,70	10,0	1							
Botnsá (T)/1				7,9	1		8,9	1							
2	4,8	18	0,32	7,3	3	0,84	9,0	5	0,49	13,5	1				
Meðalt. – aver.	4,0	115	0,50	6,9	47	0,83	8,7	30	0,66	11,3	13	1,26	12,6	6	1,53

Tafla 4. Meðallengd (ml) í cm ásamt staðalfrávik (stf) og fjölda (n) mældra bleikjuseiða eftir aldri í vatnsföllum/stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016.

Table 4. Mean length (ml) in cm, sample size (n) and standard deviation (stf) of measured charr juveniles for each age group and for each river/sample site in the 16 – 22 August survey.

Vatnsfall/stöð – river/s. site	0+			1+			2+			3+			4+		
	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf	ml	n	stf
Staðará/1	4,2	2	0,14	7,7	11	0,70									
Bjarnadalsá/1				8,0	1		9,3	5	0,40	11,0	2	0,71	14,6	1	
2	4,4	9	0,37	7,5	23	0,46	8,8	2	0,35						
3	5,2	4	0,42	7,2	2	0,85	8,7	2	0,21						
Lambadalsá/2	4,2	2	0,64												
Brekkudalsá				5,1	3	0,32	9,8	4	0,45						
Hvestuá				7,8	1		12,7	6	0,72	16,2	2	1,27			
Meðalt. – aver.	4,5	17	0,53	7,4	41	0,83	10,4	19	1,71	13,6	4	3,12	14,6	1	

Umræður

Niðurstöðurnar sem hér eru kynntar varpa ljósi á útbreiðslu laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum og benda til að víða megi finna allsterka laxastofna á svæðinu. Rökin fyrir því eru einkum 1) mikill þéttleiki laxaseiða, 2) dreifing árganga bendir til að hrygning og nýliðun sé samfelld í mörgum vatnsföllum og 3) útbreiðsla laxaseiða var yfirleitt ekki bundin við neðstu hluta vatnsfalla þar sem það var kannað. Ef lítið er á útbreiðslu og seiðapéttleika laxfiska á svæðinu sést að Arnarfjörðurinn sker sig úr hvað lax snertir (viðauki 4) en fimm af átta vatnsföllum sem segja má að hafi háa vísitölu seiðapéttleika (≥ 40 seiði/100 m²) eru í firðinum. Þau eru Selárdalsá, Fífustaðadalsá, Bakkadalsá, Dufansdalsá og Sunddalsá. Önnur vatnsföll með mikinn þéttleika laxaseiða eru Staðará í Súgandafirði, Sandsá í Önundarfirði og Botnsá í Tálknafirði.

Þótt vísitala seiðapéttleika geti gefið vísbendingar um framleiðslugetu áa er raunveruleg stærð hrygningarstofna óþekkt. Benda má á að mat á búsvæðum, gæðum þeirra til fiskframleiðslu og mat á flatarmáli fiskgengra hluta myndi gefa ítarlegri mynd af framleiðslugetu vatnsfallanna á laxi (Þórólfur Antonsson 2000). Mat á framleiðslugetu ána í búsvæðamötum sem gerð hafa verið á Vesturlandi og Vestfjörðum skýra þannig 70 – 80% breytileikans í meðalveiði ána (Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir 2016). Takmarkaðar upplýsingar eru um veiði í vatnsföllum svo almennt þarf að bæta veiðiskráningu. Í því sambandi má nefna að lítið er vitað um lífssögu laxa á svæðinu, t.d. á hvaða tímabili lax gengur í árnar. Ef lax gengur seint í vatnsföll hefur það áhrif á veiðanleika þeirra og góð veiðiskráning gæfi þá takmarkaðar upplýsingar um stærð hrygningarstofna. Að sögn Jóns Bjarnasonar á Hvestu í Arnarfirði eru helstu laxagöngurnar í Ketildölunum (Selárdalsá, Fífustaðadalsá og Bakkadalsá) á haustin. Haustgöngur laxa eru þekktar víða

erlendis en þá er uppganga laxa tengd haustríningum, einkum í smærri ám (Jonsson og Jonsson 2011). Hvort slíkt eigi við um laxastofna svæðisins þarf að kanna.

Megin niðurstöður þessara rannsókna eru nokkuð samhljóða niðurstöðum rannsókna Sigurðar Mús Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015), bæði almennt og fyrir þau vatnsföll sem voru könnuð í báðum rannsóknum. Líkt og í þessari rannsókn fundust laxaseiði í flestum vatnsföllum og voru þau í mestum þéttleika að meðaltali. Urriði kom þar á eftir og minnst var af bleikju. Ef vísitölur þéttleika laxaseiða eru bornar saman milli sömu rafveiðistöðva á árunum 2015 og 2016 sker Sunnudalsá í Trostansfirði sig nokkuð úr (viðauki 5). Árið 2015 mældist þéttleikinn 50,0 seiði/100 m² en 247,5 seiði/100 m² árið 2016. Munurinn skýrist einkum af miklum þéttleika sumargamalla seiða (+0) árið 2016 sem bendir til góðrar nýliðunar það ár. Vísbendingar um góða nýliðun fundust einnig í Sandsá í Öfundarfirði, í Fífustaðadalsá í Arnarfirði og Botnsá í Tálknafirði (viðauki 3), þ.e. í vatnsföllum af öllu rannsóknarsvæðinu. Þess má geta að 2015 var fremur kalt ár og vöxtur seiða með minna móti. Það getur hafa haft áhrif á veiðanleika sumargamalla seiða og mögulega á afföll.

Með rannsókn Sigurðar Mús Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) jókst þekking á útbreiðslu og seiðapétteleika laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum til muna. Rannsóknin sem hér var kynnt er mikilvæg viðbót þar sem hún 1) staðfesti megin niðurstöður rannsóknarinnar 2015, 2) náði til vatnsfalla sem ekki voru könnuð árið 2015 og 3) gaf betri mynd af útbreiðslu og seiðapétteleika lax innan nokkurra vatnsfalla. Þær grunnupplýsingar um útbreiðslu og seiðapétteleika laxfiska sem fengist hafa í rannsóknunum tveimur munu gagnast við að meta mögulega áhrif fiskeldis á villta stofna á Vestfjörðum.

Þakkir

Verkefnið var styrkt af Umhverfissjóði sjókvíaeldis. Landeigendum eru færðar bestu þakkir fyrir gagnlegar upplýsingar, þá sérstaklega Jóni Bjarnasyni á Hvestu. Guðna Guðbergssyni er þakkað fyrir yfirlestur handrits og góðar ábendingar.

Heimildaskrá

Eiríkur St. Eiríksson 2003. *Stangaveiðihandbókin. 2. bindi. Frá Hvalfirði í Hrútafjörð*. Skerpla ehf. 240 bls.

Jonsson, Bror og Nina Jonsson 2011. Ecology of Atlantic Salmon and Brown Trout: Habitat as a template for life histories. *Fish & Fisheries Series*, 33. bindi. Springer, New York. 708 bls.

MAST 2016. *Ársskýrsla dýralæknis fisksjúkdóma 2015*. 44 bls.

Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2015. *Umhverfispættir og útbreiðsla laxfiska á vestanverðum Vestfjörðum*. VMST/16013. 20 bls.

Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir 2016. *Botngerðarmat í Gljúfurá í Borgarfirði*. Hafrannsóknarstofnun. HV 2016-008. 13 bls.

Skipulagsstofnun 2015. *Aukin framleiðsla Arnarlax á laxi í Arnarfirði um 7.000 tonn - Álit Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum*. 27 bls. [Sótt 17. jan. 2017 af: <http://www.skipulag.is/media/attachments/Umhverfismat/1089/201502065.pdf>]

Svåsand T., Karlsen Ø., Kvamme B.O., Stien L.H., Taranger G.L. og Boxaspen K.K. 2016. Risikovurðing av norsk fiskeoppdrett 2016. *Fisken og havet*, særnr. 2-2016. 190 bls.

Þórólfur Antonsson 2000. *Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0014. 8 bls.

Viðaukar

Viðauki 1. Staðsetning sýnatökustaða og lengd vatnsfalla á sýnatökusvæðinu frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. (T=Tálknafjörður, S=Súgandafjörður).

Appendix 1. Names of sampled rivers and coordinates of sampling locations in the 16 – 22 August survey as well as estimated passable river lengths (km).

Vatnsfall/stöð – river/s. site	Staðsetning - location	Lýsing á stöð	N	W	Lengd fiskgengra hluta (km) – passable river length (km)	
					GPS	Gervitunglamynd
Staðará/1	Súgandafjörður	Við innstu tún Bæjar	66,10953	-23,51593	4,9	
2	-	500 m inn af Bæ við jökulruðninginn	66,11349	-23,53491	-	
3	-	Ofan við brú, sama stöð og 2015	66,12234	-23,56642	-	
Botnsá (S)	Súgandafjörður	300 m ofan útihúsa Botns	66,07908	-23,35003		Ekki áætlað
Bjarnadalsá/1	Önundarfjörður	140 m neðan við foss (gönguh.)	65,94956	-23,42529	6,8	
2	-	Neðan brúar hjá Tröðum, sama og 2015	65,97491	-23,43613	-	
3	-	Ofan við brú að Vöðlum	65,99501	-23,43692	-	
Sandsá/1	Ingjaldssandur/Önundarfj.	160 m ofan við efsta tún Hrauns	66,01645	-23,68169		a.m.k. 6,3
2	-	Neðan við brú, sama og 2015	66,03271	-23,68448		-
3	-	Á mótis við Ástún	66,04556	-23,68729		-
Lambadalsá/1	Dýrafjörður	Innarlega í dalnum	65,88025	-23,26130		Ekki áætlað
2	-	Neðan við hlið	65,86948	-23,27177		-
3	-	Neðan við brú, sama og 2015	65,85916	-23,30657		-
Brekkudalsá	Dýrafjörður	1 km ofan við ármót	65,86076	-23,51427		Ekki áætlað
Kirkjubólsá/1	Dýrafjörður	600 m neðan við foss (gönguh.)	65,82982	-23,55725	6,5	
2	-	Ofan brúar, sama og 2015	65,85446	-23,53725	-	
Mjólká	Borgarfjörður/Arnarfj.	Neðan við brú	65,77438	-23,16926		0,5
Norðdalsá	Trostansfjörður/Arnarfj.	370 m frá enda girðingar	65,63155	-23,35683		2,5
Sunnadalsá/1	Trostansfjörður/Arnarfj.	160 m ofan við brú	65,60807	-23,39768		a.m.k. 2,2
2	-	500 m neðan við brú, sama og 2015	65,61430	-23,39924		-
Dufansdalsá/1	Fossfjörður/Arnarfjörður	150 m neðan foss (gönguhindrun)	65,61546	-23,59218	1,9	
2	-	Ofan brúar, sama og 2015	65,62019	-23,57249	-	
Hvestuá	Ketildalir/Arnarfjörður	Neðan við efri brú	65,69942	-23,70445		Ekki áætlað
Bakkadalsá	Ketildalir/Arnarfjörður	190 m ofan við brú	65,73478	-23,81381		4,1
Fífustaðadalsá	Ketildalir/Arnarfjörður	1 km ofan brúar	65,75375	-23,91264		4,7
Selárdalsá	Ketildalir/Arnarfjörður	Neðan við brú	65,78509	-23,98881		4,1
Botnsá (T)/1	Tálknafjörður	1 km ofan brúar	65,58645	-23,75679		2,8
2	-	Neðan við brú, 50 m ofan 2015 stöðvar	65,59187	-23,77900		-

Viðauki 2. Yfirlit yfir stærð rafveiðistöðva/sýnatökusvæða og mælinga á efna- og eðlisþáttum í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. (T=Tálknafjörður, S=Súgandafjörður).

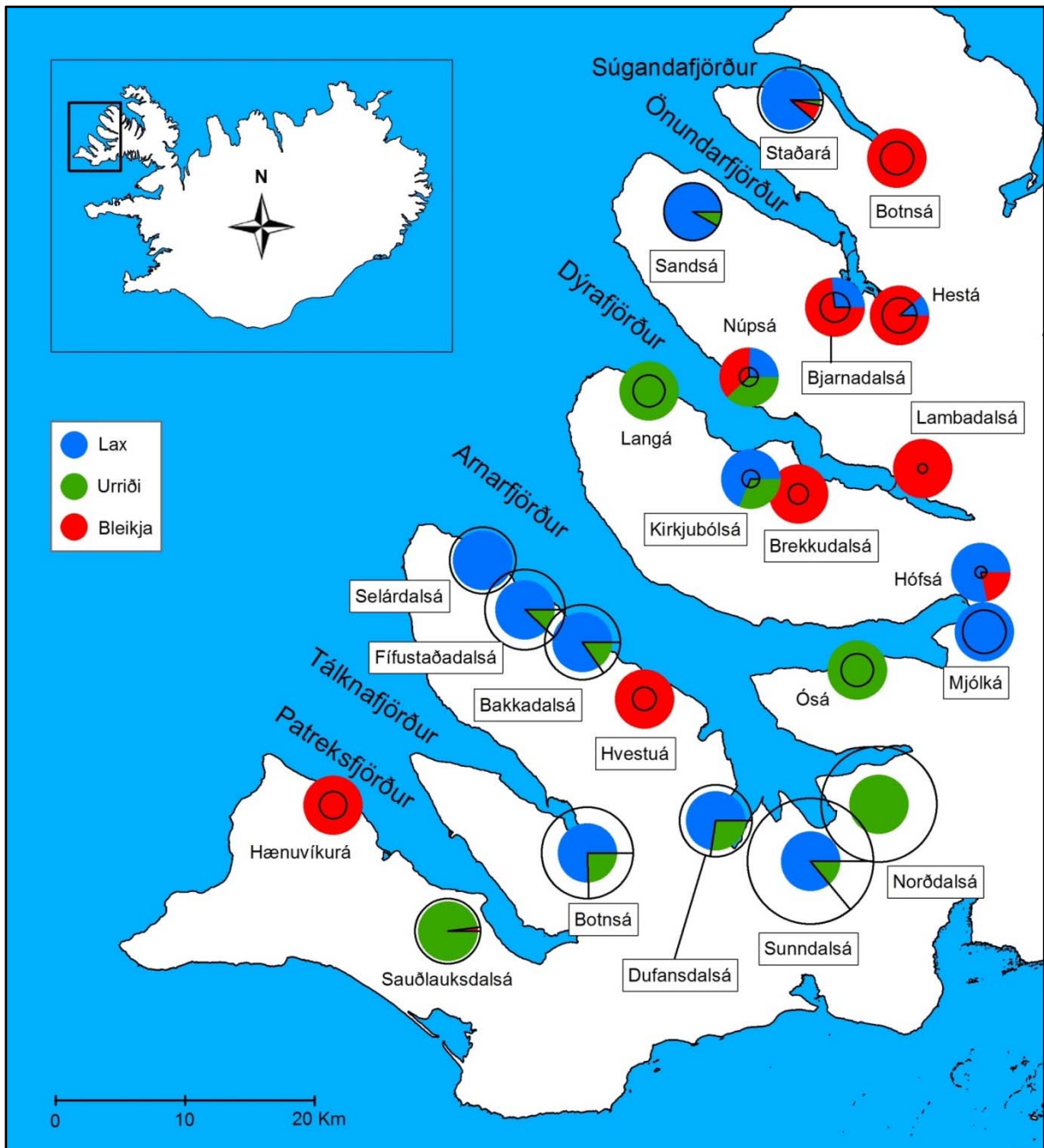
Appendix 2. Size of sampling sites (m^2) and measures of chemical and physical factors in the 16 – 22 August survey.

Vatnsfall/stöð – river/s. site	Stærð rafveiðistöðva – size of sampling sites			Efna- og eðlisþættir – chemical and physical factors				
	Lengd (m) – length	Breidd (m) - width	Flatarmál (m^2) - area	pH	Leiðni (μScm^{-1})	TDS (mg/l)	Hiti ($^{\circ}\text{C}$)	Dagsetning, tími – date, time
Staðará/1	33,5	3,5	117	7,82	62,9	40,9	11,0	16.08.16, kl. 10:40
2	25,9	5,9	153	7,57	62,7	40,7	12,2	16.08.16, kl. 12:25
3	21,6	8,1	175	7,45	69,3	45,0	12,3	16.08.16, kl. 17:05
Botnsá (S)	38	3,5	133	7,20	73,8	48,0	11,0	16.08.16, kl. 20:40
Bjarnadalsá/1	21,5	7,3	157	7,23	49,1	31,9	9,1	17.08.16, kl. 10:25
2	23	12,8	294	7,45	60,8	39,6	11,0	17.08.16, kl. 12:35
3	26,8	11,9	319	7,50	58,3	37,9	12,5	17.08.16, kl.15:40
Sandsá/1	12,5	7,5	101	7,28	69,2	44,9	12,0	17.08.16, kl. 18:20
2	15,0	9,5	143	7,52	72,2	46,9	10,8	18.08.16, kl. 12:35
3	12,0	6,7	80	7,25	82,3	53,5	11,8	17.08.16, kl. 22:00
Lambadalsá/1	19,0	6,7	127	6,57	25,5	16,6	7,2	18.08.16, kl. 20:10
2	19,0	4,0	76	6,67	24,8	16,2	7,1	18.08.16, kl. 21:15
3	19,0	12,0	228	6,55	27,2	17,7	6,9	19.08.16, kl. 10:45
Brekkudalsá	21,8	7,9	172	7,75	90,3	58,7	13,1	19.08.16, kl. 18:25
Kirkjubólsá/1	22,7	6,2	141	7,37	99,0	64,3	11,0	19.08.16, kl. 16:40
2	21,8	9,3	203	7,70	102,8	66,9	12,0	19.08.16, kl. 13:25
Mjólká	15,0	5,5	83	6,82	24,0	15,7	10,1	19.08.16, kl. 23:00
Norðdalsá	15,5	4,3	67	7,09	48,2	31,3	11,7	20.08.16, kl. 19:55
Sunnadalsá/1	9,0	10,0	90	7,29	49,0	31,9	11,9	20.08.16, kl. 15:40
2	11,9	5,1	61	7,39	48,6	31,7	9,5	20.08.16, kl. 11:10
Dufansdalsá/1	14,2	6,3	90	7,40	67,6	44,0	12,5	21.08.16, kl. 13:45
2	9,0	7,9	71	7,22	78,3	50,9	12,3	21.08.16, kl. 11:10
Hvestuá	15,0	11,0	165	7,21	56,4	36,7	6,3	21.08.16, kl. 22:15
Bakkadalsá	14,0	6,3	88	7,13	69,5	45,1	8,7	22.08.16, kl. 09:40
Fífustaðadalsá	12,9	6,8	88	7,25	75,7	49,2	11,2	21.08.16, kl. 19:10
Selárdalsá	10,3	8,5	88	7,54	89,4	58,2	11,9	21.08.16, kl. 16:50
Botnsá (T)/1	6,6	8,1	54	6,98	58,1	37,8	12,4	22.08.16, kl. 17:50
2	10,9	6,3	69	7,57	65,8	42,8	14,2	22.08.16, kl. 15:15

Viðauki 3. Þéttleikavísitala (fjöldi seiða/100 m²) laxfiska (eftir aldri) og flundru í vatnsföllum og stöðvum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar 16. – 22. ágúst 2016. (T=Tálknafjörður, S=Súgandafjörður).

Appendix 3. Juvenile density index (no. juveniles/100 m²) for each salmonid species, by age and total, and for European flounder (*flundra*; *Platichthys flesus*) in the 16 – 22 August 2016 survey.

Vatnsfall/stöð – river/s. site	Svæði m2 - area	Lax fj./100 m2 - salmon							Bleikja fj./100 m2 - charr						Urriði fj./100 m2 - trout						Flundra fj./100 m2
		0+	1+	2+	3+	4+	5+	Samt. - total	0+	1+	2+	3+	4+	Samt. - total	0+	1+	2+	3+	4+	Samt. - total	
Staðará/1	117	18,8	6,0	5,1	0,9	0,0	0,0	30,8	1,7	9,4	0,0	0,0	0,0	11,1	0,9	0,0	0,0	1,7	0,0	2,6	
2	153	0,0	9,2	34,0	5,2	0,7	0,0	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,7	0,0	1,3	
3	175	3,4	8,0	25,1	1,1	0,0	0,0	37,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Bjarnadalsá/1	157	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,6	1,9	0,0	0,6	3,2	1,3	0,6	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2	294	0,0	0,0	1,4	1,4	0,3	0,3	3,4	3,1	7,8	0,7	0,0	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	319	0,0	0,0	1,6	0,3	0,0	0,0	1,9	1,3	0,6	0,6	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sandsá/1	101	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	
2	143	6,3	0,7	5,6	7,7	2,8	0,0	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,8	1,4	2,1	7,7	
3	80	56,3	5,0	8,8	1,3	0,0	0,0	71,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lambadalsá/1	127	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2	76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	228	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Brekkudalsá	172	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,3	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kirkjubólssá/1	141	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
2	203	0,0	0,0	0,5	3,9	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	
Mjólká	83	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Norðdalsá	67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,9	19,4	3,0	1,5	0,0	138,8	
Sunnadalsá/1	90	2,2	15,6	17,8	1,1	0,0	0,0	36,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	2,2	2,2	0,0	5,6	
2	61	186,9	19,7	39,3	1,6	0,0	0,0	247,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	9,8	1,6	1,6	1,6	41,0	
Dufansdalsá/1	90	0,0	1,1	4,4	10,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	1,1	0,0	1,1	4,4	
2	71	0,0	33,8	16,9	11,3	1,4	0,0	63,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	11,3	2,8	0,0	25,4	
Hvestuá	165	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,6	1,2	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Bakkadalsá	88	0,0	37,5	9,1	3,4	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	1,1	1,1	9,1	
Fífustaðadalsá	88	39,8	12,5	5,7	1,1	0,0	0,0	59,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	3,4	1,1	0,0	0,0	8,0	
Selárdalsá	88	1,1	27,3	12,5	3,4	1,1	0,0	45,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Botnsá (T)/1	54	63,0	11,1	9,3	16,7	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9	0,0	0,0	3,7	
2	69	4,3	10,1	8,7	8,7	0,0	0,0	31,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	4,3	7,2	1,4	0,0	39,1	4,5



Viðauki 4. Útbreiðsla og seiðapétteleiki laxfiska í vatnsföllum frá Súgandafirði til Patreksfjarðar. Á myndinni má sjá niðurstöður seiðamælinga 16. – 22. ágúst 2016 auk niðurstaðna úr rannsókn Sigurðar Más Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015) úr vatnsföllum sem voru ekki könnuð 2016. Þau vatnsföll eru ekki í kassa. Litir tákna hlutdeild tegunda og stærð svartra hringja tákna hlutfallslegan seiðapétteleika milli vatnsfölla (sjá gildi í töflu 1 og í skýrslu Sigurðar Más Einarssonar og Jóns S. Ólafssonar (2015)).

Appendix 4. Distribution and density of juvenile salmonids in the western part of the Westfjords based on results of the 16 – 22 August 2016 survey (names of rivers in boxes) and a survey in 17 – 21 August 2015 (names of rivers not in boxes). Colored area(s) of circles represent the proportion of each salmonid species (blue = salmon, green = trout, red = charr) within rivers/sample(s), whereas the size of the black circle represents proportional juvenile density among rivers. Based on values in table 1 and the study of Sigurður Már Einarsson and Jón S. Ólafsson (2015).

Viðauki 5. Þéttleikavísitala laxfiska (fjöldi seiða/100 m²) sömu sýnatökustöðva í vatnsföllum frá Súgandafirði til Tálknafjarðar á árunum 2015 (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson (2015)) og 2016. (T=Tálknafjörður).

Appendix 5. *Salmonid juvenile density index (no. juveniles/100 m²) of the same sample sites (rivers) sampled both in 2015 (Sigurður Már Einarsson og Jón S. Ólafsson 2015) and 2016 in the present study.*

Vatnsfall - river	Lax - salmon		Bleikja - charr		Urriði - trout	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Staðará	23,5	37,7	3,5	0,0	0,5	0,0
Bjarnadalsá	9,1	3,4	10,7	11,6	0,0	0,0
Sandsá	23,9	23,1	0,0	0,0	10,3	7,7
Lambadalsá	5,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
Kirkjubólsá	0,3	4,4	0,0	0,0	0,3	2,0
Sunndalsá	50,0	247,5	0,0	0,0	3,6	41,0
Dufansdalsá	35,8	63,4	0,0	0,0	33,6	25,4
Botnsá (T)	8,9	31,9	0,0	0,0	6,8	39,1



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna