

HV 2020-36
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Fiskrannsóknir á vatnasvæði þjórsár árið 2019

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson

REYKJAVÍK JÚLÍ 2020

Fiskrannsóknir á vatnasvæði þjórsár árið 2019

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson

Skýrslan er unnin fyrir Landsvirkjun

Upplýsingablað

Titill: Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2019		
Höfundar: Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson		
Skýrsla nr: HV 2020-36 / LV-2020-024	Verkefnisstjóri: Magnús Jóhannsson, Sveinn Kári Valdimarsson	Verknúmer: 9015
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 44	Útgáfudagur: 9. júlí 2020
Unnið fyrir: Landsvirkjun	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Ásta Kristín Guðmundsdóttir
Ágrip <i>Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2019. HV 2020-36 / LV-2020-024.</i> Vaktaður var seiðabúskapur ánnar, gönguseiði talin, mæld og örmerkt, aldursgreindir göngulaxar á göngu úr sjó og útvarpsmerktir. Fiskur var talinn með teljurum í Kálfá og í Þjórsá við Búða. Vatnshiti var mældur með hitasíritum í Kálfá og Þjórsá og veiðiskýrslum safnað. Gert var stofnmat á gönguseiðum laxa, sjóbirtinga og laxa á leið úr sjó. Þrjár flugnagildir voru starfræktar yfir sumartímann. Laxveiðin á vatnasvæðinu 2019 var 4.119 fiskar og þar af voru 1.384 laxar veiddir á stöng. Veiddir sjóbirtingar voru 650. Frekar lítið greindist af bitmýi á bökkum Þjórsár sumarið 2019 skv. niðurstöðum flugutalningar. Bitmý var á flugi við Sandárós 8. júní – 11. júlí, við Lónstæði Hvammsvirkjunar á tímabilinu 13. júní – 3. júlí og í Kálfá 11. júní – 15. júní. Samtals komu 4.269 laxagönguseiði í gildruna í Kálfá og 11 urriðagönguseiði og voru 3.813 laxaseiði merkt með örmerkjum. Út frá veiði seiðagildru var metið að 6.187 laxagönguseiði hafi gengið niður Kálfá vorið 2019. Stofnmat gaf rúmlega 8 þús. hrygningarlaxa og 961 kynþroska sjóbirting. Allnokkur óvissa var í mati á stofnstærð laxa sem gekk inn á vatnasvæðið, vegna þess hversu fá merki skiluðu sér úr veiði. Laxar útvarpsmerktir í Búðastiga fundust dreifðir á svæðinu ofan stigans á hrygningartíma. Af sautján löxum fundust 10 í Þjórsá, í Sandá, Fossá og Minnivallalæk fundust tveir í hverri á og einn í Hvammsá. Tólf (70,6%) þessara laxa fundust ofan fyrirhugaðrar Hvammsvirkjunar. Ofan fiskstigans við Búða var þéttleiki allra aldurshópa laxaseiða heldur hærri en hann var 2018 og aldrei hefur þéttleiki 2⁺ laxaseiða mælst hærri. Á lykilstöðvum í Þjórsá og Kálfá neðan Búða var þéttleiki 0⁺ laxaseiða 98% hærri en 10 ára meðaltalið, þéttleiki 1⁺ seiða var um 30% undir og 2⁺ seiða 32% yfir meðaltalinu. Á lykilstöðvum í Kálfá var þéttleiki 0⁺ laxaseiða 91% yfir 10 ára meðtali, 1⁺ 76% yfir og þéttleiki 2⁺ var fjórum sinnum meiri en meðtalið. Alls gengu 1.250 fiskar upp fyrir teljara við Búða, þar sem 89,9% voru laxar. Taldir voru 389 laxar á göngu upp Kálfá (nettó), 43 sjóbirtingar, 29 staðbundnir urriðar og 8 bleikjur.		

Abstract

Research on fish in river Þjórsá watershed 2019. HV 2020-36 / LV-2020-024.

Densities of salmonids were monitored, smolts counted, measured, tagged with micro tags, adult salmon and trout aged and salmon tagged with radio tags. Fish was counted by fish counters in the tributary R. Kálfá and in Búði fishway in river R. Þjórsá and stock size of salmon and sea trout calculated. Water temperature was measured with data logger in R. Kálfá and R. Þjórsá and fishing reports were gathered. Three flytraps were in function at riverbanks over summertime. Stock size of Atlantic salmon (*Salmo salar*) smolts, and salmon and sea trout (*Salmo trutta*) adults was calculated. In year 2019, 4.119 salmon were caught in R. Þjórsá watershed, there of 1.384 by rod. Total catch of sea trout was 650 fish. Black flies appeared in traps at estuary of R. Sandá from June 8. - July 11., at R. Þjórsá near proposed Hvammsvirkjun dam from June 13. - July 3. And in R. Kálfá from June 11. – June 15. Smolt trap in R. Kálfá gave 4.269 salmon smolts and 11 trout smolts and 3.813 salmon smolts were micro tagged. Calculated numbers by catchability of smolt trap were 6.187 smolts. Calculated stock size of adult salmon was around 8 thousand fish, and 961 adult sea trout. Because of low number of returned tags the calculated number of adult salmon was uncertain. Adult salmon tagged at Búði fishway were found at spawning time distributed in the area above Búði waterfall. Of 17 salmon 10 were reported in Þjórsá, and in the tributaries Sandá, Þverá and Fossá two were found in each river. Twelve (70,6%) salmon were above the planned power plant Hvamsvirkjun. Index of all salmon juvenile age groups above Búði fishway increased between years and 2⁺ densities have never been higher. Below Búði the density of 0⁺ salmon juvenile was 98% higher than the 10 years average, but 1⁺ was 30% under and 2⁺ 32% above the average. In R. Kálfá salmon 0⁺ juvenile densities were 91% above the average, 1⁺ were 76% above the average and 2⁺ were four times the average. In total 1.250 fish migrated up Búði fishway and 89,9% was salmon. Counting of fish in R. Kálfá gave 389 salmon migrating up (netto), 43 sea trout, 29 resident trout and 8 charr.

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

Undirskrift verkefnisstjóra:



Undirskrift forstöðumanns sviðs:



Inngangur	1
Veiðiskráning	2
Aðferðir	3
Vatnshiti og rennsli.....	3
Fljúgandi skordýr	3
Gönguseiði í Kálfá	4
Far gönguseiða í Sandá.....	4
Útvarpsmerkingar á laxfiskum á göngu úr sjó	5
Stofnstærðarmat laxa og sjóbirtinga	5
Heimtur örmerkja.....	6
Seiðarannsóknir.....	6
Göngufiskur	7
Fiskteljarar.....	8
Þjórsá Búði.....	8
Kálfá	8
Niðurstöður.....	8
Vatnshiti í Kálfá	8
Vatnshiti í Þjórsá.....	9
Fljúgandi skordýr	11
Gönguseiðaveiðar í Kálfá.....	12
Gönguseiði.....	12
Stærð, aldur og fæða	13
Smáseiði.....	14
Gönguseiðaveiðar í Sandá	15
Gönguseiði.....	15
Smáseiði.....	16
Stofnmat	17
Fjöldi gönguseiða í Kálfá 2016	18
Fjöldi gönguseiða í Kálfá 2017	18
Veiðihlutfall laxa neðan Kálfár 2018	18
Endurheimtuhlutfall gönguseiðaárganga frá 2016 og 2017	18

Stærð hrygningarstofns laxa 2018	18
Mat á stofnstærð sjóbirtings	19
Far gönguseiða úr Sandá niður Þjórsá	19
Útvarpsmerkingar laxfiska á göngu úr sjó	19
Seiðarannsóknir með rafveiðum	22
Þéttleiki	22
Fæða	30
Aldur og uppruni á göngulaxi	31
Fiskteljarar	33
Þjórsá Búði	33
Kálfá	36
Umræða	40
Þakkir	43
Heimildir	44

Töfluskrá

Tafla 1. Seiðarannsóknarstöðvar og hnit þeirra í Þjórsá og þverám hennar 2019.....	7
Tafla 2. Vatnshiti í Kálfá við Árnes árið 2019 og meðalvatnshiti (Mt.) áranna 2003 – 2018....	9
Tafla 3. Vatnshiti í Þjórsá 2019 og meðalvatnshiti (Mt.) áranna 2003 - 2018.....	10
Tafla 4. Meðallengd og fjöldi aldursgreindra laxagönguseiða í Kálfá vorið 2019	13
Tafla 5. Stofnstærðir gönguseiða í Kálfá og vatnasvæði Þjórsár og stofnmat 2019.	19
Tafla 6. Laxar merktir með útvarpssendum og staðsetning á hrygningartíma	20
Tafla 7. Þéttleiki fiska eftir tegundum og aldri í Þjórsá og þverám hennar haustið 2019.....	23
Tafla 8. Meðallengdir veiddra seiða í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða haustið 2019.	24
Tafla 9. Meðallengdir veiddra seiða í Þjórsá og þverám hennar neðan Búða haustið 2019. .	25
Tafla 10. Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr Þjórsá árið 2019	32
Tafla 11. Fjöldi greindra fiska til tegunda af myndum sem gekk um teljara í Búða 2019	34
Tafla 12. Fiskgöngur um teljara í Kálfá árið 2019.....	36

Myndaskrá

1. mynd.	Yfirlitsmynd yfir neðri hluta vatnasvæðis Þjórsár	2
2. mynd.	Laxveiði á vatnasvæði Þjórsár 1951–2019 skipt milli neta- og stangveiði	3
3. mynd.	Vatnshiti í Kálfá við brú hjá Árnesi 1. janúar – 12. nóvember 2019.....	9
4. mynd.	Sólarhrings hámark, meðaltal og lágmark vatnshiti í Þjórsá við Þjótanda 2019	10
5. mynd.	Fjöldi bitmýflugna í flugusjám á þremur stöðum sumarið 2019.....	11
6. mynd.	Fjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá 2019 ásamt vatnshita	12
7. mynd.	Lengdardreifing laxagönguseiða úr gildruveiði í Kálfá vorið 2019	13
8. mynd.	Skipting fæðugerða hjá laxagönguseiðum í Kálfá vorið 2019	14
9. mynd.	Lengdardreifing laxa- og urriða-smáseiða í gildru í Kálfá vorið 2019.....	15
10. mynd.	Veiði laxagönguseiða í seiðagildru í Sandá eftir dögum vorið 2019	16
11. mynd.	Lengdardreifing laxagönguseiða úr gildruveiði í Sandá vorið 2019	16
12. mynd.	Sólarhringsveiði smáseiða laxfiska í seiðagildru í Sandá vorið 2019.....	17
13. mynd.	Lengdardreifing laxfiska smáseiða úr gildru í Sandá vorið 2019.....	17
14. mynd.	Dreifing merktra göngulaxa á hrygningartíma, merktir í fiskstiganum við Búða ...	21
15. mynd.	Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá og þverám eftir aldri 2019.	24
16. mynd.	Lengdardreifing og aldur laxaseiða í Þjórsá og þverám ofan Búða haustið 2019..	26
17. mynd.	Lengdardreifing og aldur laxaseiða í Þjórsá neðan Búða haustið 2019.....	27
18. mynd.	Lengdardreifing og aldur urriða- og laxaseiða í þverám Þjórsár neðan Búða haustið 2019	28
19. mynd.	Lengdardreifing og aldur urriðaseiða í Þjórsá og þverám hennar ofan við Búða haustið 2019	29
20. mynd.	Lengdardreifing og aldur urriðaseiða í Þjórsá og þverám hennar neðan Búða haustið 2019	30
21. mynd.	Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða (%) hjá laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá og þverám haustið 2019, annars vegar ofan Búða og hins vegar neðan Búða	31
22. mynd.	Lengdardreifing aldursgreindra laxahrygna úr Þjórsá 2019, skipt milli smálaxa, stórlaxa og áður hryndra.....	32
23. mynd.	Lengdardreifing aldursgreindra laxahænga úr Þjórsá 2019, skipt milli smálaxa, stórlaxa og áður hryndra.....	33
24. mynd.	Bakreiknuð lengd laxaseiða við sjógöngu eftir ferskvatnsárum	33
25. mynd.	Lengdardreifing allra laxa á uppgöngu um teljara í Búða árið 2019	34
26. mynd.	Fjöldi myndgreindra laxa, fiska af óvissri tegund og myndgreindra silunga sem gengu upp fyrir teljara í stiganum við Búða 2019	35
27. mynd.	Hlutfallsleg uppsöfnuð ganga myndgreindra fiska eftir tegundum/stofnum upp fyrir Búða 2019	36
28. mynd.	Fjöldi laxa og fiska af ógreindri tegund á leið upp um fiskteljara í Kálfá á hverjum sólarhring 2019	37
29. mynd.	Fjöldi staðbundinna urriða og sjóbirtinga sem gengu upp um Kálfarteljara á degi hverjum árið 2019.....	38
30. mynd A.	Lengdardreifing laxa og silunga á uppgöngu um teljara í Kálfá árið 2019. B. Lengdardreifing kyngreindra laxa á uppgöngu	39

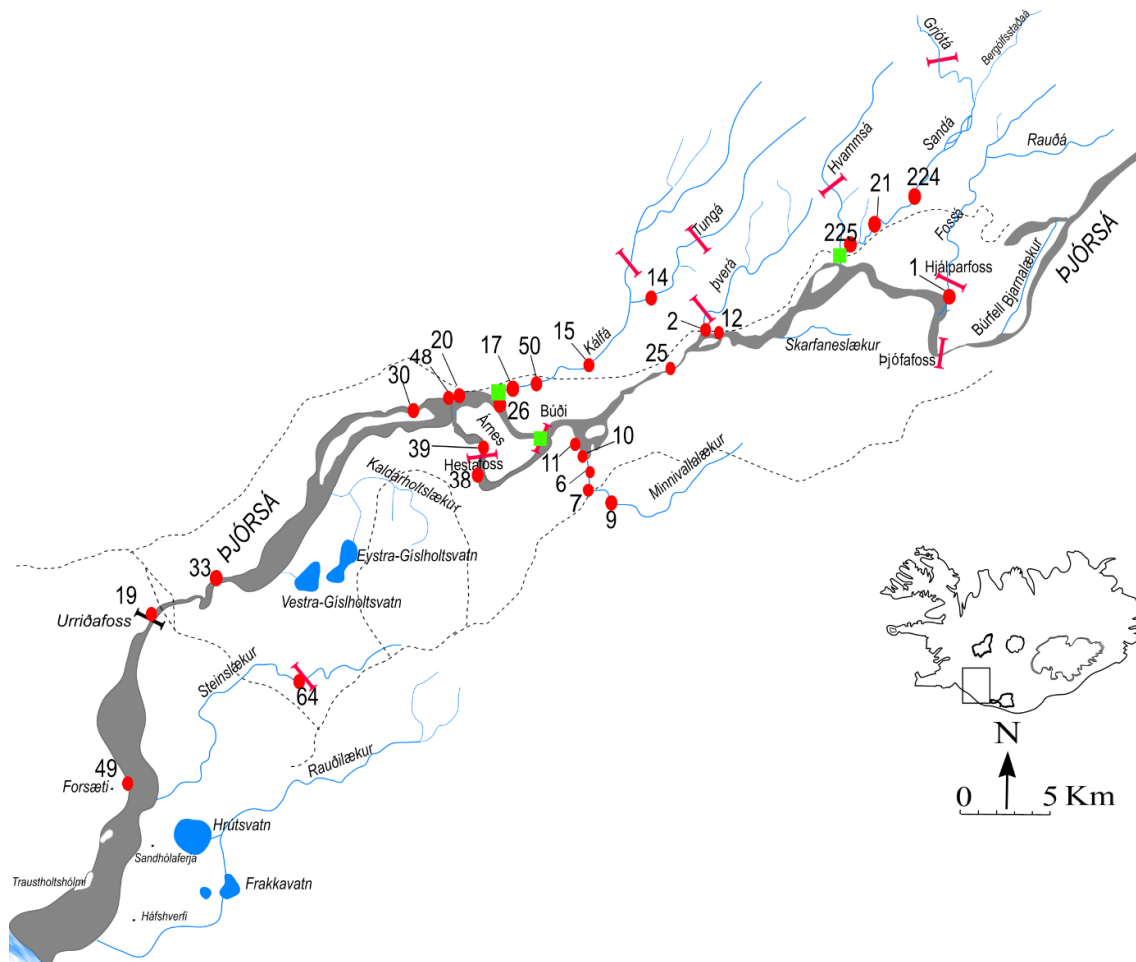
Inngangur

Rannsóknir á fiskstofnum í Þjórsá og þverám hennar hafa verið stundaðar árlega frá árinu 1993. Megináherslan hefur verið á rannsóknir ofan við stigann við Búða, sem byggður var árið 1991, í þeim tilgangi að fylgjast með landnámi laxa ofan stigans, bæði með seiðarannsóknum og talningu fiska á göngu upp. Viðamiklar rannsóknir á lífríki Þjórsár, vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búfells, hafa sýnt að lífríki Þjórsár sjálfrar er ríkulegt og þar er talsverð hrygning og uppeldi laxfiska (Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, 2002).

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

Þessi skýrsla greinir frá rannsóknum ársins 2019. Seiðarannsóknir voru gerðar á 26 stöðum á vatnasvæðinu (1. mynd), tekin voru hreistursýni af göngufiski úr Þjórsá til aldurs- og upprunagreiningar, leitað að örmerkjum í afla, seiðagöngur niður Kálfá og Sandá rannsakaðar og í Kálfá voru laxagönguseiði örmerkt. Jafnframt voru laxaseiði á göngu í sjó úr Sandá og göngulaxar úr Þjórsá á leið úr sjó útvarpsmerktir. Vatnshiti var mældur með síritum í Þjórsá og Kálfá. Fiskteljarar töldu fiska á göngu upp Kálfá og í fiskstiganum við fossinn Búða í Þjórsá. Safnað var og unnið úr veiðitölum í stang- og netaveiði. Merkingar á gönguseiðum og talning fiska í Kálfá nýtast til mats á stofnstærð laxa sem ganga á Þjórsásvæðið en þær rannsóknir hófust árið 2012.

Megintilgangur rannsókna síðustu ára hefur verið að safna áreiðanlegum upplýsingum um seiðapéttleika, stofnstærð, lífshætti og lífssögu fiskstofna Þjórsár og þveráa hennar ásamt rannsóknum sem snúa beint að fyrirhuguðum virkjunum í neðri Þjórsá.



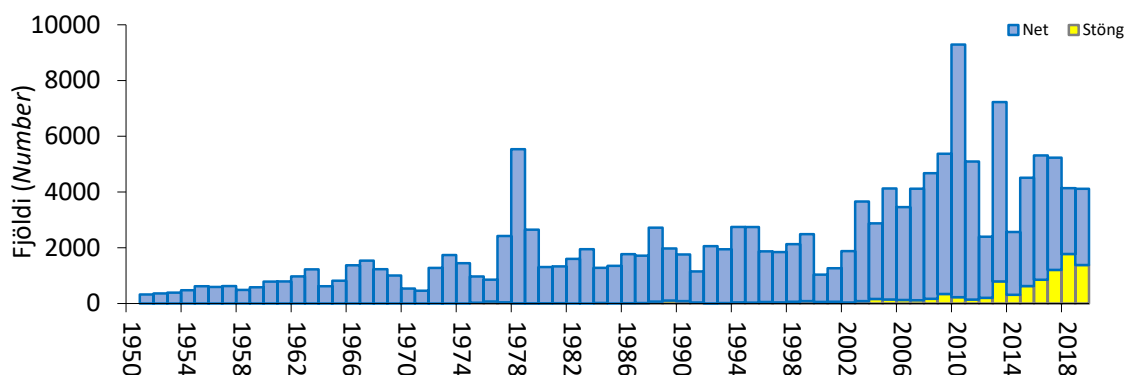
1. mynd. Yfirlitsmynd yfir neðri hluta vatnasvæðis Þjórsár. Sýndar eru staðsetningar (rauðir hringir) og númer rannsóknarstöðva í rafveiðum. Allar stöðvar nema 38 voru veiddar árið 2019. Grænir rétthyrningar tákna staðsetningu fiskteljara við Búða og Kálfá og seiðagildirur í Kálfá og Sandá. Rauð strik þvert á farvegi tákna ófiskgenga fossa.

Figure 1. Map of Þjórsá and tributaries. Red spots and numbers indicate stations for electro fishing. All stations but 38 was electro fished in 2019. Green rectangles show locations of fish counters and traps. Red lines indicate impassable waterfalls, fishway is by Búði waterfall.

Veiðiskráning

Á síðustu árum hefur iðkun stangveiði í Þjórsá vaxið, en netaveiði er þó enn aðalnýtingarformið. Í þveránum er stunduð stangveiði. 10 ára meðalveiði á laxi (2009 – 2018) á vatnasvæðinu er 5.114 laxar og árið 2010 var metveiði þegar veiddust 9.292 laxar. Laxveiðin árið 2019 var 4.119 laxar (2. mynd), sem er nánast sama veiði og árinu fyrr (4.137) en 19,5% undir 10 ára meðalveiði. Í Þjórsá veiddust í net 2.735 laxar (2.361) og í stangveiði 673 laxar (1.219). Í Þjórsá veiddust 298 sjóbirtingar í netaveiði (103) og 69 í stangveiði (67). Laxveiði í þveránum var mest í Kálfá, þar sem 467 laxar veiddust (475). Í Fossá veiddust 171 lax (51), í Sandá voru laxarnir 69 talsins (26) og í Þverá voru þeir 4 (0). Alls veiddust 650 urriðar á vatnasvæði Þjórsár, sem er meiri veiði en árinu fyrr (363) en 16% undir 10 ára meðalveiði. Netaveiði á sjóbirtingi var 298 fiskar, sem er aukin veiði en var árinu fyrr (103 fiskar) en 9,5% undir 10 ára meðalveiði. Urriðaveiði í þveránum var mest í Minnivallalæk þar sem veiddust

230 urriðar og auk þess sem 53 urriðar veiddust í öðrum þverám. Fremur lítil bleikjuveiði er í Þjórsá og á árinu voru 35 bleikjur skráðar veiddar, flestar í Fossá. Sex hnúðlaxar veiddust í Þjórsá á árinu, allir í net.



2. mynd. Laxveiði á vatnasvæði Þjórsár 1951–2019 skipt milli neta- og stangveiði. Tölur fyrir árið 2019 eru til bráðabirgða.
Figure 2. Number of salmon caught by net (blue bars) and rod (yellow bars) in R. Þjórsá and tributaries in the years 1951-2019.

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) og í Kálfá við brú á Þjóðvegi (64°02.486'N, 20°16.010'V). Teknar voru saman upplýsingar um vatnshita fyrir alla mánuði 2019 í Þjórsá og janúar – október í Kálfá. Mælingar í Þjórsá voru skráðar á einnar stundar fresti en á 5 mínútna fresti í Kálfá. Hitamælir í Þjórsá er rekinn af Hafrannsóknarstofnun en Kálfármælirinn af Landsvirkjun. Vatnshiti var mældur við vitjun seiðagildru í Sandá. Rennslisgögn úr Kálfá við brú á Þjóðvegi voru fengin hjá Landsvirkjun.

Fljúgandi skordýr

Til þess að afla grunnupplýsinga um magn fljúgandi bitmýs á því svæði sem fer undir lón Hvammsvirkjunar voru settar upp svokallaðar flugusjár með bökkum Þjórsár og Kálfár. Þetta er annað árið sem slík tæki eru starfrækt á Þjórsárbökkum. Hlutverk flugusjárinnar er að fylgjast með göngum bitmýs. Flugusjái er kassi með opi á botni, þar sem flugum er ætlað að fljúga inn. Á þeirri hlið kassans sem snýr að sólu er rúða sem hleypir ljósi í gegn. Þegar bitmýsflugur fara inn í kassann leita þær á rúðuna og skríða upp og niður hana. Myndavél (time lapse camera) sem tekur ljósmyndir af rúðunni er staðsett í kassanum og er hægt að stilla hversu ört ljósmyndir eru teknar. Slíkar flugusjár hafa verið notaðar í Sogi og við Mývatn með góðum árangri (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2019). Í þessari rannsókn voru myndavélar stilltar þannig að þær tóku ljósmyndir 7 sinnum á sólarhring, fyrst kl. 6:00 og á tveggja tíma fresti til kl. 18:00. Við úrvinnslu eru ljósmyndir skoðaðar og bitmýsflugur taldar af

rúðu. Með þessu fæst flugtími bitmýs og fjöldi sem hægt er að bera saman milli ára. Flugusjá var sett upp við væntanlegt lónstæði, við bakka Þjórsár neðan Haga (64°3.831N, 20°5.301V). Til hliðsjónar voru einnig settar upp flugusjár ofan og neðan lónstæðis; við Þjórsá neðan Sandáróss (64°5.517N, 19°58.556V) og við Kálfárstíflu (64°1.921N, 20°19.196V). Til þess að afla frekari gagna um flugur sem komu inn í flugusjarkassa var komið fyrir fallgildru með varðveisluvökva í botni kassans, sem ætlað var að taka sýni af þeim flugum sem væru á ferðinni, til síðari talningar og greiningar undir víðsjá. Flugusjár voru allar starfræktar 31. maí - 24. september. Við úrvinnslu voru bitmýsflugur taldar af sjö ljósmyndum, á tímabilinu kl. 6:00 – 18:00 hvern dag sem þær voru starfræktar og einnig voru bitmýsflugur úr fallgildrum greindar og taldar undir víðsjá, auk þess sem aðrar greindar og ógreindar flugur voru taldar.

Gönguseiði í Kálfá

Gönguseiði á leið til sjávar voru veidd með gildru neðst 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. Notuð var gildra með ristum sem sía seiði frá árvatninu. Af rist bárust seiðin í rennu og þaðan í safnkassa þar sem þau voru háfuð til greininga, mælinga og merkinga. Var hún starfrækt á tímabilinu 14. maí – 19. júní. Laxagönguseiðin voru merkt með örmerkjum sem skotið er með þar til gerðu tæki í trjónu seiðanna. Merktur fiskur var jafnframt veiðiuiggaklipptur til ytri auðkenningar. Stærri urriðaseiði voru merkt með númeruðum plastmerkjum (spaghettimerkjum) sem fest voru undir bakugga. 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 (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) og veginn. Jafnframt var aldur, kyn og fæða greind hjá hluta aflans. Aldur var greindur af hreistri og kvörnum. Holdafar seiða var reiknað með holdastuðli, $K = \text{þyngd} / \text{lengd}^3 * 100$, þar sem þyngd er í g og lengd í cm. Gönguþroski seiðanna var metinn út frá silfrun þeirra og gefin gildin 1–3 þar sem 1 eru seiði sem sýna engin merki silfrunar og flokkast því sem smáseiði en 3 er fullsilfrað seiði án smáseiðamerkja (parrmerkja).

Far gönguseiða í Sandá

Laxaseiði til útvarpsmerkinga voru veidd í Sandá. Tilgangurinn var að kanna ferðahraða gönguseiða til sjávar vegna mótvægisáðgerða við mögulega Hvammsvirkjun en Sandá er ofan fyrirhugaðrar stíflu Hvammsvirkjunar. Seiði til merkinga voru veidd með netgildru neðst í Sandá en ristar voru í stórum hluta leiðara og var bil milli rimla 10 mm. Gildran var í virkni á tímabilinu frá 27. maí – 11. júní, en á þeim tíma mátti vænta mestrar gengdar laxagönguseiða. Gildru var vitjað daglega. Seiði voru talin, tegundagreind, lengd og þungi mældur og tekin

aldurssýni til síðari greiningar. Vatnshiti var mældur við vitjun. Notuð voru kóðuð innvortis útvarpsmerki frá ATS, sem hvert um sig vó 1 g. Áður hafa sams konar merki verið notuð nema að þetta er í fyrsta skipti sem þau eru kóðuð, sem bætir áreiðanleika merkjaleitar. Áður en til merkingar kom voru öll gönguseiði lengdar- og þyngdarmæld og var miðað við að seiðin væru að lágmarki 20 g að þyngd. Til þess að fylgjast með umferð merktra seiða var komið fyrir sjálfvirkum hlustunarstöðvum (leitarstöðvar), sem skanna tíðnisvið merkjanna og skrá hvenær þau eru innan leitarviðs stöðvar. Hlustun fór fram á þremur stöðum; á árbakka Þjórsár 300 m neðan Sandáróss, 23,3 km neðan með Þjórsá, á árbakkanum við Stöðulfell og 46,3 km neðan óss Sandár á gömlu Þjórsárbrú miðri.

Útvarpsmerkingar á laxfiskum á göngu úr sjó

Laxa til merkinga var aflað í efsta hólfi stigans í Búða 19. ágúst (10 fiskar) og þann 27. ágúst (19 fiskar). Allir fiskar voru veiddir í háf. Þeir voru lengdarmældir og tekin hreistursýni til aldursgreiningar. Löxunum var sleppt þegar þeir höfðu jafnað sig, á sama stað og þeir voru teknir.

Notuð voru ATS F2060C utanáliggjandi útvarpsmerki sem hvert vegur 21 g og hafa 483 daga líftíma. Merkingum með utanáliggjandi útvarpsmerkjum var lýst í skýrslu um fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2003 (Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2004). Fiskanna var leitað úr flugvél og með handleitartæki á jörðu niðri. Fiska var leitað í tveimur flugferðum 5. nóvember og 26. nóvember. Til þess að fylgjast með sjávargöngu hoplaxa var sjálfvirk leitarstöð staðsett á gömlu Þjórsárbrú frá 5. mars til 4. Júní 2020. Tilgangur merkinganna var einkum að kanna dreifingu fiskanna á hrygningartíma sem gefur m.a. vísbendingu um hvaðan þeir eru upprunnir.

Stofnstærðarmat laxa og sjóbirtinga

Stofnstærð gönguseiða í Kálfá 2017 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 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2019). Stofnstærð gönguseiða Kálfár 2018 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 laxa Þjórsár þurfti að finna veiðihlutfallið. Gefið var að það jafngildi hlutfalli endurheimtra örmerktra laxa í netaveiði (neðan Kálfár) og heildarfjölda örmerktra laxa sem gengu úr sjó (veiddir í netaveiði neðan Kálfár + taldir í Kálfárteljara + útreiknaður fjöldi merktra í Kálfárteljara þar sem myndskið var ekki til staðar). Þar sem endurheimtur á örmerkjum úr báðum stofneiningum (smálax og stórlax) voru rýrar, þurfti að áætla fjölda merktra laxa úr netaveiðinni. Til þess að reikna fjölda merktra smálaxa í netaveiði var meðalveiðihlutfall 2013 – 2018 notað. Það sama var gert fyrir netaveiði á stórlaxi. Nánar

er greint frá aðferðum við stofnmatið í fyrri skýrslum (t.d. Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2019).

Stofnstærð sjóbirtings var metin út frá veiði sjóbirtings í net og gert ráð fyrir að veiðihlutfallið sé það sama og hjá smálaxi.

Heimtur örmerkja

Veiðimenn voru sérstaklega hvattir til að gæta hvort fiskar í veiði væru merktir og skila þeim merkjum til Hafrannsóknastofnunar. 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 lífitala úr sjó reiknuð fyrir náttúruleg seiði í Kálfá.

Seiðarannsóknir

Rafveiði var unnin á tímabilinu 13. ágúst – 2. september. Veiðar voru framkvæmdar á 13 stöðum ofan Búða/Hestafoss og 13 neðan Búða (tafla 1 og 1. mynd). Helmingur rafveiðistöðva (13) var í þverám Þjórsár. Rafveiðiaðferð var hefðbundin þar sem farin var ein yfirferð, en 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 hvernar fæðugerðar var áætlað samkvæmt sjónmati. Magafylli voru gefin gildi frá 0 – 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 2019.

Table 1. Sites for estimates of juvenile densities in R. Þjórsá and tributaries 2019, number of stations and their location.

Vatnsfall (River)	Stöð nr. (Station nr.)	Staðsetning (Location)	
		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 af 46 netaveiddum löxum við Urriðafoss á tímabilinu 20. júní - 19. ágúst og af 29 löxum sem merktir voru með útvarpsmerkjum við Búða 19. og 27. ágúst. 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 voru gerðar í forritinu Fishalysis, þar sem aldur í ferskvatni og sjó var merktur inn á hreisturmynd og 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

Þjórásá Búði

Fiskur var talinn á leið upp Búða með fiskteljara. Teljarinn er búinn myndavél sem tekur upp myndskleið af fiski á leið upp eða niður. Hann skráir göngutíma fiskanna og reiknar lengd þeirra út frá mælingum á hæð (þykkt) þeirra. Allgöð 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/gerða; lax, sjóbirtingur, staðbundinn urriði og bleikja. Helsta greiningareinkenni milli staðbundinna urriða og sjógenginna (sjóbirtinga) 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 myndgreindra fiska. Stuðst var við lengdardreifingu við skiptingu á milli smálaxa og stórlaxa, laxar 68 cm og smærri voru taldir smálaxar (1 ár í sjó) og stærri laxar stórlaxar (tvö eða fleiri ár í sjó).

Kálfá

Myndavélateljari er notaður í Kálfá og tekur hann myndskleið af fiskum á leið upp og niður, auk þess reiknar hann lengd fiska út frá mælingum á hæð og notaður er sami stuðull og við Búða (0,6). 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. Þar sem myndskleið vantaði, eða þau voru óskýr var óvissri tegund skipt milli laxa og silunga eftir hlutfalli þeirra á hverju 2 cm lengdarbili.

Niðurstöður

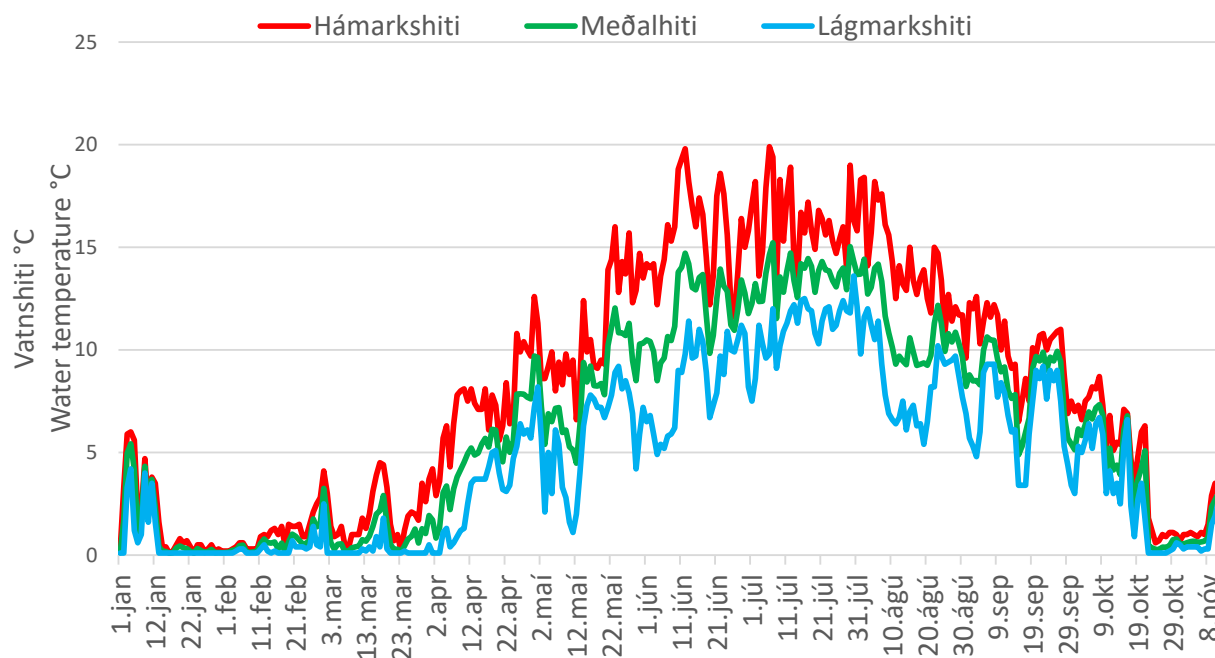
Vatnshiti í Kálfá

Janúar var fremur hlýr, þar sem óvenju hlýtt var fyrri hluta mánaðarins. Febrúar og mars voru fremur kaldir og undir meðalhita (tafla 2). Það voraði snemma og voru apríl og maí töluvert hlýrri en í meðalári. Sumarið var óvenju hlýtt framan af en í annarri viku ágúst kólnaði árvatnið nokkuð (3. mynd), sem skilaði sér í ágústvatni undir meðalhita. Haustið var nokkuð milt í ánni og vatnshiti yfir meðaltali í september og rétt undir því í október. Hæstur varð vatnshitinn á árinu þann 6. júlí kl. 17:10 – 17:45 þegar hann náði 19,9°C (3. mynd) en árvatnið náði næstum sama hitastigi (19,8°C) þann 12. júní kl. 16:30 – 17:10.

Tafla 2. Hámark, meðaltal og lágmark vatnshita í hverjum mánuði í Kálfá við Árnes árið 2019 ásamt meðalvatnshita (Mt.) áranna 2003 – 2018.

Table 2. Monthly maximum, average and minimum water temperature in R. Kálfá year 2019.

Mánuður (Month)	Hámarkshiti (Max)	Meðalhiti (Average)	Lágmarkshiti (Min)	Mt. 03 – 18 (Ave. 03 – 18)
Janúar	6,0	1,0	0,1	0,5
Febrúar	2,8	0,6	0,1	0,7
Mars	4,5	1,0	0,1	1,1
Apríl	12,6	5,0	0,1	3,4
Mái	16,0	8,3	1,1	7,3
Júní	19,8	11,9	4,9	11,3
Júlí	19,9	13,6	7,5	12,8
Ágúst	18,4	10,9	5,4	11,8
September	12,6	8,4	3,4	7,7
Október	8,7	3,6	0,1	3,7



3. mynd. Vatnshiti í Kálfá við brú hjá Árnesi 1. janúar – 12. nóvember 2019. Sýndur er hámarkshiti sólarhrings (rauð lína), meðalhiti sólarhrings (græn lína) og lágmarkshiti sólarhrings (ljósblá lína).

Figure 3. Water temperature in R. Kálfá 2019. Red line is daily max., green average and blue min. temperature.

Vatnshiti í Þjórsá

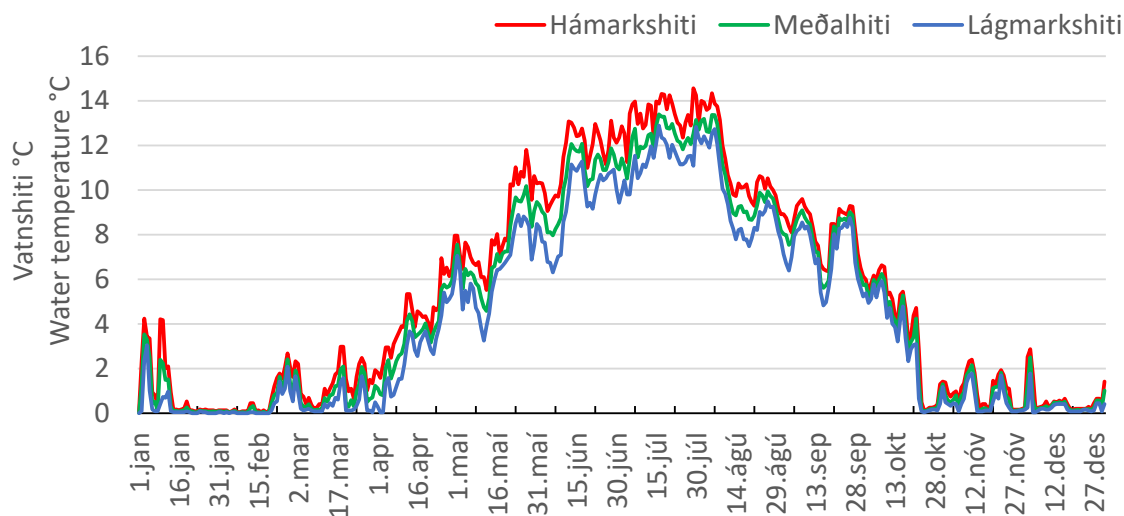
Árvatnið var nokkuð hlýtt fyrri hluta janúar en kalt seinni hluta mánaðarins og í febrúar og mars. Það hlýnaði vel um miðjan apríl og maí var hlýjastur frá upphafi mælinga (hitamælingar frá 2003). Júní og júlí voru einnig hlýrri en í meðalári, en skáru sig þó í engu úr eins og maí. Í fyrstu viku ágústmánaðar var árvatnið áfram mjög hlýtt, en kólnaði skyndilega eftir það. Hélt

árvatnið að mestu á milli 8 – 10°C framundir lok september en þá kólnaði. Eftir 21. október var samfelld vetrarástand í ánni til ársloka (0-2°C). Um vorið var Þjórsárvatnið óvenjuhlýtt og sumrvatnið með hlýrra móti. Hlýjast varð í ánni þann 29. júl þegar vatnshiti náði 14,6°C klukkan 20 (4. mynd, tafla 3).

Tafla 3. Meðal-, hámarks- og lágmarkshiti árvatnsins eftir mánuðum í Þjórsá 2019 ásamt meðalvatnshita (Mt.) áranna 2003 - 2018. Nokkrir mánuðir á árunum 2010 – 2012 eru ekki í meðaltali þar sem mæling var óreiðanleg.

Table 3. Monthly average, max and min water temperature (°C) in Þjórsá at Þjótandi in 2019 and average temperature 2003 – 2018.

Mánuðir	Ár	Meðalhiti	Hámarkshiti	Lágmarkshiti	Mt. 03-18 (Ave. 03-18)
(Month)	(Year)	(Average)	(Max)	(Min)	
jan	2019	0,7	4,2	0,0	0,5
feb	2019	0,4	2,7	0,0	0,8
mar	2019	0,8	3,0	0,0	1,2
apr	2019	3,5	8,0	0,0	2,9
maí	2019	7,3	11,8	3,3	5,8
jún	2019	10,4	13,1	6,3	10,0
júl	2019	12,2	14,6	9,4	11,6
ágú	2019	10,3	14,3	7,5	10,5
sep	2019	7,8	9,6	4,8	7,3
okt	2019	3,4	6,6	0,0	3,4
nóv	2019	0,7	2,4	0,1	1,1
des	2019	0,4	2,9	0,0	0,5
Meðaltal árs (Average of year)		4,9			



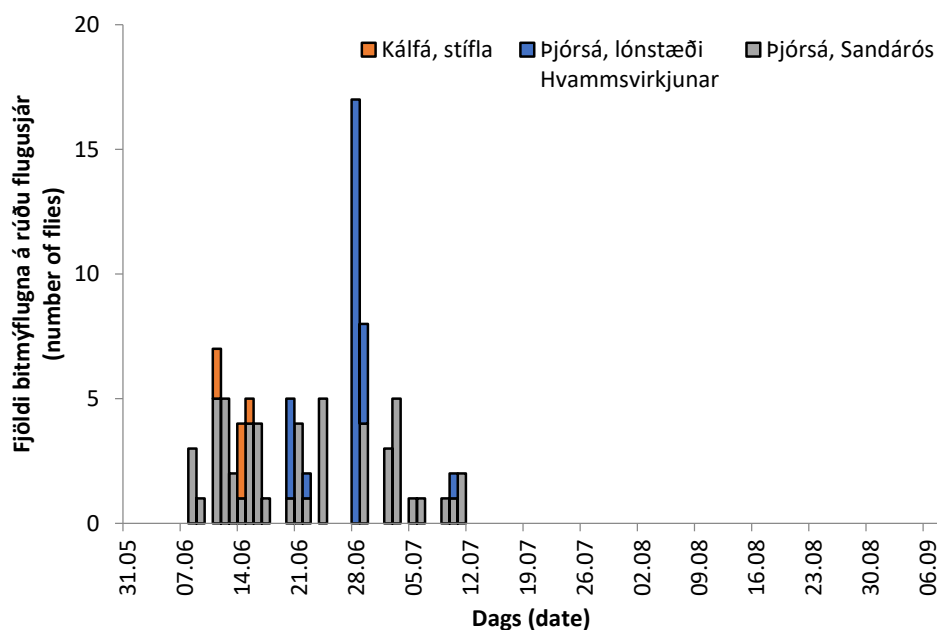
4. mynd. Sólarhrings hámark, meðaltal og lágmark vatnshiti (°C) í Þjórsá við Þjótanda árið 2019.

Figure 4. Daily max, average and min water temperature (°C) in R. Þjórsá at Þjótandi by days in 2019.

Fljúgandi skordýr

Á rúðum flugusjónna voru samtals taldar á bilinu 6 – 55 bitmýsflugur eftir stöðum. Taldar voru 6 bitmýsflugur úr flugusjá við Kálfá, 27 bitmýsflugur í flugusjá við lónstæði Hvammsvirkjunar og 55 bitmýsflugur úr flugusjá við Sandárós. Bitmý var á flugi við Sandárós á tímabilinu 8. júní – 11. júlí; við lónstæði Hvammsvirkjunar 13. júní – 3. júlí og í Kálfá 11. júní – 15. júní. Flugíð var nokkuð jafndreift í júnímánuði, þó með dögum inn á milli þar sem engar bitmýsflugur sáust á rúðum, en toppur var í bitmýsflugi við lónstæði Hvammsvirkjunar 28. júní, flugið fór minnkandi eftir það (5. mynd). Ekki voru greindir neinir toppar í fluginu við Sandárós né á Kálfárbökkum.

Í fallgildrum flugusjónna var fremur lítið af bitmýi að finna. Flestar bitmýsflugur voru taldar úr gildrunni við lónstæði Hvammsvirkjunar, samtals 13 bitmýsflugur (9 árið 2018), 10 bitmýsflugur (þrjár árið 2018) voru taldar úr gildrunni við Sandárós og einungis ein bitmýsfluga var í fallgildru við Kálfá (sami fjöldi 2018). Meira var af vorflugum í gildrunum en árinu fyrr, þar sem sex vorflugur töldust við Sandárós (engin 2018), fjórar við Haga (ein 2018) og tvær við Kálfárbakka (engin 2018). Alls voru talin 159 dýr úr gildrunni við Sandárós (hlutfall bitmýs: 6,3%), 33 dýr úr gildru við lónstæði Hvammsvirkjunar (39,4%) og 54 dýr úr Kálfárgildru (1,9%).



5. mynd. Fjöldi bitmýsflugna á glugga flugusjár í Þjórsá við Sandárós, Þjórsá við Haga og í Kálfá eftir dögum sumarið 2019.

Figure 5. Number of black flies on fly trap windows in Þjórsá at near Sandá, Þjórsá at Hagi and in Kálfá, by date summer 2019.

Gönguseiðaveiðar í Kálfá

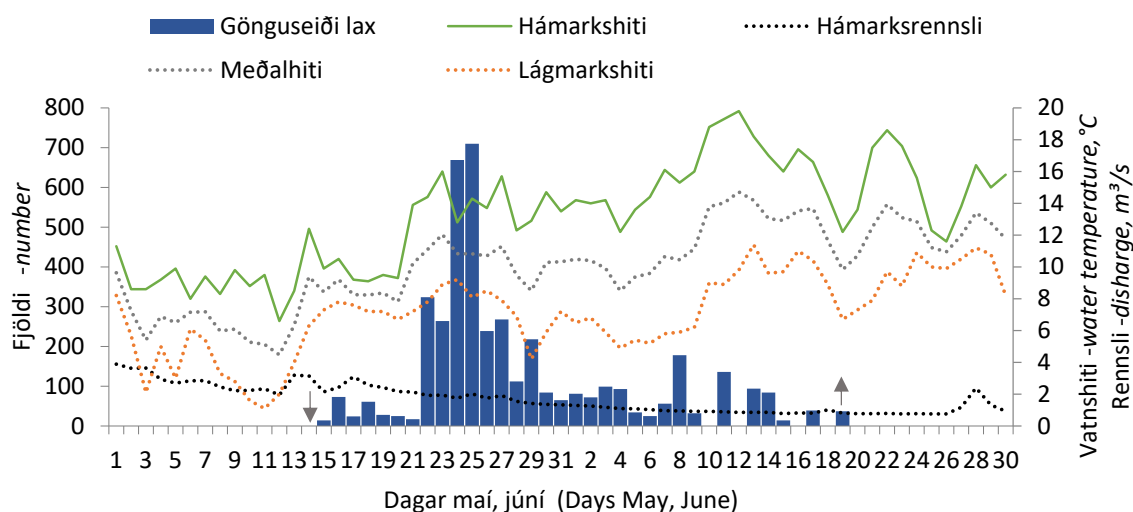
Gildra í Kálfá var í virkni frá 14. maí – 19. júní. Gildrunnar var vitjað að jafnaði einu sinni á sólarhring.

Gönguseiði

Á tímabilinu frá 14. maí – 19. júní veiddust 4.269 laxagönguseiði í gildruna í Kálfá og 11 urriðagönguseiði en ekkert bleikjuseiði.

Samtals voru 42 laxagönguseiði merkt og sleppt upp fyrir gildru. Tuttugu og níu komu fram í gildrunni og var því reiknuð veiðni yfir allt tímabilið 0,69. Samtals reiknaðist heildarfjöldi gönguseiða laxa á leið niður Kálfá vorið 2019 vera 6.187 seiði (± 1.276 , 95% öryggismörk). Af þeim 4.269 laxagönguseiðum sem veiddust voru 3.813 merkt með örmerkjum.

Gengd laxaseiða var mjög lítil framan af maí en tók við sér 22. maí (6. mynd). Þá hlýnaði árvatnið og fór yfir 14 °C þann 23. maí. Rennsli jókst ekki á þessum tíma. Í kjölfarið var mikil seiðagengd sem hélst til 29. maí. Þann 24. maí komu 669 laxagönguseiði í gildruna og 25. maí voru þau 710. Vatnshiti lækkaði að nýju og samhliða dró úr göngum. Aftur hækkaði vatnshitinn viku af júní og þá tóku göngur við sér að nýju en ekki af sama krafti og áður. Aftur dró úr göngum um miðjan júní og var gengd laxagönguseiða orðin lítil þegar gildran var tekin upp 19. júní. Þau fáu urriðagönguseiði sem veiddust í gildruna, eða 11, komu flest 17. – 19. maí. Urriðagönguseiðin voru merkt með slöngumerkjum.

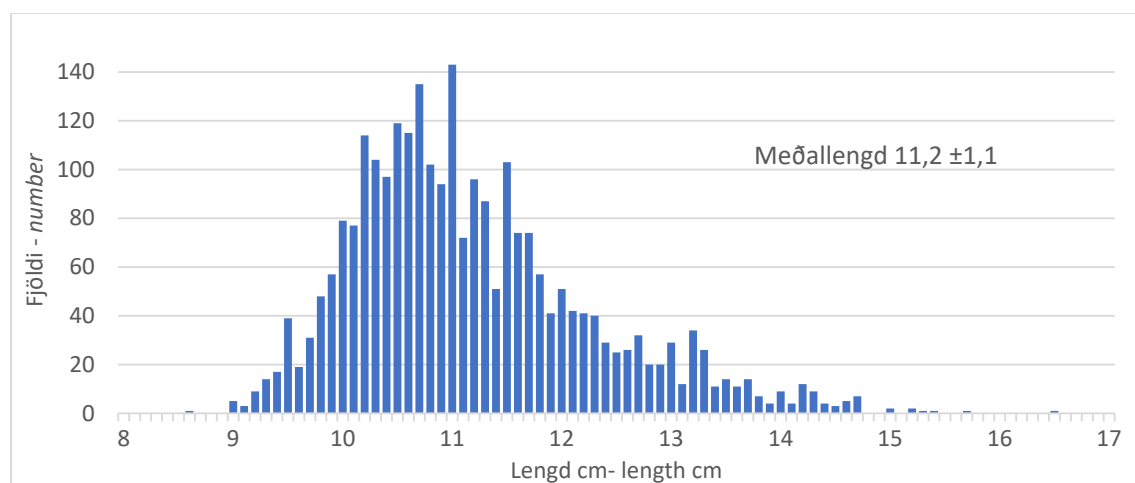


6. mynd. Fjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá eftir dögum í maí og júní 2019 ásamt meðalvatnshita sólarhrings (gögn úr hitasírta við Árnes), hæsta og lægsta vatnshita sólarhrings og hámarksrennsli sólarhrings í Kálfá. Örvar vísa á daga þegar gildra var sett niður og tekin upp.

Figure 6. Calculated daily number of trapped salmon smolts descending R. Kálfá in May and June 2019 (blue bars). Maximum daily water temperature (green line), average (gray dotted line), min (orange dotted line) and maximum discharge (black dotted line) in Kálfá. Arrows shows dates when smolt trapping started and ended.

Stærð, aldur og fæða

Laxagönguseiðin voru á lengdarbilinu 8,6 – 16,5 cm (7. mynd) og þyngdarbilinu 7,5 – 42,5 g. Meðallengd seiðanna var 11,2 cm (stf. 1,1; n=2.626) og meðalpunginn 14,0 g (stf. 4,2; n=2.624). Holdastuðullinn var að jafnaði 0,97 (stf. 0,06; n=2.624). Fimmtíu og eitt gönguseiði voru aldursgreind. Lengd þeirra var frá 9,3 – 15,2 cm. Flest voru seiðin tveggja ára (39 stk., 76,5%), þau seiði voru á lengdarbilinu 9,3 – 13,3 cm. Ellefu seiði (21,6%) voru þriggja ára, 12,2 – 15,2 cm að lengd og eitt var fjögurra ára (1,9%) og var það 14,2 cm langt. Urriðagönguseiðin voru frá 19,1 – 33,1 cm að lengd, þriggja til sex ára.



7. mynd. Lengdardreifing laxagönguseiða úr gildruveiði í Kálfá vorið 2019. Fram kemur meðallengd seiða ± staðalfrávik, (n=2.626).

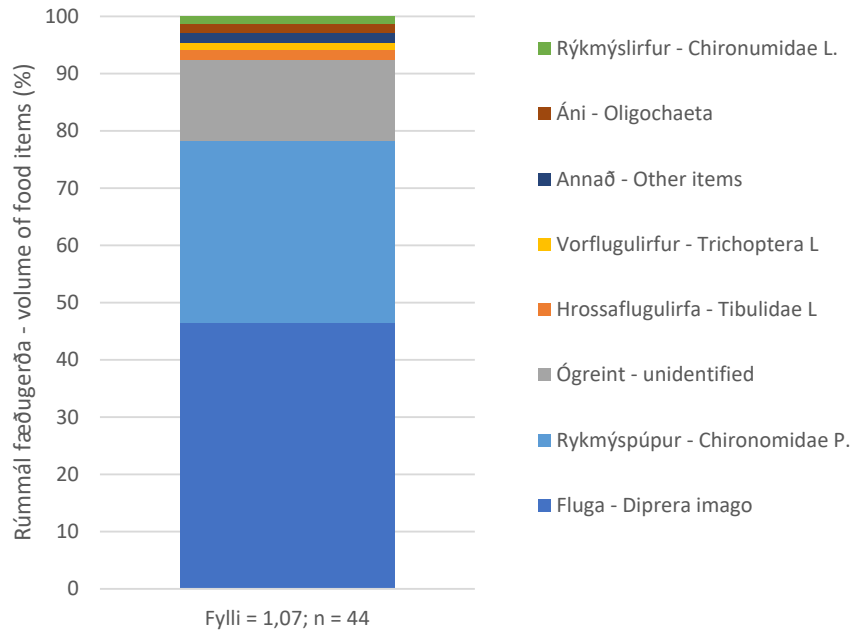
Figure 7. Length distribution of salmon smolts trapped in R. Kálfá in spring 2019. The average fork length of smolts is shown ±S.D. (n= 2.626).

Tafla 4. Meðallengd, ±staðalfrávik og fjöldi aldursgreindra laxagönguseiða í Kálfá vorið 2019.

Table 4. Average length, ±standard deviation and number of aged salmon smolt in R. Kálfá spring 2019.

Aldur ár (age years)	Meðallengd cm (average length cm)	Fjöldi (number)
2	10,8 ±1,0	39
3	13,8±0,9	11
4	14,2	1
Öll aldursgreind gönguseiði (all aged smolts)	11,5±1,6	51

Magainnihald var skoðað hjá 44 laxagönguseiðum. Seiðin voru 9,3 – 15,2 cm og 2 – 3 ára. Fæða var í maga 32 seiða og var meðalmagafylli 1,1. Mest bar á flugum (46,5% af rúmmáli fæðu), rykmýspúpum (31,8%) og ógreindri fæðu (14,1%) (8. mynd).



8. mynd. Skipting (rúmmál) fæðugerða hjá 32 laxagönguseiðum í Kálfá vorið 2019, fjöldi athugaðra seiða var 44 (12 seiði voru með tóman maga).

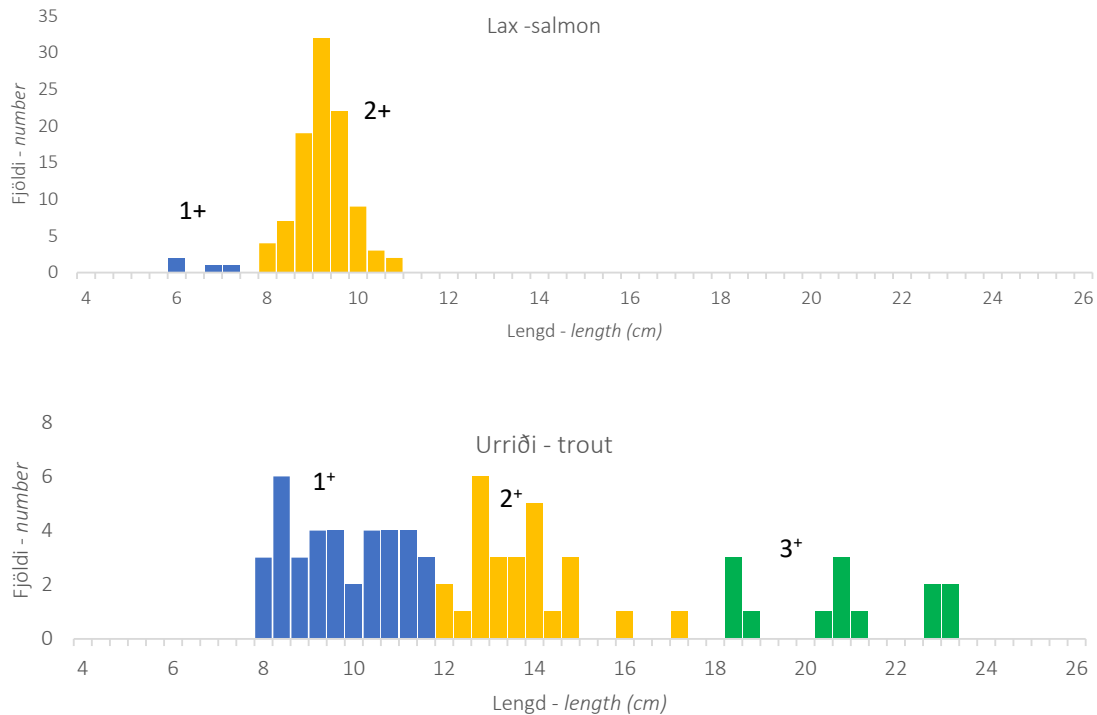
Figure 8. Volume percent of food items of salmon 32 smolts in R. Kálfá, spring 2019, 44 smolt were inspected.

Smáseiði

Í gildruna í Kálfá veiddust 102 laxasmáseiði (parr) og 78 urriðar sem ekki voru sjógöngufiskar. Ekkert bleikju-smáseiði kom í gildruna. Tólf urriðar, sem ekki voru metnir sem sjógöngufiskar, voru merktir með númeruðum slöngumerkjum.

Laxa-smáseiðin sem veiddust í gildruna voru frá 5,9 – 10,9 cm löng. Aldur seiðanna var eitt ár, 4 seiði, og tvö ár, 98 seiði (9. mynd). Þau komu í gildruna nokkuð dreift yfir tímabilið en þó mest eftir síðari hluta maí.

Urriðar sem ekki voru metnir sem gönguseiði eða sjógengnir fiskar voru á bilinu 8,0 – 53,0 cm. Aldur þeirra var frá 1 – 7 ára en flestir voru eins og tveggja ára (9. mynd). Stærstu tveir urriðarnir sem voru staðbundnir voru 38,7 og 53,0 cm langir, fimm og sex ára. Urriðar sem ekki voru gönguseiði komu í gildruna dreift yfir allt tímabilið sem gildran var starfrækt en flestir komu í maí.



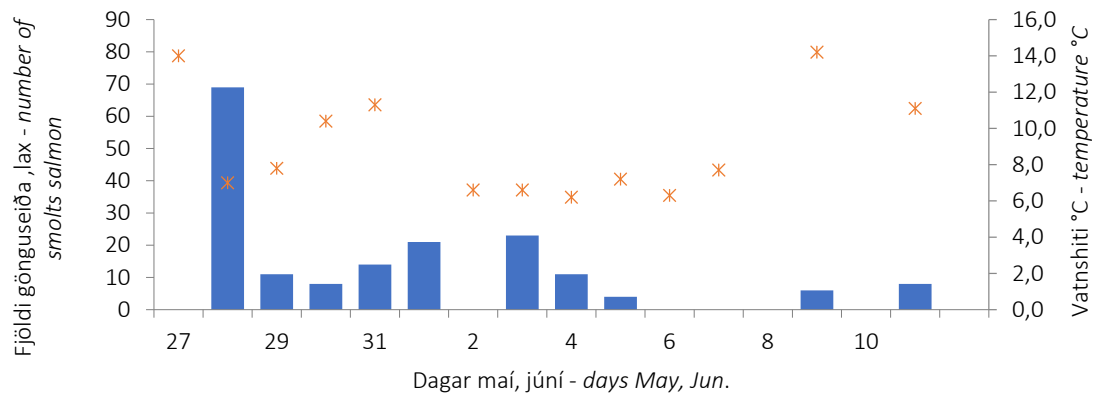
9. mynd. Lengdardreifing laxa- og urriða-smáseiða sem veiddust í gildru í Kálfá vorið 2019. Bláar súlur tákna eins árs seiði, gular tveggja ára og grænar þriggja ára seiði. Að auki veiddust tveir staðbundnir urriðar 38,7 og 53,0 cm.

Figure 9. Length distribution of salmon and trout caught in smolt trap in R. Kálfá spring 2019. Blue bars indicate 1⁺ parr and yellow 2⁺ parr and green 3⁺ parr. In addition two resident trout, 38,7 and 53,0 cm long, were captured.

Gönguseiðaveiðar í Sandá

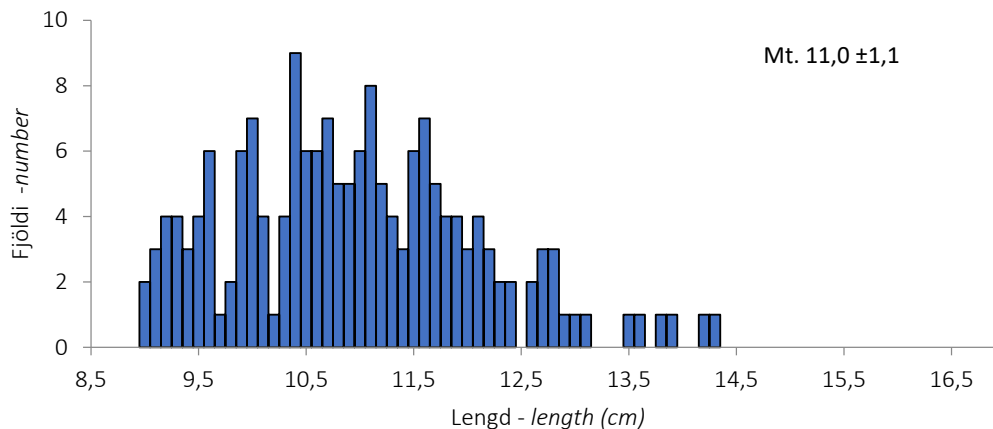
Gönguseiði

Netgildra með grindum í leiðara til veiða á gönguseiðum til útvarpsmerkinga var sett niður neðarlega í Sandá 27. maí og var hún í virkni til 11. júní. Megintilgangurinn var að veiða laxagönguseiði til útvarpsmerkinga og fylgjast með gönguhraða þeirra til sjávar. Alls veiddust 175 laxagönguseiði, 48 laxa-smáseiði, 12 urriða-smáseiði og 3 bleikju-smáseiði. Hvorki komu gönguseiði urriða né bleikju fram í gildrunni. Flest gönguseiðin, eða 69, komu í gildruna fyrsta sólarhringinn. Nokkur gengd var um mánaðarmótin maí/júní en lítið kom af gönguseiðum eftir 5. júní (10. mynd). Vatnshiti mældur að morgni við vitjun (10:00 – 12:30) var flesta daga 6 – 8°C en hæstur mældist hitinn 14,2°C um miðjan dag 9. júní. Vatnshæð var fremur lág meðan á veiðum stóð og breyttist lítið milli daga. Laxagönguseiðin voru frá 9,0 – 14,3 cm og meðallengdin 11,0 cm (stf. 1,1, n=175) (11. mynd). Aldur var greindur hjá nítján seiðum að meðallengd 12,5 cm. Voru fjögur þeirra tveggja ára (21,1%), fjórtán voru þriggja ára (73,7%) og eitt fjögurra ára (5,2%). Í maga fimm laxagönguseiða voru aðallega rykmýslirfur (44% af rúmmáli) en einnig flugur (19%), ánar (18%) og vorflugulirfur (11%). Fjórtán laxagönguseiði voru merkt með útvarpsmerkjum (sjá síðar).



10. mynd. Veði laxagönguseiða í seiðagildru í Sandá eftir dögum vorið 2019 (bláar súlur), ásamt vatnshita sem mældur var við vitjun (rauðar stjörnur).

Figure 10. Number of salmon smolts caught in R. Sandá smolt trap by days in spring of 2019, (blue bars) and water temperature at time of visit (red stars).



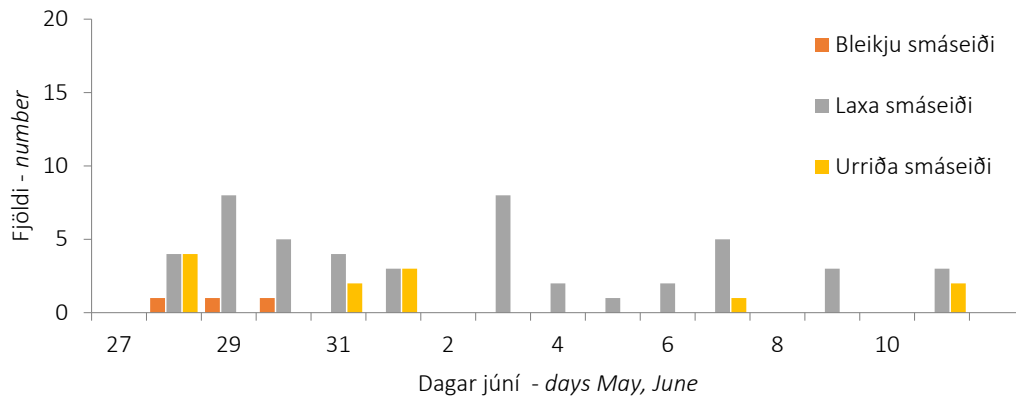
11. mynd. Lengdardreifing laxagönguseiða úr gildruveiði í Sandá vorið 2019. Meðallengd seiða kemur fram á myndinni ± staðalfrávik.

Figure 11. Length distribution of salmon smolts trapped in R. Sandá in spring 2019. The average fork length of smolts are shown ± S.D.

Smáseiði

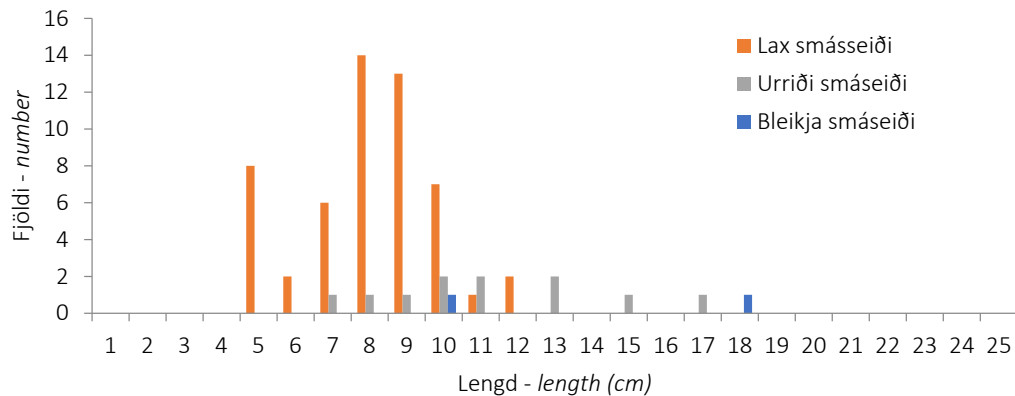
Í Sandárgildruna veiddust 63 smáseiði þar sem laxaseiðin voru 48, 3 bleikjuseiði og 12 urriðaseiði. Seiðin veiddust nokkuð jafnt yfir tímabilið en flest voru á ferðinni fyrir mánaðarmótin maí/júní (12. mynd).

Laxasmáseiðin voru frá 4,3 – 11,8 cm. Aldursgreind voru þrjú laxaseiði og voru þau bæði tveggja ára (7,3 – 8,1 cm) (13. mynd). Út frá aldursgreiningu og lengdardreifingu var metið að eins árs seiðin væru frá 4,3 – 5,3 cm (10 stk), tveggja ára 6,6 – 10,5 cm (41 stk) og þriggja ára 11,2 – 11,8 cm (2 stk.). Urriðasmáseiðin voru frá 6,9 – 16,7 cm og var aldur þeirra metinn eins til þriggja ára. Bleikjuseiðin voru 9,1 – 17,6 cm líklega eins árs og tveggja ára.



12. mynd. Sólarhringsveiði laxfiska-smáseiða í seiðagildru í Sandá vorið 2019.

Figure 12. Daily catch of salmonid parr in smolt trap in R. Sandá spring 2019. Orange bars are charr (bleikja), grey bars are salmon (lax), and yellow bars are trout (urriði).



13. mynd. Lengdardreifing laxfiska-smáseiða sem veiddust í gildru á leið niður Sandá vorið 2019.

Figure 13. Fork length distribution by age of salmonid parr caught in smolt trap in R. Sandá spring 2019. Orange bars are salmon, blue bars arctic charr, gray bars brown trout.

Stofnmat

Fjögur örmerki skiluðu sér frá laxi úr netaveiði, tvö þeirra voru úr smálöxum og tvö úr merktum stórlöxum. Að auki kom einn lax fram í netaveiði sem sleppt hafði verið sem gönguseiði í Uppsalaá á Héraði. Veiddist hann 29. júní og var hann 4,7 kg og 76 cm. Almennt voru veiðimenn ekki nógu duglegir að taka eftir því hvort fiskar væru merktir og merki skiluðu sér einungis frá fjórum veiðieigendum. Fyrir smálaxinn var notað meðalveiðihlutfall í stofnmati 2013 – 2018 (31,6%). Í fiskteljara í Kálfá greindust 19 veiðiuggalausir smálaxar og sex stórlaxar. Ekki náðust myndskeið af 18 smálöxum og 18 stórlöxum í Kálfá (nettótölur), þannig að nota varð hlutfallareikning til að ákvarða fjölda örmerktra úr þeim hópi. Út frá þekktu hlutfalli merktra/ómerktra (19 uggaklipptir af 306 myndgreindum smálöxum og 6 uggaklipptir stórlaxar af 47 stórlöxum) var reiknað að í þessum hópi hafi 1 smálax verið veiðiuggalaus og tveir stórlaxar. Úr hafi skiluðu sér því 29 örmerktir smálaxar (tafla 5), þar sem níu endurheimtust í netaveiði. Úr hafi skiluðu sér 12 örmerktir stórlaxar þar sem fjórir endurheimtust í netaveiði.

Fjöldi gönguseiða í Kálfá 2017

Vorið 2017 voru 2.531 gönguseiði merkt með örmerkjum. Smálaxar skiluðu sér í Kálfá árið 2018, þegar 412 þeirra gengu um teljara, af þeim voru 22 veiðiuggalausir. Árið 2019 gengu 65 stórlaxar upp fyrir Kálfárteljara, þar sem 8 voru veiðiuggalausir. Fjöldinn eftir eitt og tvö ár í sjó var reiknaður $46.434 \text{ gönguseiði} \pm 17.619$ (95% öryggismörk) (tafla 5). Seinna mat á fjölda gönguseiða lækkar því um 965 gönguseiði frá fyrra ári.

Fjöldi gönguseiða í Kálfá 2018

Samtals gengu 324 smálaxar um Kálfárteljara árið 2019 þar sem metið var að 20 (19 talinn + 1 reiknað) laxar hafi verið veiðiuggalausir. Vorið 2018 voru 676 gönguseiði merkt. Fjöldi gönguseiða sem gekk úr Kálfá vorið 2018 er því reiknaður $10.951 \text{ gönguseiði} \pm 4.673$ (tafla 5). Stofnstærð gönguseiða: $676 \times 324/20 = 10.951$ seiði.

Veiðihlutfall laxa neðan Kálfár 2019

Í netaveiði í Þjórsá neðan Kálfár var metið að 9 merki úr smálöxum hafi endurheimst (áætlað út frá meðalveiðihlutfalli 2013 – 2018) og til viðbótar metið að 20 örmerktir laxar hafi gengið í Kálfá (teljari + áætlun). Samtals gerir þetta 29 merktá smálaxa. Í netaveiðinni var metið að 4 merki hafi endurheimst og til viðbótar hafi 8 örmerktir stórlaxar gengið um teljara í Kálfá (teljari + áætlun). Veiðihlutfall smálaxa í netaveiði neðan Kálfár var samkvæmt þessu 31,0% ($9/29 \times 100$). Veiðihlutfall stórlaxa í netaveiði var því 33,3% ($4/12 \times 100$).

Endurheimtuhlutfall gönguseiðaárganga frá 2017 og 2018

Árið 2017 voru merkt 2.531 seiði og heimtust 31 sem smálaxar árið 2018 og 12 merki bættust við úr stórlaxagöngu sumarið 2019. Lifun árgangs 2017 hækkar því úr 1,2% í 1,7% eftir seinna mat. Árið 2018 voru 676 gönguseiði merkt og komu 20 merktir smálaxar fram í fiskteljara í Kálfá, auk þess sem reiknað var út að 9 laxar endurheimtust í netaveiði sumarið 2019. Lifun er reiknuð samkvæmt því 4,3% ($29/676 \times 100 = 4,3$).

Stærð hrygningarstofns laxa 2019

Stofnstærð villtra smálaxa sem gengu í Þjórsá úr hafi var reiknuð 6.222 ± 3.437 laxar (tafla 5). Stofnstærð stórlaxa var reiknuð 1.972 ± 1.615 laxar. Við bætast 54 laxar úr gönguseiðasleppingum, allt smálaxar (2,7% af göngunni, greint af hreistri). Heildarganga á vatnasvæði Þjórsár er því reiknuð 8.364 laxar (tafla 5). Engum gönguseiðum var sleppt í Þjórsá árinu áður og eru því laxar úr gönguseiðasleppingum aðkomnir.

Tafla 5. Stofnstærðir gönguseiða í Kálfá og vatnasvæði Þjórsár 2017 – 2018 ásamt stofnmati göngulaxa 2019.**Table 5.** Results of stock size calculated of salmon smolts in Kálfá 2017 – 2018 and sea-run returning salmon in Þjórsá 2019.

Einingar (Units)	Fjöldi (number)	± 95% öryggismörk (95% CI)
Gönguseiði merkt í Kálfá 2018	676	
Merkir smálaxar úr Kálfá í netaveiði neðan Kálfár 2019	9	
Merkir smálaxar í fiskteljara í Kálfá 2019	20	
Merkir smálaxar úr Kálfá sem gengu úr hafi 2019	29	
Merkir stórlaxar í netaveiði neðan Kálfár 2019	4	
Merkir stórlaxar úr Kálfá sem gengu úr hafi 2019	12	
Netaveiði 2019, náttúrulegir smálaxar neðan Kálfár	1.931	
Netaveiði 2019, smálaxar ættaðir úr sleppingum gönguseiða	54	
Netaveiði 2019, stórlaxar	642	
Stofnstærðir		
Gönguseiði úr Kálfá 2017	46.434	17.619
Gönguseiði úr Kálfá 2018	10.951	4.673
Stofn villtra smálaxa úr hafi 2019	6.222	3.437
Stofn villtra stórlaxa úr hafi 2019	1.972	1.615
Stofn smálaxa ættaðra úr gönguseiðasleppingum 2018	170	
Stofn stórlaxa ættaðra úr gönguseiðasleppingum 2018	0	
Heildarfjöldi göngulaxa í Þjórsá 2018 (Total number of returning adult salmon)	8.364	

Mat á stofnstærð sjóbirtings

Gert er ráð fyrir að netaveiðihlutfall sjóbirtinga 50 cm og stærri sé það sama og hjá smálaxi, eða um 31%. Ætla má að stofnstærð 50 cm og stærri sjóbirtinga sem gengu á vatnasvæðið árið 2019 hafi verið um 961 fiskur (298/0,31).

Far gönguseiða úr Sandá niður Þjórsá

Fjórtán gönguseiðum var sleppt með útvarpsmerkjum í Sandá. Merkingin fór fram 28. maí (5 seiði), 29. maí (2 seiði), 3. júní (5 seiði) og 4. júní (2 seiði). Flest öll seiðin voru þriggja ára (12,5 – 14,2 cm), en sitt hvort seiðið var tveggja (12,1 cm) og fjögurra ára (13,1 cm). Hlustunarstöð á gömlu Þjórsárbrú nam sendingar 11 merkja 16 – 89 klst eftir að þau yfirgáfu hlustunarstöð við Sandárós og að meðaltali 40,9 klst. (miðgildi=27,3 klst.; n=11). Lengd farvegjar frá merkingarstað að Þjórsárbrú er um 46 km, ferðahraði seiðanna var á bilinu 0,14 – 0,82 m/s og að meðaltali 0,31 m/s.

Útvarpsmerkingar laxfiska á göngu úr sjó

Alls voru 29 laxar úr stiganum við Búða merktir með útvarpssendum (tafla 6). Laxarnir voru á lengdabilinu 49 – 92 cm og voru 16 þeirra hængar og 13 hrygnur. Fimmtán hængar og ein hrygna voru smálaxar (höfðu dvalið eitt ár í sjó) en 12 hrygnur voru stórlaxar (höfðu dvalið tvö ár í sjó). Af hreistri merktu fiskanna mátti ráða að þrír hænganna og ein hrygnanna höfðu hrygnt áður (13,8% voru endurkomulaxar).

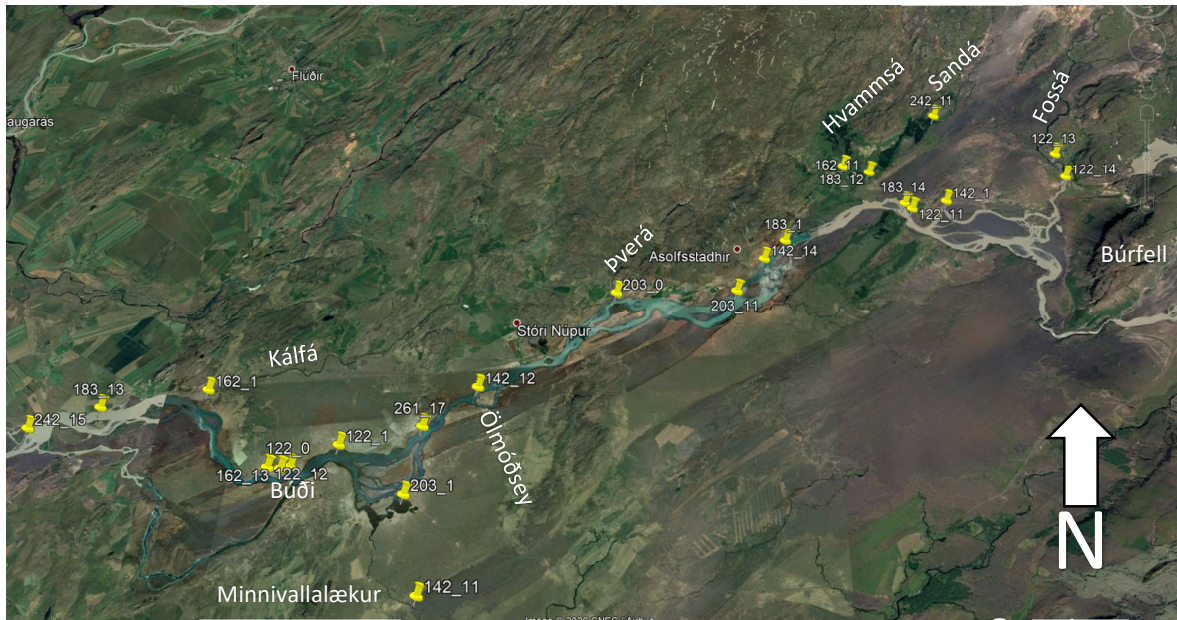
Fiskanna var leitað í tvö skipti, þann 11. nóvember og þann 26. nóvember. Staðarákvörðun sex merkja, í báðum leitarferðum, gaf til kynna að þau hefðu ekki hreyfst af merkingarstað og

verður því miðað við 23 laxa merkingarhóp. Í fyrri leitarferð (11. nóvember), floginni á hrygningartíma, fundust átta merktir laxar á vatnasvæðinu ofan Sandáróss. Tveir laxar höfðu gengið til Fossár (tafla 6; ♂122-I13 og ♂122-I14), þrír voru staðsettir í Þjórsá ofan Sandár (♀142-I1, ♀122-I11 og ♀183-I14) og þrír höfðu gengið upp í Sandá/Hvamsá (♂242-I11, ♂162-I11 og ♂183-I12). Þrír laxar voru staðsettir í Þjórsá milli Sandár og Þverár (♀183-I1, ♂142-I14 og ♂203-I11) (14. mynd). Einn lax fannst í Þjórsá, undan ósi Þverár (♂203-I0). Einn lax var við Ölmóðsey (♀142-I12). Í heild voru því 13 merktir laxar (57% merktra laxa) staðsettir á vatnasvæðinu ofan Ölmóðseyjar. Tveir laxar voru staðsettir í Þjórsá milli Ölmóðseyjar og Búða (♂261-I17 og ♀122-I1). Tveir laxar voru staðsettir í Minnivallalæk (♀142-I11 og ♂203-I1). Af merktum löxum voru 17 laxar staðsettir ofan Búða (74% merktra laxa). Af þessum 17 löxum voru 12 laxar (70,6%) staðsettir ofan fyrirhugaðrar stíflu vegna Hvamsvirkjunar.

Tafla 6. Laxar merktir með útvarpssendum við Búða í ágúst 2019. Gefin er upp lengd, kyn (♂=hængur; ♀=hrygna) og aldur fiskanna. Í töflunni er einnig gefin upp staðsetning fiska á hrygningartíma.

Table 6. Radiotagged salmon at Búði waterfall in August 2019 and their length, sex and age. Position at spawning season is also shown.

Nr.	Kóði (code)	Lengd (length)	Kyn (gender)	Aldur (age)			Staðsetning á hrygningartíma (location at spawning time)
				Ferskv. (fresh water)	Sjór (sea)	Got (previous spawnings)	
162	I13	59	♂	3	1		Þjórsá 100 m neðan Búða
183	I12	59	♂	2	1		Hvamsá, 600 m ofan óss
162	I1	62	♂	2	1		Kálfá, Bólstaður
183	I13	65	♂	2	1		Þjórsá, neðan Stöðulfells
203	I11	71	♂	3	1	1	Þjórsá, ós Skarfanesslækjar
203	I0	92	♂	2	2		Þjórsá, ós Þverár
203	I1	71	♀	2	2		Minnivallalækur, ós
183	I1	74	♀	3	2		Þjórsá, Gaukshöfði
183	I14	77	♀	2	2		Þjórsá, ofan Sandár
162	I11	54	♂	3	1		Sandá, ofan Hvammsár
122	I14	55	♂	3	1		Fossá, ofan ármóta
242	I11	55	♂	2	1		Sandá, Dímon
261	I17	56	♂	2	1		Þjórsá, Þjórsárholt
142	I14	59	♂	2	1		Þjórsá, Gaukshöfði
242	I15	63	♂	3	1		Þjórsá, Árnesflúðir
122	I13	71	♂	3	1	1	Fossá, neðan Hjálparfoss
122	I12	71	♂	2	1	1	Þjórsá, Búðakvísl
142	I1	52	♀	2	1		Þjórsá, ofan Sandár
122	I0	73	♀	4	2		Þjórsá, 50 m neðan Búða
142	I11	75	♀	2	2		Minnivallalækur, Brúarlundur
122	I1	76	♀	3	2	1	Þjórsá, neðan Minnivallal.
142	I12	76	♀	3	2		Þjórsá, Ölmóðsey
122	I11	77	♀	2	2		Þjórsá, ofan Sandár



14. mynd. Yfirlitsmynd yfir Þjórsá frá Búrfelli (t.h.) og niður að Árnesflúðum (t.v.). Dreifing merktra göngulaxa á hrygningartíma (í leitarflugi 11. nóvember) er sýnd. Laxarnir voru allir merktir í fiskstiganum við Búða.

Figure 14. Distribution of radio-tagged salmon at the spawning season (in aerial search 11 November). All salmon were tagged at Búði fish ladder.

Á hrygningartíma fundust sex merktir laxar (26% merktra laxa) neðan Búða. Þrír laxar voru staðsettir í Þjórsá ofarlega í Búðakvísl (♀ 122-I0, ♂ 122-I12 og ♂ 162-I13), einn lax var staðsettur í Kálfá við Bólstað (♂ 162-I1), einn lax í Þjórsá neðan Stöðulfells (♂ 183-I13) og sá sem neðst fannst í vatnakerfinu var í Þjórsá við Árnesflúðir (♂ 242-I15). Í fyrra leitarfluginu höfðu því allir merktu laxarnir verið staðsettir. Í seinna leitarfluginu (26. nóvember) fundust 19 merktir laxar (83% merktra laxa). Laxarnir sem fundist höfðu í Fossá voru á sama stað og í fyrra leitarflugi. Tveir laxanna (♀ 122-I11 og ♀ 183-I14) sem fyrr höfðu verið staðsettir í Þjórsá ofan Sandár voru á svipuðum slóðum en sá þriðji (♀ 142-I1) hafði hopað niður eftir Þjórsá og fannst neðan Ölmóðseyjar. Tveir laxanna sem höfðu gengið upp í Sandá (♂ 242-I11 og ♂ 162-I11) voru á sömu stöðum og fyrr, en sá sem fundist hafði í Hvammsá (♂ 183-I12) hafði hopað niður í Þjórsá og fannst í Þjórsá við ós Minnivallalækjar. Tveir laxanna (♀ 183-I1 og ♂ 203-I11) sem staðsettir voru í Þjórsá milli Sandár og Pverár voru á svipuðum slóðum en sá þriðji (♂ 142-I14) hafði hopað niður eftir Þjórsá og var staðsettur í Þjórsá skammt ofan óss Minnivallalækjar. Einn lax fannst í Þjórsá undan ósi Pverár (♂ 203-I0), sá sami og síðast. Laxinn sem fundist hafði í Þjórsá við Ölmóðsey (♀ 142-I12) fannst á sömu slóð, en hafði hopað innan við 1 km niður eftir Þjórsá. Annar laxanna (♂ 261-I17), sem fundist hafði í Þjórsá milli Ölmóðseyjar og Búða fannst ekki í leitarfluginu, hinn laxinn fannst á sama stað (♀ 122-I1). Hvorugur laxanna (♀ 142-I11 og ♂ 203-I1) sem staðsettir voru í Minnivallalæk fundust í leitarfluginu 26. nóvember. Af 19 merktum löxum sem fundust í leitarfluginu 26. nóvember höfðu því 14 (74%) verið staðsettir á vatnasvæðinu ofan Búða. Fimm laxanna (af sex), sem fundist höfðu neðan Búða voru á sömu slóðum og í fyrra leitarflugi en sá sjötti (♂ 162-I13) fannst ekki.

Sjálfvirk leitarstöð á gömlu Þjórarárbrú, sem ætlað var að fylgjast með ferðum merktu laxanna til sjávar, nam ferðir þriggja hinna merktu (13% af fjölda merktra laxa). Fyrsti laxinn var á ferðinni 1. apríl 2020 (♀ 122-I11) og gekk hann framhjá brúnni snemma nætur (kl. 3:55 – 4:04). Tveir laxar voru síðan á ferðinni 14. apríl 2020 (♀ 183-I14 og ♂ 203-I1) og gengu framhjá brúnni snemma nætur (kl. 2:08 – 3:38).

Seiðarannsóknir með rafveiðum

Þéttleiki

Laxaseiði fundust á öllum stöðvum á svæðinu ofan við Búða nema efstu stöð í Minnivallalæk (st. 9) og á stöð 10 við ós Minnivallalækjar. Þéttleiki laxaseiða var mestur í Þverá (st. 2) og á neðstu stöð í Sandá (st. 225) en þar voru seiði á fyrsta ári í lang mestum þéttleika (tafla 7 og 15. mynd). Mestur þéttleiki eldri seiða ($>0^+$) var í Þverá og í Þjórásá við Viðarhólma (st. 25). Hæstur var þéttleiki urriðaseiða í Minnivallalæk (st. 7). Bleikja kom aðeins fram á efstu stöð í Minnivallalæk (st. 9). Sé litið á breytingar á þéttleika laxaseiða milli ára þá varð aukning á þéttleika á öllum aldurshópum á lykilstöðvum ofan við Búða (st. 1,2,6,7,9,10,11,12,21). Þéttleiki 0^+ jókst úr 30,1 í 52,8, 1^+ úr 6,7 í 7,0 og 2^+ úr 2,7 í 5,1 seiði á 100m² og hefur 2^+ þéttleiki ekki mælst hærri ofan Búða.

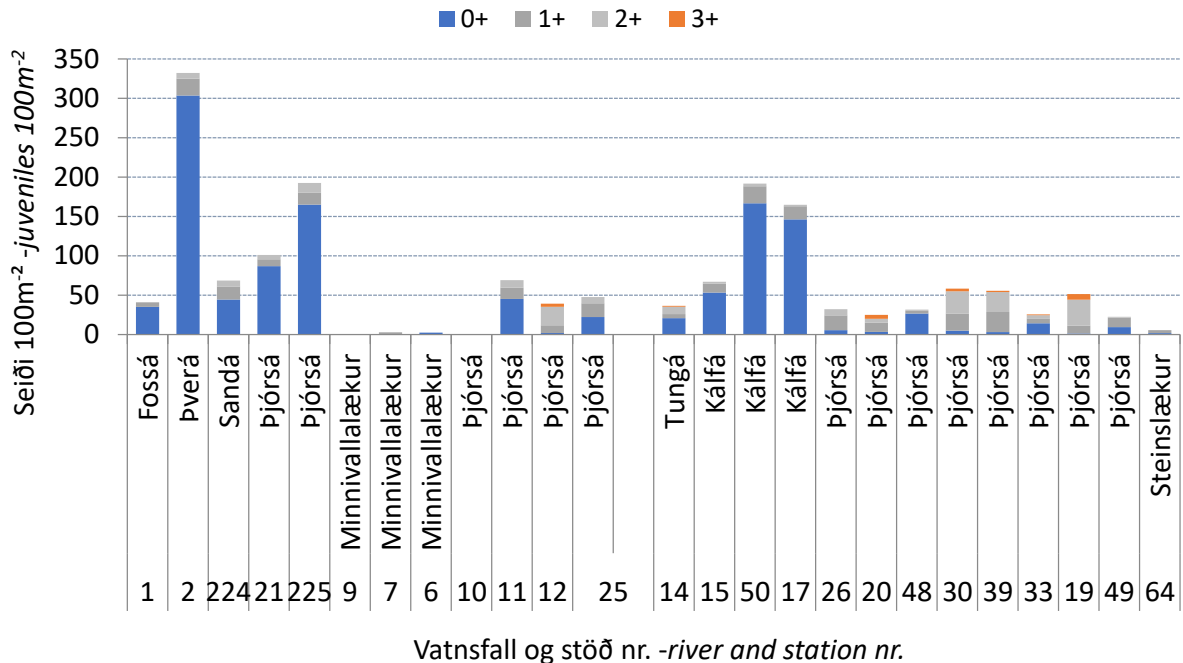
Á svæðum neðan við Búða var mestur þéttleiki laxaseiða á tveimur neðstu stöðvunum í Kálfá (st. 50 og 17), stærstur hluti þeirra seiða var á fyrsta ári. Af eldri laxaseiðum var þéttleiki mestur í Þjórásá neðan við Hestafoss (st. 39) og í Murneyrarkvísl (st. 30) (tafla 8 og 16. mynd). Þéttleiki 0^+ laxaseiða var heldur meiri og 1^+ svipaður en 2^+ mun meiri á lykilstöðvum í Kálfá en árið áður. Þéttleiki 2^+ var einnig óvenju hár í Tungá og hefur ekki mælst jafn sterkur þar frá því mælingar hófust árið 2001. Í Tungá var 1^+ hins vegar óvenju slakur. Þéttleiki urriðaseiða var mestur á neðstu stöð í Kálfá (st. 17). Bleikja kom ekki fram á fiskgengum svæðum neðan Búða.

Á lykilstöðvum í Þjórásá neðan Búða (st. 20, 33 og 19) varð aukning á milli ára í þéttleika 0^+ laxaseiða (úr 3,1 í 6,4 seiði/100m²) en talsverð minnkun hjá eins árs seiðum (var 27,3, nú 9,3 seiði á 100 m²). Talsverð aukning var hjá tveggja ára seiðum (var 8,9 og fór í 14 seiði/100m²). Á lykilstöðvum í Kálfá (st. 15 og 17) var aukning á þéttleika 0^+ , samdráttur í þéttleika 1^+ laxaseiða en þéttleiki 2^+ seiða óx. Ef allar lykilstöðvar neðan Búða (Kálfá og Þjórásá) eru teknar saman varð aukning í þéttleika frá fyrra ári hjá 0^+ laxaseiðum (úr 33,0 í 45,3), mikill samdráttur hjá 1^+ seiðum (úr 20,2 í 10,5), en þéttleiki 2^+ seiða jókst úr 5,1 í 8,5 seiði á 100 m².

Tafla 7. Þéttleiki fiska eftir tegundum og aldri, sem veiddir fiskar á hverja 100 m⁻² í einni yfirferð í Þjórsá og þverám hennar haustið 2019.

Table 7. Juvenile densities by age groups and species, as number of individuals caught in 100 m⁻² in one electrofishing sweep, in R. Þjórsá and tributaries autumn 2019. Lax is salmon, bleikja is charr, urriði is trout and hornsíli is stickleback.

			Tegund og aldur (species and age)								
			Lax	Lax	Lax	Lax	Bleikja	Urriði	Urriði	Urriði	Hornsíli
Vatnsfall (river)	Stöð nr. (station nr.)	Flötur m ² (area m ²)	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	0 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	
Ofan Búða (above Búði)											
Fossá	1	88	35,2	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þverá	2	28	304	21,4	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sandá	224	54	44,4	16,7	7,4	0,0	0,0	44,4	0,0	1,9	0,0
Þjórsá	21	92	87,0	8,7	5,4	0,0	0,0	4,3	2,2	0,0	0,0
Þjórsá	225	40	165	15,0	12,5	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
Minnivallalækur	9	42	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	26,2	2,4	2,4	0,0
Minnivallalækur	7	70	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	127,1	4,3	0,0	0,0
Minnivallalækur	6	81	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	10	44	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	59,1	2,3	0,0	2,3
Þjórsá	11	42	45,2	14,3	9,5	0,0	0,0	35,7	2,4	0,0	0,0
Þjórsá	12	51	2,0	9,8	23,5	3,9	0,0	0,0	7,8	2,0	0,0
Þjórsá	25	63	22,2	17,5	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Neðan Búða (below Búði)											
Tungá	14	96	20,8	5,2	9,4	1,0	0,0	8,3	1,0	0,0	0,0
Kálfá	15	88	53,4	11,4	2,3	0,0	0,0	45,5	0,0	0,0	1,1
Kálfá	50	60	167	21,7	3,3	0,0	0,0	20,0	1,7	0,0	0,0
Kálfá	17	54	146	16,7	1,9	0,0	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	26	90	5,6	18,9	7,8	0,0	0,0	2,2	5,6	1,1	0,0
Þjórsá	20	60	3,3	11,7	5,0	5,0	0,0	1,7	11,7	1,7	0,0
Þjórsá	48	60	26,7	3,3	1,7	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	30	60	5,0	21,7	28,3	3,3	0,0	11,7	1,7	0,0	0,0
Þjórsá	39	63	3,2	25,4	25,4	1,6	0,0	1,6	7,9	4,8	0,0
Þjórsá	33	98	14,4	6,2	4,1	1,0	0,0	6,2	19,5	1,0	1,0
Þjórsá	19	70	1,4	10,0	32,9	7,1	0,0	1,4	15,7	5,7	0,0
Þjórsá	49	84	9,5	11,9	1,2	0,0	0,0	25,0	4,8	2,4	0,0
Steinslækur	64	54	1,9	3,7	0,0	0,0	0,0	42,6	20,4	0,0	0,0



15. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá og þverám eftir aldri 2019. Stöðvar í Fossá, Sandá, Minnivallalæk og 10,11,12 og 25 í Þjórsá eru ofan við Búða, aðrar stöðvar eru neðan við Búða.

Figure 15. Juvenile salmon densities by age groups in R. Þjórsá and tributaries autumn 2019. Stations in Fossá, Sandá, Minnivallalækur and 10,11,12 and 25 in Þjórsá are above Búði waterfall, other stations are below Búði.

Tafla 8. Meðallengdir (mm), $\pm$ staðalfrávik og fjöldi fiska (í sviga) eftir tegundum og aldri úr seiðarannsóknunum í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða haustið 2019.

Table 8. Average length (mm), $\pm$ standard deviation and number of fish (in parentheses) measured by age and species in juvenile studies in Þjórsá and tributaries above Búði waterfall in autumn 2019.

Vatnsfall	Stöð nr.	Lax 0 ⁺	Lax 1 ⁺	Lax 2 ⁺	Lax 3 ⁺	Bleikja 0 ⁺	Urriði 0 ⁺	Urriði 1 ⁺	Urriði 2 ⁺
Fossá	1	44 $\pm$ 3(31)	55 $\pm$ 7(5)						
Þverá	2	40 $\pm$ 3(85)	74 $\pm$ 6(6)	106 $\pm$ 1(2)					
Sandá	225	41 $\pm$ 4(66)	64 $\pm$ 4(6)	100 $\pm$ 3(5)			47 (1)		
Sandá	21	43 $\pm$ 3(80)	65 $\pm$ 4(8)	97 $\pm$ 8(5)			53 $\pm$ 3(4)	81 $\pm$ 1(2)	
Sandá	224	48 $\pm$ 6(24)	75 $\pm$ 5(9)	102 $\pm$ 2(4)			54 $\pm$ 6(24)		155 (1)
Minnivallalækur	9				95 (1)	63 $\pm$ 4(11)	141 (1)	169 (1)	
Minnivallalækur	7		87 $\pm$ 12(2)			56 $\pm$ 7(88)	99 $\pm$ 15(3)		
Minnivallalækur	6	51 $\pm$ 6(2)				55 $\pm$ 6(13)			
Þjórsá	10					65 $\pm$ 7(26)	102 (1)		
Þjórsá	11	36 $\pm$ 6(19)	69 $\pm$ 14(6)	98 $\pm$ 5(4)		50 $\pm$ 7(15)	85 (1)		
Þjórsá	12	46 (1)	51 $\pm$ 2(5)	80 $\pm$ 5(12)	97 $\pm$ 1(2)		79 $\pm$ 10(4)	140 (1)	
Þjórsá	25	37 $\pm$ 8(14)	58 $\pm$ 7(11)	77 $\pm$ 5(5)					

Meðallengd laxaseiða á fyrsta ári í Þjórsá og þverám ofan Búða var frá 3,6 – 5,1 cm, smæst voru þau í Þjórsá neðan við ós Minnivallalækjar (st. 11) og við Viðarhólma (st. 25) en stærst í Minnivallalæk (st. 6) (tafla 9). Eins árs laxaseiðin voru frá 5,1 – 8,7 cm og smæst í Þjórsá við Haga (st. 12) en stærst í Minnivallalæk (st. 7). Þar sem tveggja ára seiði fundust voru þau minnst í Þjórsá við Viðarhólma, 7,7 cm, en stærst voru þau í Þverá, 10,7 cm. Hjá urriðaseiðum voru seiðin á fyrsta ári smæst í Þjórsá neðan Minnivallalækjar (st. 11) 5,0 cm og stærst við ós Minnivallalækjar (st. 10), 6,5 cm (tafla 8).

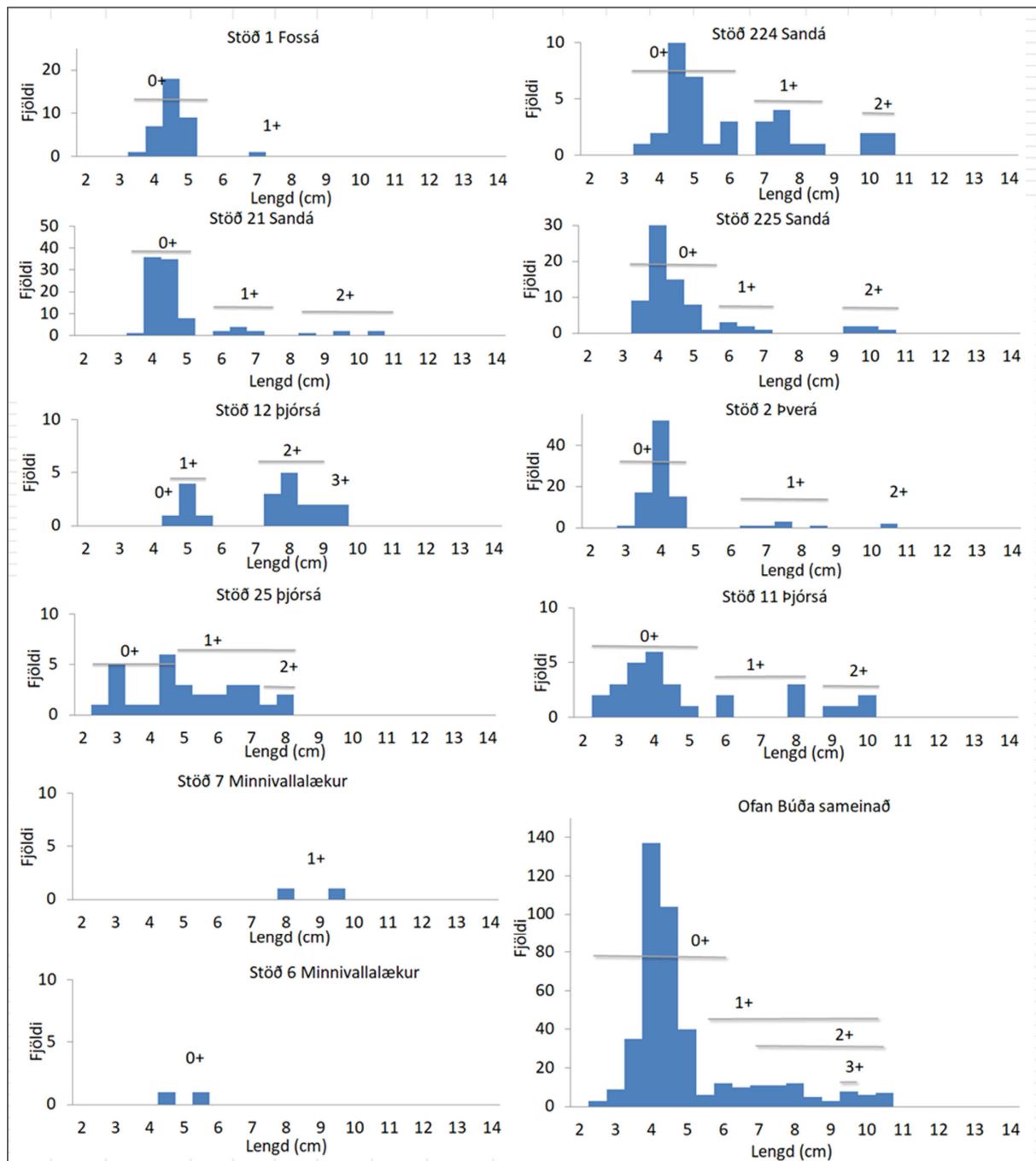
Neðan Búða var meðallengd laxaseiða á fyrsta ári frá 3,4 – 5,1 cm, smæst voru þau í Þjórsá neðan óss Kálfár (st. 48) en stærst í Tungá (st. 14). Eins árs seiðin voru smæst í Þjórsá neðan Kálfáróss (st. 20), 5,2 cm, en stærst 9,3 cm í Steinslæk (st. 64). Meðallengd tveggja ára seiða var frá 8,3 – 11,0 cm, smæst í Þjórsá við Hestafoss (st. 39) en stærst í Tungá. Urriðaseiðin á fyrsta ári voru frá 4,7 – 6,6 cm, smæst á neðstu stöð í Kálfá (st. 17) og við Skálmholtshraun í Þjórsá (st. 33) en stærst í Steinslæk (st. 64). Meðallengd eins árs seiða var frá 8,3 – 11,2 cm, smæst voru þau á stöð 33 í Þjórsá en stærst í Steinslæk (tafla 9).

Meðallengd allra 0⁺ laxaseiða sem veiddust í Þjórsá ofan Búða var 3,7 cm (stf. 0,7; n=34), meðallengd 1⁺ laxaseiða var þar 5,9 cm (stf. 1,1; n=22), tveggja ára seiða 8,3 cm (stf. 0,9; n=21). Í Þjórsá neðan Búða var samsvarandi meðallengd laxaseiða, 3,7 cm (stf. 0,7; n=51), 6,3 cm (stf. 0,8; n=78), 8,5 cm (stf. 0,7; n=72) og þriggja ára laxaseiði voru að jafnaði 10,6 cm löng (stf. 0,8; n=12). Lengdardreifingu seiða eftir stöðvum, tegundum og aldri má sjá á 16. – 20. mynd.

Tafla 9. Meðallengdir (mm), $\pm$ staðalfrávik og fjöldi fiska (í sviga) eftir tegundum og aldri úr seiðarannsóknunum í Þjórsá og þverám hennar **neðan Búða** haustið 2019.

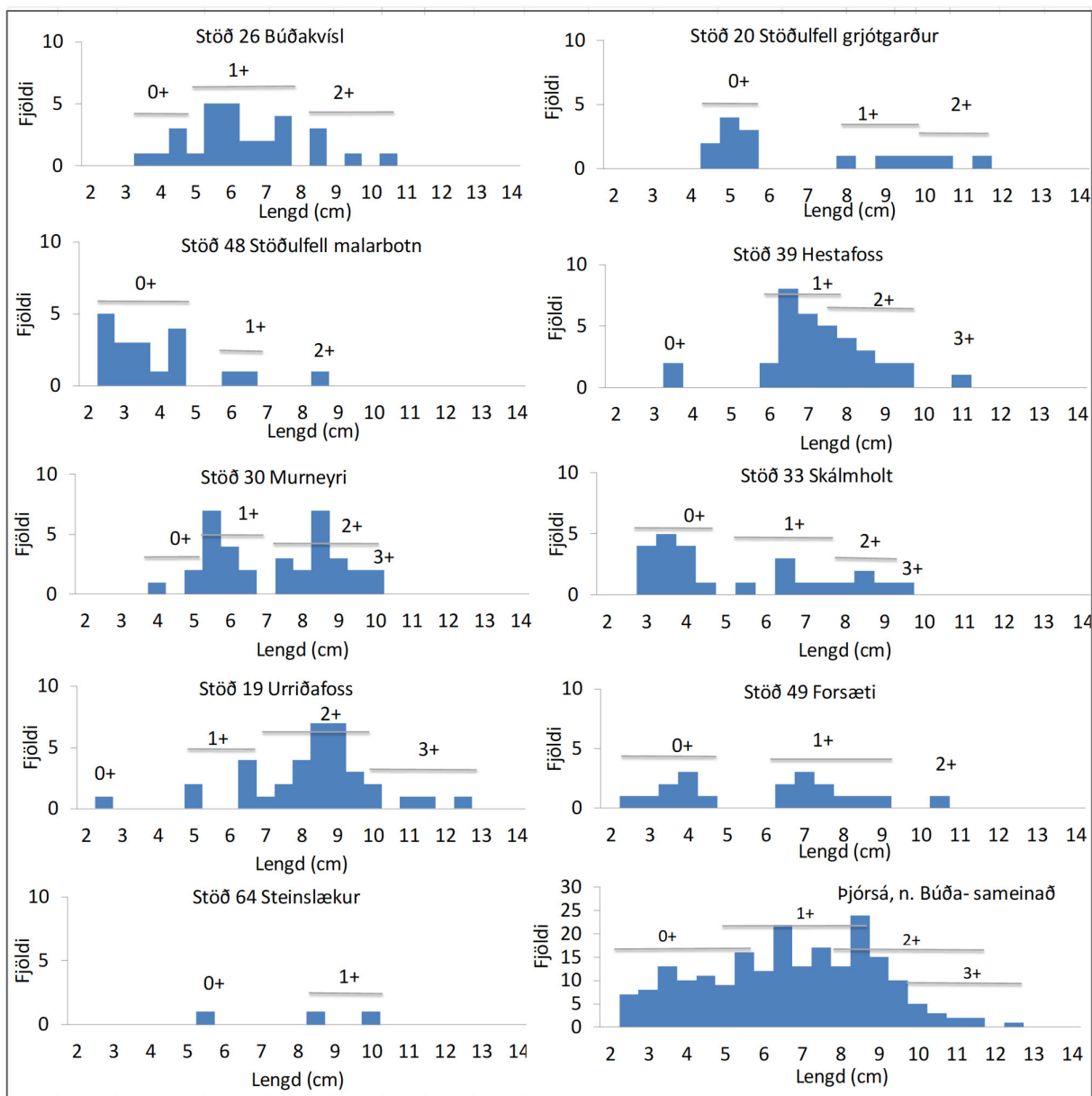
Table 9. Average length (mm), $\pm$ standard deviation and number of fish (in parentheses) measured by age and species in juvenile studies in R. Þjórsá and tributaries **below Búði** waterfall in autumn 2019.

Stöð								
Vatnsfall	nr.	Lax 0+	Lax 1+	Lax 2+	Lax 3+	Urriði 0+	Urriði 1+	Urriði 2+
Þjórsá	39	37 $\pm$ 0(2)	66 $\pm$ 4(15)	83 $\pm$ 7(16)	111 (1)	40 (1)	87 $\pm$ 4(5)	105 $\pm$ 6(3)
Þjórsá	26	42 $\pm$ 6(5)	61 $\pm$ 7(17)	86 $\pm$ 10(7)		57 $\pm$ 3(2)	86 $\pm$ 10(5)	101 (1)
Þjórsá	20	46 $\pm$ 1(2)	52 $\pm$ 1(7)	89 $\pm$ 7(3)	107 $\pm$ 7(3)	58 (1)	88 $\pm$ 7(7)	113 (1)
Þjórsá	48	34 $\pm$ 7(16)	64 $\pm$ 4(2)	83 (1)		50 (1)		
Þjórsá	30	46 $\pm$ 4(3)	58 $\pm$ 4(13)	84 $\pm$ 7(17)	101 $\pm$ 1(2)	53 $\pm$ 4(7)	104 (1)	
Þjórsá	33	36 $\pm$ 5(14)	65 $\pm$ 6(6)	86 $\pm$ 3(4)	96 (1)	47 $\pm$ 17(6)	83 $\pm$ 6(19)	100 (1)
Þjórsá	19	25 (1)	61 $\pm$ 7(7)	86 $\pm$ 6(23)	110 $\pm$ 10(5)	55 (1)	91 $\pm$ 9(11)	132 $\pm$ 33(4)
Þjórsá	49	36 $\pm$ 6(8)	74 $\pm$ 9(10)	103 (1)		50 $\pm$ 7(21)	84 $\pm$ 15(4)	116 $\pm$ 11(2)
Tungá	14	51 $\pm$ 3(20)	83 $\pm$ 5(5)	110 $\pm$ 5(9)	121 (1)	59 $\pm$ 4(8)	85 (1)	
Kálfá	15	48 $\pm$ 4(47)	79 $\pm$ 6(10)	99 $\pm$ 6(2)		49 $\pm$ 7(40)		
Kálfá	50	45 $\pm$ 4(100)	77 $\pm$ 5(13)	108 $\pm$ 4(2)		58 $\pm$ 7(12)	129 (1)	
Kálfá	17	46 $\pm$ 5(79)	86 $\pm$ 9(9)	117 (1)		47 $\pm$ 8(36)		
Steinslækur	64	57 (1)	93 $\pm$ 12(2)			66 $\pm$ 10(23)	112 $\pm$ 10(11)	



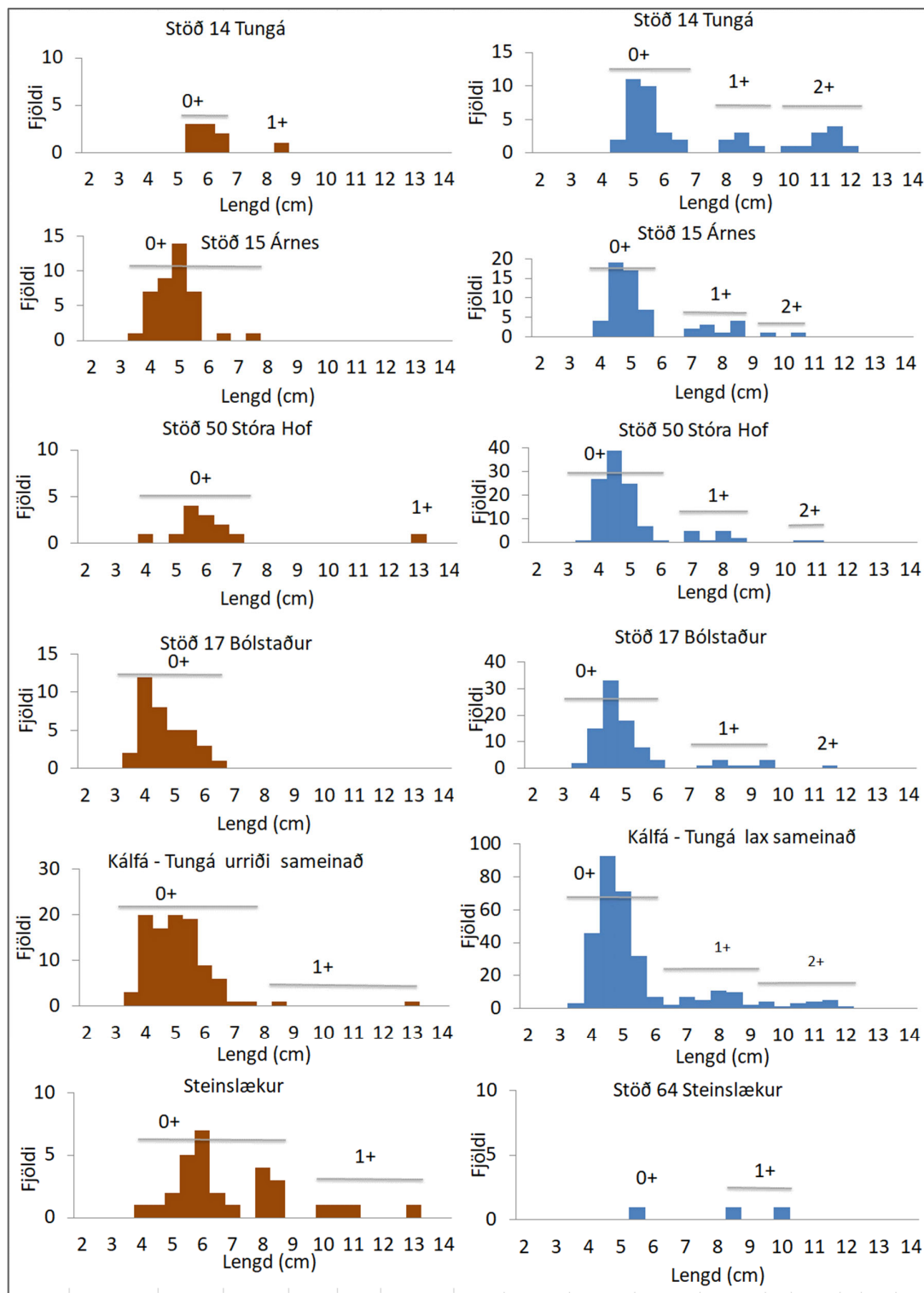
16. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur laxaseiða á fiskgengum svæðum í Þjórsá og hliðarám ofan við Búða haustið 2019. Athugið mismunandi skala á y-ás.

Figure 16. Length distribution (cm) and age of salmon juveniles by sections in R. Þjórsá and tributaries above Búði waterfall autumn 2019. Note different scales of number („fjöldi“) on y-axes.



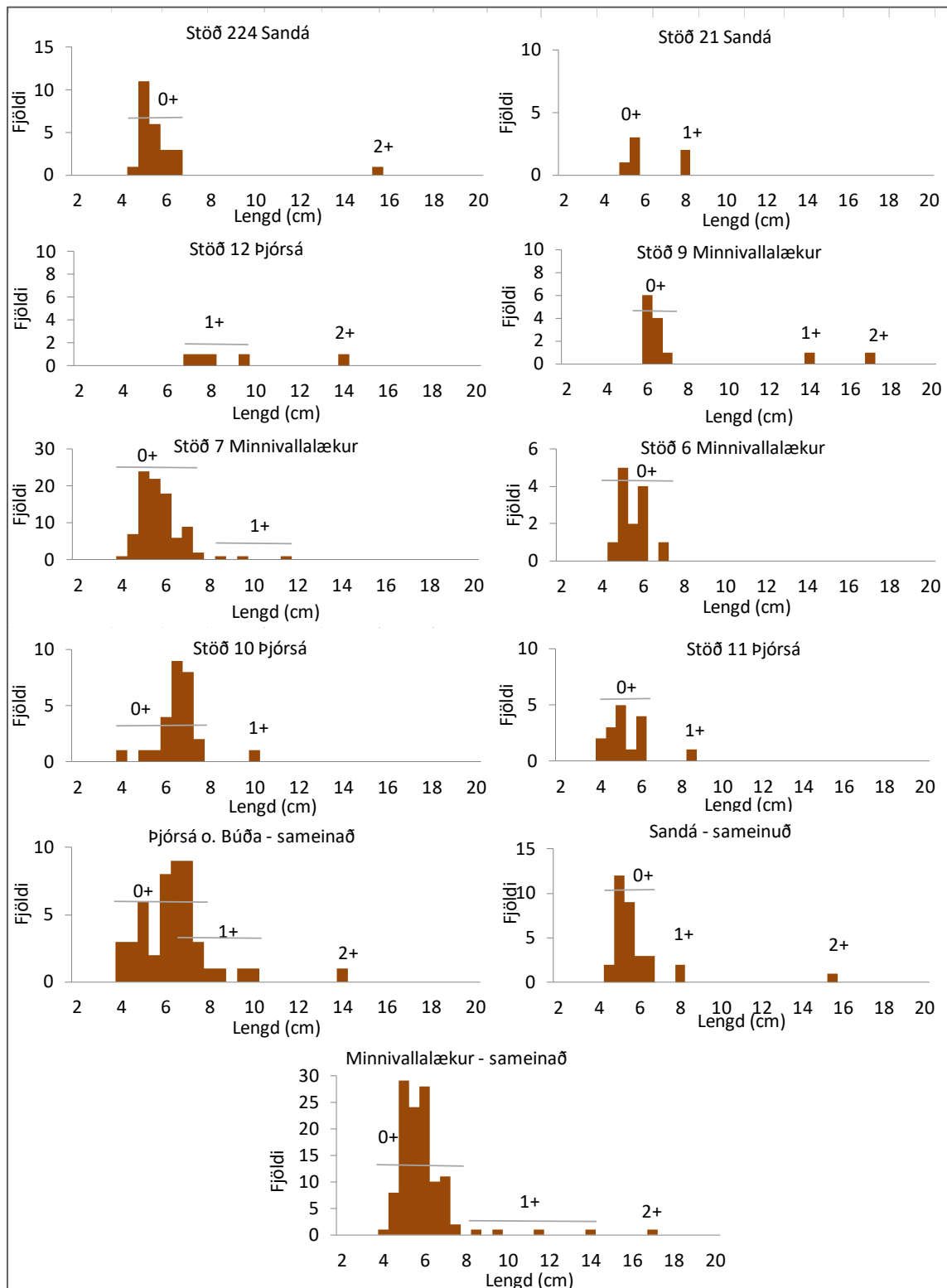
17. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur laxaseiða í Þjórsá neðan við Búða og Steinslækjar haustið 2019. Athugið mismunandi skala á y-ás.

Figure 17. Length distribution (cm) and age of salmon juveniles by sections in R. Þjórsá and Steinslækur below Búði waterfall autumn 2019. Note different scales of y-axes values.



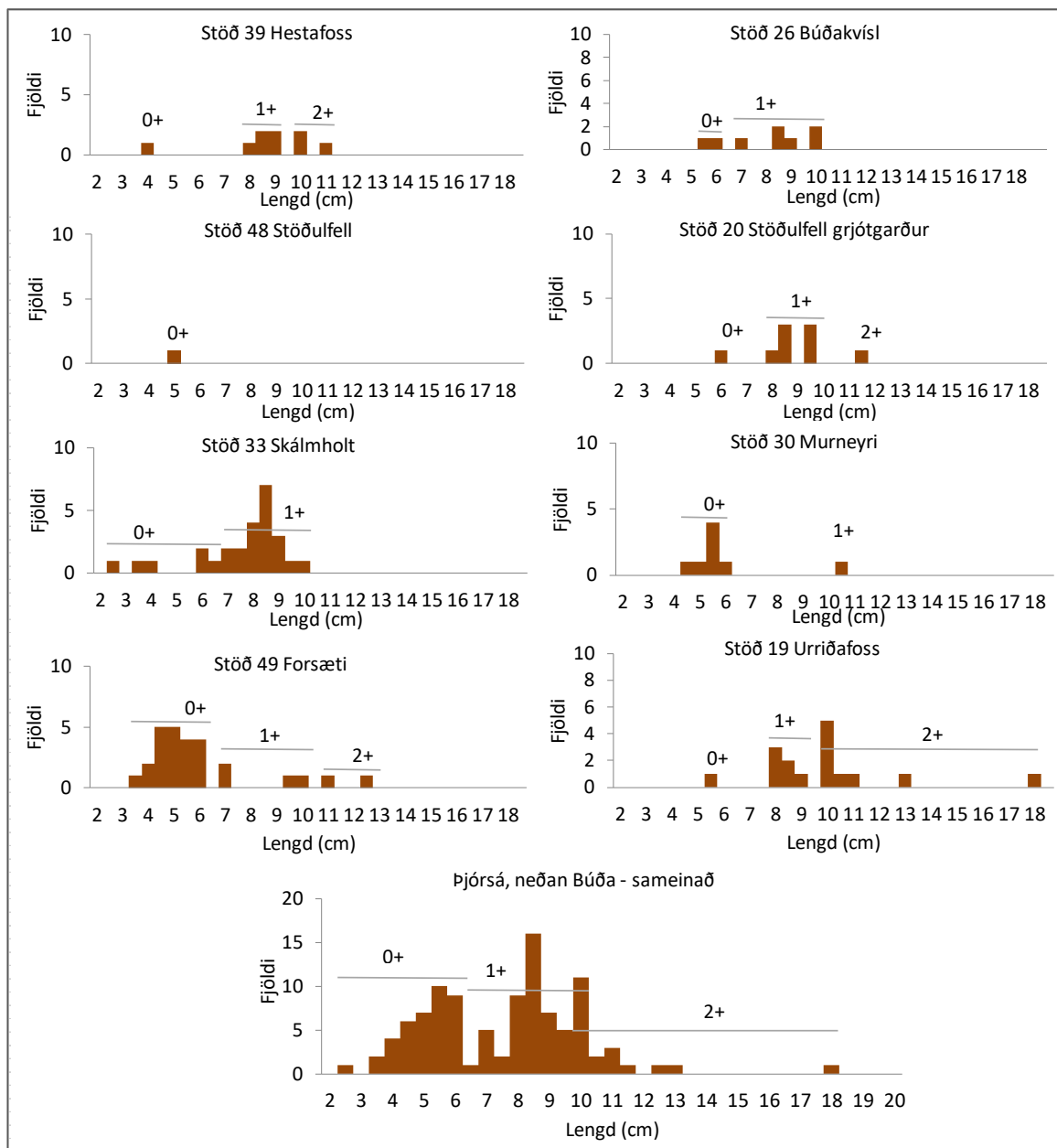
18. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur urriða- (brúnar súlur) og laxaseiða (bláar súlur) í þverám Þjórsár neðan Búða haustið 2019. Stöðvar 15, 50 og 17 eru í Kálfá. Athugið mismunandi skala á y-ás.

Figure 18. Length (cm) distribution by age of brown trout (brown bars) and salmon (blue bars) in R. Þjórsá and tributaries autumn 2019. Stations nr. 15, 50 and 17 are in Kálfá. Note different scales on y-axes values.



19. mynd. Lengdardreifing (cm) og aldur urriðaseiða í Þjorsá og þverám hennar á fiskgengum svæðum ofan við Búði haustið 2019. Athugið mismunandi skala á y-ás.

Figure 19. Length (cm) distribution by age of brown trout in R. Þjorsá and tributaries above Búði autumn 2019. Note different scales on y-axes values.



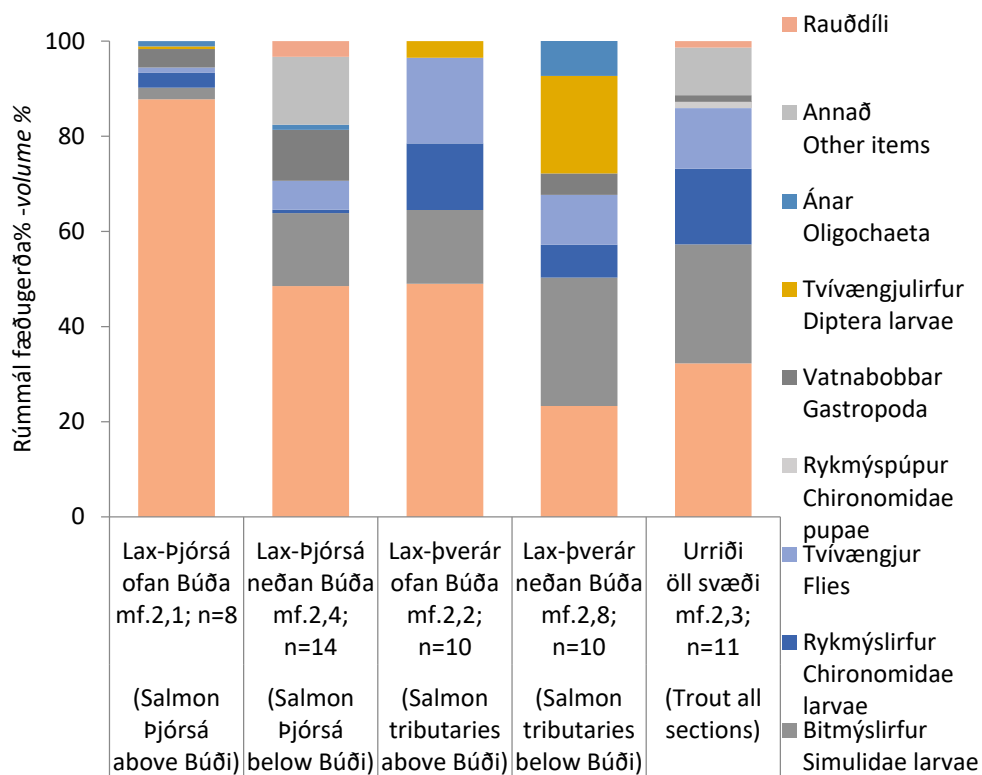
20. mynd. Lengdardreifing og aldur urriðaseiða í Þjórsá og þverám hennar **neðan** Búða haustið 2019. Skali er mismunandi á y-ás.

Figure 20. Length (cm) distribution and age of brown juveniles by sampling stations in R. Þjórsá and tributaries **below** Búði, autumn 2019. Note different scales on the axes.

Fæða

Magainnihald var greint hjá 42 laxaseiðum og 11 urriðaseiðum og voru flest þeirra eins og tveggja ára. Algengasta fæða seiðanna voru vorflugulirfur, einkum hjá laxaseiðum í Þjórsá ofan Búða þar sem þær höfðu yfir 80% hlutdeild (21. mynd). Bitmýslirfur höfðu töluvert vægi og að jafnaði meira í þveránum, en í Þjórsá þó fundust þær í allnokkrum mæli í fæðu laxaseiða neðan

Búða. Tvívængjur (flugur) og rykmýslirfur höfðu einnig allnokkurt vægi, einkum í þveránum ofan við Búða. Fæðan var fjölbreyttari í þveránum en í Þjórsá.



21. mynd. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða (%) hjá laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá og þverám haustið 2019, 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 fæða sem ekki tókst að greina.

Figure 21. Food items by volume (%) in salmon and trout juveniles in R. Þjórsá and tributaries autumn 2019, in Þjórsá and tributaries above Búði and below Búði. Food of trout are for all sections.

Fæða urriðanna (allar ár saman) var fjölbreytt en vorflugulirfur og bitmýslirfur í mestum mæli. vægi tvívængjuflugna var meira en hjá laxaseiðum.

Aldur og uppruni á göngulaxi

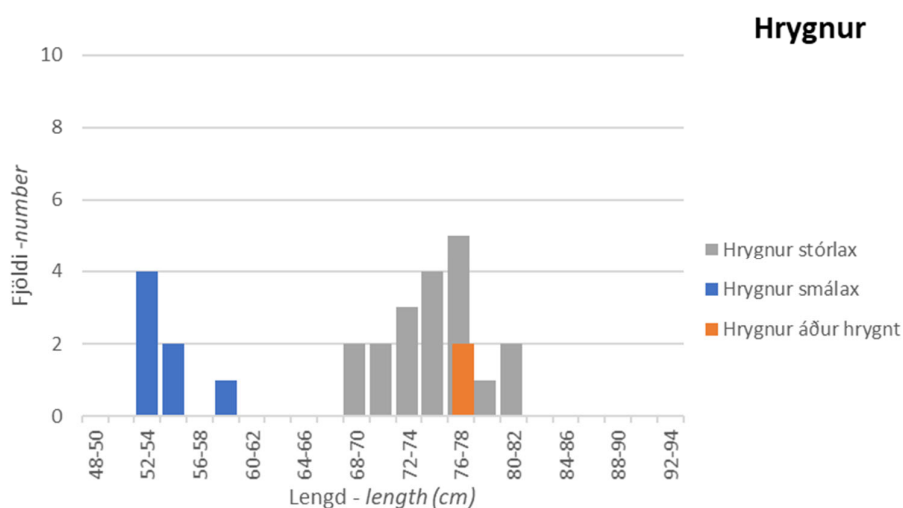
Hreistursýni voru tekin af 74 löxum í Þjórsá og var hægt að aldursgreina alla. Af þeim voru 28 veiddir (háfaðir til merkinga) í efsta hólfi stigans við Búða og 46 á svæðinu við Urriðafoss. Laxarnir höfðu dvalið 1 ár (2 laxar; 2,7%), tvö ár (35; 47,3%), þrjú ár (33; 44,6%) og fjögur ár (4; 5,4%) í ferskvatni. Laxar sem dvalið höfðu eitt ár í ferskvatni eru hér taldir upprunnir úr gönguseiðasleppingum hlutur þeirra var því 2,7%. Smálaxar (eitt ár í sjó) voru 56,7% af öllum greindum löxum, 33,8% voru stórlaxar (tvö ár í sjó) og 9,5% voru að koma aftur til hrygningar (tafla 10). Af kyngreindum endurkomulöxum voru 4 af sex (66,7%) hængar. Hlutfall endurkomulaxa var heldur hærra hjá löxum veiddum við Búða (12,9%) en hjá löxum úr netaveiði/stangveiði við Urriðafoss (6,5%). Ein 76,5 cm hrygna, sem veidd var við Urriðafoss var að koma í fimmta skipti til hrygningar, aðrir endurkomulaxar voru að koma í annað sinn til hrygningar.

Tafla 10. Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr Þjórsá árið 2019.

Table 10. Age of adult salmon in river Þjórsá year 2019.

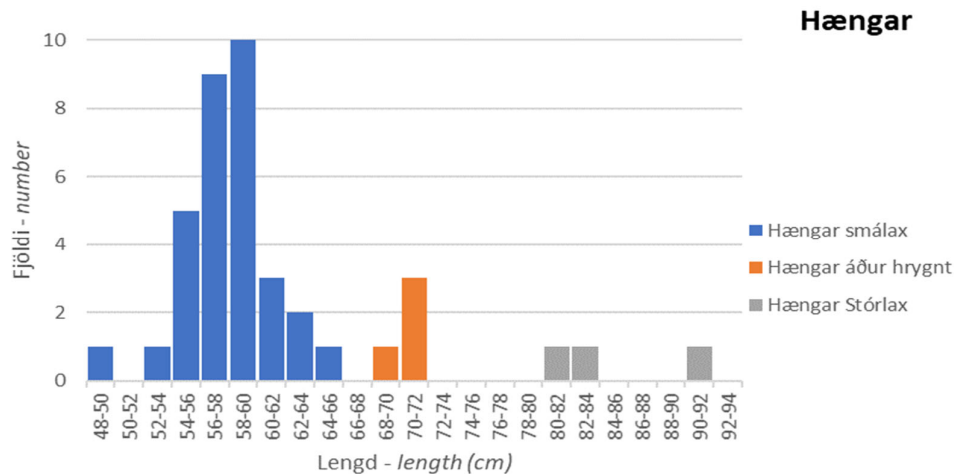
Ár í ferskuvatni – years in freshwater	Fyrsta hrygning – first time spawners		Áður hrygndir – previous spawners			Samtals – Total
	Eitt ár í sjó – 1SW	Tvö ár í sjó – 2SW	Tvö ár í sjó – 2SW	Þrjú ár í sjó – 3SW	Fimm ár í sjó – 5SW	
1	2	0	0	0	0	2
2	23	9	2	0	0	34
3	14	15	3	1	1	34
4	3	1	0	0	0	4
Samtals	42	25	5	1	1	74

Meðallengd laxa sem verið höfðu eitt ár í sjó var 57,1 cm (stf = 3,3 og n=41) og meðalþyngd 2,1 kg (stf = 0,34 og n=26). Tveggja ára laxar úr sjó, að frátöldum endurkomulöxum, voru að jafnaði 75,8 cm (stf = 5,1 og n=24) og 4,6 kg (stf = 0,88 og n=12). Lengdardreifingu má sjá á 22. og 23. mynd.



22. mynd. Lengdardreifing aldursgreindra laxahrygna úr Þjórsá 2019, skipt milli smálaxa (eitt ár í sjó), stórlaxa (tvö ár eða fleiri í sjó) og áður hrygndra.

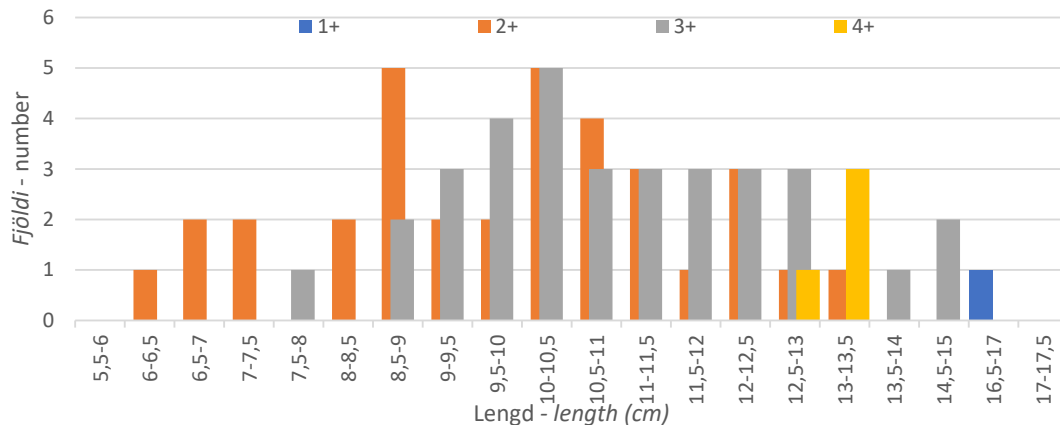
Figure 22. Length distribution of female salmon from Þjórsá 2019, repeat spawners (orange bars) 2 SW (grey bars) and 1 SW (blue bars).



23. mynd. Lengdardreifing aldursgreindra laxahænga úr Þjórsá 2019, skipt milli smálaxa (eitt ár í sjó), stórlaxa (tvö ár í sjó) og áður hrygndra.

Figure 23. Length distribution of male salmon from Þjórsá 2019, repeat spawners (orange bars) and 1SW (blue bars) and 2SW grey bars.

Sjógöngustærð aldursgreindra laxa var bakreiknuð með hreisturlestri og var hún að jafnaði 10,6 cm (stf=2,0; n=71) hjá náttúrulegum löxum, og 16,8 cm hjá eina laxinum úr gönguseiðasleppingum sem unnt var að reikna sjógöngulengd hjá. Stærð seiðanna óx með lengd dvalar í fersku vatni. Þannig voru 2⁺ seiði að jafnaði 9,8 cm, 3⁺ 11,0 cm og 4⁺ 13,2 cm þegar þau gengu til sjávar (24. mynd).



24. mynd. Bakreiknuð lengd laxaseiða við sjógöngu eftir ferskvatnsárum. Eitt ár úr fersku vatni eru laxar úr gönguseiðasleppingum aðrir eru villtir. Byggt á laxahreistri úr Þjórsá 2019.

Figure 24. Back-calculated length of smolts from adult scales of salmon in Þjórsá 2019 divided by age in fresh water, all but one year (blue bars) are of wild origin.

Fiskteljarar

Þjórsá Búði

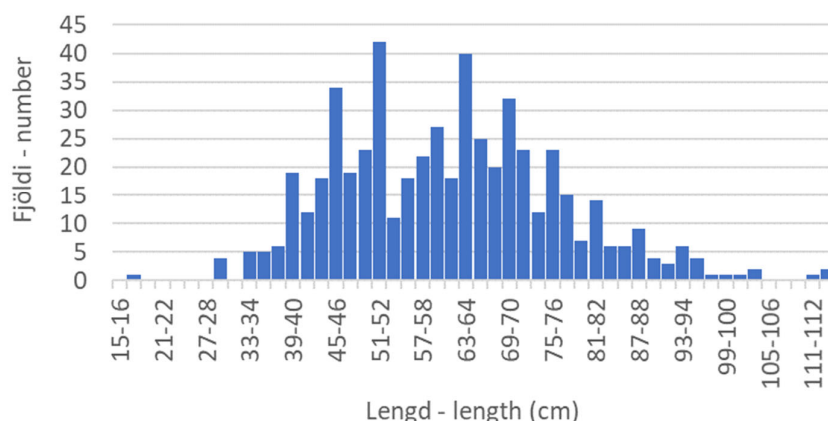
Rennsli var hleypt á fiskstigann við Búða 15. maí og fisktalning hófst sama dag. Fiskur var talinn til 16. október þegar teljarinn var tekinn upp. Áfram var rennsli um stigann en honum var lokað 20. nóvember. Samtals voru taldir 1.340 fiskar á leið upp og 90 niður. Hægt var að myndgreina

597 fiska til tegunda sem gengu upp (44,6%) og einn sem gekk niður (1,1%) og í heildina 598 af öllum fiskum sem gengu um teljarann (41,8%) (tafla 11). Mikill svifaur var í Þjórsá sumarið 2019 og ítrekað var teljarinn óvirkur vegna þess að geislar í skynjara náðu ekki gegnum vatnsmassann. Þá var myndgreining fiska til tegunda oft erfið vegna lágrar rýni sem svifaurinn olli. Hlutfall myndgreindra fiska lækkaði eftir því sem leið á sumarið, með vaxandi svifaur í árvatninu og minnkandi rýni, var 75% og 85,6% í maí og júní en lægst í ágúst til október 29,2–39,7% (fiskar á uppleið).

Tafla 11. Fjöldi greindra fiska til tegunda af myndum sem gekk um teljara í Búða árið 2019 og skipting fiska milli tegunda sem ekki var unnt að greina til tegunda af myndum.

Table 11. Number of fish identified by videos in Búði-fishway counter in R. Þjórsá and fish divided to species that were not identified by videos.

Tegund-species	Myndgreindir – identified by videos		Skipting óviss tegund – unidentified by videos		Nettó upp -netto up	Hlutfall (%) -proportion
	Upp -up	Niður -down	Upp -up	Niður -down		
Lax – salmon	541	0	669	86	1.124	89,9
Urriði – trout	52	1	70	3	118	9,5
Bleikja – charr	4	0	4	0	8	0,6
Samtals - total	597	0	743	89	1.250	

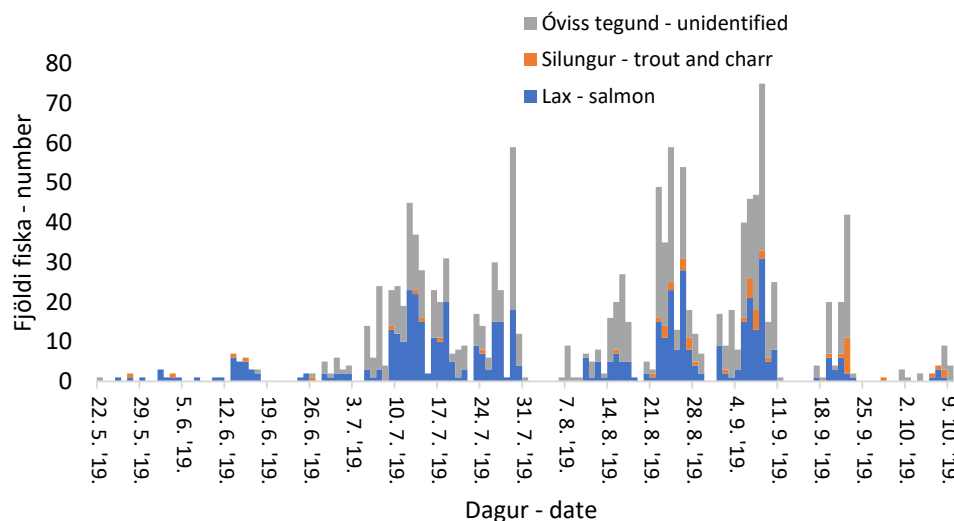


25. mynd. Lengdardreifing allra laxa á uppgöngu um teljara í Búða árið 2019. Lengd reiknuð út frá hæð fiska á skuggamyndum.
Figure 25. Length distribution of salmon ascending fish counter at Búði-fishway in R. Þjórsá 2019. Length is calculated by their height in counter images.

Samtals gengu 1.250 fiskar nettó upp (frádregnir fiskar sem gengu niður). Þegar búið var að skipta ómyndgreindum fiskum eftir lengdardreifingu (út frá lengdardreifingu myndgreindra fiska) til tegunda, reyndust laxarnir vera 1.124 (89,9%), urriðarnir 118 (9,4%) og bleikjurnar 8 (0,6%) (tafla 11). Af lengdardreifingu (25. mynd) má ætla að skil milli smálaxa og stórlaxa séu við 68 cm en var við 64 cm árin 2016 og 2017 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2017, Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2018) og 60 árið 2018 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2019). Séu 68 cm mörkin notuð var hlutfall smálaxa 68,2% og stórlaxa 31,8%.

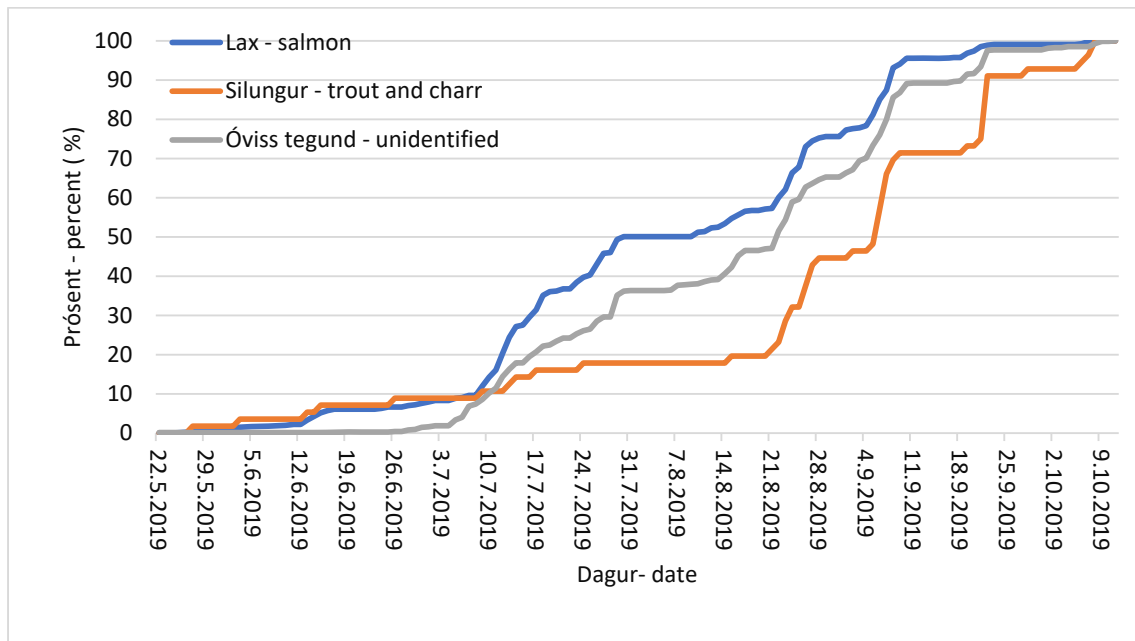
Útreiknuð lengd myndgreindra laxa var á lengdarbilinu 18 – 125 cm, urriða 19 – 72 cm, og bleikja 28 – 45 cm. Flestir silungar voru undir 45 cm.

Fyrsti laxinn gekk um stigann 25. maí en lax tók ekki að ganga að ráði fyrr en í júlí (26. mynd). Stærstur hluti laxagöngunnar gekk upp í ágúst og september og hámarkið var seinni hluta ágúst og fyrri hluta septembermánaðar. Helmingur allra laxa hafði gengið upp stigann þann 28. ágúst, sem er degi fyrr en 2018 og rúmri viku seinna en árið 2017 (21. ágúst). Fyrsti urriðinn greindist í teljaranum 27. maí og var að öllum líkindum staðbundinn. Flestir urriðar voru á ferðinni fyrri hluta og fram yfir miðjan september og voru það mest sjóbirtingar. Helmingur urriðagöngunnar var genginn upp fyrir teljara 6. september (27. mynd). Þær fáu bleikjur sem gengu upp gengu dreift yfir tímabilið.



26. mynd. Fjöldi myndgreindra laxa, fiska af óvissri tegund (ekki unnt að myndgreina) og myndgreindra silunga (staðbundnir og sjógengnir urriðar og bleikjur) sem gengu upp fyrir teljara í stiganum við Búða 2019.

Figure 26. Number of salmon (blue bars), unidentified fish (gray bars) and trout and charr passing up fishcounter at Budi in river Þjórsá 2019.



27. mynd. Hlutfallsleg uppsöfnuð ganga myndgreindra fiska eftir tegundum/stofnum upp fyrir Búða 2019, skipt eftir sjávarárum laxa.

Figure 27. Cumulative proportion (%) of species identified fish migrating up past Búði fish-counter year 2019.

Kálfá

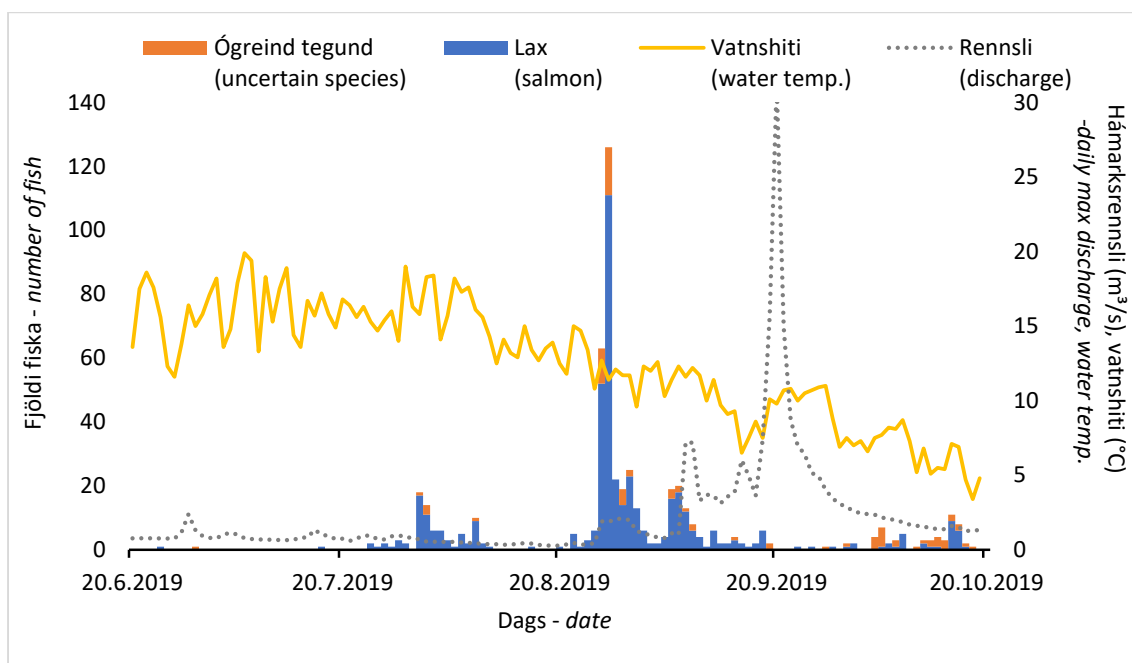
Teljari var settur niður í Kálfá þann 20. júní og taldi hann fisk til 18. október. Talningin var að mestu óslitin yfir tímabilið. Mikið flóð gerði í Kálfá dagana 19. til 21. september (28. mynd). Þetta olli því að eitthvað af fiski komst upp framhjá teljara í flóði og eftir það sem varð til þess að fjöldinn var vantinn. Samtals voru taldir 790 fiskar á leið upp og 322 á leið niður og var nettó ganga því 468 fiskar upp (tafla 12). Hægt var að tegundagreina 90,1% á leið upp og 89,9% á leið niður. Þegar búið var að skipta ómyndgreindum fiskum til tegunda, voru (að frátöldum þeim sem gengu niður) 389 laxar, af þeim voru 83,4% smálaxar og 16,6% stórlaxar (70 cm eða stærri). Hrygnur voru 187 og 202 hængar. Af 72 urriðum voru 43 sjóbirtingar og 29 staðbundnir urriðar. Átta fiskar voru greindir sem bleikjur. Af smálöxum (nettógöngu) voru 19 án veiðiugga (5,9%) og sex stórlaxar (9,3%) báru ekki veiðiugga. Reiknað var með að þessir laxar væru með örmerki.

Tafla 12. Fiskgöngur (nettó upp) um teljara í Kálfá árið 2019. Löxum er skipt eftir kyni.

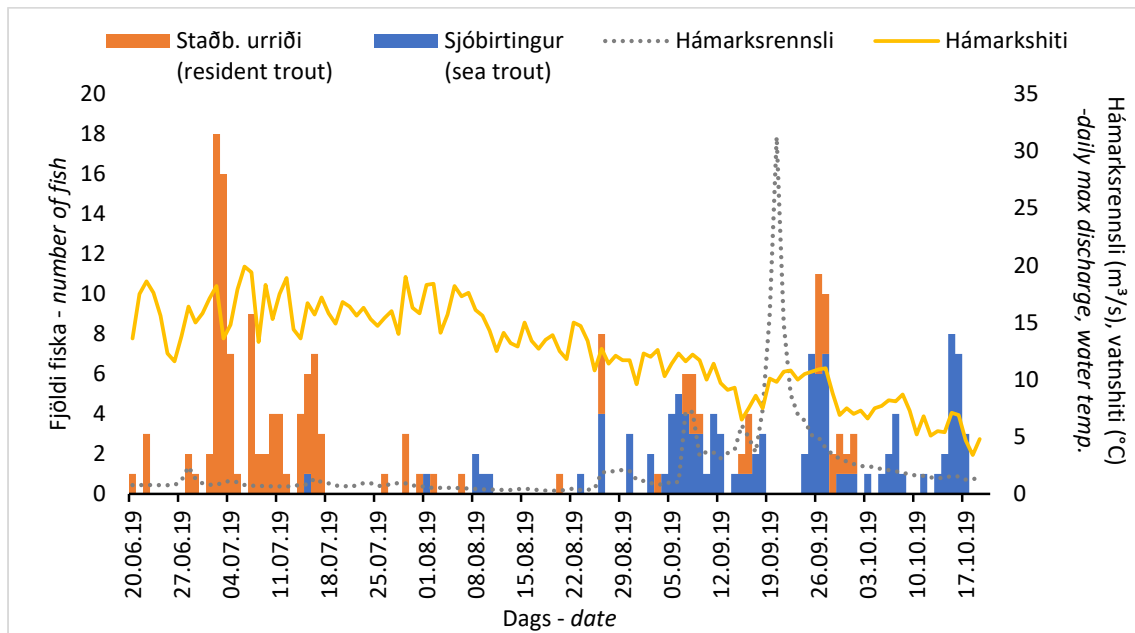
Table 12. Salmonids ascending (netto) R. Kálfá in the year 2019. Salmon by gender other species is total count.

	Hrygnur -females	Hængar -males	Samtals -total
Lax -salmon	187	202	389
Sjóbirtingur - sea trout			43
Staðb. urriði -resident trout			29
Bleikja - charr			8
Samtals (total)			468

Fyrsti laxinn gekk í ána 24. júní og næsti ekki fyrr en 17. júlí. Af þeim sem voru á uppleið (nettó) gengu 0,3% upp í júní, 7,2% í júlí, 70,7% í ágúst, 19,1% í september og 2,8% í október. Laxagengd var mjög lítil fram undir síðustu daga ágústmánaðar. Langmesta gangan var dagana 26. og 27. ágúst en þá gengu samtals 172 laxar upp sem gerir 44% af allri nettó laxgengd upp fyrir teljara árið 2019. Á þessum tíma jókst vatnsrennsli í ánni sem hafði verið lágt fyrr um sumarið (28. mynd). Staðbundnu urriðarnir voru mest á ferðinni í júní og júlí og stór hluti flakkaði upp og niður teljarann. Fyrsti sjóbirtingurinn gekk upp fyrir teljara þann 8. ágúst en ganga þeirra var ekki að neinu ráði fyrr en í fyrri hluta september og hélst ganga þeirra áfram í október (29. mynd).



28. mynd. Fjöldi laxa og fiska af ógreindri tegund á leið upp um fiskteljara í Kálfá á hverjum sólarhring 2019. Sýndur er hámarks vatnshiti sólarhrings (gul lína) og hámarksrennsli sólarhrings (grá brotalína). Rennsli og vatnshiti er skv. síritum LV sem staðsettir eru við Bólstað (ath. ný staðsetning 2018). Fiskar sem ekki var hægt að greina til tegunda eru hér ógreind tegund. **Figure 28.** Daily number of salmon (blue bars) and unidentified fish (orange bars) ascending (up) the fish-counter in R. Kálfá in 2019. Max daily water temperature (yellow line) and max daily discharge (blue line) in Kálfá.

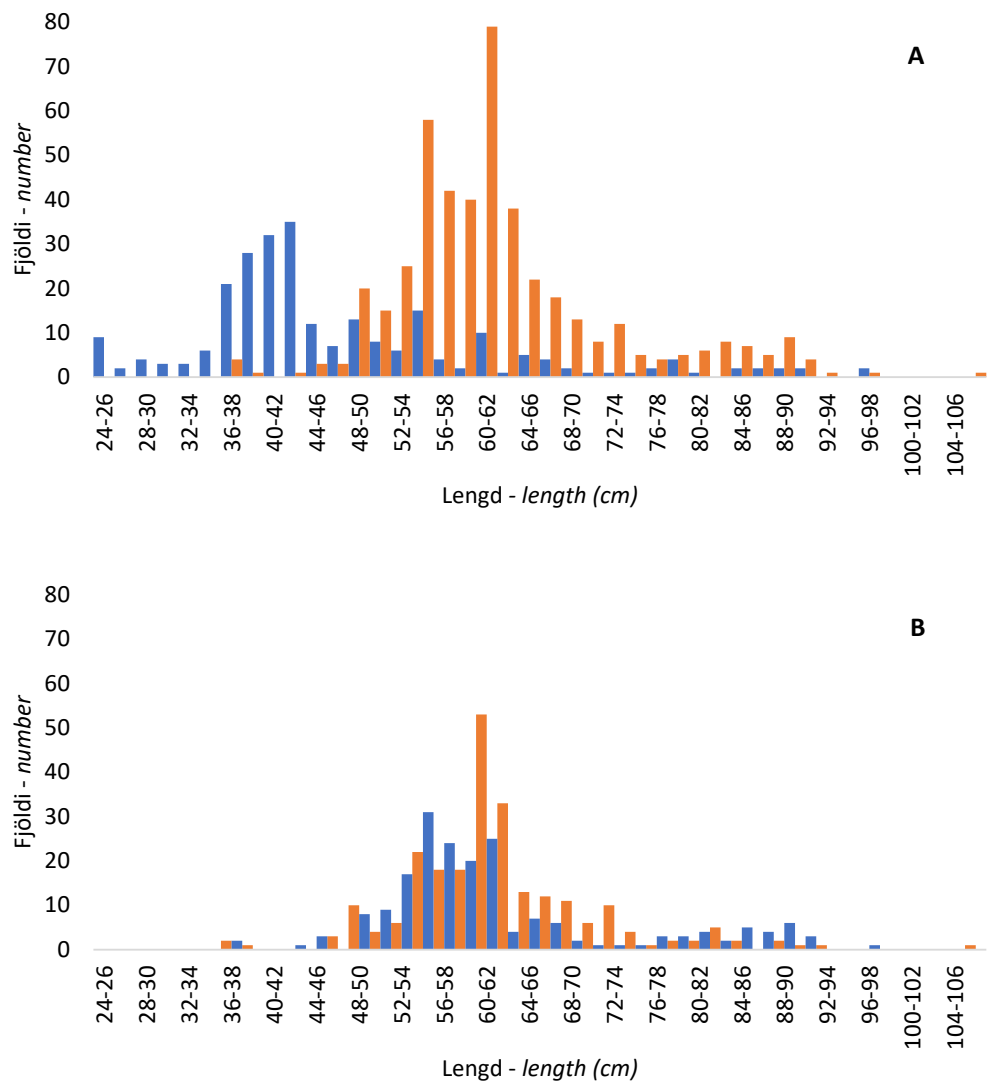


29. mynd. Fjöldi staðbundinna urriða (appelsínugulur súlur) og sjóbirtinga (bláar súlur) sem gengu upp um Kálfárteljara á degi hverjum árið 2019. Sýndur er fjöldi sem gekk upp. Gul lína sýnir hámarksvatnshita (°C) sólarhrings og grá brotalína hámarksrennsli sólarhrings (m³/s).

Figure 29. Daily number of brown trout ascending (up) Kálfá as reported by fish counter in year 2019. Sea trout (blue bars) and resident trout (orange bars). Average daily max water temperature (yellow line) and daily max discharge (gray broken line) in R. Kálfá.

Samtals veiddust 467 laxar á stöng í Kálfá, þar sem 401 laxi var sleppt aftur í ána (85,9%). Af þessum löxum veiddust 411 ofan við fiskteljarann og ef gert er ráð fyrir sama hlutfalli sleppt ofan og neðan stíflu var 353 sleppt og 58 drepnir og er því veiðihlutfallið af drepnum löxum (aflahlutfallið) 58/411 eða 14,1%. Ljóst má vera að nokkur vantaling var á löxum upp þar sem fleiri voru veiddir ofan teljara en gengu nettó upp, enda þótt sumir kunni að vera veiddir oftar en einu sinni. Því má reikna með að aflahlutfallið sé enn lægra.

Myndgreindir laxar á leið upp voru á lengdabilinu 37 – 106 cm. Sjóbirtingar voru frá 24 – 96 cm og staðbundnir urriðar á lengdabilinu 24 – 88 cm, bleikjurnar voru 28 – 56 cm (30. mynd A). Greindir laxahængar voru frá 37 – 106 cm og hrygnur 37 – 96 (30. mynd B). Séu mörk sjávardvalar hrygna sett við 65 cm þá voru 21,8 % þeirra tveggja ára í sjó og mörk hænga sett við 70 cm voru 13,2% hænga tvö ár í sjó.



30. mynd A. Lengdardreifing laxa (appelsínugular súlur) og silunga (urriði og bleikja, bláar súlur) á uppgöngu um teljara í Kálfá árið 2019, samkvæmt reiknaðri lengd í teljara. **B.** Lengdardreifing kyngreindra laxa á uppgöngu, hængar eru sýndir með appelsínugulum súlum og hrygnur með bláum.

Figure 30. A. Length distribution of salmon (orange) and Arctic charr and brown trout (blue) ascending Kálfá in 2019 as calculated by fish counter. **B.** Length distribution of ascending salmon in R. Kálfá year 2019 by gender, females are blue and males orange.

Umræða

Gildra til gönguseiðaveiða í Kálfá reyndist vel, ekki komu upp erfiðleikar vegna mikils vatns enda kom aldrei verulegt vatnskast í Kálfá vorið 2019. Alls komu 4.269 laxagönguseiði í gildruna sem er mun meiri fjöldi en árið áður (786) og árið 2017 (2.608). Er þetta mesti fjöldi laxagönguseiða sem komið hefur í gönguseiðagildru í Kálfá. Veiðnihlutfall gildrunnar var reiknað 0,69 en var 0,39 árið 2018 og 0,51 árið 2017. Reiknað var út frá veiðnihlutfalli að heildarganga laxagönguseiða niður Kálfá vorið 2018 hafi verið 6.187 seiði. Ganga laxaseiða var lítil framan af maímánuði, tók við sér 22. maí þegar árvatnið hlýnaði og mest gekk dagana 24. og 25. maí en fyrri hluta júní dró úr göngum og gengd var orðin lítil um miðjan júní. Göngutíminn var áþekkur því sem oft hefur verið í Kálfá. Mikil veiði sýnir að göngur voru öflugar og talsvert ákveðnari en vorið 2018 enda var veðráttan þá mun kaldari. Þetta kann líka að hafa tengsl við styrk árganga, að tveggja ára seiðaárgangurinn var óvenju sterkur samkvæmt þéttleikamati í rafveiðum. Af þeim seiðum sem veiddust voru 3.813 örmerkt sem er mesti fjöldi seiða sem örmerktur hefur verið í Kálfá. Ef af líkum lætur ætti að vera von á óvenju mörgum merktum smálöxum til baka í Þjórsá og Kálfá sumarið 2020. Líkt og fyrri ár komu fá urriðagönguseiði í gildruna, var fjöldi þeirra einungis 11 en þrjú árið 2018 og voru 45 árið 2017. Gönguseiði laxins voru að meðaltali 11,2 cm löng og þyngdin að meðaltali 13,8 g, sem er nánast sama meðalstærð og vorið 2018 (11,2 cm og 14,0 g). Gönguseiðin voru 0,8 cm undir langtímameðaltali á lengd gönguseiða í Kálfá. Ekki er gott að segja hver skýringin er á smærri seiðum en hún gæti legið í því að árgangar sem gengu til sjávar þessi ár hafa mælst sterkir og því sé um að ræða þéttleikaháð áhrif. Þá gæti lágur vatnshiti árið 2018 haft áhrif til minni vaxtar. Aldur flestra laxaseiðanna var tvö ár sem er áþekkt því sem áður hefur komið fram í Kálfá. Óvenju mörg laxagönguseiði voru tekin til fæðuathugunar eða 44. Í þeim 32 seiðum sem voru með fæðu bar mest á rykmýspúpum. Áþekkar niðurstöður hafa áður fengist í Kálfá. Púpunar eru að öllum líkindum teknar af eða við vatnsyfirborð sem skýrist af atferli seiðanna sem á ferð sinni til sjávar eru eðlilega mikið uppi í vatnsmassanum en ekki bundin við botn eins og smáseiði (parr).

Veiðar á gönguseiðum í Sandá gengu í meginatriðum vel enda vatnsmagn aldrei mikið í ánni. Ekki veiddust nema 175 laxagönguseiði á hálf mánaðar tímabili í lok maí og byrjun júní. Fjórtán voru útvarpsmerkt. Þetta er þó mun betri árangur en árið áður þegar seiðin voru einungis 13 og ekkert nógu stórt til merkinga. Stærðin var svipuð og í Kálfá (mt.11,0 cm) en aldurinn hærri þar sem flest gönguseiðin voru þriggja ára (73,4%). Aldursdreifingin er skekkt vegna þess að seiðin sem voru aldursgreind voru í stærri kantinum. Þó er nokkuð ljóst af þessum og fyrri rannsóknum að seiði í Sandá vaxa hægar en í Kálfá og eru því að jafnaði heldur eldri en Kálfarseiðin þegar þau ganga til sjávar. Þar hefur sennilega lægri vatnshiti Sandár líklega mest áhrif. Merkingar með sendimerkjum gengu vel í Sandá og voru alls 14 seiði merkt þar sem 11 skiluðu niðurstöðum um gönguhraða. Áður voru gönguseiði í ánni merkt 2016 og 2017 og hafa samtals 51 gönguseiði verið merkt þessi þrjú ár. Tekist hefur að nema sendingar frá 32 merktum seiðum niður við gömlu Þjórsárbrú (63%) og fá nokkra mynd á gönguhraða

seiðanna niður eftir Þjórsá. Að jafnaði voru seiðin heldur fljótari að skila sér niður að Þjórsárbrú þetta árið (1,7 sólarhringar) frá því sem fyrr hefur mælst, þar sem seiðin frá 2016 og 2017 voru að meðaltali 2,2 sólarhringa á leiðinni niður að Þjórsárbrú. Munurinn skýrist af því að í ár var starfrækt hlustunarstöð við Sandárós og tímamunurinn milli þeirrar stöðvar og annarrar á gömlu Þjórsárbrú notaður til að reikna ferðatímann. Það kom í ljós að seiðin dvöldu nokkra stund í Sandánni áður en ferðin niður Þjórsá hófst. Ástæðan fyrir því gæti verið sú að seiðin hafi þurft nokkurn tíma til þess að jafna sig eftir merkingarmeðhöndlun.

Þegar gönguseiðastofn Kálfár 2017 var metinn öðru sinni, eftir heimtur tveggja ára laxa 2019, reiknaðist hann 46.434 ± 17.619 seiði. Lokaheimtur úr sjó (lifun) reyndust vera 1,7%. Þetta eru lélegustu heimtur sem verið hafa frá því að stofnmat var gert fyrst 2012 og langtum lægra en meðalheimtur árganganna 2012 – 2016 (6,2%). Skýringin á þessu er líklega tvíþætt, að bæði sé um að ræða talsvert ofmat á stærð gönguseiðastofnsins og að árgangurinn hafi endurheimst illa úr hafi. Lifun gönguseiða úr Kálfá 2018, eftir fyrra mat, er 4,3% og er nálægt meðaltali.

Niðurstaða mats á stofnstærð göngulaxa í Þjórsá var að rúmlega 8 þúsund laxar hafi gengið úr hafi og í ána sumarið 2019 og 5,8% meiri stofnstærð en gekk í ána árinu fyrr þegar stofnstærðin var tæpir 8 þúsund laxar (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2019). Laxveiði var svipuð milli ára, en netaveiði jókst á milli ára og stangveiði dróst saman. Minni stangveiði skýrist líklega af því að sumarvatnið var óvenju jökullitað, svo miðað sé við síðastliðin ár. Laxinn sér verr í jökullituðu vatni en í tærara vatni og þess vegna gengur hann frekar í netin og tekur síður í stangveiði.

Mjög vel gekk að staðsetja merкта laxa á hrygningartímanum og allir merktir laxar komu í leitirnar í fyrra leitarfluginu, sem tímasett var á áætluðum hrygningartíma Þjórsárlaxa. Eins og fyrr var dreifing merktra laxa nokkur um vatnasvæðið ofan Búða. Greinilegt er að hrygningarlaxar sækja mjög á svæðið ofan fyrirhugaðs uppistöðulóns Hvammsvirkjunar þar sem hátt hlutfall sendimerktra laxa úr Búðastiga fannst þar á hrygningartíma haustið 2019. Þetta er mjög í samræmi við niðurstöður fyrri merkinga, þar sem meirihluti merktra laxa fannst ofan Viðeyjar á hrygningartíma (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2018).

Merkingar laxa með útvarpsmerkjum hafa gefið miklar upplýsingar um dreifingu laxa um vatnasvæði Þjórsár ofan Búða. Enn og aftur fékkst staðfesting á mikilvægi þveránna ofan Búða fyrir hrygningu laxins, en jafnframt virðist ljóst að lax hrygnir allnokkuð í Þjórsá sjálfri.

Fylgst var með ferðum hoplaxa til sjávar síðla vetrar og að vorlagi. Það tókst að skrásetja ferðir þriggja hoplaxa ($3/23 = 13\%$ hópsins) og voru þeir á ferðinni í fyrri hluta aprílmánaðar og áður en sjávanganga laxagönguseiða hófst. Ekki er hægt að útiloka að hærra hlutfall laxanna hafi lifað af veturinn og gengið til sjávar, því þeir gætu hafa haldið til í Þjórsá neðan gömlu Þjórsárbrúar yfir veturinn. Eins geta þeir hafa gengið til sjávar áður en hlustunarstöðin var sett í virkni þótt það sé ólíklegt.

Í seiðarannsóknnum fundust laxaseiði á öllum stöðvum ofan fiskstigans við Búða nema tveimur í og við Minnivallalæk. Þéttleiki allra aldurshópa var hærri en árið 2018 og aldrei hafa 2⁺ laxaseiði mælst í jafn háum þéttleika ofan Búða. Þetta er árgangur úr hygningu 2016 en það ár gekk mikið af laxi upp Búða og hefur þessi klakárgangur mælst þokkalega sterkur á svæðinu ofan stigans. Þessi sami árgangur hefur einnig komið nokkuð sterkur út í Þjórsá neðan Búða. Eins árs seiði fundust hins vegar í óvenju litlum mæli í Þjórsá neðan fossins. Hvað veldur er ekki gott að segja en kannski hefur kalt tíðarfar árið 2018, þegar seiðin voru á fyrsta ári verið þeim óhagstætt. Á lykilstöðvum í Kálfá var þéttleiki 0⁺ laxaseiða 91% yfir 10 ára meðaltali, 1⁺ 76% yfir og þéttleiki 2⁺ var fjórum sinnum meiri en meðaltalið og hefur ekki mælst hærri. Þéttleiki 2⁺ var einnig óvenju hár í Tungá og hefur ekki mælst jafn sterkur þar frá því reglulegar mælingar hófust árið 2012. Í Tungá fannst hins vegar óvenju lítið af 1⁺ laxaseiðum.

Ef allar lykilstöðvar neðan Búða eru teknar saman (st 15, 17, 20, 19 og 33) varð heldur aukning í þéttleika 0⁺ laxaseiða milli ára, um helmings samdráttur í þéttleika 1⁺ seiða og nærri helmings aukning í þéttleika 2⁺ seiða. Þéttleiki 0⁺ laxaseiða var 98% hærri en 10 ára meðaltalið, þéttleiki 1⁺ seiða var um 30% undir og 2⁺ seiða 32% yfir meðaltalinu. Þá var þéttleiki 3⁺ fjórum og hálfum sinnum hærri en meðaltalið. Sterkir árgangar 2⁺ og 3⁺ laxaseiða virðast því hafa gengið til sjávar vorið 2019. Eru þeir efni í góða gengd eins árs laxa á vatnasvæðið sumarið 2019. Hvernig fiskgengdin verður ræðst þó mikið af heimtum úr hafi.

Hreistur var aldursgreint af 74 löxum úr netaveiði og merkingarveiði. Í úrtakinu var stórlaxahlutfallið 33,8% sem er hærra en var árið áður (25%) og hærra en meðaltal áranna 1986 – 2012 (20,6%). Hlutfall endurkomulaxa var 9,5% sem er lægra en árið áður (16,4%) en hærra en langtímameðaltalið (5,7%; 1986 – 2018). Hlutfall endurkomulaxa hefur verið nokkuð sveiflukennt á síðustu árum, en almennt má segja að það hafi verið að aukast eftir 2004. Hlutfall laxa úr gönguseiðasleppingum var 2,7%, sem er heldur hærra en greindist árið 2018 (1,9%) en lægra hlutfall en meðaltal áranna 2008 – 2012 (3,5%). Engum gönguseiðum hefur verið sleppt á vatnasvæði Þjórsár á síðustu árum og eru þessi laxar því aðkomnir. Þó svo að Rangárnar séu í næsta nágrenni, þá er alls ekki víst að þeir komi allir þaðan enda sýna dæmin að laxar sem sleppt var á Austurlandi hafi endurheimst í Þjórsárveiði, eins og í tilfelli örmerktis 74 cm og 4,6 kg lax sem veiddist í netaveiði í Þjórsá 2018 og 4,7 kg og 76 cm lax sem veiddist sl. sumar. Báðir þessir laxar voru úr gönguseiðasleppingu í Uppsalaá, einni þveráa Lagarfljóts.

Rekstur fiskteljara við Búða gekk að mestu vel en vegna mikils gruggs í árvatninu varð truflun á talningu. Myndgreining á göngunni gekk ekki sem skildi (vegna gruggs) en samtals tókst að myndgreina 44,6% fiska sem gekk upp og 1,1% fiska sem gengu niður, sem samsvarar 41,8% allra fiska sem gengu um teljarann, sem er lægra hlutfall en árið áður, var þá 63,1 %. Til viðbótar er viðbúið að eitthvað af fiski hafi gengið um teljarann ótalinn. Vel gekk með myndgreininguna framan af sumri (maí – júní), þegar árvatnið var lítið litað jökulvatni og var hlutfall myndgreindra fiska sem gengu þá upp á bilinu 75 – 85%. Í ágúst til október var hlutfallið hins vegar lægst um 30 – 40%.

Alls gengu 1.250 fiskar upp fyrir teljara við Búða á árinu, þar sem 89,9% voru laxar eða 1.124 laxar. Þetta var minni fjöldi fiska en gekk árið 2018 (1.808) og lægra hlutfall laxa (95,1% árið 2018) og laxarnir voru einnig færri nú en þá, voru 1.725 árið 2018. Hlutfall stórlaxa var 31,8%, ef miðað er við að skilin milli stórlaxa og smálaxa séu við 68 cm. Þetta er hærra hlutfall stórlaxa en greindist árið 2018 (20%). Eins og fyrr segir er líklegt að einhver vantaling hafi verið á göngum fiska upp Búða þetta árið vegna óvenju mikils gruggs í árvatninu. Á móti kemur að fiskar sem áttu erindi upp hafi ekki gengið upp stigann vegna þess hversu árvatnið var gruggað.

Rekstur teljarans í Kálfá gekk í meginatriðum vel á árinu og tókst að myndgreina 90,1% fiska á uppleið til tegunda útfrá myndskeiðum. Flóð í ánni síðla í september setti þó strik í reikninginn og olli einhverri vantalingu. Samtals voru taldir 389 laxar nettó upp, sem er minni fjöldi en gekk í Kálfá árinu fyrr (541 laxar). Samkvæmt veiðibókum veiddust 467 laxar í Kálfá en aflinn (drepnir) ofan teljara var metinn 58 laxar. Stangveiðiaflahlutfallið í Kálfá skv. þessu var 14,1% sem er töluvert lægra en árið áður en þá var það reiknað 24,1%. Sé netaveiðiálaginu bætt við er aflahlutfallið í Kálfá 2019 u.þ.b. 46% (14,1%+32,5%), við bætist stangveiddur drepinn lax í Þjórsá.

Þakkir

Birkir Þrastarson fær bestu þakkir fyrir aðstoð við rekstur seiðagildru og fiskteljara í Kálfá. Guðjón Sigurðsson Hjallanesi veitti aðstoð við rekstur og umsjón teljara við Búða og Einar Haraldsson á Urriðafossi leyfði sýnatöku úr afla sínum, eru þeim færðar bestu þakkir. Þakkir til Ástu Kristínar Guðmundsdóttur fyrir myndatöku hreisturs og gagnlegan yfirllestur skýrslunnar.

Heimildir

- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson. (2012). *Fiskirannsóknir á vatnasvæði Þjórsár 2011*. Veiðimálastofnun, VMST/12001: 48 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. (2018). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2017*. HV 2018-36. 43 bls.
- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson. (2019). *Fisk- og smádyrarannsóknir í Sogi árið 2018*. Hafrannsóknastofnun, HV 2019-07: 13 bls.
- Francis, R. I. C. C. (1990). Back-calculation of fish length: a critical review. *Journal of Fish Biology* 26:883-902.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir. (2002). *Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana neðan Búrfells*. Veiðimálastofnun, VMST-S/020001: 124 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson. (2004). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2003*. Veiðimálastofnun, VMST-S/04003: 50 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 og Benóný Jónsson. (2009). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2009*. Veiðimálastofnun, VMST/09052: 15 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson. (2013). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt fyrir árin 2008-2012*. Veiðimálastofnun, VMST/13043: 72 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson. (2017). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2016*. Hafrannsóknastofnunar, HV 2017-022: 63 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson. (2019). *Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2018*. HV2019-47 / LV-2019: 42 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. Balckwell. Oxford.



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna