

HV 2017-022
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2016

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson

REYKJAVÍK JÚNÍ 2017

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2016
Skýrlan er unnin fyrir Landsvirkjun

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson

Haf- og vatnarannsóknir

Marine and Freshwater Research in Iceland



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Upplýsingablað

Titill: Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2016		
Höfundar: Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson		
Skýrsla nr: HV2017-022 / LV-2017-045	Verkefnisstjóri: Magnús Jóhannsson	Verknúmer: 9015
ISSN nr: 2298-9137	Fjöldi síðna: 63	Útgáfudagur: 20. júní 2017
Unnið fyrir: Landsvirkjun	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Sigurði Má Einarssyni

Ágrip

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2016. HV2017-022 / LV-2017-045. Í skýrslunni er gerð grein fyrir rannsóknum Hafrannsóknastofnunar á vatnasvæði Þjórsár 2016. Rannsóknirnar voru unnar fyrir Landsvirkjun. Göngur seiða til sjávar voru rannsakaðar í Kálfá og seiðabúskapur víðs vegar á vatnasvæðinu. Fiskur var talinn á göngu upp fiskstiga við Búða í Þjórsá og í Kálfá. Göngulax og sjóbirtingur var aldursgreindur. Göngur laxa og sjóbirtinga upp vatnasvæðið og laxaseiða á leið til sjávar úr Sandá, voru kannaðar með útvarpsmerkjum. Gert var stofnmat á gönguseiðum í Kálfá og göngulöxum í Þjórsá. Laxaseiði í Kálfá voru á leið til sjávar frá 10. maí til 16. júní. Gangan hófst fyrr en árinu áður en að öðru leyti féll hún nokkuð að því sem áður hefur greinst. Samtals veiddust 512 gönguseiði laxa í gildru í Kálfá og voru 497 þeirra örmerkt í þeim tilgangi að meta endurheimtur og stofnstærð laxa. Metið var að 4600 laxagönguseiði hefði gengið niður Kálfá vorið 2016. Í gildruna veiddust 289 laxasmáseiði sem voru á leið niður Kálfá til Þjórsár. Smáseiði sem þannig haga sér reiknast ekki til framleiðslu gönguseiða í Kálfá sem leiðir til misræmis í mati á framleiðslu gönguseiða í Kálfá. Laxveiðin á vatnasvæði Þjórsá árið 2016 var samkvæmt bráðabirgðatölum 5.311 laxar sem er aukning frá fyrra ári og 9% yfir 10 ára meðalveiði. Skv. stofnmati með merkingum laxaseiða og endurheimtum úr hafi, gengu 22.108 gönguseiði niður úr Kálfá vorið 2014 og vorið 2015 voru þau 15.738 talsins. Samtals gengu 7.957 náttúrulegir smálaxar og 1.937 náttúrulegir stórlaxar úr hafi á vatnasvæðið 2016. Netaveiðihlutfall í Þjórsá neðan við Kálfá var reiknað 40% fyrir smálax en 60% fyrir stórlax. Fyrstu niðurstöður rannsókna á fari Sandárseiða niður Þjórsá benda til sambærilegs ferðahraða niður Þjórsá og seiða í Kálfá. Mikill meirihluti þeirra laxa sem merktir voru við Urriðafoss og Þjótanda og héldu áfram göngu sinni fundust á hrygningartíma í Kálfá (35%) eða í Þjórsá í grennd við hana (23,5%). Þetta sýnir að í Kálfá og Þjórsá niður af henni eru mikilvægar hrygningarstöðvar fyrir lax. Niðurstöður útvarpsmerkinga benda til þess að stór hluti laxa ofan Búða gangi upp fyrir fyrirhugaða Hvammsvirkjun og muni verða fyrir áhrifum frá þeim framkvæmdum. Þéttleiki sumargamalla laxaseiða jókst milli ára ofan Búða en minnkaði fyrir neðan. Eins árs laxaseiði voru í minni þéttleika ofan Búða en á fyrra ári og minnkaði heldur milli ára neðan Búða. Árgangur tveggja ára laxaseiða mældist óvenju sterkur, einkum í Þjórsá neðan

Búða og mun byggja undir stóran gönguseiðastofn vorið 2017. Mikil fiskgengd var um Búðateljara og gengu upp 2.295 fiskar, það er næstmesta fiskgengd sem greinst hefur þar. Laxarnir voru 2.122 (92%, var 96% árið 2015) og silungar 175. Laxgengd var einnig góð í Kálfá en þar gengu 668 laxar upp.

Abstract

Magnús Jóhannsson and Benóný Jónsson. Research on fish in Þjórsá watershed 2016. HV2017-022 / LV-2017-045. *The report outlines research made by the Marine and Freshwater Research Institute in Þjórsá basin 2016 for the National Power Company of Iceland. The research includes monitoring of juvenile salmonids by electro fishing and operation of fish trap for smolts in Kálfá and counters in Kálfá tributary and Búði fishway in Þjórsá. Upstream migration of salmon and sea trout and downstream migration of salmon smolts was investigated using radiotags. Age determination of adult salmon and anadromous brown trout was conducted. Stock size estimation was made for salmon smolts in Kálfá and on returning adult salmon in Þjórsá. Salmon smolt was migrating down Kálfá tributary from May 10 to June 16. The migration started earlier than last year, but altogether the migration pattern was similar as in earlier years. Descending 512 salmon smolts were captured in a trap in Kálfá. A total number of 497 salmon smolts was tagged with micro-tags. A dipose fin is clipped off the tagged smolts, as the only visible sign for fishermen. 289 salmon parr was caught in the Kálfá trap migrating to Þjórsá. Parrs migrating to Þjórsá will not be included in smolt production of salmon in Kálfá. The objective of the tagging is to estimate stock sizes and evaluate fishing rate. A total number of 5,311 salmon was caught in net- and rod fisheries in Þjórsá basin 2016, this is an increase since last year (4,512) and 9% above 10 years average. Stock size of smolts migrating from Kálfá tributary in spring 2014 was estimated 22,108 smolts and in spring 2015 it was estimated 15,738 smolts. A total of 7,957 1-SW salmon migrated from sea to the basin and 1,937 of 2-SW salmon. The exploitation rate in the net fishery was estimated to be 40% for 1-SW and 60% for 2-SW salmon. Migration rate of salmon smolts from Sandá down through Þjórsá seems to be almost the same as from Kálfá. Radiotaging of adult salmon shows important spawning grounds in Kálfá and in Þjórsá near Kálfá also that a great proportion of salmon migrating up Búði fishway are spawning above planned Hvammur hydropower station. Salmon fry density (0+) increased above Búði but decreased below. Density of one year old (1+) salmon density decreased above and below Búði. The two year-class (2+) was strong in Þjórsá below Búði and will contribute to 2017 smolt-runs. Results from fish counting in Búði shows the second largest salmonid run since 1992. A total of 2.295 fish passed the counter of which 2.122 was salmon (92%) . Fish counting in Kálfá tributary also showed strong migration of 668 returning salmon.*

Lykilorð: Þjórsá, Kálfá, Sandá, virkjanir, vatnalíf, fiskur, vöktun, bleikja, lax, urriði, seiðarannsóknir, aldur, fæða, seiðagildirur, fiskgöngur, veiði, gönguseiði, útvarpsmerki.

Undirskrift verkefnisstjóra:

Undirskrift forstöðumanns sviðs:

INNGANGUR	1
LAX– OG SILUNGSVEIÐI	2
AÐFERÐIR	3
<i>VATNSHITI OG RENNSLI</i>	3
<i>GÖNGUSEIÐI Í KÁLFÁ</i>	3
<i>FAR GÖNGUSEIÐA Í SANDÁ</i>	4
<i>ÚTVARPSMERKINGAR Á LAXFISKUM Á GÖNGU ÚR SJÓ</i>	4
<i>STOFNSTÆRÐARMAT LAXA Í KÁLFÁ OG ÞJÓRSÁ</i>	5
<i>HEIMTUR ÖRMERKJA</i>	6
<i>SEIÐARANNSÓKNIR</i>	6
<i>GÖNGUFISKUR</i>	7
<i>FISKTELJARAR</i>	8
<i>Þjórská Búði</i>	8
<i>Kálfá</i>	8
NIÐURSTÖÐUR	9
<i>VATNSHITI Í KÁLFÁ</i>	9
<i>VATNSHITI Í ÞJÓRSÁ</i>	9
<i>GÖNGUSEIÐAVEIÐAR Í KÁLFÁ</i>	11
<i>Laxaseiði</i>	13
<i>Urriði og bleikja</i>	13
<i>STÆRÐ, ALDUR OG FÆÐA</i>	13
<i>Laxaseiði</i>	13
<i>Urriði</i>	15
<i>GÖNGUSEIÐAVEIÐAR Í SANDÁ</i>	16
<i>STOFNMAT</i>	17
<i>Fjöldi gönguseiða í Kálfá</i>	18
<i>2014</i>	18
<i>2015</i>	18
<i>Veiðihlutfall laxa neðan Kálfár 2016</i>	18
<i>Stærð hrygningarstofns laxa 2016</i>	19
<i>FAR LAXAGÖNGUSEIÐA ÚR SANDÁ NIÐUR ÞJÓRSÁ</i>	20
<i>ÚTVARPSMERKINGAR LAXFISKA Á GÖNGU ÚR SJÓ</i>	20
<i>SEIÐARANNSÓKNIR MEÐ RAFVEIÐUM</i>	23
<i>Þéttleiki</i>	23
<i>Fæða</i>	33

<i>ALDUR OG UPPRUNI Á GÖNGUFISKI</i>	34
Lax	35
Urriði og bleikja	37
<i>FISKTELJARAR</i>	37
Þjórsá Búði.....	37
Kálfá.....	39
UMRÆÐA	41
<i>GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR Í KÁLFÁ</i>	41
<i>GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR Í SANDÁ</i>	43
<i>STOFNSTÆRÐ GÖNGUSEIÐA OG ENDURHEIMTUR</i>	44
<i>FAR LAXAGÖNGUSEIÐA ÚR SANDÁ NIÐUR ÞJÓRSÁ</i>	44
<i>ÚTVARPSMERKINGAR LAXFISKA Á GÖNGU ÚR SJÓ</i>	45
<i>SEIÐARANNSÓKNIR MEÐ RAFVEIÐUM</i>	45
<i>ALDUR OG UPPRUNI Á GÖNGUFISKI</i>	46
<i>GÖNGUR UPP BÚÐA</i>	46
<i>GÖNGUR UM FISKTELJARA Í KÁLFÁ</i>	47
ÞAKKARORÐ	48
HEIMILDIR	48
VIÐAUKAR	50

Töfluskrá

Tafla 1. Seiðarannsóknarstöðvar og hnit þeirra í Þjórsá og þverám hennar 2016. - <i>Sites for estimates of juveniles densities in Þjórsá and tributaries 2016.</i>	7
Tafla 2. Hámark, meðaltal og lágmark vatnshita í Kálfá við Árnes árið 2016. - <i>Maximum, average and minimum water temperature in Kálfá year 2016.</i>	9
Tafla 3. Hámark, meðaltal og lágmark vatnshiti (°C) í Þjórsá. - <i>Max, average and min water temperature (°C) in Þjórsá.</i> ..	10
Tafla 4. Fjöldi seiða á leið niður Kálfa vorið 2016. - <i>Number of salmon smolts migratin down in Kálfá, spring 2016,</i>	12
Tafla 5. Stofnstærðir gönguseiða í Kálfá og vatnasvæði Þjórsár 2015 ásamt stofni göngulaxa 2016. - <i>Results of stock size estimation of smolt in Kálfá 2015 and sea-run salmon in Þjórsá 2016.</i>	19
Tafla 6. Fjöldi laxfiska merktir með útvarpsmerkjum sumarið 2016 eftir merkingarstöðum og tegund. - <i>Number of radio-tagged salmon and trout in 2016 by tagging locations</i>	20
Tafla 7. Þéttleikavísitala fiska eftir tegundum og aldri, á fiskgengum hluta Þjórsár og þverám hennar haustið 2016. - <i>Juvenile densities by age groups and species, as number of individuals caught on 100 m² in one round by electrofishing, autumn 2016.</i>	24

Tafla 8. Meðallengdir, eftir tegundum og aldri úr seiðarannsóknnum að hausti í Þjórsár og þverám hennar ofan Búða árið 2016. - <i>Average length of fish measured by age and species in juvenile studies in Þjórsá and tributaries above Búði waterfall in 2016.</i>	26
Tafla 9. Meðallengdir, eftir tegundum og aldri úr seiðarannsóknnum að hausti í Þjórsár og þverám hennar neðan Búða árið 2016. - <i>Average length of fish measured by age and species in juvenile studies in Þjórsá and tributaries below Búði waterfall in 2016.</i>	27
Tafla 10. Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr Þjórsá árið 2016. - <i>Age of adult salmon in river Þjórsá year 2016. Repeat spawners not included.</i>	35
Tafla 11. Fjöldi laxa sem voru að koma í fyrsta sinn til hrygningar og laxa sem höfðu hrygnt áður og hlutfall áður hrygndra. - <i>Number of salmon that were first-time spawners (0) and repeat spawners (1) by sexes.</i>	35

Myndaskrá

1. mynd. Yfirlitsmynd yfir vatnasvæði Þjórsár. - <i>Map of Þjórsá and tributaries.</i>	2
2. mynd. Laxveiði á vatnasvæði Þjórsár 1951–2016. - <i>Number of salmon caught by net and rod in Þjórsá and tributaries</i>	3
3. mynd. Vatnshitamælingar í Kálfá við brú hjá Árnesi árið 2016 - <i>Water temperature in Kálfá 2016.</i>	10
Mynd 4. Vatnshitamælingar í Þjórsá við Þjótanda 2016. <i>Daily average, max and min, water temperature in Þjórsá at Þjótandi in year 2016.</i>	11
5. mynd. Útreiknaður fjöldi laxagönguseiða niður Kálfá eftir dögum í maí og júní 2016 - <i>Calculated daily number of salmon smolts descending Kálfá in May and June 2016.</i>	13
6. mynd. Lengdardreifing laxagönguseiða úr gildruveiði í Kálfá vorið 2016. - <i>Length distribution of salmon smolts trapped in Kálfá in spring 2016.</i>	14
7. mynd. Skipting fæðugerða hjá laxagönguseiðum í Kálfá vorið 2016. - <i>Volume percent of food items of salmon smolts in Kálfá, spring 2016.</i>	14
8. mynd. Lengdardreifing laxasmáseiða úr gildru í Kálfá vorið 2016. - <i>Length distribution of salmon parr caught in smolt trap in Kálfá spring 2016.</i>	15
9. mynd. Lengdardreifing urriða sem veiddist í seiðagildru í Kálfá vorið 2016. - <i>Length distribution of trout caught in smolt trap in Kálfá spring 2016.</i>	15
10. mynd. Veiði laxagönguseiði í seiðagildru í Sandá eftir dögum 2016. - <i>Number of salmon smolts caught in smolt trap in Sandá by days 2016.</i>	16
11. mynd. Sólahringsveiði smáseiða laxfiska í seiðagildru í Sandá vorið 2016. - <i>Daily catch of salmonid parr in smolt trap in Sandá spring 2016.</i>	16
12. mynd. Lengdardreifing laxfiska smáseiða sem veiddust í gildru á leið niður Sandá vorið 2016. - <i>Length distribution by age of salmonid parr caught in smolt trap in Sandá spring 2016.</i>	17
13. mynd. Dreifing merktra fiska um vatnasvæðið á hrygningartíma 2016. - <i>Distribution of radio-tagged salmon and trout in spawning season 2016.</i>	22
14. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá og þverám ofan Búða eftir aldri 2016. - <i>Juvenile salmon densities by age groups in Þjórsá above Búði autumn 2016.</i>	25
15. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá og þverám neðan Búða eftir aldri 2016. - <i>Juvenile salmon densities by age groups in Þjórsá below Búði autumn 2016.</i>	25

16. mynd. Lengdardreifing og aldur laxaseiða á fiskgengum svæðum í Þjórsá og þverám hennar ofan við Búða haustið 2016. - <i>Length distribution and age of salmon juveniles in Þjórsá and tributaries above Búði waterfall autumn 2016.</i>	28
17. mynd. Lengdardreifing og aldur laxaseiða í Þjórsá neðan við Búða haustið 2016. - <i>Length distribution and age of salmon juveniles in Þjórsá and tributaries below Búði waterfall autumn 2016.</i>	29
18. mynd. Lengdardreifing og aldur urriðaseiða og laxaseiða í Kálfá og þverá hennar Tungá haustið 2016. - <i>Length distribution and age of brown trout and salmon juveniles in Kálfá and Tungá, autumn 2016.</i>	30
19. mynd. Lengdardreifing og aldur urriðaseiða í Þjórsá neðan Búða haustið 2016. - <i>Length distribution and age of brown trout in Þjórsá below Búði autumn 2016.</i> 31	
20. mynd. Lengdardreifing og aldur urriðaseiða í Þjórsá og þverám hennar á fiskgengum svæðum ofan við Búða haustið 2016. Athugið mismunandi skala á y-ás. - <i>Length distribution by age of brown trout in Þjórsá and tributaries above Búði autumn 2016.</i>	32
21. mynd. Lengdardreifing urriða- og laxaseiða í Steinslæk haustið 2016. - <i>Length distribution by age of brown trout and salmon juveniles in Steinslækur, autumn 2016.</i>	33
22. mynd. Lengdardreifing bleikjuseiða af vatnasvæði Þjórsár haustið 2016. - <i>Length distribution by age of Arctic charr juveniles in Þjórsá and tributaries autumn 2016.</i>	33
23. mynd. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá og þverám haustið 2016. - <i>Food items by volume in salmon and trout juveniles in Þjórsá and tributaries autumn 2016.</i>	34
24. mynd. Lengdardreifing aldursgreindra laxahrygna úr Þjórsá 2016. - <i>Length distribution of female salmon from Þjórsá 2016.</i>	36
25. mynd. Lengdardreifing aldursgreindra laxahænga úr Þjórsá 2016, skipt milli smálaxa, stórlaxa og áður hryndra. - <i>Length distribution of male salmon from Þjórsá 2016, repeat spawners</i>	36
26. mynd. Bakreiknuð lengd laxaseiða við sjógöngu. Byggt á laxahreistri úr Þjórsá. - <i>Back-calculated length of smolts from adult scales of salmon in Þjórsá.</i>	37
27. mynd. Lengdardreifing laxa og silunga á uppgöngu um teljar í Búða árið 2016. - <i>Length distribution of salmon and trout ascending fish counter at Búði-fishway in Þjórsá.</i>	38
Mynd 28. Fjöldi myndgreindra laxa, fiska af óvissri tegund og myndgreindra silunga sem gengu upp fyrir teljara í stiganum við Búða 2016. - <i>Number of salmon, unidentified fish and trout passing up fishcounter at Búði in river Þjórsá.</i>	39
29. mynd. Lengdardreifing laxa á uppgöngu um teljara í Kálfá árið 2016. - <i>Length distribution of salmon ascending Kálfá in 2016 as calculated by fish counter.</i>	39
30. mynd. Fjöldi laxa (að frádregnum fjölda sem gekk niður), sem gekk upp Kálfá skv. fiskteljara á hverjum sólarhring 2016. - <i>Daily number of salmon ascending (up – down) Kálfá as reported by fish counter in year 2016.</i>	40
31. mynd. Fjöldi staðbundinna urriða og sjóbirtinga sem gengu um Kálfárteljara á degi hverjum árið 2016. - <i>Daily number of brown trout ascending (up – down) Kálfá as reported by fish counter in year 2016.</i>	41

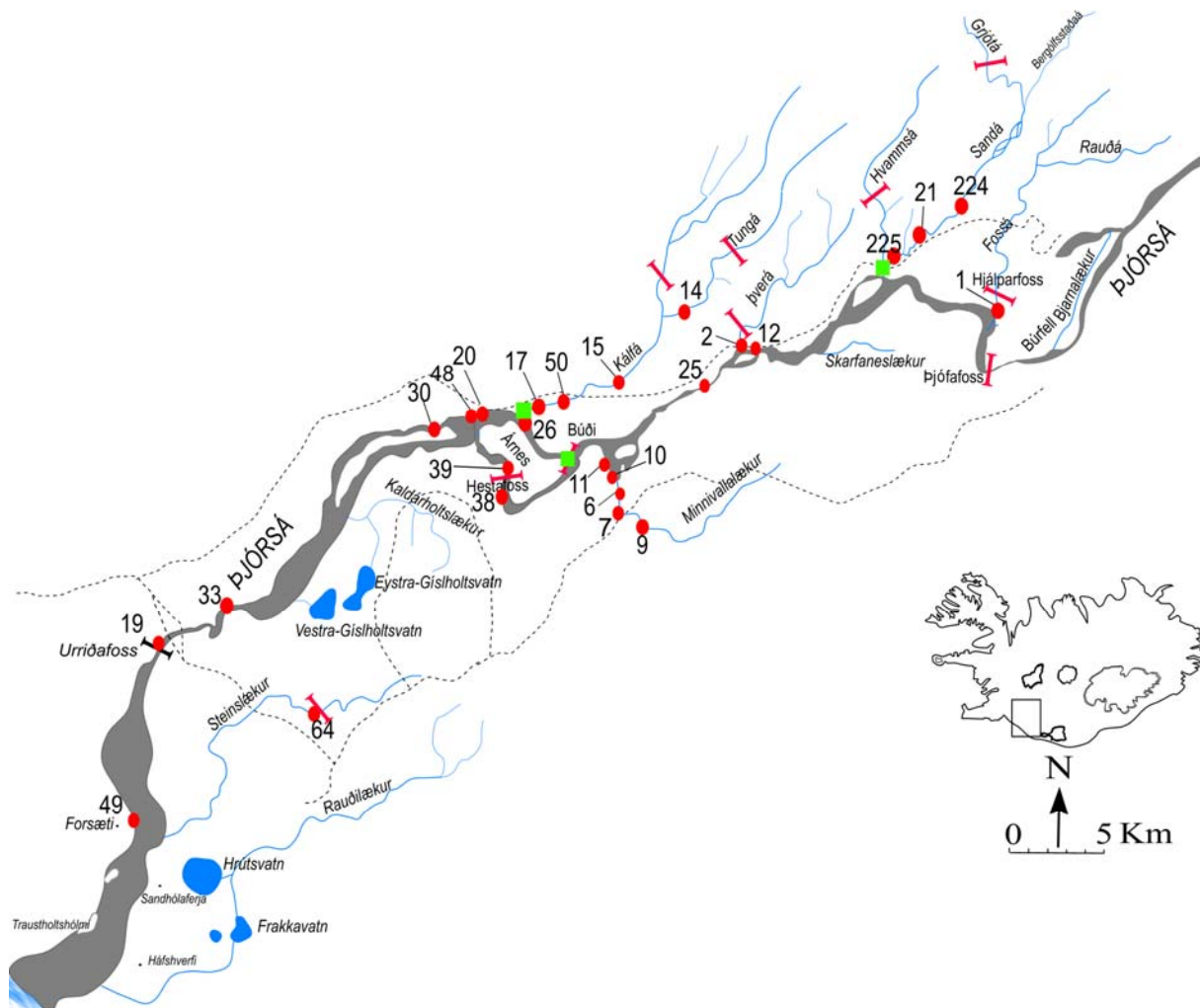
INNANGUR

Lífríki í Þjórsá og þverám hennar hefur verið rannsakað árlega frá árinu 1993. Eftir að fiskstigi var tekinn í notkun í Búða í Þjórsá árið 1991 var lögð megináhersla á seiðarannsóknir ofan hans og síðar fisktalningu upp stigann til að fylgjast með landnámi laxa á búsvæðum ofan Búða. Árið 2001 fór fram viðamikil rannsókn á lífríki Þjórsár, vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búrfells, sem sýndu að lífríki Þjórsár sjálfrar er ríkulegt og þar er talsverð hrygning og uppeldi laxfiska (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Í kjölfarið hafa árlega verið gerðar rannsóknir sem styrkja eiga þekkingu á fiskstofnum svæðisins.

Niðurstöður hvers árs hafa verið birtar í árlegum áfangaskýrslum og tvær samantektarskýrslur gerðar, sú fyrri árið 2008, fyrir árin 2003 til 2007 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008) og sú síðari 2013, fyrir árin 2008 – 2012 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2013).

Þessi skýrsla greinir frá rannsóknum ársins 2016. Seiðarannsóknir voru gerðar á 26 stöðum á vatnasvæðinu (mynd 1), tekin voru hreistursýni af göngufiski til aldurs- og upprunagreiningar úr afla í Þjórsá, og leitað að örmerkjum í afla, gönguseiðarannsóknir gerðar í Kálfá ásamt örmerkingum. Í Sandá voru gönguseiði útvarpsmerkt og laxar og sjóbirtingar í Þjórsá á göngu úr sjó. Vatnshiti var mældur með síritum í Þjórsá og Kálfá. Fiskteljarar voru í Þjórsá við Búða og í Kálfá. Veiðitölum var safnað úr stang- og netaveiði. Áfram var unnið að mati á stofnstærð laxa sem ganga á Þjórsásvæðið en þær rannsóknir hófust árið 2012.

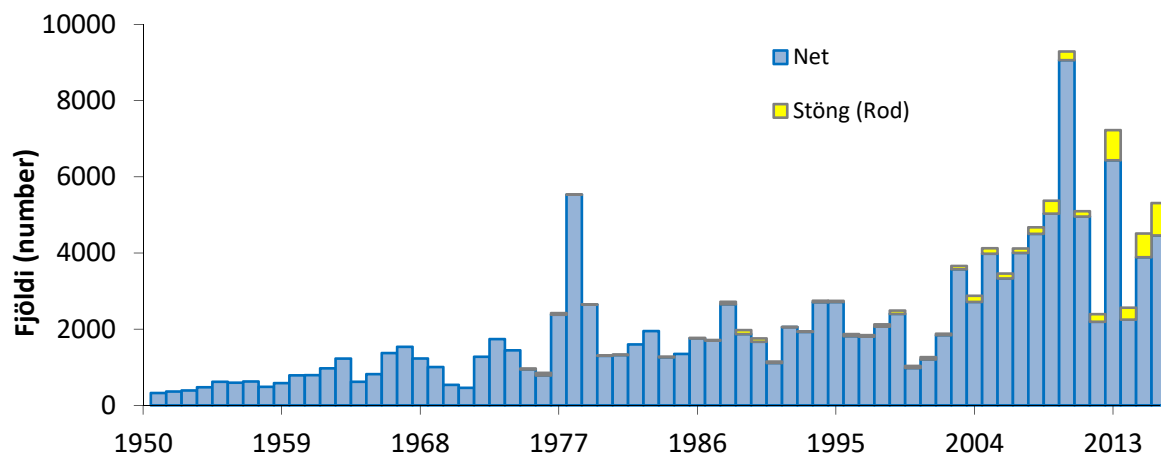
Megintilgangur rannsókna síðustu ára hefur verið að safna áreiðanlegum upplýsingum um lífshætti og lífssögu fiskstofna Þjórsár og þveráa hennar.



1. mynd. Yfirlitsmynd yfir neðri hluta vatnasvæði Þjórsár. Sýndar eru staðsetningar (rauðir hringir) og númer rannsóknarstöðva í rafveiðum árið 2016. Grænir rétthyrningar tákna staðsetningu fiskteljara við Búða og Kálfá og seiðagildirur í Kálfá og Sandá. Rauð strik þvert á farvegi tákna ófiskgenga fossa. - Map of Þjórsá and tributaries. Red spots and numbers indicate stations for electrofishing. Green rectangles show locations of fish counters and traps. Red lines indicate impassable waterfalls, fishway is by Búði waterfall.

LAX- OG SILUNGSVEIÐI

Lax á vatnasvæði Þjórsár er einkum nytjaður með netaveiði. Meðalveiði árána 2006–2015 var 4.871 laxar og árið 2010 var metveiði þegar veiddust 9.218 laxar. Samkvæmt bráðabirgðatölum varð aukning í laxveiði milli ára og veiddust 5.311 laxar árið 2016 sem er 9% yfir 10 ára meðalveiði (mynd 2). Í net veiddust 4.461 laxar og bráðabirgðatölur um veiði á stöng eru 850 laxar. Í netaveiði veiddust 198 sjóbirtingar á árinu, sem er lakari veiði en árið 2015 þegar 272 sjóbirtingar veiddust.



2. mynd. Laxveiði á vatnasvæði Þjórsár 1951–2016 skipt milli neta- og stangveiði. Tölur fyrir árið 2016 eru til bráðabirgða. - Number of salmon caught by net (blue bars) and rod (yellow bars) in Þjórsá and tributaries in the years 1951-2016.

AÐFERÐIR

Vatnshiti og rennsli

Vatnshiti í Þjórsá var mældur með síritandi hitamælum við gömlu Þjórsárbrú í gljúfri ofan við Urriðafoss í landi Þjótanda (63°55.888'N, 20°39.031'V) í teljara í Búða (64°00.802'N, 20° 16.327'V) og í Kálfá við brú á Þjóðvegi (64°02.486'N, 20°16.010'V). Teknar eru saman upplýsingar um vatnshita í Þjórsá allt árið 2016 og Kálfá frá 1. janúar til 15. desember 2016. Mælingar í Þjórsá voru skráðar á einnar stundar fresti en á 15 mínútna fresti í Kálfá. Hitamælar í Þjórsá eru reknir af Hafrannsóknarstofnun en Kálfármælirinn af Landsvirkjun. Vatnshiti var mældur við vitjun seiðagildru í Sandá. Rennslisgögn úr Kálfá við brú á Þjóðvegi voru fengin frá Landsvirkjun.

Gönguseiði í Kálfá

Gönguseiði á leið til sjávar voru veidd með snúningsgildru í Kálfá. Megintilgangurinn var að meta fjölda laxagönguseiða á leið til sjávar og veiða seiði til merkinga með örmerkjum vegna mats á stofnstærð göngulaxa á vatnasvæði Þjórsár, en einnig til að fylgjast með göngutíma þeirra. Gildran veiðir seiði með tromlu og vísar opið móti vatnsstraumnum. Gildran var staðsett neðst í Kálfá við teljarastíflu (mynd 1) og var starfrækt á tímabilinu 9. maí til 16. júní. Örmerki eru um 2 mm langar númeraðar málmflísar, sem skotið er með þar til gerðu tæki í trjónu seiðanna. Merkin sjást ekki utan á fisknum en merktur fiskur er jafnframt veiðiuggaklipptur til ytri auðkenningar. Merking fór fram á tímabilinu 12. maí til 16. júní og voru

seiði deyfð lítillga fyrir merkingu með 2-Phenoxyethanol. Mat var lagt á veiðni gildrunnar með því að sleppa merktum seiðum upp fyrir gildru og þannig fundið það hlutfall sem gildran veiddi. Út frá því var heildarfjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá til sjávar reiknaður ásamt staðalskekkju (standard error) og 95% öryggismörk (Petersen aðferð, Young og Robson 1978). Í fyrri skýrslum um rannsóknir á vatnasvæði Þjórsá er ítarlegri lýsing á þessum aðferðum (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2009, Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2014).

Hver veiddur fiskur var tegundargreindur, lengdarmældur (sýlingarlengd) með 0,1 cm nákvæmni og veginn með 1 g nákvæmni. Jafnframt var aldur, kyn og fæða greind hjá hluta aflans. Aldur var greindur af hreistri og kvörnum.

Göngubroski seiðanna var metinn út frá silfrun þeirra og gefin gildin 1 til 3 þar sem 1,5 eru seiði sem eru byrjuð að sýna silfrun en með greinileg smáseiðamerki (parrmerki) og 3 er fullsilfrað seiði án smáseiðamerkja. Seiði með silfrun 1 var metið sem smáseiði en seiði sem sýndu meiri silfrun voru metin sem gönguseiði.

Far gönguseiða í Sandá

Laxaseiði til útvarpsmerkinga voru veidd í Sandá. Tilgangurinn var að kanna ferðahraða gönguseiða til sjávar áður en Hvammsvirkjun rís en Sandá er ofan fyrirhugaðrar stíflu Hvammsvirkjunar. Áður hefur gönguhraði seiða verið rannsakaður í Kálfá (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2013). Seiði til merkinga voru veidd með netgildru neðst í Sandá. Var hún virk á tímabilinu 30. maí til 16. júní, en á þeim tíma mátti vænta mestrar seiðagengdar.

Útvarpsendimerkjum var komið fyrir innvortis í seiðunum. Notuð voru merki frá ATS (Advanced Telemetry Systems), af gerð F1410 sem vógu 1,0 g og af gerð F1435 sem vógu 0,85 g. Góð reynsla er af notkun F1410 úr fyrri rannsóknum, en F1435 voru reynd í fyrsta skipti. Hvert útvarpsmerki sendir frá sér útvarpsbylgjur á ákveðinni tíðni sem gefur möguleika á að fylgjast með ferðum hvers fisks með miðunarbúnaði. Sjálfvirk hlusturnarstöð var á gömlu brúnni yfir Þjórsá hjá Þjórsártúni. Merkingu með útvarpsmerkjum sem komið er fyrir innvortis í fiskum hefur áður verið lýst í Þjórsárskýrslu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2004).

Útvarpsmerkingar á laxfiskum á göngu úr sjó

Til þess að fá upplýsingar um dreifingu göngufiska um vatnasvæðið og hrygningarstaði þeirra voru fullorðnir laxar og sjóbirtingar merktir með

útvarpsmerkjum. Fiskanna var aflað með stangveiði við Urriðafoss á tímabilinu 21. júní til 12. ágúst (42 fiskar), stangveiði við Þjótanda 10. ágúst (1 fiskur) og með háfun úr efsta hólfi fiskvegar við Búða þann 7. september (13 fiskar). Fiskar voru lengdarmældir og tekin hreistursýni til aldursgreiningar. Tvenns konar aðferð var beitt við sleppingu merktra fiska sem stangveiddir voru við Urriðafoss. Fiskar merktir 21. júní (6 fiskar), 27. júní (11 fiskar) og 4. júlí (14 fiskar) voru fluttir ómerktir í vatnstanki upp fyrir Þjótandagljúfur og settir í aðlögunarkistu að aflokinni merkingu þar. Opnað var fyrir hlera á aðlögunarkistunni eftir sólarhring og gátu merktu fiskarnir þá synt í burtu. Þetta var gert til að forða því að fiskarnir veiddust í net sem er aðallega stunduð neðan við Urriðafoss. Fiskum sem merktir voru 9. – 12. ágúst (11 fiskar) var sleppt við Urriðafoss strax eftir merkingu. Fiskum sem merktir voru í fiskveginum við Búða 7. september var sleppt í efsta hólfi fiskstigans að lokinni merkingu á staðnum.

Notuð voru ATS F2060 utanáliggjandi útvarpsmerki sem hvert vegur 20 g og hafa 897 daga líftíma. Merkingum með utanáliggjandi útvarpsmerkjum var lýst í skýrslu um fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2003 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2004). Fiskanna var leitað út flugvél og með handleitartæki á jörðu niðri, auk þess sem fastar hlustunarstöðvar við gömlu Þjórsárbrú og við Stöðulfell skráðu umferð merktra fiska. Fiska var leitað í sex flugferðum 4. júlí, 3. ágúst, 24. ágúst, 28. september, 1. nóvember og 12. janúar 2017.

Stofnstærðarmat laxa í Kálfá og Þjórsá

Mat á stofnstærð gönguseiða Kálfár 2014 var reiknuð út frá hlutfalli örmerktra/ómerktra laxa eftir tveggja ára dvöl í sjó (stórlax). Áður hafði stofnstærðin verið metin út frá sama hlutfalli hjá smálaxi (eins árs dvöl í sjó) af sama sjávarárgangi (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016). Stofnstærð gönguseiða Kálfár 2015 var metin út frá hlutfalli örmerktra/ómerktra smálaxa á göngu upp fyrir Kálfárteljara og gert ráð fyrir sama hlutfalli örmerktra/ómerktra gönguseiða þegar seiðin gengu til sjávar. Reiknuð voru 95% öryggismörk á stofnstærðir.

Til þess að meta stærð hrygningarstofns Þjórsár þurfti að finna veiðihlutfallið. Gefið var að það jafngilti hlutfalli endurheimtra örmerktra laxa í veiði (neðan Kálfár) og heildarfjölda örmerktra laxa sem gengu úr sjó (veiddir neðan Kálfár + taldir í Kálfárteljara). Nánar er greint frá aðferðum við stofnmatið í fyrri skýrslum (t.d. Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016).

Heimtur örmerkja

Veiðimenn voru sérstaklega hvattir til að aðgæta hvort fiskar í veiði væru merktir og skila þeim merkjum til Veiðimálastofnunar. Veiðimenn fengu skilagjald fyrir hverja innlagða trjónu með merki. Upplýsingum um skilagjaldið var dreift til netaveiðimanna og stangveiðimanna. Merkja var jafnframt leitað samhliða hreisturtöku af fiski úr netaafli að Urriðafossi. Út frá örmerkjum voru heimtur og lifitala úr sjó reiknuð fyrir náttúruleg seiði í Kálfá (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2015).

Seiðarannsóknir

Rafveiði var unnin á tímabilinu 4. – 29. ágúst. Veiðar voru framkvæmdar á 13 stöðum ofan Búða og jafnmörgum neðan Búða (tafla 1 og mynd 1). Helmingur rafveiðistöðva var í þverám Þjórsár. Rafveiðiaðferð var hefðbundin þar sem farin var ein yfirferð, aðferð er nánar lýst í skýrslu um rannsóknir í Þjórsá árið 2011 (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2012). Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind og lengdarmæld (sýlingarlengd) og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum og tekin kvarna- og hreisturssýni til síðari aldursákvörðunar. Hlutfallslegt rúmmál hverrar fæðugerðar var áætlað samkvæmt sjónmati. Magafylli voru gefin gildi frá 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi og 5 er troðfullur magi. Seiði sem eru á fyrsta vaxtarsumri (vorgömul seiði) eru táknuð sem 0⁺, árgömul seiði sem verið hafa einn vetur í ánni eftir klak og eru á öðru vaxtarsumri eru táknuð sem 1⁺, seiði sem hafa verið tvo vetur í ánni eftir klak aldurinn 2⁺, o.s.frv.

Tafla 1. Seiðarannsóknarstöðvar og hnit þeirra í Þjórsá og þverám hennar 2016. - *Sites for estimates of juveniles densities in Þjórsá and tributaries 2016, number of stations and their location.*

		Staðsetning (Location)	
Vatnsfall (River)	Stöð nr. (Station nr.)	N	W
Ofan Búða.			
Fossá	1	64°06.748	19°50.864
Sandá	224	64°07.943	19°53.598
Sandá	21	64°07.303	19°54.875
Sandá	225	64°06.073	19°58.049
Þverá	2	64°03.878	20°06.608
Minnivallalækur	9	63°58.990	20°10.938
Minnivallalækur	7	63°59.587	20°13.566
Minnivallalækur	6	64°00.062	20°13.658
Þjórsá	12	64°03.859	20°05.268
Þjórsá	25	64°02.852	20°08.554
Þjórsá	10	64°00.665	20°14.251
Þjórsá	11	64°00.979	20°14.564
Þjórsá	38	63°59.804	20°20.264
Neðan Búða.			
Tungá	14	64°04.665	20°10.296
Kálfá	50	64°02.258	20°18.117
Kálfá	17	64°02.167	20°19.047
Kálfá	15	64°02.732	20°14.767
Steinslækur	64	63°53.893	20°31.131
Þjórsá	26	64°01.843	20°19.588
Þjórsá	39	64°03.041	20°20.748
Þjórsá	20	64°01.715	20°21.547
Þjórsá	48	64°01.850	20°21.768
Þjórsá	30	64°01.479	20°25.225
Þjórsá	33	63°56.573	20°36.959
Þjórsá	19	63°55.558	20°40.496
Þjórsá	49	63°51.457	20°42.639

Göngufiskur

Hreistri af fiskum til aldursákvörðunar var safnað úr neta- og stangveiði í Þjórsá við Urriðafoss og Þjótanda, á tímabilinu 16. júní til 12. ágúst. Einnig var safnað hreistri af fiskum úr stiga við Búða þann 7. september. Hver fiskur var kyngreindur, lengdarmældur (sýlingarlengd) og veginn. Afsteypa af hreistri var gerð á “plastþynnu” og hún notuð til aldursgreiningar. Afsteypa hreisturs var mynduð rafrænt og aldur greindur af myndum. Hreisturmælingar gerðar í forritinu Fishalysis, þar sem aldur í ferskvatni og sjó var merktur inn á hreisturmynd, merki um fyrra got voru greind af hreistri. Sjógöngulengd var bakreiknuð hjá laxi og notuð við það svokölluð Dahl–Lea aðferð (Francis 1990). Laxar sem voru greindir með eitt ár í ferskvatni voru taldir að uppruna úr gönguseiðasleppingum.

Fiskteljarar

Þjórsá Búði

Nýr fiskteljari, myndavélateljari, var tekinn í notkun í stiganum við Búða árið 2015. Teljarinn er búinn myndavél sem tekur upp myndskleið við hverja fiskskráningu. Teljarinn telur fiska á leið upp og niður. Hann skráir göngutíma fiskanna og reiknar lengd þeirra út frá mælingum á hæð (þykkt) þeirra. Allgóð tengsl eru milli hæðar og lengdar. Eins og verið hefur undanfarin ár, var notaður stuðullinn 0,6 til að reikna fisklengd ($\text{lengd}_{\text{cm}} = \text{hæð}_{\text{mm}} * 0,6$). Stuðst var við myndgreiningu til að skipta fiskum til tegunda; laxa, sjóbirtinga, staðbundinna urriða og bleikja. Helsta greiningareinkenni milli staðbundinna urriða og sjógenginna voru rauðar doppur á hlið staðbundinna fiska. Þar sem fiskar urðu ekki greindir af myndskleiði, var óvissufiskum skipt til tegunda eftir hlutfalli út frá lengdardreifingu. Stuðst var við lengdardreifingu og aldursgreiningu við skiptingu á milli smálaxa og stórlaxa og má ætla að skil milli smálaxa/stórlaxa séu við 64 cm. Þessi skipting milli smálaxa og stórlaxa kann að vera eitthvað önnur í raunveruleikanum, en verður fyrst og fremst nýtt til að fá samanburð á milli ára.

Kálfá

Teljarinn telur og skráir fjölda fiska á leið upp og niður, auk þess sem hann reiknar lengd fiska út frá mælingum á hæð og notaður stuðullinn 0,6. Teljarinn er einnig búinn myndavél sem tekur myndskleið við hverja skráningu. Við úrvinnslu gagna voru myndskleið nýtt til að greina á milli tegunda og hvort urriðar væru sjógengnir. Laxar sem greinilega voru veiðiuggalausir voru taldir örmerktir. Stuðst var við lengdardreifingu við skiptingu á milli smálaxa og stórlaxa, laxar smærri en 70 cm voru taldir smálaxar (1 ár í sjó) og 71 cm og stærri sem stórlaxar (tvö ár í sjó) enda féll þessi skipting vel að lengdardreifingu laxa.

NIÐURSTÖÐUR

Vatnshiti í Kálfá

Fyrstu tvo mánuði ársins 2016 var árhittinn samfelldur við 0°C. Það hlýnaði eilítið í mars og meðalhiti árvatnsins var kominn í 3,9° í apríl. Vatnið náði fyrst 10°C þann 22. apríl en meðalsólarhringshiti náði fyrst 10°C þann 30. maí. Maí var nokkuð hlýr og var meðalhitinn 7,2°C. júlí var hlýjasti mánuðurinn og meðalhitinn 13,2°C. Hlýjasti dagur ársins var þann 18. júlí en þá mældist vatnshitinn 20,8 °C. Árvatnið tók að kólna þegar vika var liðin af september en kólnun var hæg og jöfn til loka nóvember (tafla 2 og mynd 3).

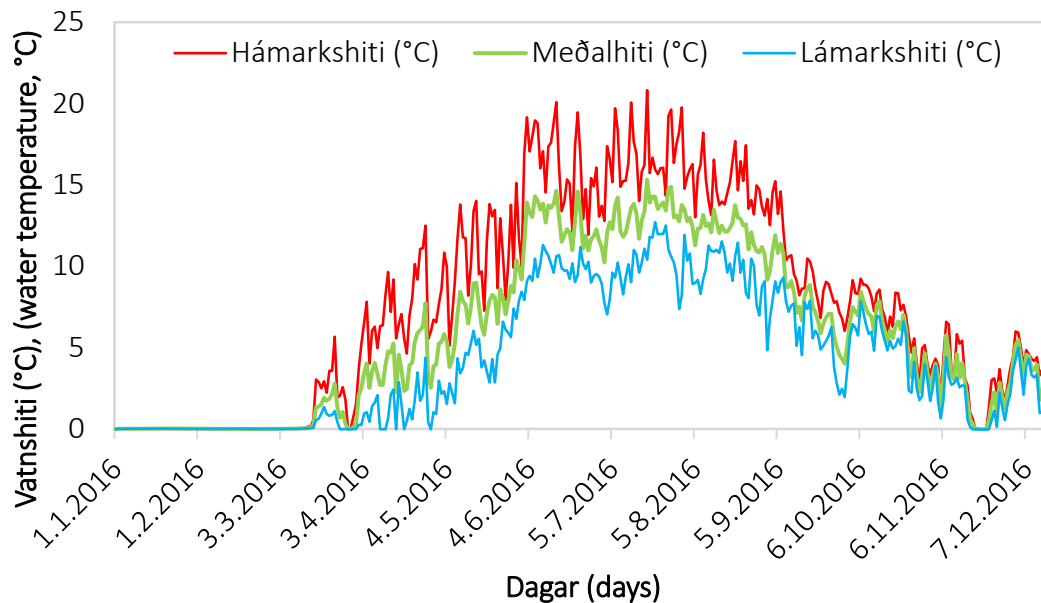
Vatnshiti í Þjórsá

Vatnshiti í Þjórsá árið 2016 var nálægt 0°C í janúar og febrúar. Heldur tók að hlýna í mars og meðalhiti í apríl var 3°C. Meðalhiti í maí var 5,9°C og var hann aðeins undir meðaltali áranna 2003 til 2015, eða 0,1°C. Sumarmánuðirnir júní- ágúst voru allir fremur hlýir, voru þeir 0,4 -1,1°C

Tafla 2. Hámark, meðaltal og lágmark vatnshita í hverjum mánuði í Kálfá við Árnæs árið 2016. – *Monthly maximum, average and minimum water temperature in Kálfá year 2016.*

<i>Mánuður (month)</i>	<i>Hámark (max)</i>	<i>Meðaltal (average)</i>	<i>Lágmark (min)</i>
janúar	0	0	0
febrúar	0	0	0
mars	5,7	0,6	0
apríl	12,5	3,9	0
maí	15,1	7,2	1,5
júní	20,1	12,6	7,9
júlí	20,8	13,2	7,0
ágúst	18,2	12,3	7,0
september	15,2	7,8	2,0
október	9,2	5,9	1,8
nóvember	6,6	2,2	0
desember*	6,0	3,7	1,0

* til 15. desember

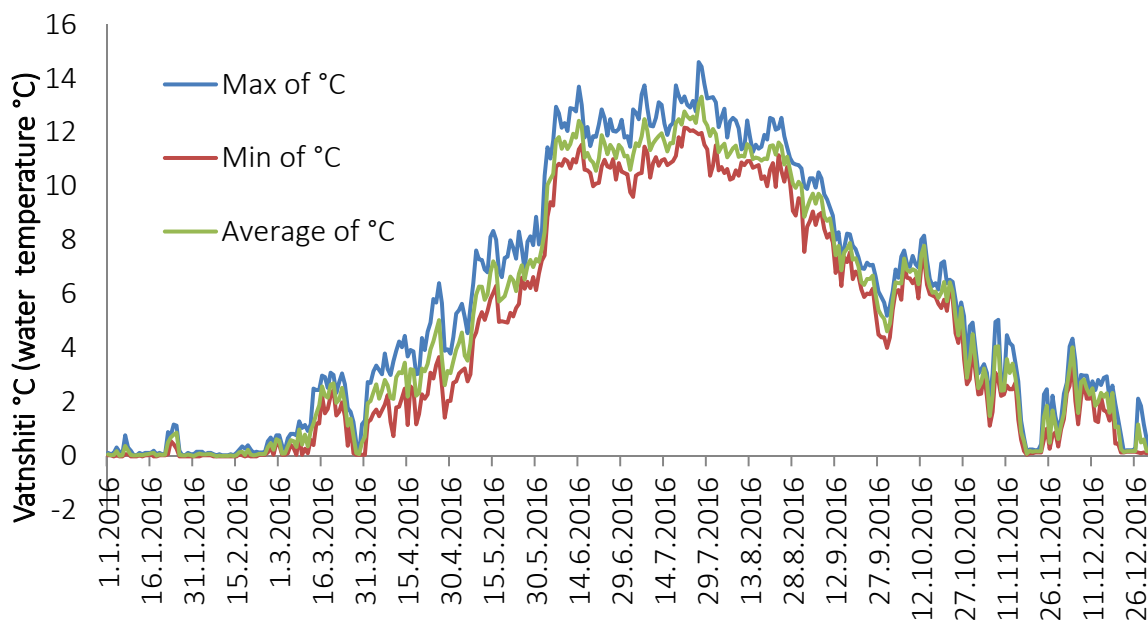


3. mynd. Vatnshitamælingar í Kálfá við brú hjá Árnesi árið 2016 (til 15. desember). Sýndur er hámarkshiti sólarhrings (rauð lína), meðalhiti sólarhrings (græn lína) og lágmarkshiti sólarhrings (blá lína). - Water temperature in Kálfá 2016. Red line is daily max., green average and blue min. temperature.

yfir meðaltali, og var vatnshiti í júní hlutfallslega hæstur (tafla 3). September og október voru einnig hlýir og þó sérstaklega október, en þá var meðalhitinn $2,7^{\circ}\text{C}$ yfir meðaltali. Meðalhiti sólarhringsins fór fyrst upp fyrir 10°C þann 2. júní, þrem dögum seinna en í Kálfá. Hlýjast varð árvatnið þann 26. júlí kl. 19 þegar hann náði $14,6^{\circ}\text{C}$ (mynd 4).

Tafla 3. Hámark, meðaltal og lágmark vatnshiti ($^{\circ}\text{C}$) í Þjórsá við Þjótanda mánaða árið 2016. Sýndur er meðal-mánaðarhiti vatnsins fyrir árin 2003 – 2015 fyrir maí – okt (Mt. 2003-15). - Max, average and min water temperature ($^{\circ}\text{C}$) in Þjórsá at Þjótandi by months in 2016 and average temperature for May to October for the years 2003-2015.

Mánuður (month)	Hámarkshiti (max)	Meðalhiti (average)	Lágmarkshiti (min)	Mt. 03-15 (average. 2003-15)
Janúar	1,2	0,2	0,0	
Febrúar	0,8	0,1	0,0	
Mars	3,1	1,2	0,1	
Apríl	6,4	3,0	0,7	
Maí	8,9	5,9	2,7	5,8
Júní	13,7	11,1	7,2	10,0
Júlí	14,6	12,0	9,6	11,6
Ágúst	13,1	11,1	8,9	10,5
September	10,5	7,5	4,0	7,2
Oktober	8,2	5,9	2,7	3,2
Nóvember	5,1	1,8	0,1	
Desember	4,4	1,6	0,1	



4. mynd. Vatnshitamælingar í Þjórsá við Þjótanda 2016. Sýndur er hámarkshiti (°C) sólarhrings (blá lína) meðalhiti sólarhrings (græn lína) og lágmarkshiti sólarhrings (rauð lína). - Daily average, max and min, water temperature in Þjórsá at Þjótandi in year 2016.

Gönguseiðaveiðar í Kálfá

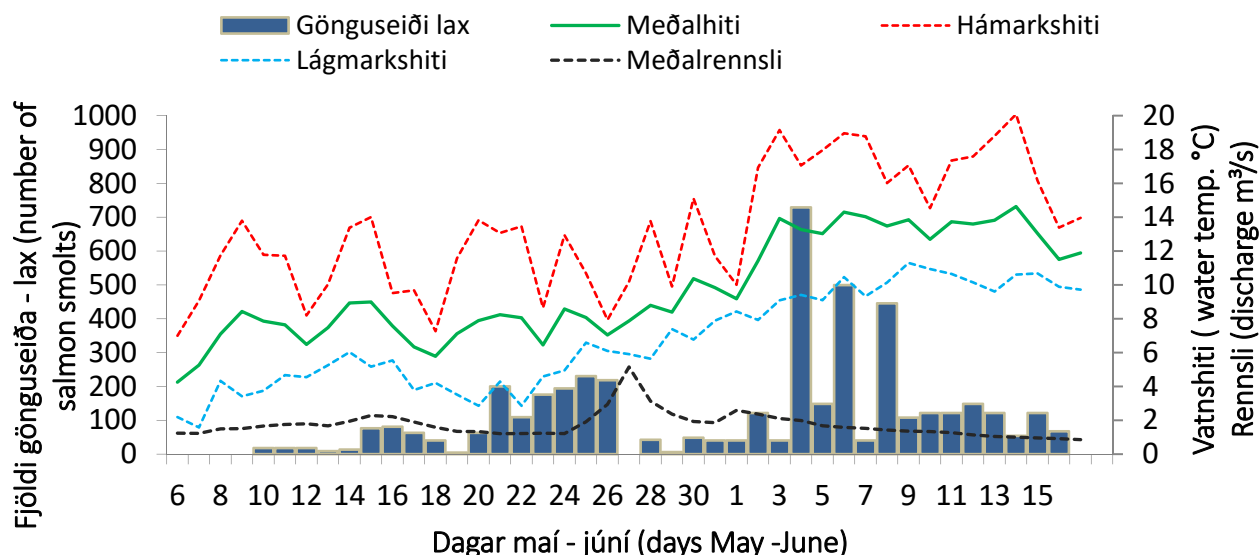
Gildrunnar var vitjað einu sinni á sólarhring í alls 38 skipti. Á tímabilinu frá 9. maí til 16. júní veiddust 512 laxagönguseiði í gildruna í Kálfá og fjögur urriðagönguseiði. Einnig veiddust 295 laxa–smáseiði (parr) og 79 urriðar sem ekki voru gönguseiði. Samtals voru 154 laxagönguseiði merkt og sleppt upp fyrir gildru. Tuttugu og eitt þeirra komu fram í gildrunni og var því veiðnihlutfallið yfir allt tímabilið 0,14. Veiðihlutfallið var nokkuð misjafnt hæst fyrst á tímabilinu (0,22) en minnst síðast á tímabilinu (0,07) (tafla 4). Samtals reiknaðist heildarfjöldi gönguseiða á leið niður Kálfá vorið 2016 vera 4.600 seiði (± 2.060 , 95% öryggismörk). Af þeim 512 seiðum sem veiddust voru 497 merkt með örmerkjum.

Tafla 4. Fjöldi merktra laxagönguseiða sem flutt voru upp fyrir gildru í Kálfá vorið 2016 og fjöldi endurveiddra í gildru ásamt veiðni og reiknuðum fjölda seiða á leið niður eftir tímabilum ásamt 95% öryggismörkum á útreiknuðum heildarfjölda gönguseiða. - *Number of tagged salmon smolts released upstream of the trap in Kálfá, spring 2016, and number recaptured in the trap. Proportion recaptures and calculated number of smolts with 95% confidence limits for the total number.*

Veiðitímabil (Period)	Merkur fjöldi (Number tagged)	Endurveidur fjöldi (number recaptured)	Veiðni (Proportion)	Heildarfjöldi veiddur (Total captured)	Reiknaður fjöldi (Calculated number)	95% efri og neðri mörk (Confidence limits)
10. maí - 20. maí	9	2	0,22	90	405	
21. maí - 30. maí	91	15	0,16	202	1225	
31. maí - 16. júní	54	4	0,07	220	2970	
Allt tímabilið (All periods)	154	21	0,14	512	4600	2540 - 6660

Laxaseiði

Lítil gengd laxaseiða var fyrstu dagana eftir að gildran var sett niður. Það var ekki fyrr en vatnshiti tók að hækka að seiðagengdin jókst. Frá 10. – 19. maí var dagsveiðin á bilinu 1 – 18 laxagönguseiði á sólarhring og meðalveiðin þann tíma 8,2 seiði á dag. Heldur jókst gengdin 20. maí og á tímabilinu 21. – 26. maí var meðalveiði 28,6 seiði á dag. Á tímabilinu 27. maí til 3. júní var lítil gengd en þá komu 4,3 seiði að jafnaði á dag í gildruna. Þann 26. maí gerði mikla rigningu og varð flóðvatn í Kálfá í kjölfarið. Við þetta fór gildran úr virkni og hætti að veiða á tímabili. Árvatnið var einnig fremur kalt á þessum tíma (mynd 5). Þann 4. júní, í kjölfarið á hlýnun árvatnsins, varð mikil aukning í seiðagengdinni en þann dag komu flest gönguseiði í gildruna, alls 54 seiði. Á tímabilinu 4. – 8. júní gengu að jafnaði 27,6 seiði á dag í gildruna. Dagana þar á eftir dró úr gengdinni og frá 9. - 16. júní var veiðin að jafnaði 8 seiði á dag. Miðað við útreiknaðan fjölda seiða var 25% göngunnar genginn hjá þann 25. maí. Á mynd 5 kemur seiðagengdin fram og er fjöldi seiða umreiknaður út frá veiðninni eftir tímabilum eins og hún kemur fram í töflu 4. Alls komu 295 smáseiði laxa í gildruna, þau veiddust á öllu tímabilinu, en mest gekk af þeim í gildruna frá 6. - 16. júní.



5. mynd. Útreiknaður fjöldi laxagönguseiða niður Kálfá eftir dögum í maí og júní 2016 ásamt meðalvatnshita sólarhrings (gögn úr hitasírita við Árnes), hæsta og lágsta vatnshita sólarhrings og meðalrennsli sólarhrings í Kálfá. - Calculated daily number of salmon smolts descending Kálfá in May and June 2016 (blue bars). Average daily water temperature (green line), max (red dotted line), min (blue dotted line) and average discharge (black dotted line) in Kálfá.

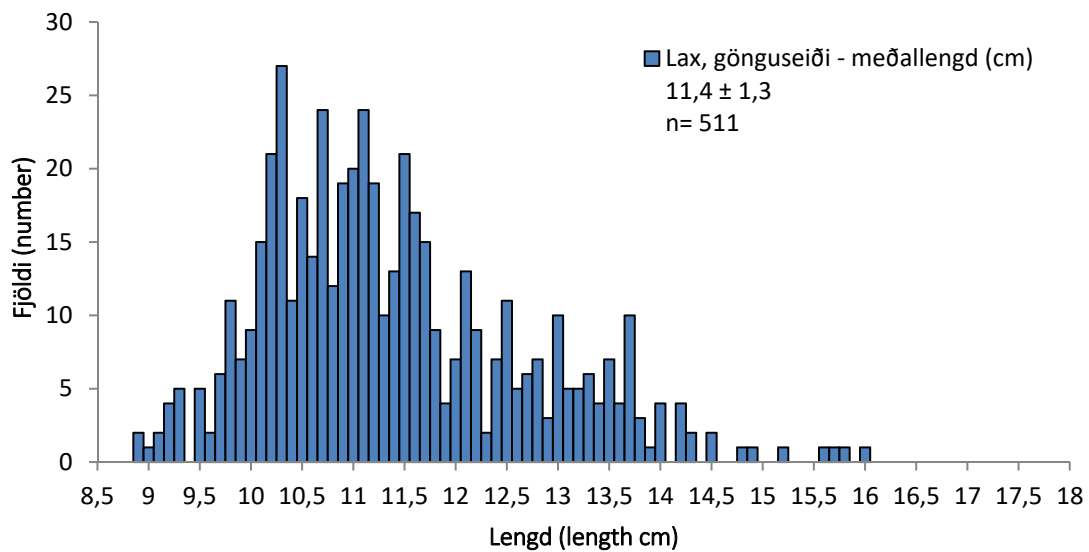
Urriði og bleikja

Alls komu 78 urriðar í gildruna, af þeim voru fjögur talin til gönguseiða. Gönguseiðin komu í gildruna 11.-30. maí. Í gildruna veiddust fimm bleikju-smáseiði en ekkert bleikjugönguseiði.

Stærð, aldur og fæða

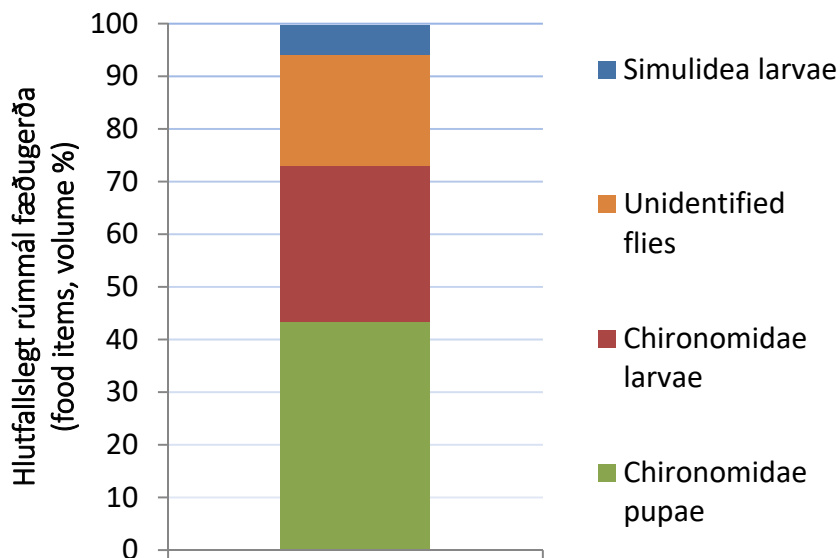
Laxaseiði

Laxagönguseiðin voru á lengdabilinu 8,8–16,0 cm (mynd 6) og þyngdabilinu 8,4–37 g. Meðallengd seiðanna var 11,4 cm (stf. 1,3; n=511) og meðalþunginn 14,5 g (stf. 5,0; n=511). Holdastuðullinn var að jafnaði 0,95 (stf. 0,06 og n=511). Þrettán gönguseiði voru aldursgreind. Þau voru frá 9,8 til 14,0 cm. Flest voru tveggja ára (10 stk.), þau seiði voru á lengdabilinu 9,8 til 11,6 cm. Tvö seiði voru þriggja ára, 12,8 og 13,0 cm og eitt seiði var fjögurra ára (14,0 cm). Gróft má ætla út frá aldursgreiningu að öll 12 cm seiði og minni séu tveggja ára, seiði milli 12 og 14 cm séu þriggja ára og 14 cm og stærri séu fjögurra ára.

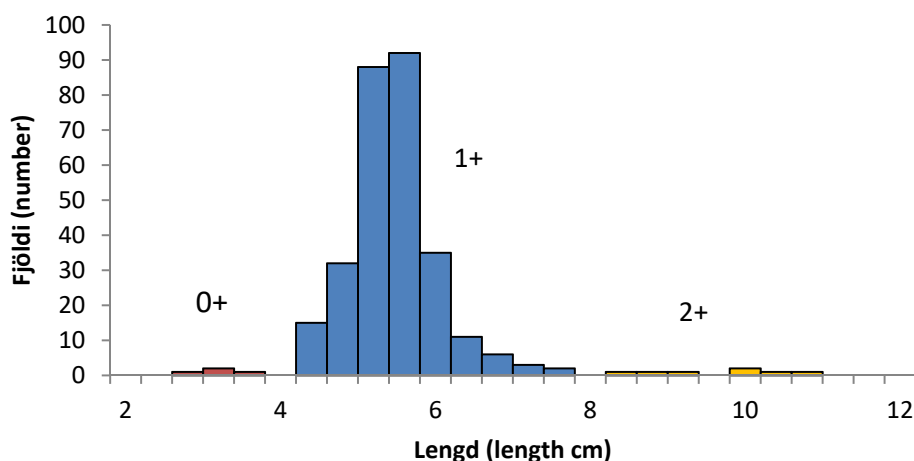


6. mynd. Lengdardreifing laxagönguseiða úr gildruveiði í Kálfá vorið 2016. Fram kemur meðallengd seiða ($\pm$ staðalfrávik) ásamt fjölda mældra seiða. - *Length distribution of salmon smolts trapped in Kálfá in spring 2016. The average fork length of smolts was $11,4 \pm 1,3$ cm ($\pm$ S.D. $n = 511$).*

Fæða var skoðuð hjá 11 gönguseiðum. Seiðin voru 9,8 cm til 13,0 cm og 2 - 3 ára. Fæða var í maga níu þeirra og var meðalmagafylli 1,5. Mest bar á rykmýspúpum og lirfum (Chironomidae) í fæðunni. Þá voru ógreindar flugur í nokkum mæli en lítið af bitmýslirfum (mynd 7).



7. mynd. Skipting (rúmmál) fæðugerða hjá laxagönguseiðum í Kálfá vorið 2016 ($n=9$). - *Volume percent of food items of salmon 9 smolts in Kálfá, spring 2016.*

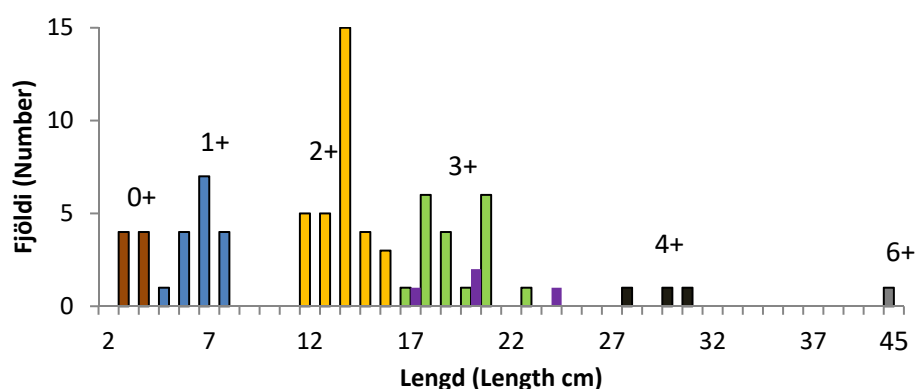


8. mynd. Lengdardreifing laxasmáseiða sem veiddust í gildru í Kálfá vorið 2016. Rauðar súlur tákna seiði á fyrsta ári, bláar eins árs seiði og gular tveggja ára seiði. - Length distribution of salmon parr caught in smolt trap in Kálfá spring 2016. Red bars indicate fry (0+) blue bars 1+ parr and yellow 2+ parr.

Laxa-smáseiðin sem veiddust í gildruna voru frá 2,9 – 10,8 cm löng og meðallengd seiðanna var 5,6 cm (n=295). Aldur flestra seiðanna (284 stk.) var eitt ár (1+), fjögur voru á fyrsta ári (0+) og 7 seiði voru tveggja ára (2+) (mynd 8).

Urriði

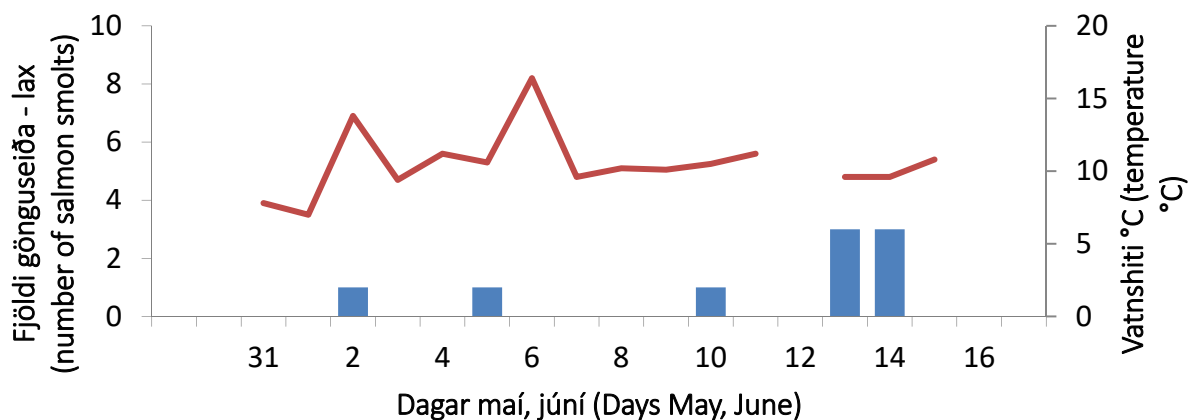
Urriðar sem veiddust voru á bilinu 2,4–45 cm. Seiði sem voru í sjógöngubúningi (fjögur gönguseiði) voru á lengdarbilinu 16,5–23,3 cm og meðallengd þeirra var 19,9 cm (stf. 2,8; n=4), þau voru ekki aldursgreind, en þriggja ára (3+) sé miðað við niðurstöður annarra aldursgreininga (mynd 9).



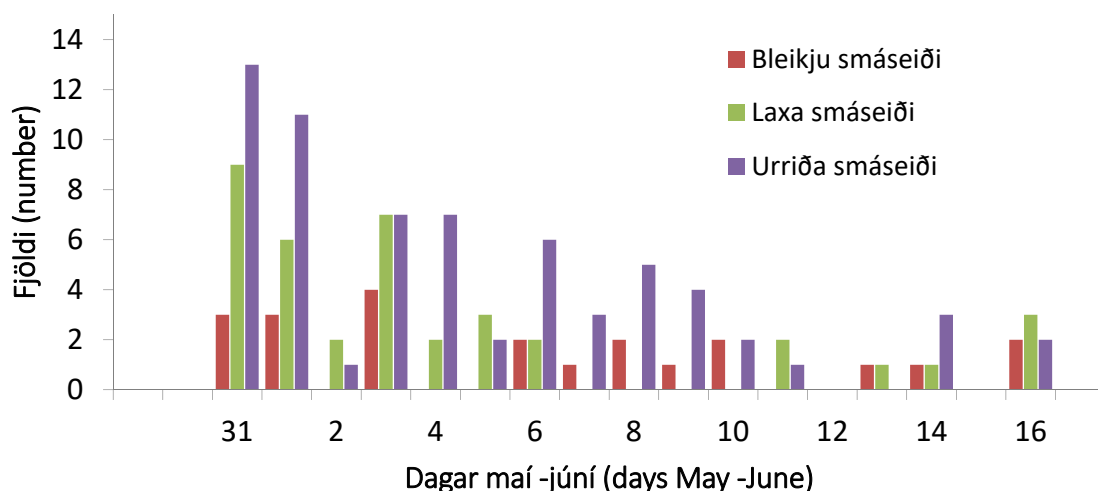
9. mynd. Lengdardreifing urriða sem veiddist í seið

Gönguseiðaveiðar í Sandá

Netgildra til veiða á gönguseiðum til útvarpsmerkinga var sett niður neðarlega í Sandá 30. maí og var hún í virkni til 16. júní. Alls veiddust níu laxagönguseiði, eitt seiði hvern daganna 2., 5. og 10. júní og þrjú seiði hvorn dag 13. og 14. júní (mynd 10). Seiðin voru frá 10,4 cm til 14,5 cm og meðallengdin 12,9 cm (stf. 1,5 n=9). Þau voru tveggja (3 stk.) og þriggja ára (6 stk.). Meðallengd tveggja ára seiðanna var 11,0 cm (Stf. 0,7) og þriggja ára seiðin voru að jafnaði 13,9 cm (stf. 0,5). Sjö seiði voru útvarpsmerkt og var lengd þeirra frá 11,7 – 14,5 cm og þunginn 16,4 – 30,3 grömm.

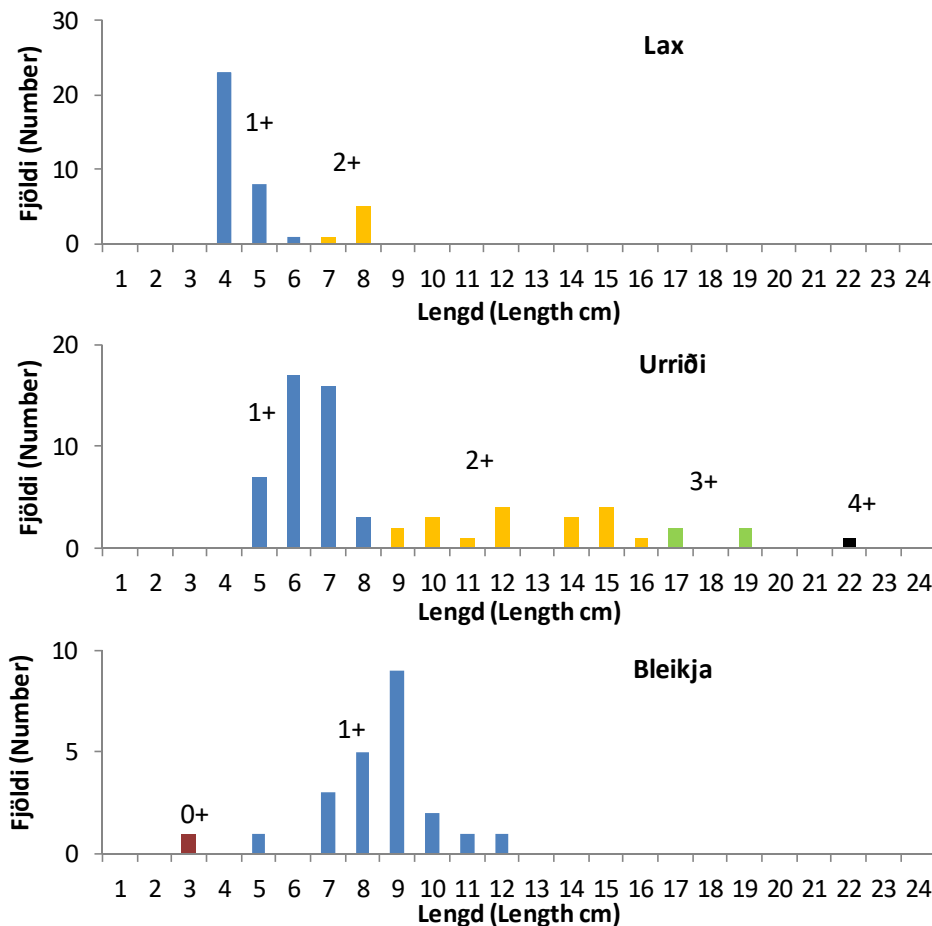


10. mynd. Veiði laxagönguseiða í seiðagildru í Sandá eftir dögum vorið 2016 (bláar súlur) ásamt vatnshita sem mældur var við vitjun (rauð lína). - Number of salmon smolts caught in the Sandá smolt trap by days in spring of 2016, (blue bars) and water temperature at time of visit (red line).



11. mynd. Sólarhringsveiði smáseiða laxfiska í seiðagildru í Sandá vorið 2016. - Daily catch of salmonid parr in smolt trap in Sandá spring 2016. Red bars are charr, green bars are salmon, and violet bars are trout.

Í Sandárgildruna veiddust 127 smáseiði, 38 laxaseiði, 23 bleikjuseiði, og 66 urriðaseiði. Flest komu seiðin í gildruna í lok maí og fyrstu daga júnímánaðar (mynd 11).



12. mynd. Lengdardreifing laxfiska smáseiða sem veiddust í gildru á leið niður Sandá vorið 2016. Brúnar súlur tákna seiði á fyrsta ári (0⁺), bláar eins árs seiði, gular tveggja ára seiði, græna þriggja ára seiði og svartar fjögurra ára seiði. - Length distribution by age of salmonid parr caught in smolt trap in Sandá spring 2016. Brown bars indicate 0⁺, blue bars are 1⁺, yellow bars 2⁺, green bars 3⁺ and black bars 4⁺. From top – down; salmon, trout and charr.

Laxasmáseiðin voru frá 4,1 – 9,0 cm og voru á aldrinum eins (31 stk.) til tveggja (7 stk.) ára. Urriðasmáseiðin voru frá 5,3 – 22,1 cm og var aldur þeirra eins til fjögurra ára. Bleikjuseiðin voru 3,4 – 12,5 cm. Öll bleikjuseiðin, utan eitt, voru eins árs. Bleikjuseiðin voru stærst en laxaseiðin smæst miðað við aldur eins og glögggt kemur fram á lengdardreifingu seiðanna (mynd 12).

Stofnmat

Átta merki skiluðu sér úr veiði neðan fiskteljarans í Kálfá, sex úr stórlaxi og tvö úr smálaxi. Sex veiðiuggalausir laxar greindust í fiskteljara í Kálfá, þar sem helmingur var stórlax. Ekki var hægt að greina á myndskeiðum hvort 76 smálaxar og 24 stórlaxar væru með eða án veiðiugga. Út frá sama hlutfalli merktra af myndgreindum löxum (3 uggaklipptir af 473 myndgreindum smálöxum og 3 merktum af 95 stórlöxum) var reiknað að í þeim hópi hafi 1 stórlax verið veiðiuggalaus og örmerktur, en enginn smálaxanna. Skv. þessu skiluðu sér 5 merktir smálaxar og 10 stórlaxar úr hafi árið 2016.

Fjöldi gönguseiða í Kálfá

2014

Samtals gengu 251 smálaxar upp fyrir Kálfárteljara árið 2015 (c_{n+1}) þar sem 12 (r_{n+1}) voru veiðiuggalausir, 119 stórlaxar gengu upp fyrir Kálfárteljara (c_{n+2}) árið 2016 og af þeim voru 4 (r_{n+2}) veiðiuggalausir. Vorið 2014 voru 956 gönguseiði merkt (m_n). Fjöldi gönguseiða sem gekk úr Kálfá vorið 2014 er því metinn 22.108 ± 10.721 ($\pm 95\%$ öryggismörk).

$$N_n = m_n(c_{n+1} + c_{n+2})/(r_{n+1} + r_{n+2})$$

Stofnstærð gönguseiða: $956 (251+119)/(12+4) = 22.108$.

2015

Samtals gengu 549 (c_{n+1}) smálaxar um teljarann (upp-niður) árið 2016 og af þeim voru 3 (r_{n+1}) veiðiuggalausir. Árið 2015 voru samtals merkt 86 gönguseiði (m_n). Fjöldi gönguseiða (N_n) sem gekk úr Kálfá 2015 er því metinn 15.738 ± 17.805 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk; tafla 6).

$$N_n = m_n c_{n+1} / r_{n+1}$$

Stofnstærð gönguseiða: $86 \times 549 / 3 = 15.738$

Veiðihlutfall laxa neðan Kálfár 2016

Af þeim 86 laxagönguseiðum sem merkt voru á niðurgöngu 2015 endurheimtust 2 í netaveiði í Þjórsá 2016. Um Kálfárteljara greindust samtals 3 uggaklipptir smálaxar (upp-niður). Samtals voru því 5 merktir laxar úr Kálfá sem komu úr hafi. Veiðihlutfall (veiðiálag) smálaxa í netaveiði neðan við Kálfá var samkvæmt þessu 40% ($2/5 \times 100$). Von var á tveggja ára löxum úr sjó úr gönguseiðaárgangi 2014, 6 merki komu fram í veiði og 3 veiðiuggalausir stórlaxar greindust í Kálfárteljara ásamt 1 til viðbótar skv. útreikningi. Tíu merktir stórlaxar skiluðu sér því úr hafi. Veiðihlutfall stórlaxa var samkvæmt þessu 60% ($6/10 \times 100$).

Endurheimtuhlutfall gönguseiðaárganga frá 2014 og 2015

Af 956 örmerktum gönguseiðum í Kálfá vorið 2014 gengu 18 sem smálaxar úr hafi árið 2015 og 10 sem tveggja ára laxar úr sjó árið 2016, byggt á heimtum og talningu í Kálfá. Lifun (heimtur) árgangs gönguseiða 2014 úr sjó var metin 1,9% eftir heimtur smálaxa en 2,9% þegar heimtum tveggja ára laxa úr sjó er bætt við.

Lifun gönguseiða af árgangi 2015 er betri, af 86 örmerktum seiðum skiluðu sér 5 úr hafi sem eins árs lax árið 2016, eða 5,8%.

Stærð hrygningarstofns laxa 2016

Stofnstærð villtra smálaxa, sem gengu úr hafi í Þjórsá 2016 var metin 7.957 ± 8.715 laxar. Ganga stórlaxa (tvö ár í sjó) var metin 1.937 ± 998. Stofnstærð villtra laxa var því metin 9.894 fiskar. Til viðbótar var metið að 408 smálaxar og 88 stórlaxar ættaðir úr gönguseiðasleppingum hafi gengið í Þjórsá (4,9% smálaxa, 4,3% stórlaxa sbr. aldursgreiningu). Engum gönguseiðum hefur verið sleppt á síðustu árum á vatnasvæði Þjórsár og eru því uppruni seiðanna frá sleppingum í aðrar ár. Heildargangan var því metin 10.390 laxar (tafla 5).

Tafla 5. Stofnstærðir gönguseiða í Kálfá og vatnasvæði Þjórsár 2015 ásamt stofni göngulaxa 2016 skv. mati. - Results of stock size estimation of salmon smolts in Kálfá 2015 and sea-run returning salmon in Þjórsá 2016.

Einingar (Units)	Fjöldi (Number)	± 95% öryggismörk (95% CI)
Gönguseiði merkt í Kálfá 2015	86	
Merkfir <u>smálaxar</u> úr Kálfá í netaveiði neðan Kálfár 2016	2	
Merkfir <u>stórlaxar</u> í netaveiði neðan Kálfár 2016	6	
Merkfir <u>smálaxar</u> úr Kálfá sem gengu úr hafi (teljari + veiði)	5	
Merkfir <u>stórlaxar</u> úr Kálfá sem gengu úr hafi (teljari + veiði)	10	
Netaveiði 2016, villtra smálaxa neðan Kálfár	3.183	
Netaveiði 2016, smálaxar úr sleppingum gönguseiða	163	
Netaveiði 2016, smálaxar úr sleppingum smáseiða	0	
Netaveiði 2016, stórlaxar	1.215	
Stofnstærðir		
Gönguseiði úr Kálfá 2014	22.108	10.721
Gönguseiði úr Kálfá 2015	15.738	17.805
Stofn villtra smálaxa úr hafi 2016	7.957	8.715
Stofn villtra stórlaxa úr hafi 2016	1.937	1.669
Stofn smálaxa, ættaðra úr gönguseiðasleppingum	408	
Stofn stórlaxa, ættaðra úr gönguseiðasleppingum	88	
Heildarfjöldi göngulaxa í Þjórsá 2016 (Total number of returning adult salmon)	10.390	

Far laxagönguseiða úr Sandá niður Þjórsá

Níu gönguseiðum var sleppt útvarpsmerktum í Sandá. Sjö seiðanna voru veidd í Sandá 2. – 14. júní og tvö seiði sem veiddust í gönguseiðagildru í Kálfá 2. júní voru flutt inn í Sandá og sleppt þar að lokinni merkingu. Seiðin voru á bilinu 11,7 – 14,3 cm að lengd og 16,4 – 30,3 g að þyngd. Flest seiðanna voru þriggja ára en tvö smæstu voru tveggja ára. Hlustunarstöð við gömlu Þjórsárbrú nam sendingar sjö merkja 41 – 70 klst. eftir sleppingu og að meðaltali 60,1 klst. (stf.=9,5; n=7) eftir sleppingu. Lengd farvega frá merkingarstað að Þjórsárbrú er um 46 km, ferðahraði seiðanna var því á bilinu 0,19 – 0,32 m/s (0,7-1,15 km/klst) og að meðaltali 0,22 m/s (stf.=0,04; n=7, 0,8 km/klst)). Sendingar annars tveggja seiðanna sem komu ekki fram í hlustunarstöðinni á gömlu Þjórsárbrú voru numdar allan rannsóknartímann rétt ofan óss Sandár í Þjórsá. Líklega ól það aldur sinn þar. Ekki er vitað um afdrif hins.

Útvarpsmerkingar laxfiska á göngu úr sjó

Samtals voru 53 fiskar útvarpsmerktir, þar af 50 laxar og 3 urriðar (sjóbirtingar). Þrír laxar til viðbótar voru einnig merktir, en þeir báru endurnýtt merki sem ekki tókst að festa nægilega vel á bak fiskanna og var þess vegna sleppt í úrvinnslu gagna. Löxunum 50 er skipt í þrjá merkingarhópa, sem miðast við staðsetningu sleppingar. Þeir eru: Urriðafoss (12 laxar og 3 urriðar), Þjótandi (28 laxar) og Búði (10 laxar) (tafla 6). Alls voru 14 fiskar endurveiddir í netaveiði neðan Búða (tafla 6).

Tafla 6. Fjöldi laxfiska merktir með útvarpsmerkjum sumarið 2016 eftir merkingarstöðum og tegund. Sýndur er fjöldi og hlutfall endurveiddra. - *Number of radio-tagged salmon (lax) and trout (urriði) in 2016 by tagging locations (Merk.staður). Number of recaptures and percentage is shown.*

Merk.staður	Fjöldi merktra (number tagged)		Fjöldi endurveiddra (number of recaptures)			
	Urriði	Lax	Urriði	%	Lax	%
Urriðafoss	3	12	2	66,7	7	58,3
Þjótandi		28			5	17,9
Búði		10			0	
Samtals	3	50	2	66,7	12	24,0

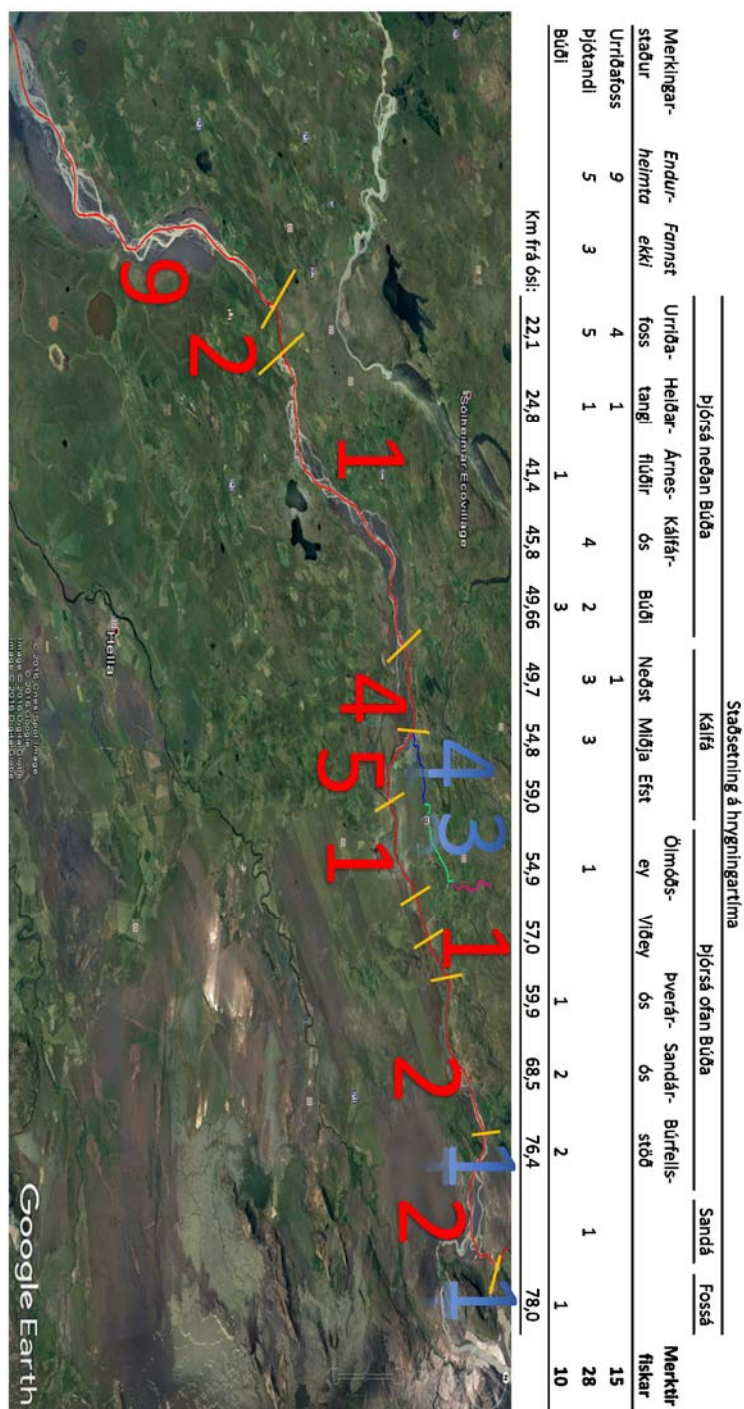
Staðarákvörðun merktra fiska á hrygningartíma er sýnd á mynd 13, þar sem farvegi Þjórsár og þveránna hefur verið skipt í mislanga kafla.

Fiskar merktir og sleppt við Urriðafoss: Þeir 5 laxar og 1 urriði sem ekki veiddust (tafla 6) fundust allir á hrygningartíma. Voru þeir staðsettir í Þjórsá neðan Urriðafoss (fjórir laxar), í Þjórsá ofan Heiðartanga (1 lax) og í Kálfá neðan Stóra-Hofsbrúar (1 urriði).

Laxar merktir og sleppt við Þjótanda: Af 23 merktum löxum við Þjótanda sem ekki veiddust í net eftir merkingu (tafla 6), tókst að staðsetja 20 laxa á hrygningartíma, en óþekkt er um afdrif 3 merktra laxa sem aldrei fundust eftir merkingu. Laxarnir fundust í Þjórsá neðan Urriðafoss (5 laxar), í Þjórsá ofan Heiðartanga (1 lax), í Þjórsá neðan Kálfáróss (4 laxar), í Búðakvísl Þjórsár (2 laxar) og í Kálfá (6 laxar). Tveir laxanna fundust ofan Búðafoss og gekk annar þeirra upp í Sandá til hrygningar en hinn í Þjórsá neðan Ölmóðseyjar (mynd 13).

Laxar merktir og sleppt við Búða: Af 10 merktum löxum í Búða fundust, á hrygningartíma, sex ofan Viðeyjar og fjórir neðan Búðafoss. Laxar ofan Viðeyjar voru í Þjórsá neðan Þveráróss (1 lax), í Þjórsá neðan Sandáróss (2 laxar), í Þjórsá ofan Sandáróss (2 laxar) og í Fossá rétt neðan Hjálparfoss (1 lax) (mynd 13). Staðsetning merktra fiska kemur nánar fram í viðaukum.

Sautján þeirra laxa sem merktir voru við Urriðafoss og Þjótanda héldu áfram göngu sinni aðrir gengu niður fyrir merkingarstað, veiddust eða fundust ekki. Af þessum sautján fundust tveir ofan við Búða, tveir í Þjórsá í Búðakvísl, fjórir í Þjórsá við Kálfárós og sex í Kálfá.



13. mynd. Dreifing merktra fiska um vatnasvæðið á hrygningartíma 2016. Hér er miðað við staðarákvörðun úr flugleitum 28. september og 1. nóvember 2016. Rauðar tölur á myndinni tákna staðsetningu í Þjórsá en bláar tölur að fiskar hafi fundist í þverám. - *Distribution of radio-tagged salmon and trout in the spawning season 2016. The illustration shows aerial-positioning made 28. Sep. and 1. Nov. Red digits indicate number of fish positioned in Þjórsá and blue digits number of fish positioned in tributaries.*

Allir þeir laxar sem héldu áfram göngu eftir merkingu við Búða komu fram á hrygningartíma á svæðinu ofan við fyrirhugað stíflustæði Hvammsvirkjunar. Af þeim tveimur sem merktir voru og sleppt við Þjótanda og gengu upp fyrir Búða var annar neðan fyrirhugaðs stíflustæðis við Hvamm á hrygningartíma en hinn ofan við.

Seiðarannsóknir með rafveiðum

Þéttleiki

Þéttleikavísitala eftir veiddum stöðvum kemur fram á myndum 14 – 15 og í töflu 7. Meðallengdir seiða má sjá í töflum 8 og 9 og lengdardreifingu veiddra seiða á myndum 16 – 22.

Á stöðvum ofan Búða var þéttleiki laxaseiða áberandi hæstur í Þveránum, Sandá og Þverá (mynd 14 og tafla 7). Lax fannst á öllum veiddum stöðum ofan Búða nema á næst efstu stöðinni í Minnivallalæk (stöð 7) og í Þjórsá við ósa Minnivallalækjar (stöð 10). Flest laxaseiðin voru sumargömul (0^+) og eins árs (1^+). Þegar vísitala seiðapétteleika á lykilstöðvum ofan Búða er skoðuð eftir árgöngum (Þjórsá og Þverár, stöðvar nr. 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 12 og 21) var þéttleiki sumargamalla seiða 14,0 seiði á 100m^2 ($\uparrow$)¹, eins árs seiði 2,9 seiði á 100m^2 ($\downarrow$)¹ og tveggja ára seiði 2,3 seiði á 100m^2 ($\uparrow$).

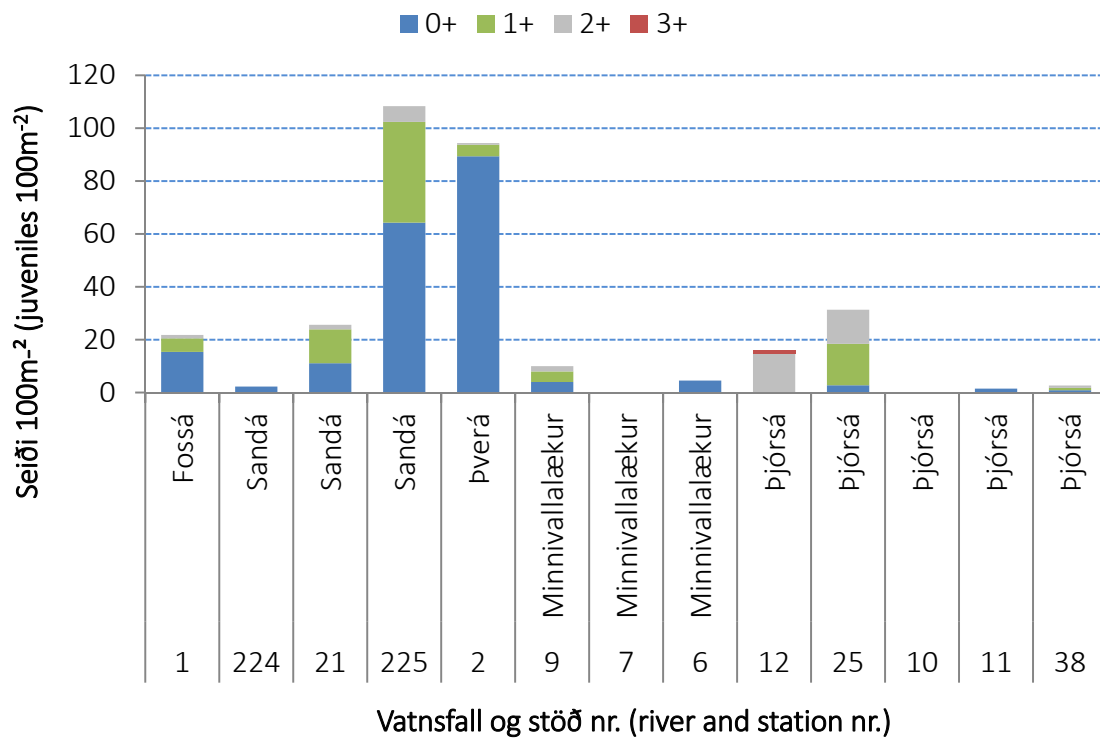
Urriðaseiði fundust á öllum veiddum stöðvum neðan Búða, en ofan fossins fundust þau ekki á þremur stöðum: í Fossá (stöð 1), í Þjórsá við Viðey (stöð 25) og í Þverá (stöð 2). Á stöðum þar sem urriði fannst var samanlagður þéttleiki urriðaseiða á bilinu 1,2 – 147,2 seiði/ 100m^2 , hæstur í Minnivallalæk (stöð 7) en lægstur á neðstu stöð í Sandá (stöð 225).

Bleikja fannst á fjórum stöðum, í Fossá (stöð 1), í Þjórsá neðan Minnivallalækjar (stöð 10), í Þjórsá neðan Stöðulfells (stöð 48) og í Þjórsá við Skálmholt (stöð 33). Bleikjuseiðin voru sumargömul í Fossá og í Þjórsá neðan við Stöðulfell, en eins árs í Þjórsá neðan Minnivallalækjar og við Skálmholt. Þéttleikinn var lítill, hjá 0^+ frá 1,3 til 1,8 seiði/ 100m^2 , og 0,7-1,4 seiði/ 100m^2 hjá 1^+ seiðum (tafla 7).

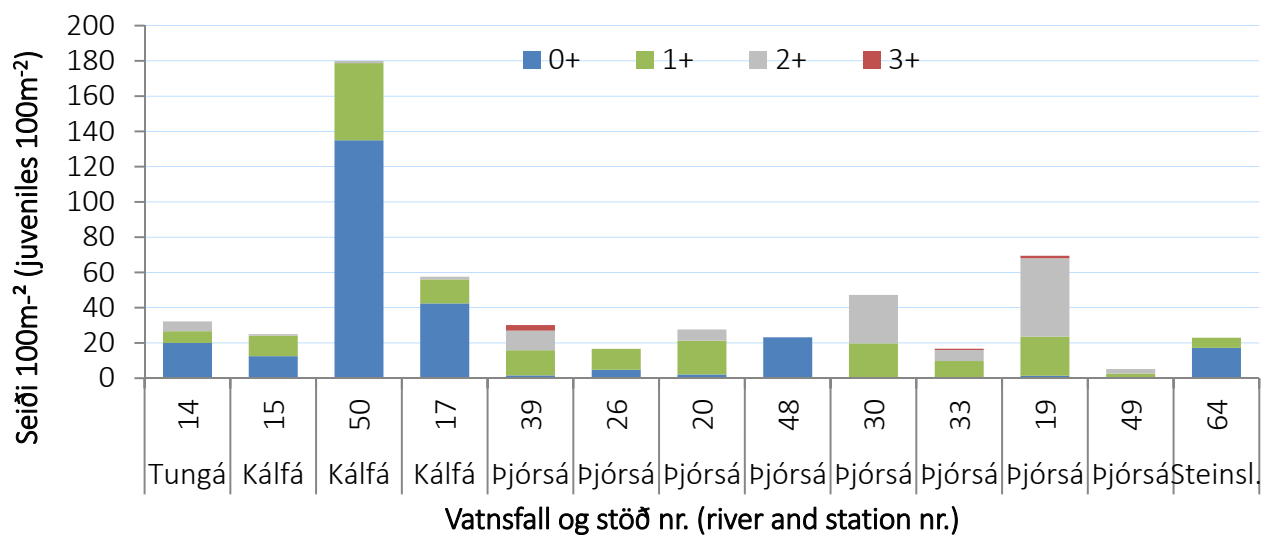
¹ Örin táknar þróun seiðapétteleika frá fyrra ári, vísi hún upp er þéttleikinn meiri en árinu fyrr.

Tafla 7. Þéttleikavísitala fiska eftir tegundum og aldri, sem fjöldi veiddra fiska á 100 m⁻² í einni rafveiðifyfirferð, á fiskgengum hluta Þjórsár og þverám hennar haustið 2016. - *Juvenile densities by age groups and species, as number of individuals caught in 100 m⁻² in one electrofishing sweep, in autumn 2016.*

			Tegund (Species): Aldur (age):	Lax (Salmon)	Lax	Lax	Lax	Bleikja (Charr)	Blei.	Urriði (Trout)	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði		
				0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺		
Vatnsfall (River)	Stöð nr. (Station nr.)	Flötur m² (Area m²)													Hornsíli (Sticle- backs)	Samtals laxfiskar (Salmonid total)
Ofan Búða (above Búði)																
Fossá	1	78	15,4	5,1	1,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	
Sandá	224	44	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	68,2	20,5	2,3	0,0	0,0	0,0	93,2	
Sandá	21	117	11,1	12,8	1,7	0,0	0,0	0,0	9,4	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	41,0	
Sandá	225	84	64,3	38,1	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	109,5	
Þverá	2	160	89,4	4,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,4	
Minnivallal.	9	50	4,0	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0	6,0	0,0	0,0	0,0	28,0	
Minnivallal.	7	108	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	141,7	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	147,2	
Minnivallal.	6	132	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	36,4	
Þjórsá	12	68	0,0	0,0	14,7	1,5	0,0	0,0	0,0	16,2	2,9	0,0	0,0	0,0	35,3	
Þjórsá	25	108,5	2,8	15,7	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,3	
Þjórsá	10	72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	77,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	80,6	
Þjórsá	11	200	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,0	
Þjórsá	38	112	0,9	0,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	3,6	0,0	0,0	0,0	5,4	7,1	
Neðan Búða (below Búði)																
Tungá	14	90	20,0	6,7	5,6	0,0	0,0	0,0	8,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	43,3	
Kálfá	15	120	12,5	11,7	0,8	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	
Kálfá	50	80	135,0	43,8	1,3	0,0	0,0	0,0	40,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	222,5	
Kálfá	17	66	42,4	13,6	1,5	0,0	0,0	0,0	65,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	128,8	
Þjórsá	39	63	1,6	14,3	11,1	3,2	0,0	0,0	1,6	23,8	1,6	0,0	0,0	0,0	57,1	
Þjórsá	26	42	4,8	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	21,4	2,4	0,0	0,0	2,4	45,2	
Þjórsá	20	47	2,1	19,1	6,4	0,0	0,0	0,0	23,4	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	61,7	
Þjórsá	48	56	23,2	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	7,1	10,7	0,0	0,0	0,0	1,8	42,9	
Þjórsá	30	91	0,0	19,8	27,5	0,0	0,0	0,0	2,2	11,0	0,0	1,1	0,0	0,0	61,5	
Þjórsá	33	144	0,0	9,8	6,3	0,7	0,0	0,7	2,1	7,0	1,4	0,0	0,0	0,0	27,9	
Þjórsá	19	72	1,4	22,2	44,4	1,4	0,0	0,0	0,0	8,3	1,4	1,4	0,0	0,0	80,6	
Þjórsá	49	192	0,0	2,6	2,6	0,0	0,0	0,0	7,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	13,0	
Steinsl.	64	52,3	17,2	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	1,9	0,0	1,9	0,0	45,9	



14. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá og Þverám **ofan Búða** eftir aldri 2016. - Juvenile salmon densities by age groups in Þjórsá **above Búði** autumn 2016.



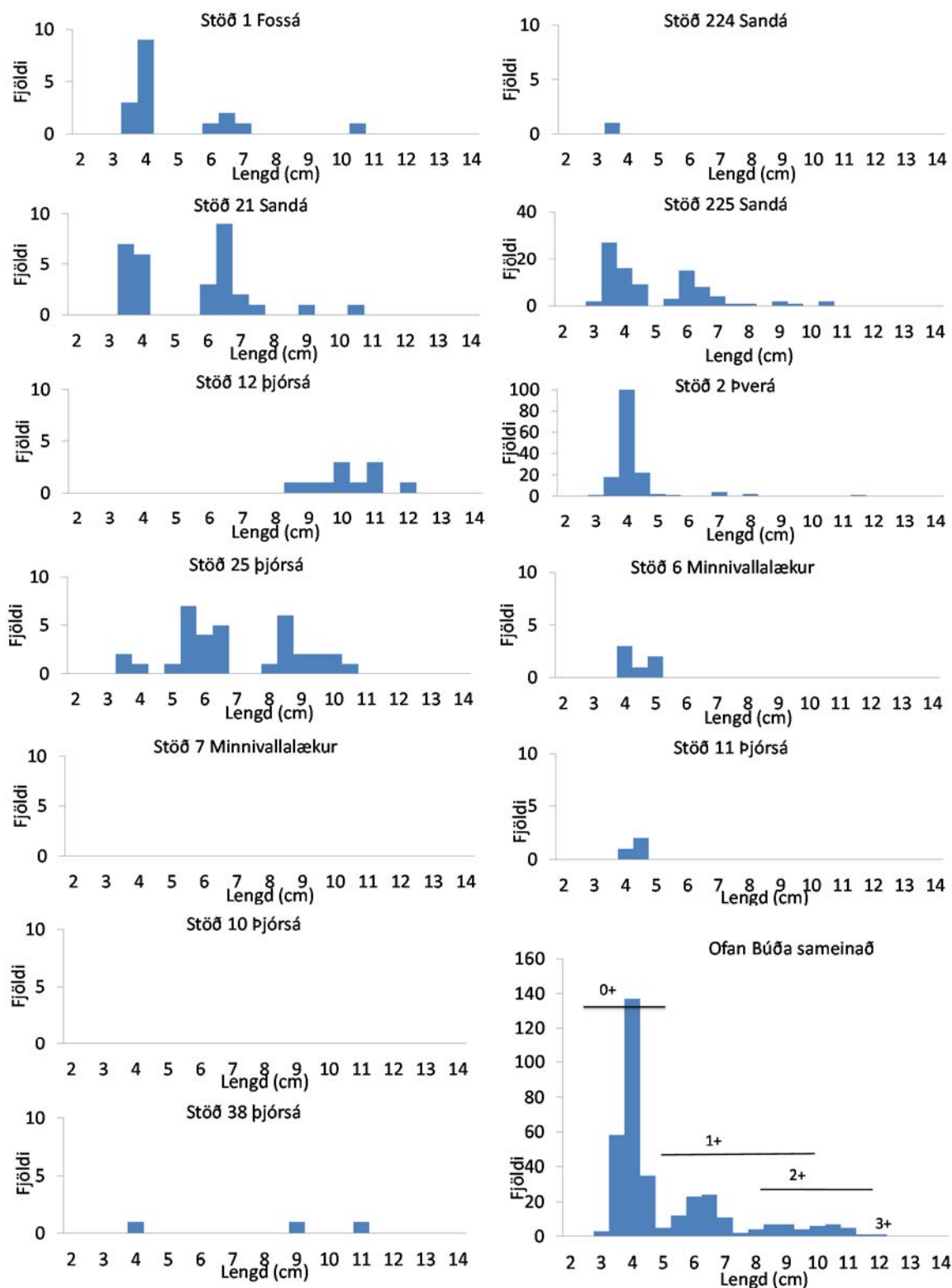
15. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá og Þverám **neðan Búða** eftir aldri 2016. - Juvenile salmon densities by age groups in Þjórsá **below Búði** autumn 2016.

Tafla 8. Meðallengdir (mm), staðalfrávik og fjöldi fiska eftir tegundum og aldri úr seiðarannsóknnum að hausti í Þjórsár og þverám hennar **ofan Búða** árið 2016. - *Average length (meðallengd mm), standard deviation (staðalfrávik) and number (fjöldi) of fish measured by age and species in juvenile studies in Þjórsá and tributaries above Búði waterfall in 2016.*

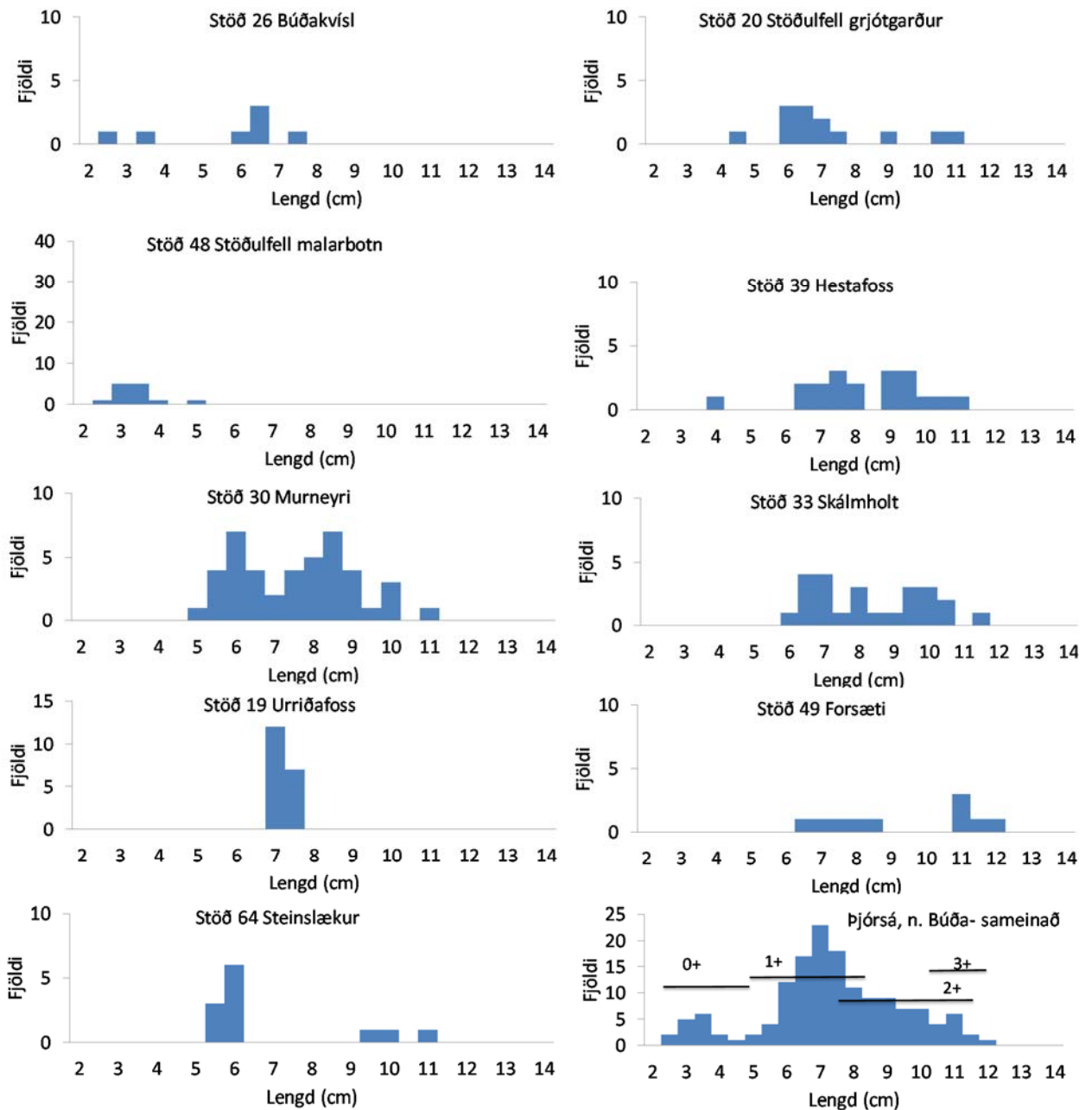
Vatnsfall (river)	Stöð (station) nr.	Tegund (species): Aldur (age):	Lax (salmon)				Blei. (charr)		Urr. (trout)			
			0+	1+	2+	3+	0+	1+	0+	1+	2+	3+
Fossá	1	Meðallengd	39	65	106		53					
		Staðalfrávik	2	5								
		Fjöldi	12	4	1	0	1	0	0	0	0	0
Sandá	224	Meðallengd	35						45	79	109	
		Staðalfrávik							5	9		
		Fjöldi	1	0	0	0	0	0	30	9	1	0
Sandá	21	Meðallengd	37	65	99				42	74		
		Staðalfrávik	2	4	9				5	8		
		Fjöldi	13	15	2	0	0	0	11	7	0	0
Sandá	225	Meðallengd	38	63	96					94		
		Staðalfrávik	4	6	7							
		Fjöldi	54	32	5	0	0	0	0	1	0	0
Þverá	2	Meðallengd	40	71	115							
		Staðalfrávik	3	8								
		Fjöldi	143	7	1	0	0	0	0	0	0	0
Minnivallalækur	9	Meðallengd	51	102	108				61	111	147	
		Staðalfrávik	6	4					2		12	
		Fjöldi	2	2	1	0	0	0	4	2	3	0
Minnivallalækur	7	Meðallengd							61	117		
		Staðalfrávik							6	13		
		Fjöldi	0	0	0	0	0	0	153	6	0	0
Minnivallalækur	6	Meðallengd	45						53			
		Staðalfrávik	4						8			
		Fjöldi	6	0	0	0	0	0	42	0	0	0
Þjórsá	25	Meðallengd	36	59	90							
		Staðalfrávik	2	5	7							
		Fjöldi	3	17	14	0	0	0	0	0	0	0
Þjórsá	12	Meðallengd			100	122				89	138	
		Staðalfrávik			9					13	6	
		Fjöldi	0	0	10	1	0	0	0	11	2	0
Þjórsá	10	Meðallengd						84	59	107		
		Staðalfrávik							10			
		Fjöldi	0	0	0	0	0	1	56	1	0	0
Þjórsá	11	Meðallengd	44						63	105		
		Staðalfrávik	2						10	14		
		Fjöldi	3	0	0	0	0	0	27	4	0	0
Þjórsá	38	Meðallengd	40	89	112				34	71		
		Staðalfrávik							6			
		Fjöldi	1	1	1	0	0	0	1	4	0	0

Tafla 9. Meðallengdir (mm), staðalfrávik og fjöldi eftir tegundum og aldri úr seiðarannsóknnum að hausti í Þjórsár og þverám hennar **neðan Búða** árið 2016. - *Average length (meðallengd mm), standard deviation (staðalfrávik) and number (fjöldi) of fish measured by age and species in juvenile studies in Þjórsá and tributaries below Búði waterfall in 2016.*

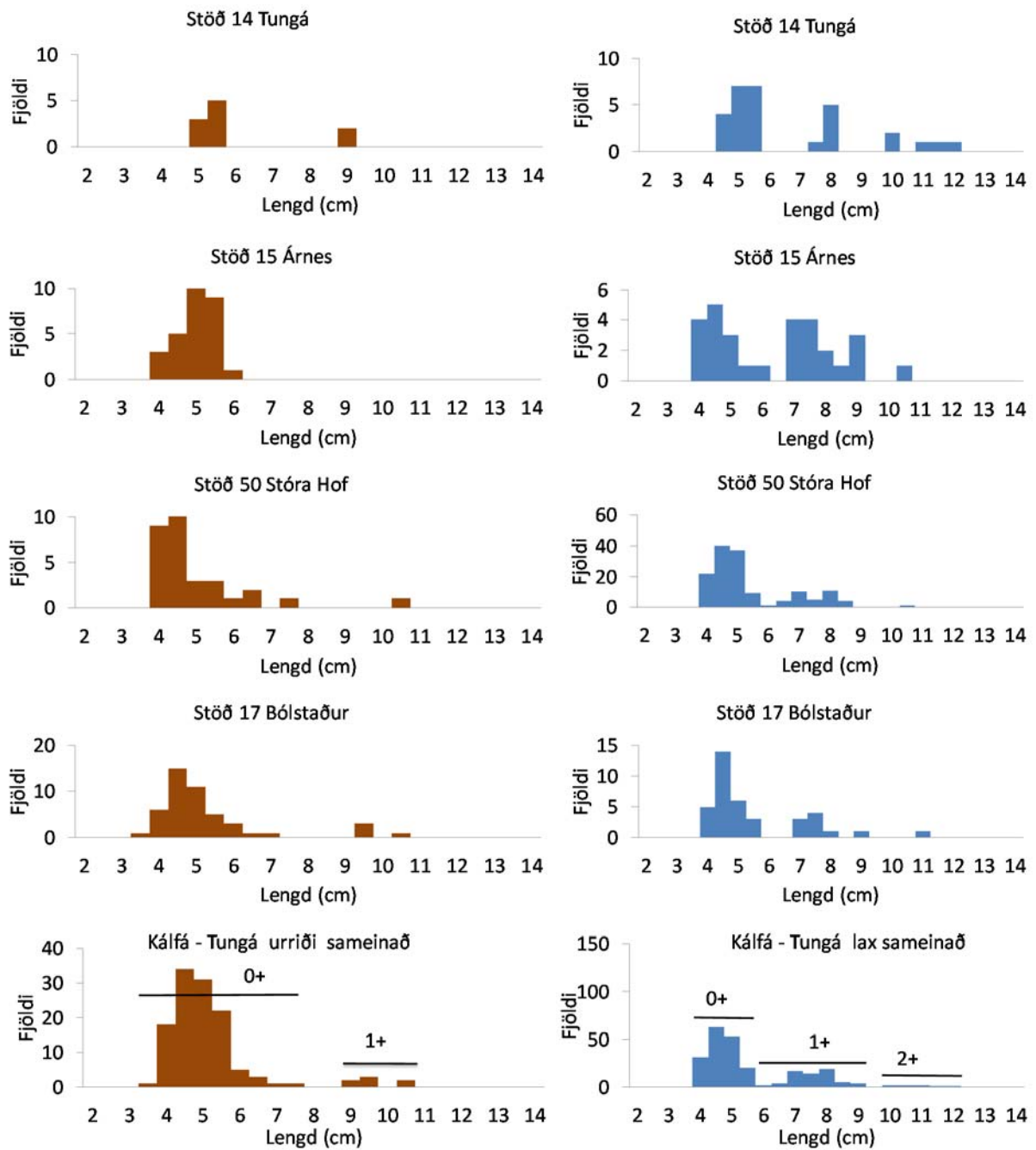
Vatnsfall (river)	Stöð (station) nr.	Tegund (species)	Lax (salmon)	Lax	Lax	Lax	Ble. (charr)	Ble.	Urr. (trout)	Urr.	Urr.	Urr.	Urr.
		Aldur (age):	0+	1+	2+	3+	0+	1+	0+	1+	2+	3+	4+
Tungá	14	Meðallengd	50	80	109				53	89			
		Staðalfrávik	4	2	9				2	1			
		Fjöldi	18	6	5	0	0	0	8	2	0	0	0
Kálfá	15	Meðallengd	47	79	105				50	0			
		Staðalfrávik	5	7					5				
		Fjöldi	15	14	1	0	0	0	32	0	0	0	0
Kálfá	50	Meðallengd	47	74	107				47	90			
		Staðalfrávik	4	7					7	22			
		Fjöldi	108	35	1	0	0	0	32	2	0	0	0
Kálfá	17	Meðallengd	46	76	109				49	99			
		Staðalfrávik	4	7					7	6			
		Fjöldi	28	9	1	0	0	0	43	4	0	0	0
Þjórsá	39	Meðallengd	38	73	95	107				90	130		
		Staðalfrávik		5	4	1				10			
		Fjöldi	1	9	7	2	0	0	1	15	1	0	0
Þjórsá	26	Meðallengd	30	66					61	87	111		
		Staðalfrávik	5	5					8	7			
		Fjöldi	2	5	0	0	0	0	2	9	1	0	0
Þjórsá	20	Meðallengd	43	66		0			57	96	0		
		Staðalfrávik		5					8	10	0		
		Fjöldi	1	9	3	0	0	0	11	5	0	0	0
Þjórsá	48	Meðallengd	34				67		54	81			
		Staðalfrávik	6						2	12			
		Fjöldi	13	0	0	0	1	0	4	6	0	0	0
Þjórsá	30	Meðallengd		60	86				51	84		148	
		Staðalfrávik		5	9				5	9			
		Fjöldi	0	18	25	0	0	0	2	10	0	1	0
Þjórsá	33	Meðallengd		71	100	114	0	106	70	86	112		
		Staðalfrávik		7	5				4	5	11		
		Fjöldi	0	14	9	1	0	1	3	10	2	0	0
Þjórsá	19	Meðallengd	28	66	90					89	114	149	
		Staðalfrávik		7	8					11			
		Fjöldi	1	16	32	1	0	0	0	6	1	1	0
Þjórsá	49	Meðallengd		75	113					92			
		Staðalfrávik		7									
		Fjöldi	0	5	5	0	0	0	14	1	0	0	0
Steinslækur	64	Meðallengd	58	101						103	125		322
		Staðalfrávik	3	8						6			
		Fjöldi	9	3	0	0	0	0	0	10	1	0	1



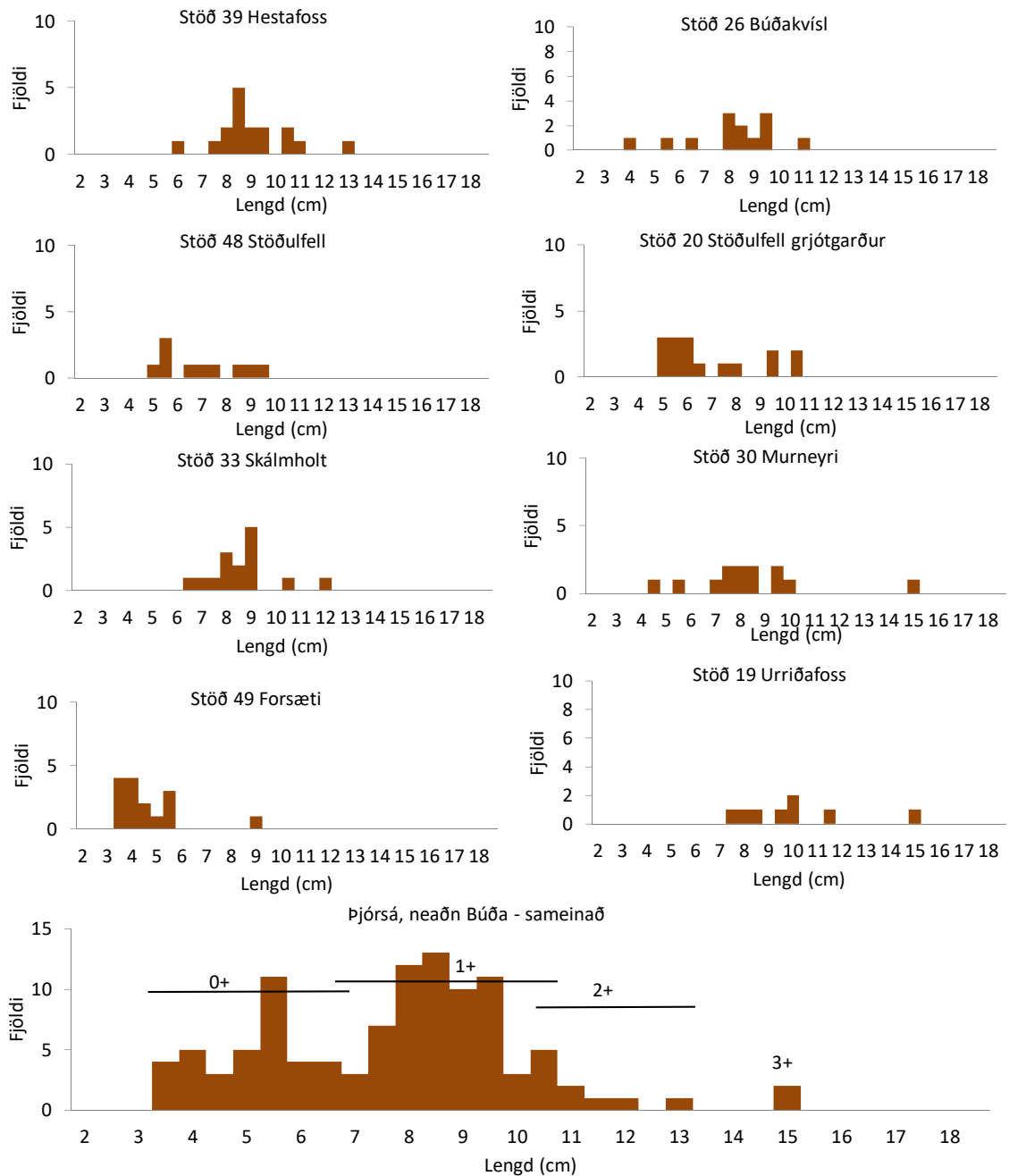
16. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur laxaseiða á fiskgengum svæðum í Þjórsá og hliðarám ofan við Búða haustið 2016. Athugið mismunandi skala á y-ás. - Length distribution (cm) and age of salmon juveniles by sections in Þjórsá and tributaries above Búði waterfall autumn 2016. Note different scales of number („fjöldi“) on y-axes.



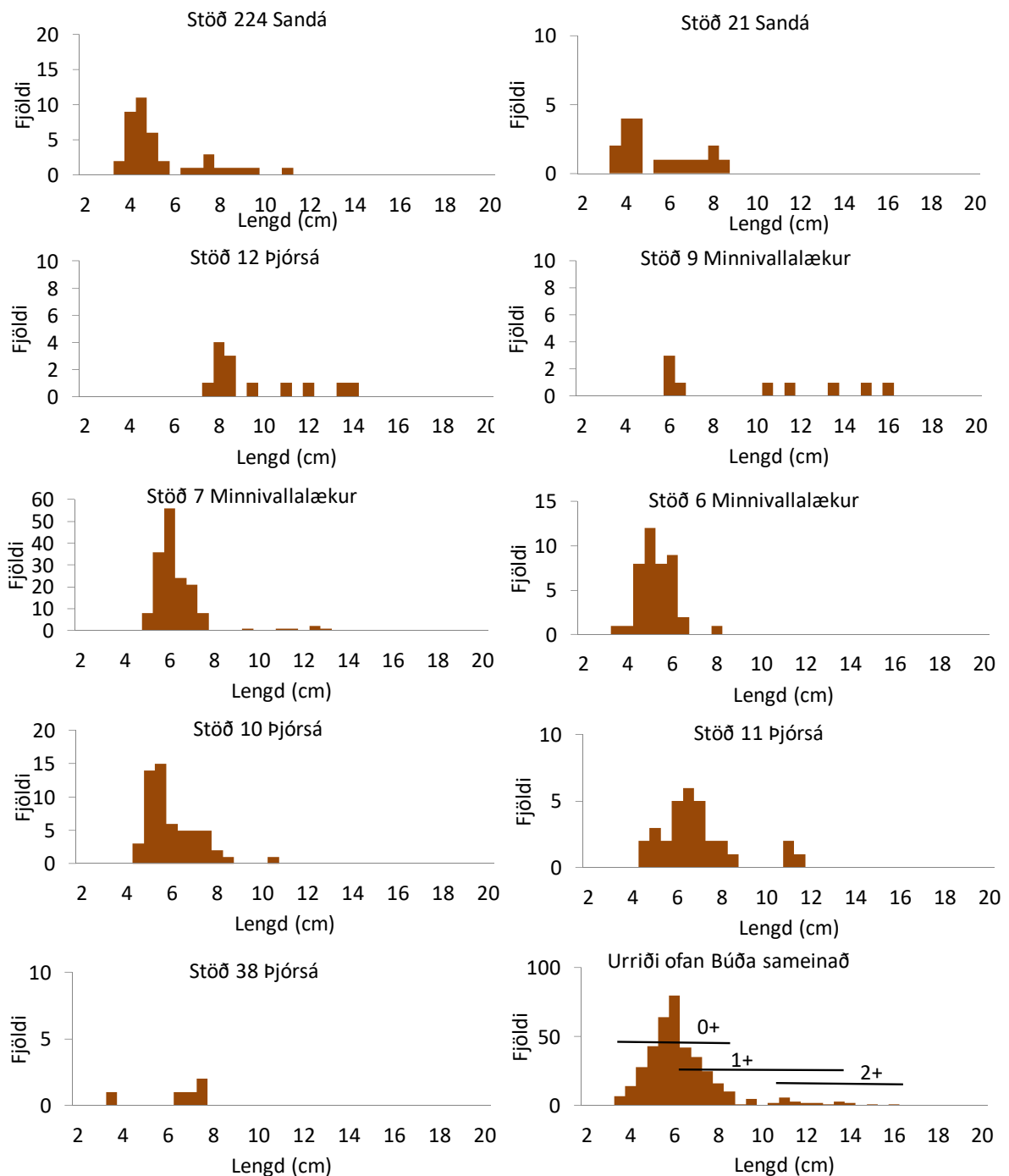
17. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur laxaseiða í Þjórsá **neðan við Búða** haustið 2016. Athugið mismunandi skala á y-ás. - Length distribution (cm) and age of salmon juveniles by sections in Þjórsá and tributaries **below Búði** waterfall autumn 2016. Note different scales of y-axes values.



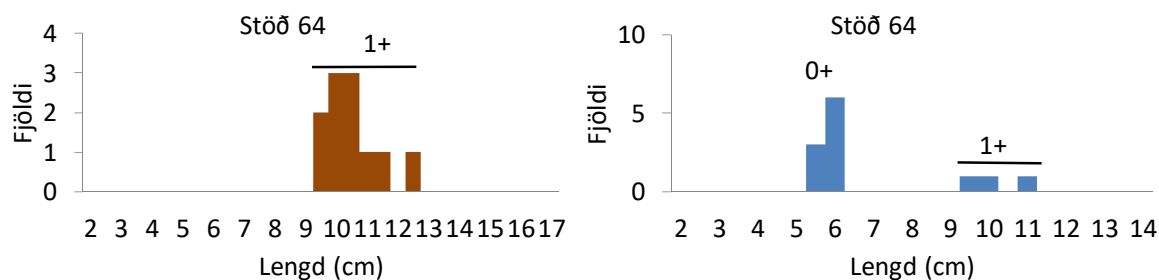
18. mynd. Lengdardreifing og aldur urriðaseiða (brúnar súlur) og laxaseiða (ljósbláar súlur) í Kálfá og þverá hennar Tungá haustið 2016. Skali er mismunandi á y-ás. – Length (cm) distribution and age of brown trout (brown bars) and salmon (blue bars) juveniles by sampling stations in Kálfá and Tungá, autumn 2016. Note different scales on the y-axes values.



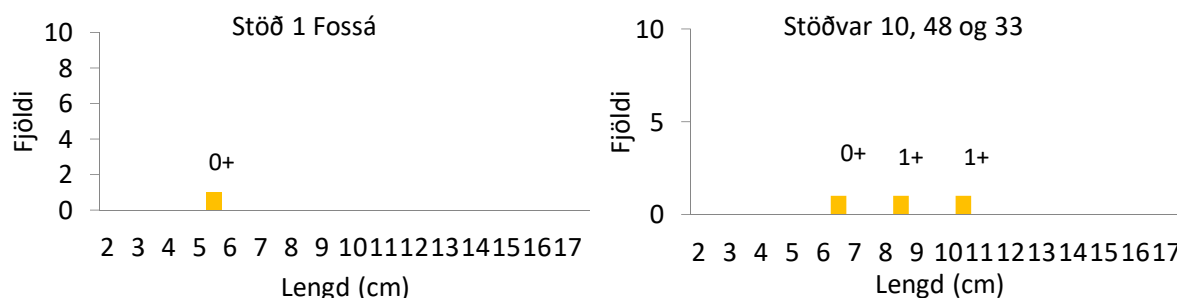
19. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur urriðaseiða í Þjórsá **neðan Búða** haustið 2016. Athugið mismunandi skala á y-ás.- *Length distribution (cm) and age of brown trout in Þjórsá **below Búði** autumn 2016. Note different scales on y-axis values.*



20. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur urriðaseiða í Þjórsá og þverám hennar á fiskgengum svæðum **ofan við Búða** haustið 2016. Athugið mismunandi skala á y-ás. - Length (cm) distribution by age of brown trout in Þjórsá an tributaries **above Búði** autumn 2016. Note different scales on y-axes values.



21. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur urriða- (brúnn) og laxaseiða (ljósblár) í Steinslæk haustið 2016. Athugið mismunandi skala á y-ás. - Length (cm) distribution by age of brown trout (brown bars) and salmon (blue bars) juveniles in Steinslækur, autumn 2016. Note different scales on y-axis values.



22. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur bleikjuseiða af vatnasvæði Þjórsár haustið 2016. - Length distribution (cm) by age of Arctic charr juveniles in Þjórsá and tributaries autumn 2016.

Meðallengd allra 0+ laxaseiða sem veiddust í Þjórsá ofan Búða var 4,0 cm (stf. 0,4; n=8), meðallengd 1+ laxaseiða var þar 6,5 cm (stf. 1,0; n=27), tveggja ára seiða 9,5 cm (stf. 0,9; n=32) og þriggja ára seiða 11,2 cm (stf. 0,9; n=3). Til samanburðar í Þjórsá neðan Búða (st. 20, 33 og 19) var samsvarandi meðallengd laxaseiða 3,6 cm (stf. 1,1; n=2), 6,8 cm (stf. 0,7; n=39), 9,3 cm (stf. 0,9; n=44) og 11,3 cm (stf. 0,2; n=11). Laxaseiði á sama aldri voru stærri í þveránum en í Þjórsá (töflur 8 og 9).

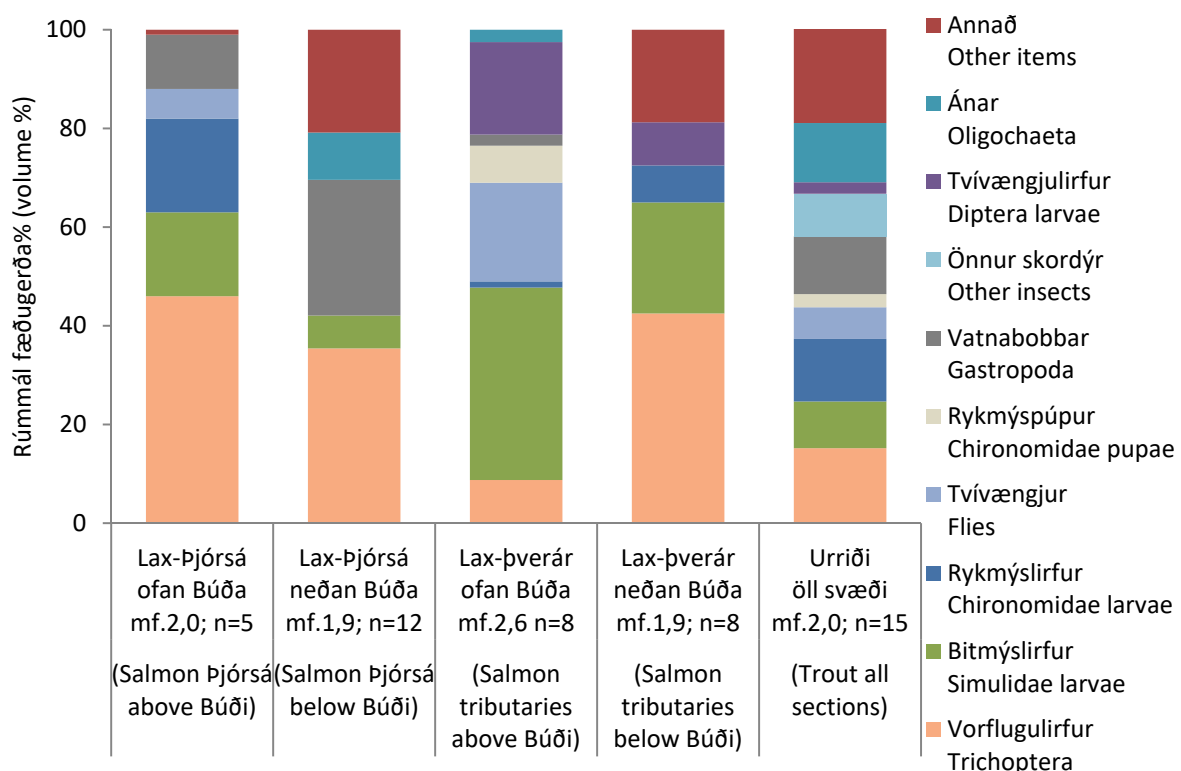
Fæða

Vegna fárra sýna á hverjum stað voru fæðugögn laxaseiða tekin saman fyrir fjögur svæði, Þjórsá ofan og neðan Búða og þverár ofan og neðan Búða. Fæðugögn fyrir urriða voru tekin saman fyrir allt vatnakerfið (mynd 23).

Alls voru magar 33 laxaseiða skoðaðir og voru þeir allir með einhverja fæðu, meðalfylli laxaseiða var 2,1 (n=31). Í Þjórsá ofan Búða voru vorflugulirfur

(*Trichoptera*), rykmýslirfur (*Chironomidae*) og bitmýslirfur (*Simulidae*) þýðingarmestu fæðugerðir laxaseiða. Í Þjórsá neðan Búða voru vorflugulirfur einnig í mestum mæli en vatnabobbar (*Gastropoda*) voru einnig í talsverðum mæli í fæðunni þar. Í þverám ofan Búða voru bitmýslirfur í mestum mæli einnig voru tvívængulirfur og flugur áberandi en neðan Búða voru það vorflugulirfur og bitmýslirfur. Samanlagt vægi þessara fjögurra fæðugerða hjá laxi var á bilinu 51-93%.

Allir þeir 15 urriðamagar sem skoðaðir voru innihéldu fæðu og var meðalfyllin 2,0. Fæðan var mjög fjölbreytt og engin ein fæðugerð skar sig úr í vægi. Lirfur vorflugna og rykmýs og ánar voru þó í mestum mæli (mynd 23).



23. mynd. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða (%) hjá laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá og þverám haustið 2016, annars vegar ofan Búða og hins vegar neðan Búða. mf. stendur fyrir meðalfylli maga og n fyrir fjölda seiða þar sem fæða var skoðuð. Fæða urriðaseiða er tekin saman fyrir öll veiðisvæði. Önnur fæða er safnliður fyrir, svifkrabba, hrossaflugulirfur og -flugur, tvívængjupúpur, vatnamaurur og fæðu sem ekki tókst að greina. - Food items by volume (%) in salmon and trout juveniles in Þjórsá and tributaries autumn 2016, in Þjórsá and tributaries above Búði and below Búði. Food of trout are for all sections.

Aldur og uppruni á göngufiski

Hreistri til aldursgreiningar var safnað af 120 löxum og 3 urriðum og einni bleikju úr Þjórsá. Eitthundrað og sjö laxar voru úr stang- og netaveiði í

Þjórsá við Urriðafoss og einn við Þjótanda en 12 voru teknir í stiganum við Búða. Silungarnir voru veiddir í Þjórsá við Urriðafoss. Unnt var að greina aldur hjá 114 löxum og öllum silungum.

Lax

Af löxum sem ekki höfðu hrygnt áður ($n=105$) voru 82 smálaxar (78,1% dvalið eitt ár í sjó) og 23 stórlaxar (21,9% dvalið tvö ár í sjó). Flestir smálaxar voru hængar og stórlaxar hrygnur (tafla 10). Af aldursgreindum löxum, sem ekki höfðu hrygnt áður, voru 65 hængar og 26 hrygnur, 14 voru ekki kyngreindir (tafla 10). Af löxunum höfðu 9 hrygnt áður (7,9%), fimm hrygnur (16,1%), þrír hængar (6,7%) og einn var ókyngreindur (tafla 11).

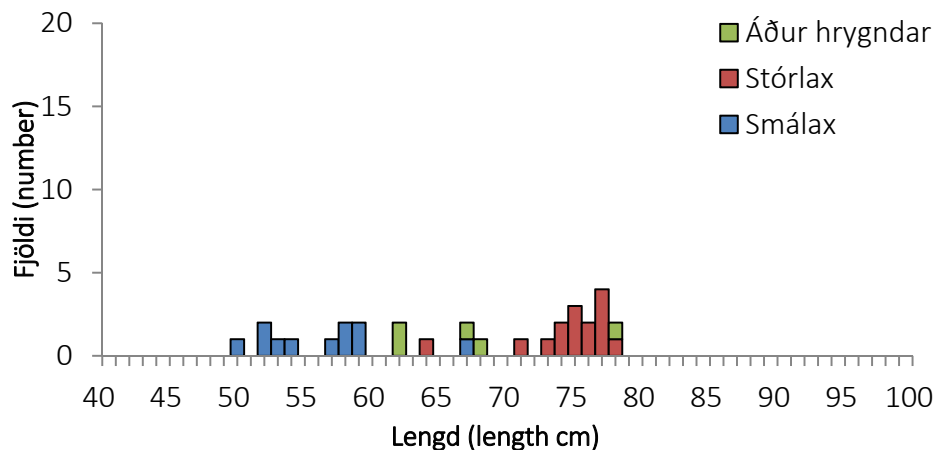
Tafla 10. Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr Þjórsá árið 2016. Laxar sem hrygnt hafa áður eru ekki með. - *Age of adult salmon in river Þjórsá year 2016. Repeat spawners not included.*

Ár í ferskvatni (Years in freshwater)	Eitt ár í sjó (1 SW)			Tvö ár í sjó (2 SW)			Samtals (Total)
	Hængar (Males)	Hrygnur (Females)	Kyn óþekkt (Gender unknown)	Hængar (Males)	Hrygnur (Females)	Kyn óþekkt (Gender unknown)	
1	2	1	1	0	1		5
2	16	2	6	1	8	0	33
3	38	8	6	6	5	1	64
4	2	0	0	0	1	0	3
Samtals (Total)	58	11	13	7	15	1	105
Smálaxar (1 SW) (%):	78,1		Stórlaxar (2 SW) (%):	21,9			

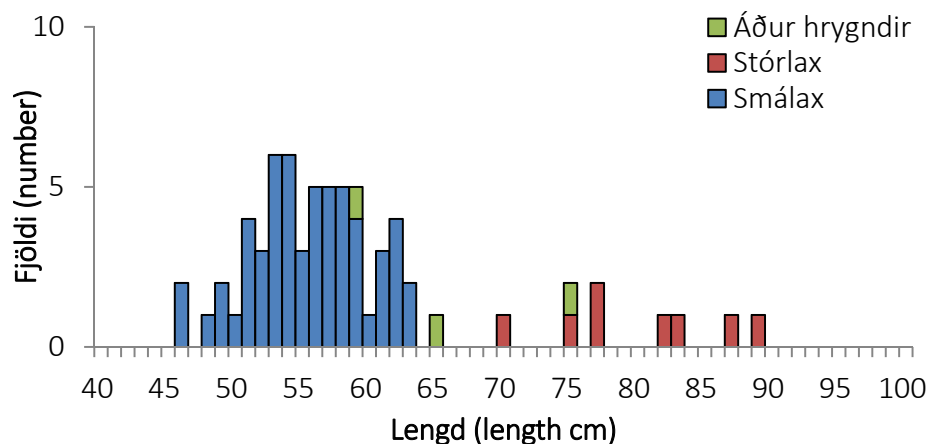
Tafla 11. Fjöldi laxa sem voru að koma í fyrsta sinn til hrygningar (fjöldi hrygninga 0) og laxa sem höfðu hrygnt áður og hlutfall áður hrygndra eftir kynjum. Byggt á sýnum úr Þjórsá 2016. - *Number of salmon that were first-time spawners (0) and repeat spawners (1) by sexes. Based on samples from Þjórsá 2016.*

Kyn (Gender)	Fjöldi hrygninga (Number of spawnings)		Samtals (Total)	Hlutfall áður hrygndra. Percentages repeat spawners (%)
	0	1		
Óákveðið (Unknown)	14	1	15	6,7
Hængar (Males)	65	3	68	4,4
Hrygnur (Females)	26	5	31	16,1
Samtals (Total)	105	9	114	7,9

Meðallengd laxa sem verið höfðu eitt ár í sjó var 54,6 cm (stf = 5,3 og n=80) og meðalþyngd 1,7 kg (stf = 0,73 og n=36). Tveggja ára laxar úr sjó, að frátöldum endurkomulöxum, voru að jafnaði 76,1 cm (stf = 5,2 og n=23) og 4,85 kg (stf = 1,01 og n=20). Lengdardreifingu má sjá á myndum 24 og 25. Nokkrir laxar voru afar smáir 40-45 cm. Sá minnsti var 40,2 cm og 550 g.



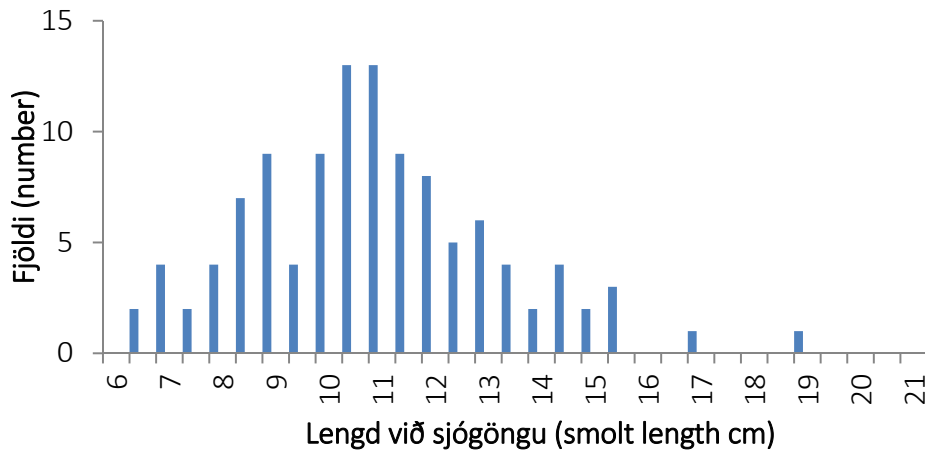
24. mynd. Lengdardreifing aldursgreindra **laxahrygna** úr Þjórsá 2016, skipt milli smálaxa (eitt ár í sjó), stórlaxa (tvö ár eða fleiri í sjó) og áður hrygndra. - *Length distribution of female salmon from Þjórsá 2016, repeat spawners (green bars) 2 SW (red bars) and 1 SW (blue bars).*



25. mynd. Lengdardreifing aldursgreindra **laxahænga** úr Þjórsá 2016, skipt milli smálaxa (eitt ár í sjó), stórlaxa (tvö ár eða fleiri í sjó) og áður hrygndra. - *Length distribution of male salmon from Þjórsá 2016, repeat spawners (green bars) 2 SW (red bars) and 1 SW (blue bars).*

Laxarnir höfðu dvalið eitt (4,8%) tvö (31,4%), þrjú (60,1%) og fjögur (2,9%) ár í ferskvatni. Allir þeir sem höfðu verið eitt ár í fersku vatni eru hér taldir úr sleppingum gönguseiða (4,8%). Hluttur smálaxa úr gönguseiðasleppingum var 4,8% en 4,3% hjá stórlöxum. Að jafnaði var ferskvatnsdöl náttúrulegra laxa 2,63 ár (stf = 0,61 og n=114). Bakreiknuð

lengd allra seiða við sjógöngu var frá 6,3-19,3 cm (mynd 26). Meðallengd náttúrulegra laxa við sjógöngu var 10,7 cm (stf = 2,06 og n=106). Laxar greindir úr sleppingum gönguseiða voru að jafnaði stærri við sjógöngu eða 16,0 cm (stf = 2,15 og n=5).



26. mynd. Bakreiknuð lengd laxaseiða við sjógöngu. Byggt á laxahreistri úr Þjórsá 2016. - *Back-calculated length of smolts from adult scales of salmon in Þjórsá.*

Urriði og bleikja

Aldur þriggja urriða var sex (2) og sjö (1) ár og höfðu þeir dvalið fjögur (2) og sex (1) sumur í sjó. Allir urriðanna voru með gotmerki í hreistri og höfðu hrygnt tvisvar (2) til fjórum sinnum (1). Lengd þeirra var á bilinu 43-58 cm og voru þeir allir sjógengnir. Enginn þeirra greindist með sár af völdum sæsteinsugu.

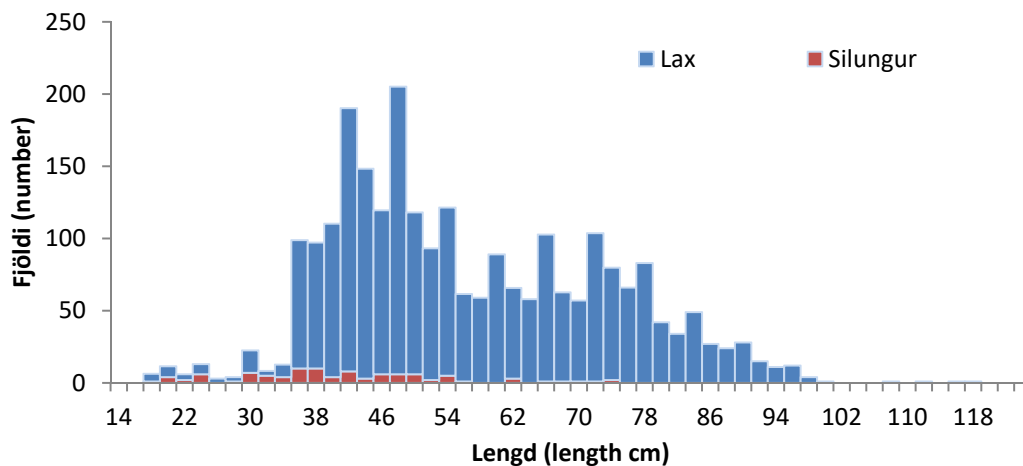
Ein aldursgreind bleikja, sem var 38 cm, reyndist þriggja ára og hafði líklega verið tvö sumur í sjó.

Fiskteljarar

Þjórsá Búði

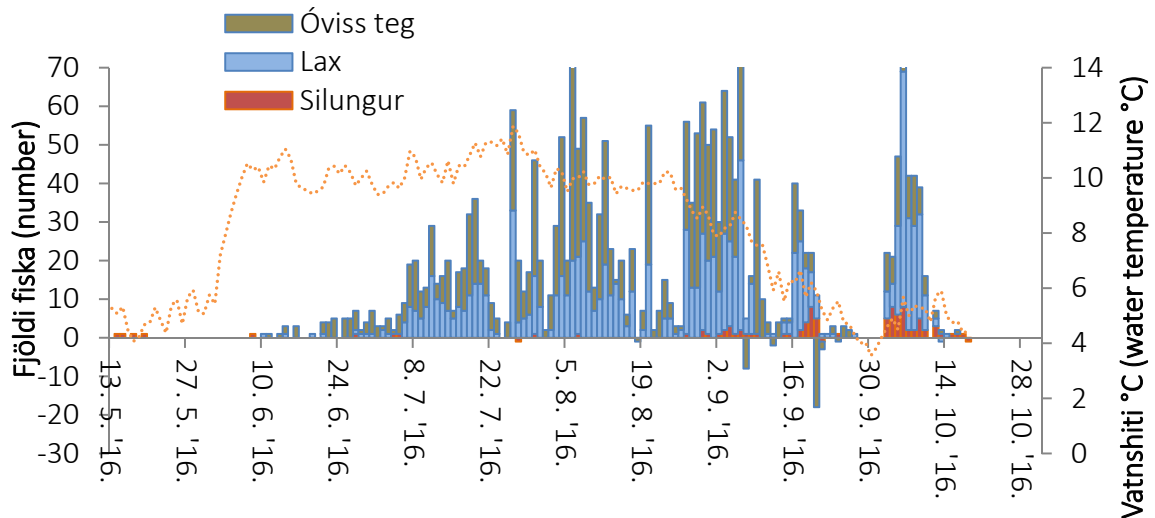
Opnað var fyrir rennsli um fiskstigann við Búða 13. maí. Var fiskteljari þar í virkni frá þeim degi og til 18. október en þá var jafnframt lokað fyrir rennsli um stigann. Alls taldi teljarinn 2.648 fiska á uppleið og 353 á leið niður. Lang flestir þeir fiskar sem gengu niður voru fiskar sem teljari hafði áður talið á göngu upp. Alls gengu því 2.295 fiskar nettó upp (fráðregnir fiskar sem gengu niður). Af þeim fiskum sem gengu upp teljarann var hægt að myndgreina 1.201 fiska (45,3%) til tegundar og af þeim fiskum sem gengu niður var hægt að greina 111 til tegundar (31,4%). Af þeim sem gengu nettó upp var hægt að greina 1.090 fiska (47,5%). Þegar búið var að skipta ómyndgreindum fiskum út frá lengdardreifningu til tegunda (fiskgerða) var

nettófjöldi laxa sem gekk upp fyrir teljara 2.122, 114 sjóbirtingar, 56 staðbundnir urriðar og 5 bleikjur. Hlutfall laxa var því 92,4%. Út frá lengdardreifingu laxa á uppgöngu má ætla að skil milli smálaxa/stórlaxa séu við 64 cm. Þannig reiknað var hlutfall smálaxa 72,7% og stórlaxa 27,3% sé eingöngu litið til myndgreindra laxa en 64,7% og 35,3% séu teknir með fiskar sem ekki náðist að greina af myndum. Silungarnir (urriði og bleikja) voru flestir undir 56 cm langir en þó voru nokkrir stærri og sá stærsti 80 cm (mynd 27).



27. mynd. Lengdardreifing allra laxa og silunga (urriði og bleikja) á uppgöngu um teljara í Búða árið 2016. - Length distribution of salmon (blue bars) and trout (red bars) ascending fish counter at Búða-fishway in Þjórsa.

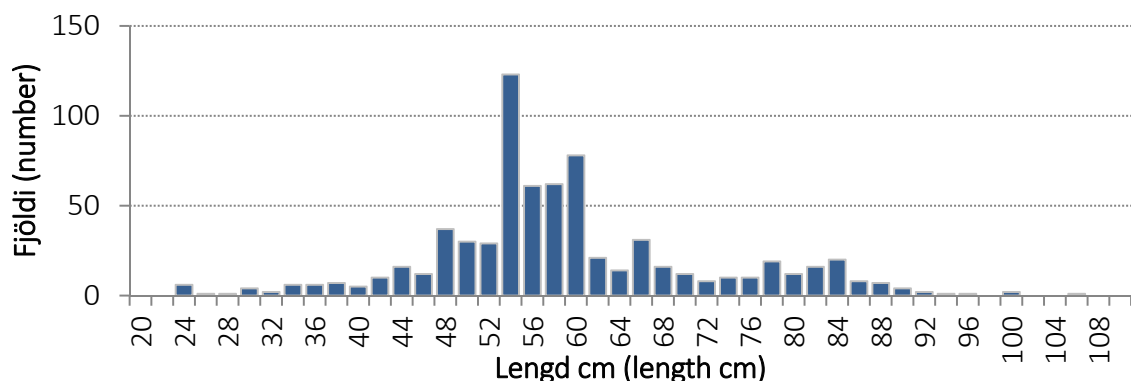
Fyrsti laxinn gekk upp 10 júní. Laxgengd hófst þó ekki að neinu marki fyrr en í júlí (mynd 28) og þann 28. ágúst höfðu 50% fiska gengið upp, 75% fiska höfðu gengið upp 16. september. Öflugar göngur fóru upp dagana 3. til 10. október en þá hlýnaði árvatnið. Silungurinn var mun seinna á ferðinni upp en laxinn. Þó gengu nokkrir staðbundnir urriðar í maí og fyrri hluta júní, þá var laxinn ekki farinn að ganga. Fyrsti sjóbirtingurinn greindist á uppleið 30. júlí en þeir tóku ekki að ganga að neinu marki fyrr en um miðjan september. Mestu sjóbirtingsgöngurnar voru frá miðjum september til miðs október. Síðasti fiskur sem talinn var upp, þann 17. október, var sjóbirtingur (mynd 28).



28. mynd. Fjöldi (vinstri lóðréttur ás) myndgreindra laxa, fiska af óvissri tegund (ekki unnt að myndgreina) og myndgreindra silunga (staðbundnir og sjógengnir) sem gengu upp fyrir teljara í stiganum við Búða 2016. Gul lína sýnir meðalvatnshita sólarhrings sem mældur var í teljara (hægri lóðréttur ás). - Number of salmon (blue bars), unidentified fish (gray bars) and trout (stationary and sea trout) passing up fishcounter at Budi in river Þjórsá. Water temperature is shown by yellow line.

Kálfá

Teljari í Kálfá var í virkni frá 30. júní 27. október. Ekki var talið óhætt að hafa teljarann lengur í ánni vegna hættu á skemmdum af völdum ísa. Samtals voru taldir upp 784 fiskar (fráðregnir fiskar sem gengu niður). Hægt var að greina 663 fiska til tegunda af myndum. Skipting þeirra sem ekki voru greindir af myndum byggðist á þekktu hlutfalli tegunda í lengdardreifingu. Af þessum 784 fiskum voru 668 greindir sem laxar, 549 voru metnir sem smálaxar (82,1%) og 119 stórlaxar (17,9%), (stærri en 70 cm) (mynd 29).

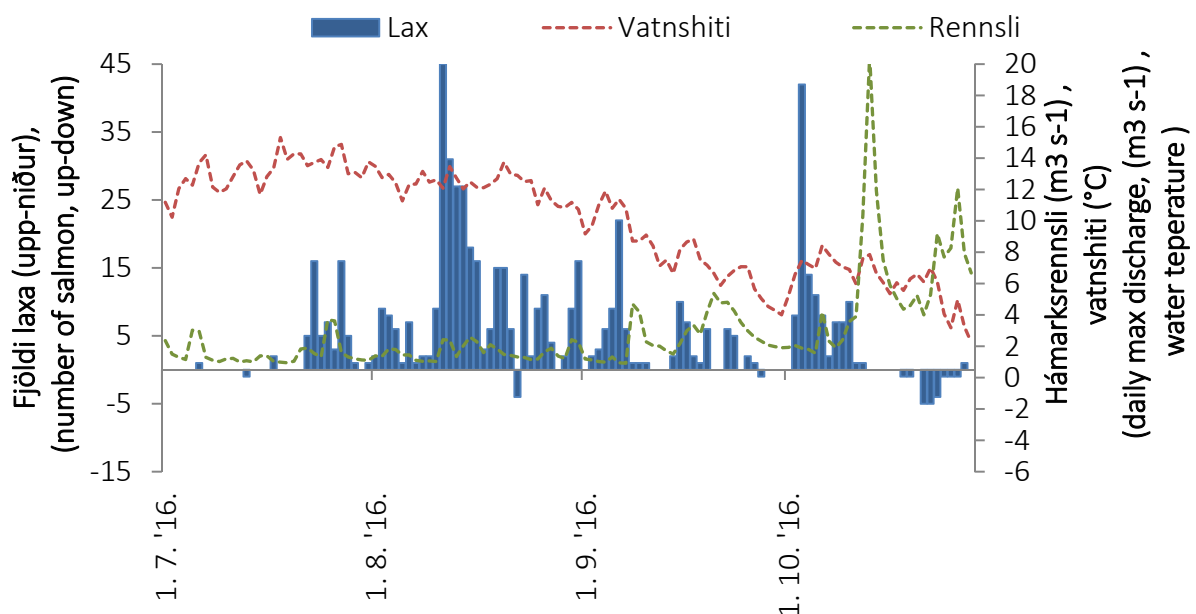


29. mynd. Lengdardreifing laxa á uppgöngu um teljara í Kálfá árið 2016. Teljarinn reiknar út lengd út frá sambandi hæðar og lengdar á skuggamyndum. Ef skuggamyndir eru ekki góðar getur komið fram misræmi í útreiknaðri lengd og raunverulegri lengd, sbr. laxar sem hér eru reiknaðir undir 40 cm. - Length distribution of salmon ascending Kálfá in 2016 as calculated by fish counter. The length is calculated from relation between height and length of counter images. If images are incorrect the fish length will also be incorrect, like salmon in the figure which calculated length is < 40 cm.

Fyrsti laxinn gekk upp 6. júlí en fyrsta gangan sem eitthvað kvað að kom 23. júlí en þá óx rennsli í ánni. Enginn kraftur var þó í göngum fyrr en um miðjan ágúst en þá komu mestu göngur sumarsins (mynd 30). 50% af heildarfjölda laxa hafði gengið í ána 19. ágúst. Þó nokkur laxgengd var fyrri hluta október og þann 3. október var næst stærsti göngudagurinn. Sjá má að almennt örvaði aukning í rennsli og hækkandi vatnshiti göngur upp (mynd 30). Enn var hreyfing á laxi síðari hluta október en frá og með 18. október var nettó laxgengdin niður ána. Þarna voru greinilega laxar á leið niður sem höfðu lokið hrygningu. Á tímabilinu frá 21. til 26. október mátti greina 12 mjóslegnar hrygnur á niðurleið sem líklega voru allar hrygnar.

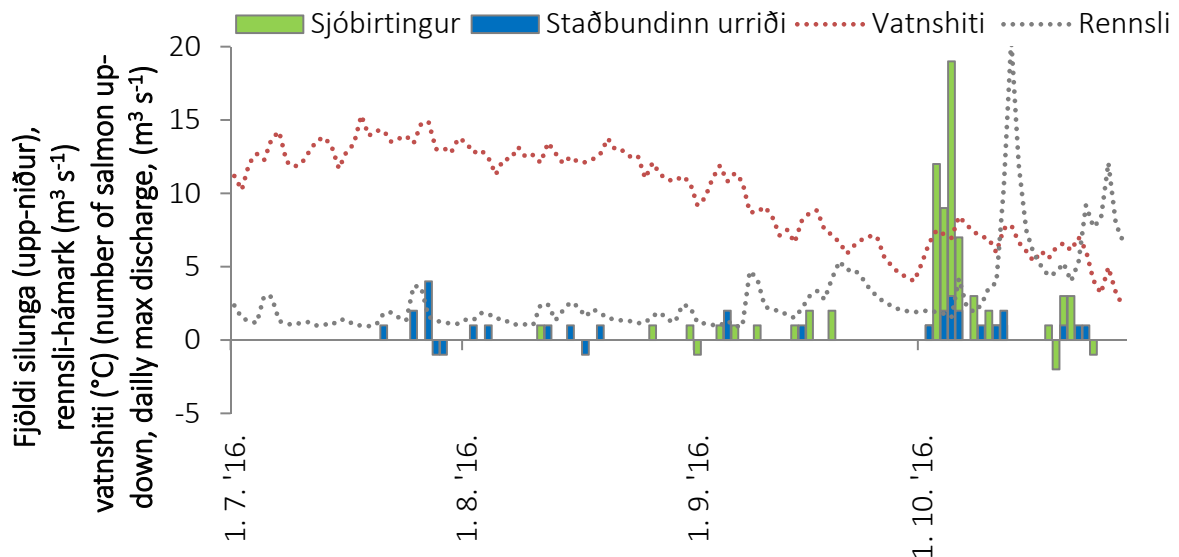
Mikið flóð gerði í Kálfá laust fyrir miðjan október og hélst mikið rennsli út talningatímabilið, fór þá rennslið mest í rúma 20 m³ sek⁻¹ (mynd 30). Varð þá að lækka fyrirstöðu við teljara með því að taka 2 plaka úr nyrsta bili. Vera kann að eitthvað af laxi hafi komist upp fram hjá teljara við þessar aðstæður.

Í Kálfá veiddust samtals 462 laxar og var 243 löxum sleppt aftur eftir veiði (52,3%). Hluti laxa var veiddur neðan við teljara. Samkvæmt veiðibók voru 95 laxar veiddir neðan teljara, veiði ofan teljara var því 367 laxar. Ef reiknað er með að 30% laxa sem sleppt er veiðist oftar en einu sinni (sbr. Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson 2007) er veiðitalan 389 og þar af 309 ofan teljara og þá er veiðihlutfallið í Kálfá af þeim 668 löxum sem gengu upp 46,3%.



30. mynd. Fjöldi laxa (að frádregnum fjölda sem gekk niður), sem gekk upp Kálfá skv. fiskteljara á hverjum sólarhring 2016. Sýndur er meðalvatnshiti sólarhrings (rauð lína) og hámarksrennsli sólarhrings (græn lína). Rennsli og vatnshiti er skv. síritum LV sem staðsettir eru við Kálfárbrú á þjóðvegi við Árnes. Eingöngu fiskar sem hægt var að greina af myndum. - Daily number of salmon ascending (up – down) Kálfá as reported by fish counter in year 2016 (blue bars). Average daily water temperature (red line) and max daily discharge (green line) in Kálfá.

46 staðbundnir urriðar voru taldir upp og 15 niður, nettótalán var því 31 urriðar upp. Sjóbirtingar voru 95 talsins, en nettó gengd þeirra upp var 83 fiskar. Göngur staðbundinna urriða voru dreifðar yfir talningartímabilið. Sjóbirtingsgangan var lang mest fyrri hluta október (mynd 31). Ein bleikja komu fram í teljara á uppgöngu 21. október. Stærð flestra sjóbirtinganna var frá 42-84 cm en staðbundnu urriðarnir voru flestir frá 24-60 cm.



31. mynd. Fjöldi staðbundinna urriða og sjóbirtinga sem gengu um Kálfárteljara á degi hverjum árið 2016. Sýndur er fjöldi sem gekk upp (+) og niður (-). Rauða lína sýnir meðalvatnshita (°C) sólarhrings og sú dökka hámarksrennsli sólarhrings ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$). - Daily number of brown trout ascending (up – down) Kálfá as reported by fish counter in year 2016. Sea trout (green bars) and resident trout (blue bars). Average daily water temperature (red line) and max daily discharge (dark line) in Kálfá.

UMRÆÐA

Gönguseiðarannsóknir í Kálfá

Alls veiddust 512 laxagönguseiði á niðurleið í gildruna í Kálfá vorið 2016. Þetta er mun meiri fjöldi en árið áður þegar einungis 89 seiði veiddust. Út frá veiðihlutfalli var reiknað að samtals 4.600 seiði (± 2.060 , 95% öryggismörk) hefðu gengið niður Kálfá vorið 2016. Árið 2015 reiknaðist fjöldinn 524 seiði sem líklega er vanmat (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016 og síðar í þessari skýrslu). Gönguseiðafjöldi þannig reiknaður var 7% yfir fimm ára meðaltali áranna 2010-2014. Seiðin voru flest á ferðinni niður Kálfá frá miðjum maí til miðs júní sem er áþekkur göngutími og flest fyrri ár sem göngutími hefur verið kannaður. Hámark göngunnar var í byrjun júní og af einstöku dögum gekk mest niður 4. júní. Mikið flóð gerði síðustu dagana í maí, við það jókst gangan en svo mikið varð rennslið að gildran fór úr virkni.

Óþekkt magn seiða fór þá niður án þess að vera talið. Það hefur sýnt sig að tromlugildran sem notuð hefur verið undanfarin ár veiðir illa eða ekki í miklu vatni. Þá hefur veiðni gildrunnar oft verið lág. Til að fá stofnmatið á laxi sem best skiptir miklu máli að ná sem mest af seiðum til talningar og örmerkinga.

Mikilvægir umhverfispættir sem ráða því hvenær seiði hefja göngu til sjávar eru vatnshiti og rennsli, aukinn vatnshiti og aukið rennsli örva að jafnaði göngur (McCormick o.fl. 1998). Vorið 2016 var 25% göngunnar genginn 24 maí. Þetta er áþekkur upphafstími og áður hefur komið fram í Kálfá, en samsvarandi dagur fyrir árabilið 2003-2012 var 22. maí. Sé hins vegar litið til reglu sem virðist gilda almennt fyrir laxaseiði, að 25% göngunnar sé náð þegar meðalvatnshiti 10 undangenginna sólarhringa nær 10°C (Otero o.fl. 2013) þá hófst seiðagangan niður Kálfá vorið 2016 við lægri hita en almennt gerist. Við 25% göngunnar var umræddur meðalvatnshiti Kálfár 7,4 °C og við 10°C var yfir 50% laxaseiða genginn hjá. Vert væri að skoða betur hvort þessi regla eigi ekki við laxaseiðagöngur í Kálfá og Þjórsá.

Meðallengd laxagönguseiða var 11,4 cm, sem er lægsta meðallengd sem greinst hefur á árunum 2003 – 2015 (11,8 – 13,0 cm). Vera kann að skýringin liggi í því að eins árs seiði voru óvenju smá haustið 2015 og á sama tíma var þéttleiki þeirra óvenju mikill (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016). Samtals voru 497 laxagönguseiði örmerkt og er þeirra að vænta úr sjó sem smálax sumarið 2017, og eftir þær heimtur fæst betra mat á þann fjölda sem gekk til sjávar vorið 2016.

Óvenju mikið veiddist af laxasmáseiðum á leið niður Kálfá eða 289 seiði. Lang flest þessara seiða voru eins árs (4,5-7cm) og voru flest þeirra að koma í gildruna fyrri hluta júní. Vera kann að skýringin á þessum aukna fjölda smáseiða sé hár þéttleiki eins árs seiða, en sami árgangur laxaseiða var í háum þéttleika í seiðarannsóknunum haustið 2015 (þá 0⁺). Seiðin voru á leið í Þjórsá og munu að líkindum alast upp þar uns þau ná gönguþroska og ganga til sjávar. Smáseiði sem ganga til Þjórsár með þessum hætti koma ekki til stofnmats gönguseiða í Kálfá en eru úr hrygningu þar og í raun af Kálfárstofni. Smáseiðagengd sem þessi kann einnig að vera á öðrum árstíma (sjá neðar). Fjöldi eða hlutfall seiða sem fer með þessum hætti niður í Þjórsá er óþekktur en kann að vera þó nokkur. Misræmi í mati á fjölda gönguseiða með áðurnefndum tveimur aðferðum, hefur áður komið fram (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016). Það getur að hluta stafað af því að lax sem gengur upp Kálfá til hrygningar hafi sem seiði gengið til Þjórsár og gengið þaðan út til hafs, þau seiði reiknast ekki til gönguseiða úr Kálfá. Til viðbótar kemur vanmat á fjölda gönguseiða vegna seiða sem ekki verða talin í flóðum, við aðstæður sem gildran er ekki í virkni, og seiða sem kunna að ganga utan þess tíma sem gildra er starfrækt. Smáseiði gengu einnig niður Sandá og trúlega fleiri þverám Þjórsár. Smáseiðagöngur laxaseiða niður ár eru þekktar en þó fremur lítið kannaðar. Geta þar verið á ferð seiði af ýmsum

stærðum og árstímum (Cunjak and Chadwick 1989, MacCormick 1998, Erkinario o.fl. 1998, Riley 2007, Ibbotson o.fl. 2013). Engar sambærilegar göngur laxaseiða úr þverá í meginvatnsfall höfum við séð skráðar úr öðrum ám. Á vatnasvæði Hvítár í Borgarfirði eru þekktar göngur bleikjuseiða úr Lambeyrarkvísl til Hvítár. Bleikjan nýtir sér lækinn, sem er lítill lindarlækur, einkum til hrygningar en seiðin fara stax á fyrsta vori til Hvítár (Ásgeir Valdimar Hlinason 2010). Þótt það hafi ekki verið staðfest þá eru líkur á því að áþekkar göngur laxaseiða séu í smærri þverám Hvítár í Árnessýslu, t.d. Dalsá-Fossá en þar hrygnir lax í töluverðum mæli rétt ofan við ármótin (Hafrannsóknastofnun óbirt gögn). Trúleg skýring á þessu atferli er að skilyrði til hrygningar séu betri í þveránum með bergvatni en í gruggugu jökulvatninu og að lífslíkur seiða séu meiri með því að fara en vera.

Gönguseiðarannsóknir í Sandá

Einungis veiddust níu laxagönguseiði í seiðagildruna í Sandá en hún var í virkni 30. maí til 16. júní. Þetta er mun minni veiði en vonir stóðu til. Tilgangur veiðanna var fyrst og fremst að ná sjógönguseiðum til útvarpsmerkinga til að fylgjast með ferðahraða þeirra til sjávar. Ekki er gott að segja hver ástæðan kann að vera fyrir slakri veiði en veitt var á þeim tíma sem helst var von á seiðum og á sama tíma var ágæt veiði var af laxaseiðum á leið niður Kálfá. Seiðarannsóknir í Sandá haustið 2015 gáfu ekki til kynna að seiði sem vænta mátti að gengju niður vorið 2016 væru falið, þó mældist þéttleiki eins árs seiða fremur lágur. Líkt og í Kálfá voru göngur smáseiða til Þjórsár, þau seiði koma ekki í veiði gönguseiða í Sandá. Vert væri að reyna frekar að ná seiðum til merkinga og þá yfir lengra tímabil. Ef marka má þau fáu seiði sem veiddust virðast flest laxagönguseiði í Sandá vera þriggja ára þegar þau ganga til sjávar. Er það árinu lengri ferskvatnsdvöl en algengast er hjá seiðum í Kálfá enda stendur áin hærra og er ekki eins frjósöm og er líklega kaldari en Kálfá. Alls veiddust 127 smáseiði í gildruna í Sandá. Það bendir til þess að veiðni gildrunnar hafi verið góð en mörg smáseiði kunna að hafa smogið möskva í fyrirstöðu sem er ætluð til að ná gönguseiðum sem eru mun stærri. Flest voru urriðaseiði en einnig lax og athygli vekur hve hátt hlutfall var bleikja en hún hefur lítið komið fram í rafveiðum í Sandá. Trúlega er bleikjan af búsvæðum í Sandárkerfinu þar sem botngerð er óhentug öðrum tegundum (fínn botn) og/eða þar sem vatnshiti er tiltölulega lágur. Smáseiðin voru flest eins árs og var áberandi munur á milli tegunda í stærð þeirra, þar sem laxinn var smæstur en bleikjan stærst. Munurinn skýrist af mismunandi vaxtarhraða sem stjórnað m.a. af kjörhita tegundanna til vaxtar.

Stofnstærð gönguseiða og endurheimtur

Mat á gönguseiðastofni úr Kálfá 2015 gaf 15.738 gönguseiði þegar reiknað var út frá heimtum smálaxa, þar eru skekkjumörk mjög víð (± 17.805). Skýringin liggur í litlum fjölda merktra seiða, þar sem einungis náðist að merkja 86 gönguseiði úr árganginum. Samkvæmt þessu hefur náðst að merkja 0,5% göngunnar. Ekki eru miklar líkur á að skekkjumörk minnki mikið þegar metið verður eftir heimtur tveggja ára laxa í hafi af sömu ástæðum. Þetta er margfalt meiri fjöldi en reiknaðist eftir gönguseiðaveiðar vorið 2015 en þá reiknaðist fjöldi laxaseiða niður Kálfá einungis 524 seiði sem þó er innan skekkjumarka vegna þess hversu þau eru víð.

Þegar búið er að meta gönguseiðastofn Kálfár 2014 í annað sinn hækkar matið um 10,6% og endar það í að 22.108 ± 10.721 seiði hafi gengið til sjávar úr Kálfá 2014. Miðað við stofnmatið hefur veiðni seiðagildru í Kálfá því verið 4,3% ($956/22.108 \cdot 100 = 4,3$), sem er lægri veiðni en metin var (19%) þegar miðað var við endurveiðihlutfall örmerktra seiða og sleppt hafði verið ofan gildru. Skýringin á þessu (og fyrir árið 2015) liggur án efa að hluta í sveiflóttri veiðni snúningsgildru í Kálfá. Þetta á sérstaklega við þegar vöxtur er í ánni, en þá sýnir reynslan að veiðni gildrunnar fellur. Brugðist hefur verið við þessu og vorið 2017 verður ný tegund seiðagildru reynd í ánni, svokölluð ristagildra. Góð reynsla er af notkun slíkra gönguseiðagildra hér á Íslandi, m.a. í Vesturdalsá í Vopnafirði. Misræmi milli mats á stofnstærð með þessum tveimur aðferðum getur og legið í því að seiði sem alin eru í Kálfá gangi til Þjórsár og alist þar upp en gangi síðan aftur til hrygningar í Kálfá.

Lifun (heimtur úr sjó) árgangs 2014 hækkar frá fyrra mati (1,9%) þegar endurheimtum tveggja ára laxa hefur verið bætt við og endar í 2,9%. Það eru lægri heimtur gönguseiða úr Kálfá en áður hefur greinst (5,2 – 9,3%). Hins vegar er lifun árgangs 2015 mun betri og er 5,8% eftir heimtur smálaxa sumarið 2016, en matið mun síðan hækka eitthvað þegar tveggja ára laxar skila sér úr hafi sumarið 2017.

Metið var að um 10 þúsund laxar hafi gengið í Þjórsá sumarið 2016, það er svipuð en eilítið minni stofnstærð og metin var árinu fyrr (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016).

Far laxagönguseiða úr Sandá niður Þjórsá

Fyrstu niðurstöður rannsókna á fari Sandárseiða niður Þjórsá benda til sambærilegs ferðatíma og í Kálfá í hlutfalli við vegalengdir (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2013). Kálfárseiðin voru að jafnaði 1,0 sólarhringa að ganga 23 – 24 km farvegur niður að gömlu Þjórsárbrú (miðgildi = 0,7 sólarhringar; $n=55$), 0,27 m/s (0,97 km/klst), en seiði úr Sandá voru 2,5 sólarhringa (miðgildi = 2,6 sólarhringar; $n=7$), 0,21 m/s

(0,76 km/klst), að ganga 46,3 km niður að gömlu Þjórsárbrú. Enn hafa tiltölulega fá seiði verið merkt í Sandá en til stendur að afla fleiri gönguseiða til merkinga vorið 2017.

Útvarpsmerkingar laxfiska á göngu úr sjó

Mikill meirihluti þeirra laxa sem merktir voru við Urriðafoss og Þjótanda og héldu áfram göngu sinni fundust á hrygningartíma í Kálfá (35%) eða í Þjórsá í grennd við hana (23,5%). Þetta sýnir að í Kálfá og Þjórsá niður af henni eru mikilvægar hrygningarstöðvar fyrir lax, enda benda seiðarannsóknir til þess. Sjö af átta (87,5%) löxum sem héldu för sinni áfram eftir að hafa gengið upp Búða, gengu upp fyrir Hvamm. Þetta bendir til þess að stór hluti þeirra laxa sem ganga upp fyrir Búða eiga erindi upp fyrir fyrirhugaða Hvammsvirkjun og mun því stór hluti stofnsins verða fyrir áhrifum frá þeim framkvæmdum. Samkvæmt búsvæðamati eru 64% framleiðslueininga fyrir lax ofan við Hvammsvirkjun, niðurstöður útvarpsmerkinga gefa því til kynna að hlutur hrygningarsvæða ofan við Hvammsvirkjun kunni að vera enn hærri. Nauðsynlegt er að kanna þetta hlutfall betur með frekari merkingum.

Seiðarannsóknir með rafveiðum

Árgangur sumargamalla laxaseiða fannst í óvenju litlum mæli í Þjórsá og Kálfá neðan Búða. Ofan við Búða var styrkur árgangs sumargamalla laxaseiða hins vegar sá næst mesti sem mælst hefur. Árgangur eins árs laxaseiða mældist þokkalega sterkur og þá sérstaklega á vatnasvæðinu neðan Búða (16,9 seiði/100m²). Þéttleiki tveggja ára laxaseiða mælst einnig hár á viðmiðunarstöðvum neðan Búða (9,8 seiði/100m²). Þéttleiki 2⁺ laxaseiða á viðmiðunarstöðvum ofan Búða mældist hins vegar þokkalegur en lægri, eða 2,3 seiði/100m². Þéttleiki 2⁺ laxaseiða í Þjórsá neðan Búða upp á 19 seiði/100 m² er sá næst hæsti sem mælst hefur. Það er því útlit fyrir stóran gönguseiðastofn þriggja ára seiða þaðan vorið 2017. Þéttleiki verðandi gönguseiða í Kálfá (1⁺) var einnig fremur hár sem gefur vonir um fremur góða gönguseiðagengd þaðan til sjávar vorið 2017. Megnið af þeim seiðum sem gengur til sjávar af svæðinu ofan Búða er tveggja ára, sá árgangur mældist framur slakur þar, en eins árs seiði voru í talsverðum þéttleika, hluti þeirra getur gengið til sjávar vorið 2017.

Urriðaseiði fundust á öllum veiddum stöðvum neðan Búða og á flestum neðan hans. Seiðastofn urriðaseiða er sterkur ofan og neðan Búða og og virðist nokkuð halda sínu síðustu ár ofan Búða þrátt fyrir að þar sé aukið landnám laxaseiða. Hlutur urriðaseiða hefur hins vegar verið að minnka en laxaseiða að aukast, gildir það bæði ofan og neðan Búða. Mjög lítið fannst af bleikjuseiðum sem er í takt við litla útbreiðslu og lágan þéttleika bleikjuseiða sem greinst hefur í rannsóknum síðustu ár.

Laxaseiðin voru yfirleitt smá miðað við aldur. Í Þjórsá ofan og neðan fossa hefur meðallengd seiða verið að dragast saman eftir 2012 og eftir 2011 í Kálfá. Á sama tíma hefur þéttleiki laxaseiða almennt vaxið í ánum sem getur hafa leitt til meiri samkeppni og minni vaxtarhraða. Þá hefur vatnshiti yfir sumarmánuðina heldur lækkað (Hafrannsóknarstofnun óbirt gögn) sem vinnur í sömu átt.

Aldur og uppruni á göngufiski

Samkvæmt greiningu á hreistri af laxi úr Þjórsá var hlutfall stórlaxa 21%, sem er áþekkt og á árunum 1986-2012, var þá að jafnaði 20,6%. Í Búða var metið að hlutfall stórlaxa væri 27,3% af myndgreindum löxum en 35,3% þegar fiskar sem ekki náði að greinast af myndum eru teknir með. Samanburður við fyrri ár er ekki alls kostar sambærilegur vegna þess að stór hluti var tekinn í stangveiði og ljóst að hluti laxa sem þannig var aflað smýgur net veiðibænda. Fyrri niðurstöður hafa bent til þess að möskvastærð neta velji fremur stórlaxa en smálaxa (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2015). Tæp átta prósent laxa hafði hrygnt áður og heil 16% hrygna. Þetta er hærra en að jafnaði í Þórsá en á árunum 1986-2012 var að jafnaði 4,8% laxa með merki um fyrra got. Metið var að 4,8% laxa væru úr sleppingum gönguseiða sem er heldur hærra en komið hefur fram í Þjórsá síðustu ár en það var 3,5% að jafnaði árin 2008-2012 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2013). Engum gönguseiðum hefur verið sleppt á vatnasvæði Þjórsár á undanförunum árum og eru þessir fiskar því aðkomnir. Telja verður líklegt að uppruni þeirra sé úr sleppingum í Rangárnar enda miklu sleppt þar af sjógönguseiðum laxa til stangveiða. Ef allir þessir laxar hrygna með náttúrulegur löxum og ef það gerist í einhverju magni á ári hverju í langan tíma má velta því upp hvort þetta innflæði á óskyldu erfðaeefni af laxi sem hefur í nokkrar kynslóðir verið alinn á seiðastigi í eldisstöð geti haft neikvæð áhrif á náttúrulega stofna í Þjórsá og þverám hennar (sbr. Bolstad o.fl. 2017).

Göngur upp Búða

Þetta er annað sumarið sem reyndur er myndavélateljari við Búða. Markmiðið með bættum teljarabúnaði er að auka greiningarhæfni milli tegunda með því að gera það kleift að skoða myndskleið af fiskum. Nokkrir byrjunarörðugleikar voru fyrra sumarið en reksturinn gekk vel sumarið 2016. Helsta vandamálið við rekstur teljarans var að treysta varð á rafmagnsframleiðslu frá sólarsellu, sem ekki reyndist nægilega vel og komu upp tilvik þar sem straumleysis gætti. Mikill munur á rekstri varð þegar rafmagn var leitt að teljaranum í byrjun júlí 2016. Flutningur á skynjara upp fyrir myndahólfið gerði talningu

einnig öruggari. Áður var fiskur að hanga í skynjara sem olli vantalingu. Þrátt fyrir ofangreinda annmarka sumarið 2015 var hægt að greina 35% fiska sem um teljarann gengu til tegunda. Það hjálpaði til að rýni árvatsins var óvenju mikið sumarið 2015 (lítið grugg vegna kulda og lítilla leysinga jökla). Þrátt fyrir minna rýni Þjórsár sl. sumar mátti tegundagreina 47,5% fiska sem gengu um teljarann. Alls gengu 2.295 fiskar nettó upp stigann sem er næst mesta fiskgengd upp til þessa. Lang flestir þeir fiskar sem gengu niður voru fiskar sem fyrr höfðu gengið upp í gegnum teljara. Flestir gengu aftur niður þegar fiski var safnað í efsta hólf stigans til merkinga. Hlutfall laxa af heildarfjölda fiska sem gengu um teljarann var samkvæmt niðurstöðum 92,4 % sem er áþekkt og fram kom árið 2015 en þá var það 96%. Þetta er miklu hærra hlutfall en áður hefur verið reiknað með eldri aðferð, þar sem fiskar yfir 40 cm voru taldir laxar en þeir minni voru silungar. Líkt og kom fram 2015 bendir þetta til þess að fyrri tölur um laxgengd upp Búða séu vanmetnar og að sama skapi hafi silungagengd verið ofmetin (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2016).

Hlutfall stórlaxa sem gekk upp var metið um 35% sem er langtum hærra en árið áður en þá var það um 8%. Ef marka má veiði í Þjórsá voru mjög sterkar göngur stórlaxa fyrrihluta sumars. Mikil gengd upp Búða bendir til þess að stór hluti þeirra hafi átt erindi upp á svæðið fyrir ofan fossinn. Fáir stórlaxar voru útvarpsmerktir svo ganga þeirra á svæðið ofan við Búða varð ekki ráðin af þeim. Hátt hlutfall stórlaxa er í samræmi við öflugna gengd stórlaxa í mörgum ám sl. sumar og fremur slaka gengd smálaxa 2016 (hafogvatn.is Hlutdeild stórlaxa í árgöngum gönguseiða hefur víða farið vaxandi á síðustu árum, m.a. í Þverá í Borgarfirði á árunum 2013 til 2015 (Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir 2016).

Göngur um fiskteljara í Kálfá

Talning fiska á göngu upp Kálfá árið 2016 gekk í meginatriðum vel. Lagfæringar sem gerðar voru með lækkun á árbotninum neðan við teljara gerði það að verkum að vatnsstaðan var mun lægri neðan fyrirstöðu þannig að fiskur átti verr með að komast upp framhjá teljara. Gríðarlegt rek þörunga var sem gerði það að verkum að teljarinn skráði mjög margar færslur sem ekki var fiskur, en samtals voru færslurnar 13.159. Þetta truflaði talningu sem líklega olli því að teljaratölva átti til að „frjósa“. Það var þó aldrei lengi. Flóð eru ávallt erfið og í flóði eftir miðjan október var illa ráðið við talningu sem getur hafa valdið einhverri vantalingu.

Vel gekk að greina á milli tegunda og greina hvort laxar voru veiðiuggalausir. Teljarinn taldi samtals 668 laxa sem er talsverð aukning á milli ára en árið 2015 var gangan reiknuð 316 laxar. Aukning var í stangveiði í Kálfá milli ára þar sem nú veiddust 462 laxar en árið 2015

veiddust 344 laxar. Samkvæmt veiðiskráningu veiddust 309 laxar ofan við teljara (dreginir frá laxar sem sleppt var). Skv. þessum tölum var stangveiðihlutfallið í Kálfá ofan við teljara 46,3% sem er lægra en það var reiknað árið 2015, eða 55,8%, og árið 2014 var það reiknað á sama hátt, 36,4%. Stangveiðihlutfallið í Kálfá er þó einungis hluti af veiðihlutfall á Kálfárstofninn því lax úr Kálfá er veiddur í net og á stöng í Þjórsá neðan við Kálfá.

Á tímabilinu frá 21. til 26. október mátti greina 12 mjóslegnar hrygnur á niðurleið sem líklega voru allar hrygndar. Þetta sýnir að hrygning laxa var hafin á þessum tíma í Kálfá og ekki ólíklegt að lax hafi byrjað að hrygna upp úr miðjum október.

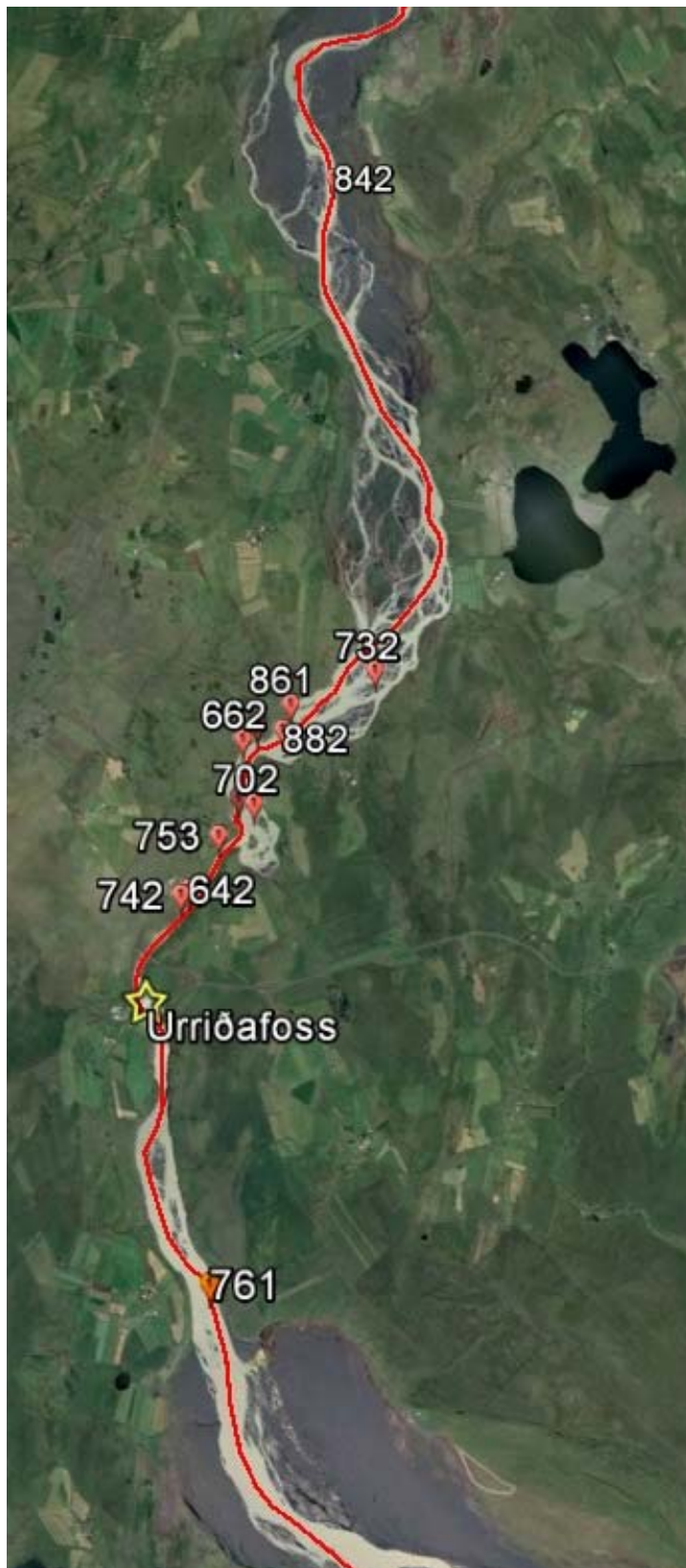
ÞAKKARORÐ

Birkir Þrastarson fær bestu þakkir fyrir vandaða vinnu við seiðagildru og fiskteljara í Kálfá. Úlfhéðinn Sigurmundsson aðstoðaði við rekstur seiðagildru í Sandá og Guðjón Sigurðsson Hjallanesi veitti aðstoð við rekstur og umsjón teljara við Búða og eru þeim færðar þakkir. Einar Haraldsson er mikilvægur samstarfsaðili, þakkir fyrir aðgang að laxveiðiafla til sýnatöku. Takk Jón Ágúst Jónsson fyrir að veiða lax til merkinga. Stjórn Veiðifélags Þjórsár eru færðar þakkir fyrir gott samstarf. Samstarfsmönnum á Hafrannsóknarstofnunm, þeim Inga Rúnari Jónssyni, Guðna Guðbergssyni, Eydísí Njarðardóttur, Guðmundu Þórðardóttur og Sigurði Má Einarssyni eru færðar þakkir fyrir ýmsa hjálp og góð ráð.

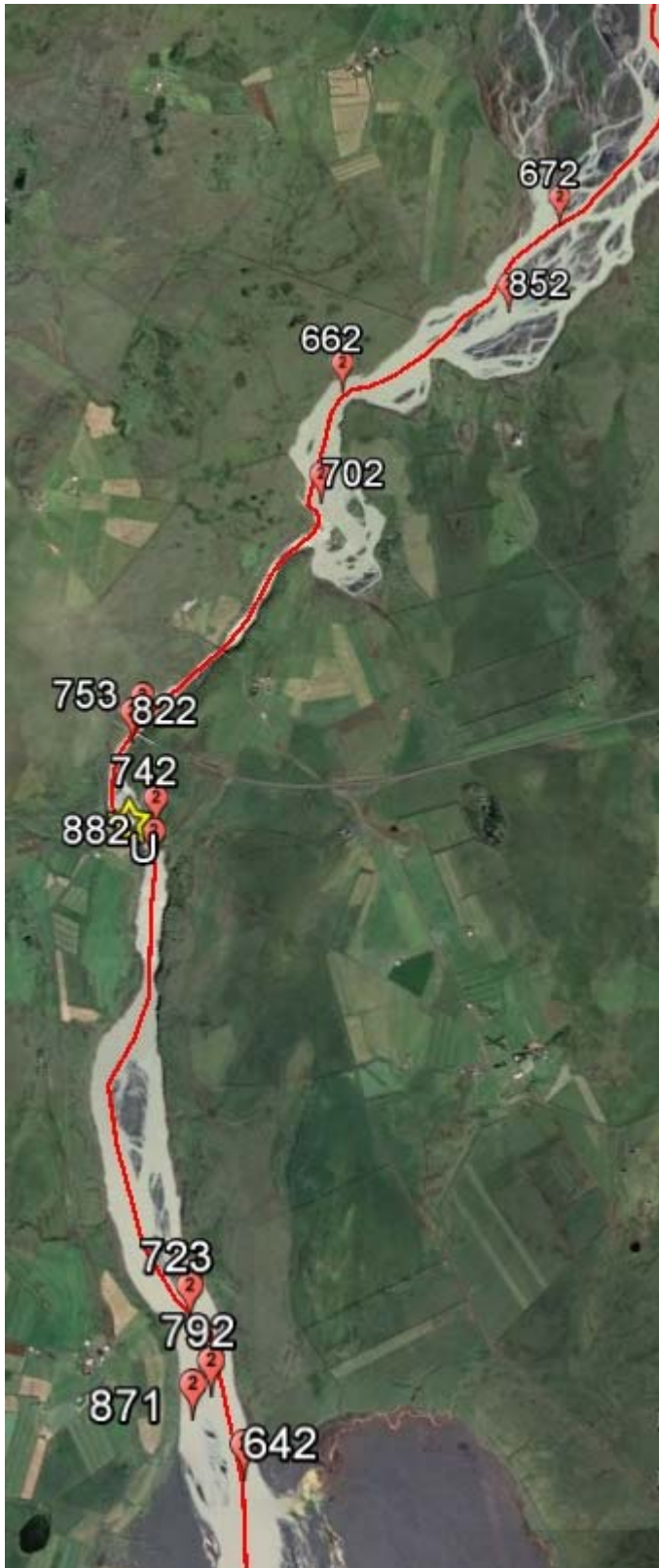
HEIMILDIR

- Ásgeir Valdimar Hlinason (2010). *Farleiðir sjóbleikju í Lambeyrarkvísl í Borgarfirði*. BS-ritgerð, Landbúnaðarháskóli Íslands, Umhverfisdeild: 42 bls.
- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2014). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2013*. Veiðimálastofnun, VMST/14001-LV-2014-065: 45 bls.
- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2015). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2014*. Veiðimálastofnun, VMST/15005: 46 bls.
- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson (2016). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2014*. Veiðimálastofnun, VMST/16009: 37 bls.
- Bolstad, G.H., Hindar, K., Robertsen, G., Jonsson, B., Sægrov, H., Diserud, O.H., Fiske, P., Jensen, A.J., Urdal, K., Næsje, T.F., Barlaup, B.T., Florø-Larsen, B., Lo, H., Niemelä, E. og Karlsson, S. (2017). Gene flow from domesticated escapes alters the life history of Wild Atlantic salmon. *Nature Ecology & Evolution* 1. Article number: 0124 (2017) doi:10.1038/s41559-017-0124
- Cunjak, R. A., Chadwick, E.M.P. og Shears, M. (1989). Downstream movements and estuarine residence by Atlantic salmon parr (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 46: 1466-1471.
- Erkinario J., Julkunen, M., Niemela, E., (1998). Migration of juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* in small tributaries of subarctic River Teno, northern Finland. *Aquaculture* 168: 105-119.
- Francis, R. I. C. C. (1990). Back-calculation of fish length: a critical review. *Journal of Fish Biology* 26:883-902.
- Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson (2007). *Áhrif veiða og sleppa á laxastofna og veiðitölur*. Rit Fræðapings Landbúnaðarins 2007: 196 – 204.
- Ibbotson, A.T., Riley, W.D., Beaumont, W.R.C., Cook, A.C., Ives M.J., Pinder, A.C., Scott, L.J. (2013). The source of autumn and spring downstream migrating juvenile Atlantic salmon in a small lowland river. *Ecology of Freshwater Fish*: 22: 73-81.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2013). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt fyrir árin 2008-2012*. Veiðimálastofnun, VMST/13043: 72 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Sigurður Guðjónsson (2008). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007*. Veiðimálastofnun, VMST-S/08020, LV-2008/066: 71 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson, og Ragnhildur Magnúsdóttir (2002). *Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana í Þjórsá neðan Búrfells*. Veiðimálastofnun VMST-S/02001: 124 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, (2004). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2003*. Veiðimálastofnun, VMST-S/04003: 50 bls.
- McCormick, S.D., Hansen, L.P., Quinn, T.P. og Saunders, R.L. (1998). Movement, migration, and smolting of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 55 (Suppl. 1): 77-92.
- Riley, W.D. 2007. Seasonal downstream movements of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L., with evidence of solidarity migration of smolts. *Aquaculture* 273: 194-199.
- Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir (2016). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 2015*. Veiðimálastofnun VMST/16008: 18 bls.
- Youngs, W.D. and Robson, D.S. (1978). *Estimation of population number and mortality rates*. Bls 137-164. Í: Methods for Assessment of fish production in fresh water (T.B. Bagenal ritstj.) IBP handbook No 3. Þriðja útgáfa. Blackwell. Oxford.

VIÐAUKAR



Viðauki 1. Niðurstöður úr fyrsta leitarflugi 4. júlí 2016. Sýnd er staðsetning einstakra fiska og Urriðafoss merktur með stjörnu. Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



Viðauki 2. Niðurstöður úr öðru leitarflugi 3. ágúst 2016. Á myndinni er sýndur neðri hluti vatnasvæðisins. Sýnd er staðsetning einstakra fiska og Urriðafoss merktur með stjörnu. Neðstu fiskar eru rétt neðan Egilsstaða og efsti fiskur (672) er rétt neðan Herriðarhóls í Holtum. Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



Viðauki 3. Niðurstöður úr öðru leitarflugi 3. ágúst 2016. Sýndur er efri hluti vatnasvæðisins, þar sem fiska var að finna. Farvegur Kálfár er merktur með bláum og síðar grænum lit. Einn merktur lax (842) hefur gengið upp fyrir Búða (gulur ferhyrningur). Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



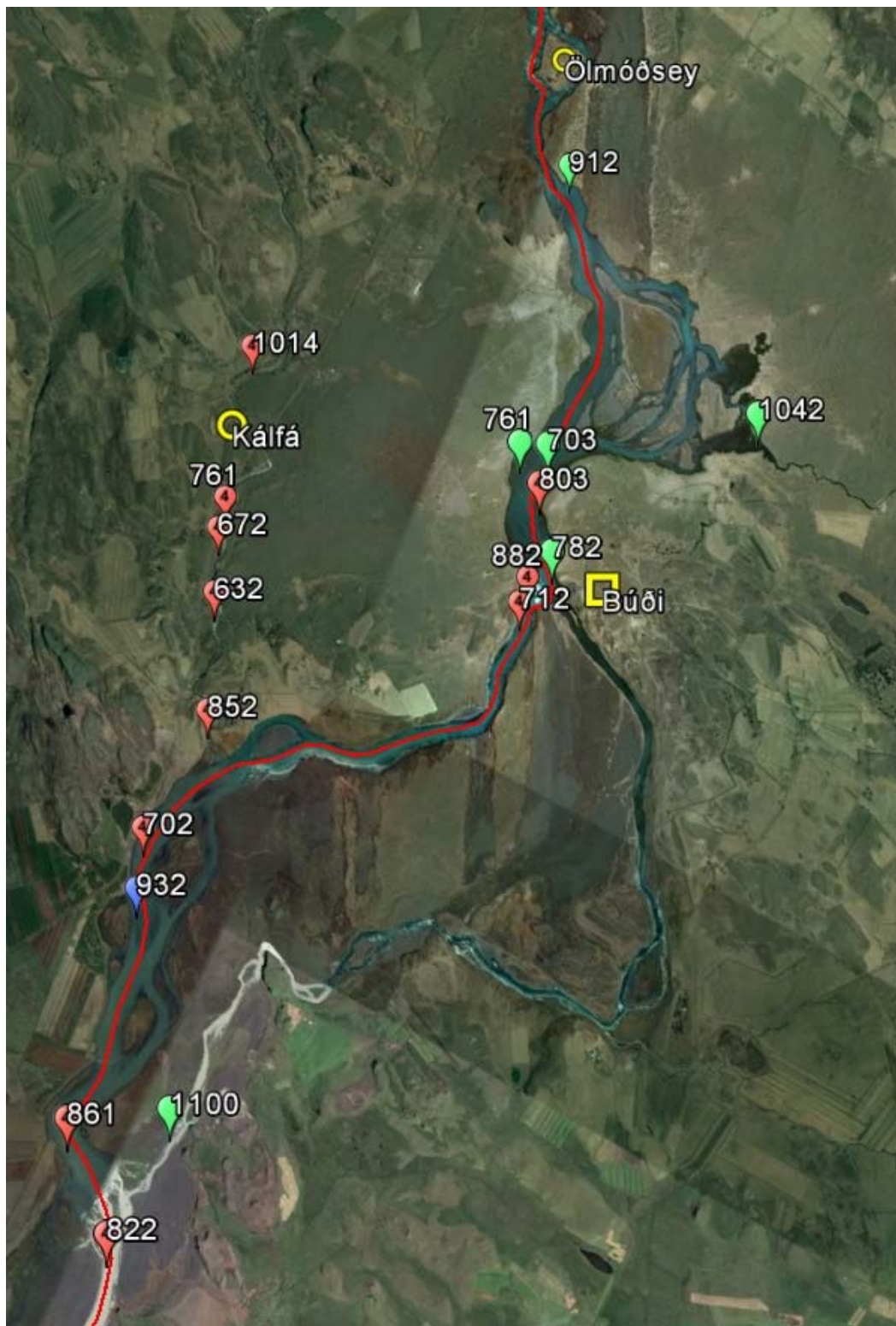
Viðauki 4. Niðurstöður þriðja leitarflugs (1 af 2) 24. ágúst 2016. Sýnd er staðsetning einstakra fiska, sem allir eru laxar utan einn (932) sem er urriði auðgreindur er með bláum lit. Urriðafoss er merktur með gulri stjörnu. Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



Viðauki 5. Niðurstöður þriðja leitarflugs (2 af 2) 24. ágúst 2016. Sýnd er staðsetning einstakra fiska, farvegur Kálfár er sýndur með þremur litum (blár, grænn og bleikur). Það glittir í Búða (gulur ferhyrningur). Tveir fiskar fundust í Þjórsá ofan Búða, lax 712 var rétt ofan Búða og lax 842 sem fannst í Þjórsá innan við Gaukshöfða. Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



Viðauki 6. Niðurstöður fjórða leitarflugs (1 af 3) 28. september 2016. Sýndur er neðsti hluti Þjórsár, þar sem merktá fiska var að finna. Sýnd er staðsetning einstakra fiska og Urriðafoss er merktur með gulri stjörnu. Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



Viðauki 7. Niðurstöður fjórða leitarflugs (2 af 3) 28. september 2016. Fiskar merktir við Búða 7. september aðgreindir með grænum lit. Aðrir fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda. Á myndinni er efsti fiskur í Þjórásá (lax 912) rétt neðan Ölmóðseyjar og sá neðsti (lax 822) skammt neðan Árnesflúða. Fimm laxar fundust í Kálfá (laxar 852, 632, 672, 761 og 1014) . Númer lax 672 sést ógreinilega á myndinni en hann fannst í Kálfá rétt neðar en lax 761. Urriðinn sem fannst í Þjórásá neðan Urriðafoss í leitarflugi 24. ágúst (urriði 932) er kominn inn undir Kálfárós.



Viðauki 8. Niðurstöður fjórða leitarflugs (3 af 3) 28. september 2016. Á myndinni er sýndur efsti hluti vatnasvæðisins, þar sem merktá fiska var að finna. Grænmerktir fiskar voru merktir við Búða, en rauðmerktir voru veiddir við Urriðafoss. Lax 1061 fannst í Fossá neðan Hjálparfoss, lax 842 fannst í Sandá og neðsti laxinn á myndinni (lax 652) var í Þjórsá við Þverárós.



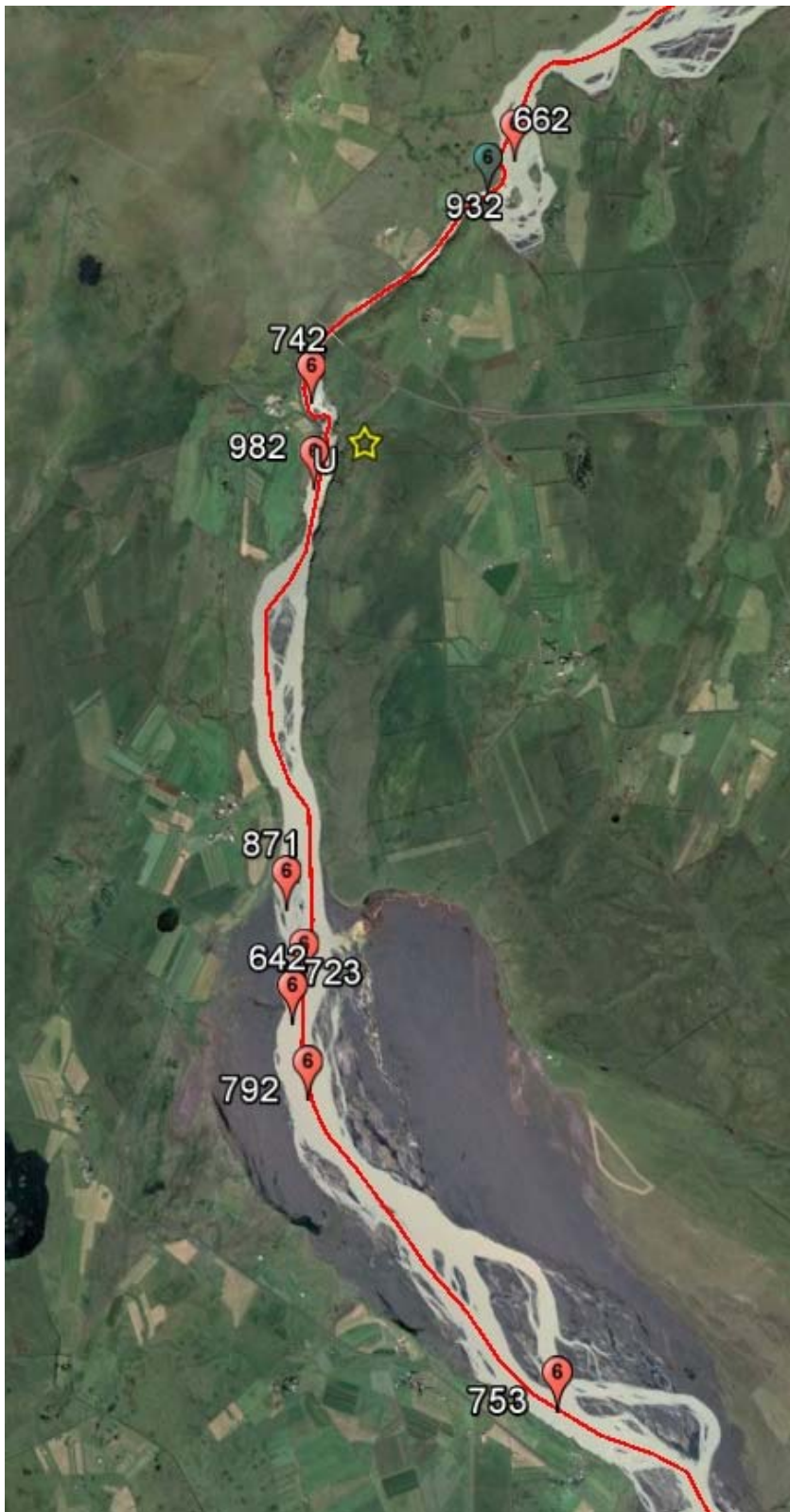
Viðauki 9. Niðurstöður fimmta leitarflugs (1 af 3) 1. nóvember 2016. Sýndur er neðsti hluti vatnasvæðisins, þar sem merktá fiska var að finna. Sýnd er staðsetning einstakra fiska og Urriðafoss er merktur með gulri stjörnu. Fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda.



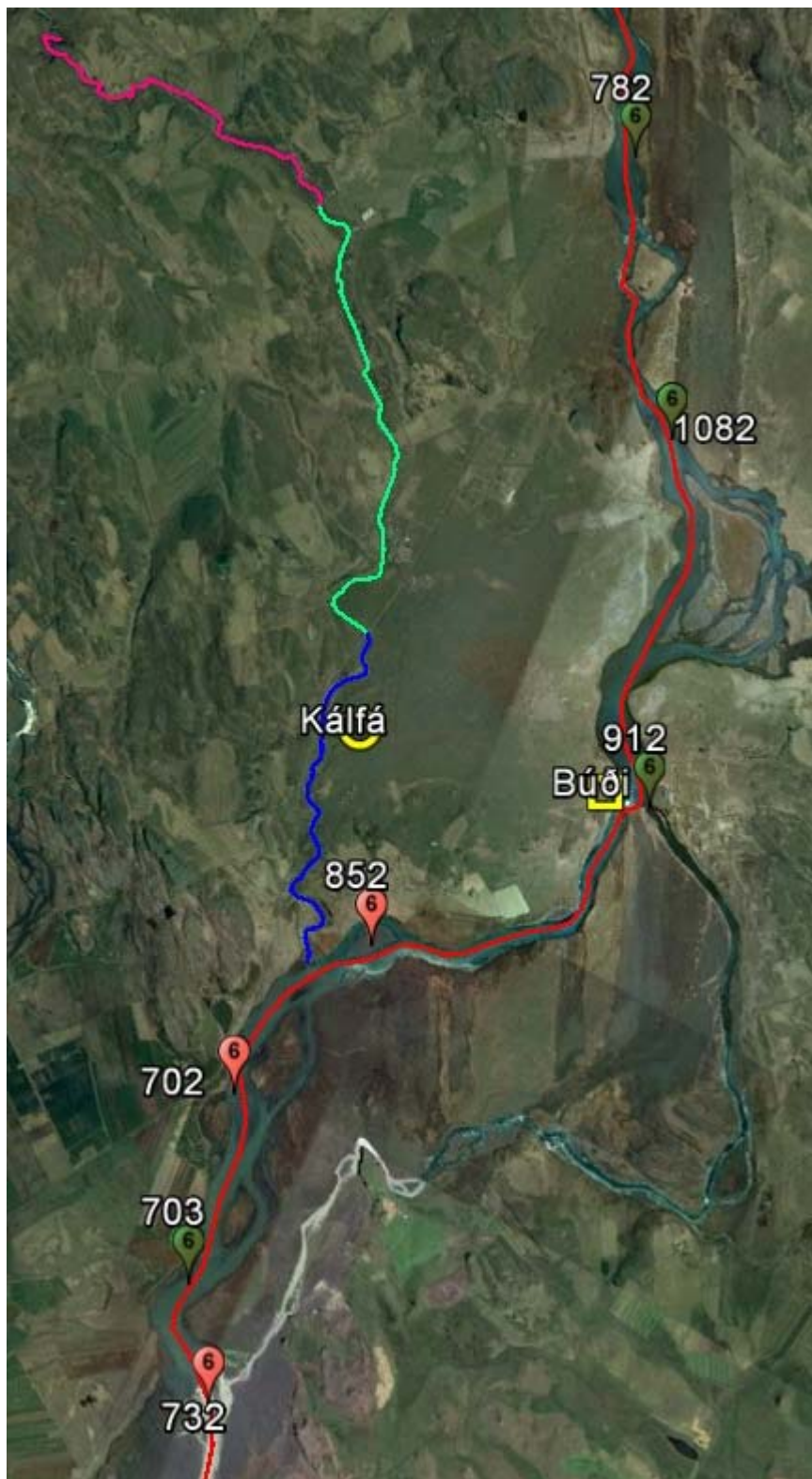
Viðauki 10. Niðurstöður fimmta leitarflugs (2 af 3) 1. nóvember 2016. Grænir eru merktir við Búða. Aðrir fiskar merktir við Urriðafoss og Þjótanda. Neðst á myndinni er lax 1100, merktur var við Búða, sem fannst neðst í Árneskvísl í leitinni 28. september. Fjórir laxar (632, 1014, 822 og 672) og urriði (932) fundust í Kálfá. Tveir laxar úr Búðamerkingu (782 og 912) má sjá efst á myndinni í Þjórsá ofan Búða.



Viðauki 11. Niðurstöður fimmta leitarflugs (3 af 3) 1. nóvember 2016. Myndin sýnir efsta hluta vatnasvæðisins, þar sem merktá fiska var að finna. Lax 903 er ofan óss Skarfanesslækjar, lax 1042 er í Þjórsá skammt ofan óss Sandár, lax 652 er í Fauskásalæmi Þjórsár og lax 1061 er í Fossá eins og 28. september. Allir þessir laxar voru merktir við Búða 7. september.



Viðauki 12. Niðurstöður sjötta leitarflugs (1 af 3) 12. janúar 2017. Á myndinni má sjá neðsta hluta vatnasvæðisins, þar sem merкта fiska var að finna. Urriðafoss er merktur með stjörnu.



Viðauki 13. Niðurstöður sjötta leitarflugs (2 af 3) 12. janúar 2017. Á myndinni má sjá fjóra laxa sem merktir voru við Búða 7. september og eru þrír þeirra ofan Búða (912, 1082 og 782). Enginn fiskur fannst í Kálfá, þeir virðast allir hafa hopað niður í Þjórsá eftir hrygningu. Neðsti fiskur á myndinni (lax 732) er við Árnesflúðir.



Viðauki 14. Niðurstöður sjötta leitarflugs (3 af 3) 12. janúar 2017. Sýndur er efsti hluti vatnasvæðisins, þar sem merкта fiska var að finna. Neðst má sjá lax 903. Ekki er ómögulegt að þessi lax hafi gengið í Skarfanesslæk til hrygningar. Laxar 652 og 1061 hafa hopað frá fyrri staðsetningu. Í þessu leitarflugir fannst enginn merktur fiskur í þverám Þjórsár.



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna