



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Vöktun laxastofna í þverá og Kjarará 2019/Monitoring of
Atlantic salmon stocks in þverá and Kjarará 2019

Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir

Vöktun laxastofna í Þverá og Kjarará 2019 /
Monitoring of Atlantic salmon stocks in
Þverá and Kjarará 2019

Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir

Skýrsla er unnin fyrir Veiðifélag Þverár

Upplýsingablað

Titill: Vöktun laxastofna í Þverá og Kjarará 2019 / <i>Monitoring of Atlantic salmon stocks in Þverá and Kjarará 2019</i>		
Höfundar: Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir		
Skýrsla nr: HV 2020-07	Verkefnisstjóri: Sigurður Már Einarsson	Verknúmer: 9016
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 23	Útgáfudagur: 25. febrúar 2020
Unnið fyrir: Veiðifélag Þverár	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson
Ágrip: <i>Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir 2020. Vöktun laxastofna í Þverá og Kjarará 2019. HV 2020-07.</i> Laxveiðin var 1.132 laxar á vatnasvæði Þverár árið 2019 sem skiptist í 777 smálaxa og 355 stórlaxa. Einnig veiddust 134 urriðar, 1 bleiklax og 1 bleikja. Alls var 58,7% laxveiðinnar sleppt, en 9,0% urriðaveiðinnar. Laxveiðin 2019 einkenndist af 80 daga þurrkatímabili, þar sem nær ekkert rigndi frá maí fram til ágústloka og hlýindum sem ollu erfiðleikum í stangaveiðinni. Hrygning laxa í Kjarará var áætluð 3,5 hrogn/m², rétt undir langtíma meðaltali og 2,3 hrogn/m² í Þverá sem er langtíma meðaltal fyrir ána. Seiðapöttleiki laxaseiða allra árganga var langt yfir meðallagi tímabilsins 1996 – 2018. Mælingar á þöttleika klakárganga í rafveiðum sýnir hámarktæk tengsl við endurheimtur klakárganga í veiði. Ferskvatnsaldur í hreistursýnum var 2 – 5 ár og 3,6 ár að meðaltali 2019, sem er langtíma meðaltal ferskvatnsaldurs á vatnasvæðinu. Lax sem sýndi merki um fyrri hrygningu var 8,0 % sýna en er að meðaltali 4,2%. Alls skiluðu 6 klakárgangar sér í veiðinni 2019 (2011 – 2016), en veiðin var borin uppi af klakárgöngum áranna 2013 – 2015, þar sem klakið frá 2014 var með mesta hlutdeild (40,6%).		
Abstract <i>Sigurður Már Einarsson and Ásta Kristín Guðmundsdóttir 2020. Monitoring of Atlantic salmon stocks in the Þverá watershed in 2019. HV 2020-07.</i> A total of 1.132 salmon were caught in the Þverá watershed in 2019 and in addition 134 sea trout, 1 pink salmon and 1 Arctic charr. Altogether 58,7% salmon were released in the rod fishery and 9,0% of the sea trout. The rod fishery in 2019 suffered from severe droughts and unusual warm weather that created difficulties in the angling sport fishery. Spawning in 2019 was estimated 3,5 eggs/m² in Kjarará, a little under long term average values, and 2,3 eggs/m²		

in Þverá. Monitoring of juvenile salmon indicated the densities of all year classes were well above long term average values in the period 1996 – 2018. A highly significant relationship was observed between the density of 1+ parr with subsequent returns in the salmon rod fishery. Freshwater age in scale samples ranged from 2 – 5 yr with average 3,6 yr in 2019 samples, the long term average in the Þverá watershed. Repeat spawners were 8,0% in 2019 and are 4,2% on average. Six yearclasses (hatch year) were present in the 2019 catch (2011 – 2016), but the bulk of the catch came from yearclasses 2013 – 2015 where the 2014 year class dominated with 40% of the salmon fishery.

Lykilorð: Lax, urriði, hnúðlax, stangaveiði, laxahrygning, seiðaathuganir, hreisturrannsóknir, Þverá, Kjarará

Undirskrift verkefnisstjóra:



Undirskrift forstöðumanns sviðs:



Efnisyfirlit	Bls.
Inngangur	1
Aðferðir	1
Niðurstöður	2
Stangaveiði	2
Hrygningarstofn	3
Seiðarannsóknir	3
Hreisturathuganir	4
Umræður	5
Þakkarorð	8
Heimildir	9
Töflur	10
Myndir	15
Viðauki	23

Töfluskrá

Tafla 1. Stangaveiði á laxi, urriða og bleikju á vatnasvæði Þverár 2019, skipt eftir árhlutum, kynjum og sjávaraldri (Hæ= Hængar, Hr= Hrygnur). <i>Table 1. Rod catches of Atlantic salmon, brown trout and Arctic charr in the Þverá watershed in 2019 by river sections, gender and sea age.</i>	10
Tafla 2. Veiði, afli og hlutfall laxfiska sem sleppt var aftur (veitt og sleppt) á vatnasvæði Þverár sumarið 2019. <i>Catches of Atlantic salmon, Arctic charr and Brown trout in the Þverá watershed in 2019. Table 2. The number and percentage of released fish (catch and release) is indicated.</i>	10
Tafla 3. Meðalþyngd laxa eftir árhlutum, sjávaraldri og kyni árið 2019. <i>Table 3. Average weight of Atlantic salmon by river sections, sea age and gender in 2019. (Hæ=males; Hr= females)</i>	10
Tafla 4. Vísitala þéttleika (fjöldi í einni umferð á 100 m ²) laxaseiða eftir veiðistöðum í Þverá, Kjarará og Litlu-Þverá í seiðamælingum 9. og 12. ágúst 2019. <i>Table 4. Index of of</i>	

<i>juvenile Atlantic salmon densities (no. in one electrofishing round per 100 m²) by stations in Þverá, Kjarará and Litla-Þverá 9-12th of August 2019.</i>	<i>11</i>
Tafla 5. Vísitala seiðapétteleika (fjöldi í einni umferð á 100 m ²) urriðaseiða eftir veiðistöðum í Þverá, Kjarará og Litlu-Þverá 9. og 12. ágúst 2019. <i>Table 5. Index of juvenile densities (no. in one electrofishing round per 100 m²) of brown trout by research stations in Þverá, Kjarará and Litla-Þverá 9-12th of August 2019.....</i>	<i>11</i>
Tafla 6. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa samkvæmt aldursgreiningum á hreistursýnum úr stangaveiði á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 2019. A: Laxar á fyrstu hrygningargöngu. B og C: Laxar sem áður hafa hrygnt. C: Laxar á þriðju hrygningargöngu. D: Öll sýni. (Hæ=hængar, Hr=hrygnur, Ókgr =kyn ekki skráð). <i>Table 6. Freshwater and sea age in analysis of scale samples from rod catches in the Þverá watershed in 2019. A: Virgin spawners. B and C: Repeat spawners. D: All samples combined (Hæ=males, Hr=females, Ókgr=gender not recorded).....</i>	<i>12</i>
Tafla 7. Áætlaður fjöldi laxa eftir klakárgöngum og fjölda hrygningarganga í laxveiðinni á vatnasvæði Þverár 2019. <i>Table 7. Estimated number of Atlantic salmon by year of hatching and number of spawning runs in the Þverá rod fishery in 2019.</i>	<i>13</i>
Tafla 8. Uppreiknaðar endurheimtur einstakra klakárganga laxa af náttúrulegum uppruna í laxveiði í Þverá í Borgarfirði út frá hlutdeild í hreistursýnum ár hvert. Fjöldi og hlutdeild eldislaxa (kvíaeldi, hafbeit) af laxveiði er sýnd af veiði hvers árs. Fjöldi var áætlaður 2018 (dekket svæði) út frá hlutföllum árganga 2017 og 2019. <i>Table 8. Estimated number of natural salmon by hatching yearsclass in the rod fishery by hatching year and number of salmon originated by enhancement releases or ocean ranching. IN 2018 (shaded area) no. were estimated from samples in 2017 and 2019.</i>	<i>13</i>
Tafla 9. Ferskvatnsaldur og sjávaraldur laxa (%) í hreistursýnum sem safnað var á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 1996 – 2019. Einnig kemur fram meðalaldur laxa af náttúrulegum uppruna í ferskvatni og hlutdeild laxa sem sýna merki um fyrri hrygningu (gotmerki). <i>Table 9. Age in freshwater and sea (%) from scale samples of salmon from the Þverá watershed. Mean age in freshwater and percentage of virgin spawners and previous spawners are shown.</i>	<i>14</i>

Myndaskrá

1. mynd. Vatnakerfi Þverár í Borgarfirði. Fram kemur númer og staðsetning seiðarannsóknastöðva (rauðir hringir). *Fig.1. The Þverá watershed in Borgarfjörður. Number and location of juvenile research stations are shown (red circles).* 15
2. mynd. Daglegt meðalrennsli Norðurár í Borgarfirði frá 1. apríl – 30. september 2019. *Fig. 2. Daily average flow of Norðurá in Borgarfjörður from april 1st to september 30th 2019.....* 15
3. mynd. Laxveiði (súlur) og meðalveiði (lárétt lína) á stöng á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði árin 1974 – 2019. *Fig.3. Rod catches (columns) and mean catch (vertical line) of Atlantic salmon in the Þverá watershed 1974-2019.....* 16
4. mynd. Laxveiði skipt í smálaxaveiði (rauð lína) og stórlaxaveiði (blá lína) á vatnasvæði Þverár 1979 - 2019. Athugið mismunandi vægi á Y-ásum. *Fig.4. Rod catches of Atlantic salmon split into 1SW catch (red columns) and 2SW catch (blue line) in the Þverá*

watershed 1979-2019. Note different values on the Y-left (1SW) and Y-right (2SW) axis.	16
5. mynd. Þróun í hlutdeild stórlaxa (rauð lína) í laxveiði á vatnasvæði Þverár í gönguseiða-árgöngum 1978 – 2017. Þriggja ára keðjumeðaltöl eru sýnd (svört brotin lína). Fig.5. The percentage of two-sea-winter Atlantic salmon catches (red line) in smolt cohorts in the Þverá watershed 1978-2017. Three year running mean is shown by a black broken line.	17
6. mynd. Áætlaður hrognafjöldi og meðalfjöldi á flatareiningu (m^2) í Þverá (efri mynd) og Kjarará (neðri mynd) árin 1979 - 2019 (mt = meðaltal). Fig.6. Estimated number of Atlantic salmon eggs/ m^2 in the spawning stock of Þverá (upper) and Kjarará (lower) from 1979-2019. Average number/ m^2 are shown).	18
7. mynd. Hlutdeild sleppinga (bláar súlur) í laxveiðinni á vatnasvæði Þverár 1979 - 2019. Fig.7. The proportion of catch and release (blue columns) in the rod fishery of Atlantic salmon in Þverá and Kjarará 1979-2019.	19
8. mynd. Seiðavísitala laxaseiða eftir aldri ($0+ - 3+$) á vatnasvæði Þverár 1996 – 2019. Gildi á Y-ás eru breytileg. Fig.8. Index of average juvenile densities of Atlantic salmon by age classes ($0+ - 3+$) in the Þverá watershed 1996 - 2019. Notice different values on Y-axis.	19
9. mynd. Seiðavísitala allra árganga urriðaseiða á vatnasvæði Þverár 1996 - 2019. Fig.9. Index of densities of juvenile brown trout in the Þverá watershed 1996-2019.	20
10. mynd. Meðallengd seiðaaldurshópa laxa $0+$ til $3+$ á vatnasvæði Þverár 1996 - 2019. Fig.10. Average mean length of juvenile Atlantic salmon age classes ($0+-3+$) in the Þverá watershed 1996-2019.	20
11. mynd. Vísitala og langtíma meðaltal lífmassa ($g/100 m^2$) laxaseiða á vatnasvæði Þverár árin 1996 – 2019. Fig.11. Index of the biomass and mean biomass of juvenile Atlantic salmon ($g/100 m^2$) in the Þverá watershed 1996-2019.	21
12. mynd. Samband á þéttleika sumrunga ($0+$) og vetrunga ($1+$) af sama árgangi. Fig. 12. Relationship between density index of fry ($0+$) with parr ($1+$) of the same cohort.	21
13. mynd. Tengsl seiðapéttleika $1+$ laxaseiða við endurheimtur laxa frá klakárgöngum 1996 – 2012. Fig. 13. The relation of the density of $1+$ parr with total recaptures of salmon from year classes hatched from 1996 –2012.	22
14. mynd. Meðaltals ferskvatnsaldur (ár) laxa í hreistursýnum af vatnasvæði Þverár 1999 – 2019. Engin sýni voru tekin 2018. Fig. 14. Mean freshwater age (yr) of salmon in scale samples from the Þverá watershed 1999 – 2019. No samples were taken in 2018.	22

Viðaukaskrá

Viðauki 1. Seiðavísitala og meðallengdir laxaseiða á vatnasvæði Þverár 1996 – 2019. Appendix 1. Average density index and mean lengths of of juvenile Atlantic salmon by age class in the Þverá watershed 1996 – 2019.	23
--	----

Inngangur

Vatnasvæði Þverár í Borgarfirði er eitt laxauðugasta svæði landsins, en auk þess er urriði (sjóbirtingur) algengur á neðri hluta vatnakerfisins. Veiðihlunnindi, sem felast einkum í stangaveiðum á laxi, eru afar verðmæt fyrir landeigendur á svæðinu. Leyfðar eru 14 stangir á öllu vatnasvæðinu frá 1. júní – 20. september. Flugla er eina leyfða agnið í veiðinni og skylt er að sleppa öllum tveggja ára löxum (stórlöxum). Hafrannsóknastofnun (áður Veiðimálastofnun) hefur annast vöktun á seiðanýliðun, vexti og útbreiðslu laxfiska í vatnakerfinu samfelld frá árinu 1996, en fyrstu seiðarannsóknir fóru fram á vatnasvæðinu árið 1989 (Sigurður Már Einarsson 1989). Söfnun og myndgreining á hreistursýnum hófst 1999 og mat á búsvæðum var gert í tengslum við arðskrármat árið 2000 (Sigurður Már Einarsson, Friðþjófur Árnason og Þórólfur Antonsson, 2000). Unnið er úr skráningu veiðinnar í veiðibækur ár hvert, mat fer fram á fjölda hrogna í árlegri hrygningu (frá 1979) auk mælinga á vatnshita með síritandi hitamæli (frá 2001).

Vöktunarrannsóknir á vatnasvæði Þverár hefur verið gerð skil með skýrslum og erindum á aðalfundum Veiðifélags Þverár um framvindu rannsókna og hefur flest ár verið gefin út rannsóknarskýrsla með niðurstöðum og ráðgjöf (Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir, 2018). Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir helstu niðurstöðum rannsókna á árinu 2019.

Aðferðir

Stangaveiðin á vatnasvæðinu er skráð úr veiðibókum í rafrænan gagnagrunn (Skrínan) Hafrannsóknastofnunar og Fiskistofu (Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson, 2019). Laxveiðinni er skipt á milli smálaxa (eitt ár í sjó) og stórlaxa (tvö ár í sjó) og er þar áætlað að hængar þyngri en 4,0 kg og hrygnur þyngri en 3,5 kg, hafi dvalið 2 ár eða lengur í sjó.

Fjöldi laxahrygna sem gekk í Þverá annars vegar og Kjarará hins vegar var áætlaður fyrir tímabilið 1979 – 2019 með því að áætla 50% veiðihlutfall í stangaveiði á smálaxahrygnum og 70% á stórlaxahrygnum (Ingi Rúnar Jónsson, Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson, 2008). Tillit var tekið til sleppinga á lifandi laxi úr stangveiði og áætluð 30% endurveiði á laxi sem er sleppt og veiðist oftari en einu sinni (Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson, 2007). Gert var ráð fyrir sama kynjahlutfalli hrygningarfiska og í skráðri veiði. Aðferðum við útreikninga á hrognafjölda Þverár og Kjararár, bæði í heild og á flatareiningu, hefur áður verið lýst (Sigurður Már Einarsson o.fl., 2014).

Árleg vöktun á þéttleika og seiðavexti laxfiska fór fram 9. – 12. ágúst 2019. Á hverju ári er veitt á 14 stöðum á sama árstíma (1. – 15. ágúst) sem dreifast um allt vatnasvæðið (1. mynd). Aðferðalýsingum við veiðar og úrvinnslu á seiðagögnum hefur áður verið gerð skil (Sigurður Már Einarsson, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Guðni Guðbergsson, 2012).

Alls voru myndgreind 175 hreistursýni úr veiðinni á vatnasvæðinu árið 2019, það er 47 úr Kjarará og 128 úr Þverá, en ekki bárust sýni úr Litlu Þverá. Aðferðum við söfnun, úrvinnslu og myndgreiningu sýnanna hefur áður verið lýst (Sigurður Már Einarsson, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Guðni Guðbergsson 2011). Eftir aldursgreiningu var laxafjöldi uppreiknaður í laxveiðinni og leiðréttur ef sýnaúrtak endurspeglar ekki hlutdeild smálaxa og stórlaxa í veiðinni. Fjöldi eftir klakárgöngum er síðan reiknaður á einstaka klakárganga. Við þá vinnu er tekið tilliti til laxa sem áður hafa hrygnt, en þeir flokkast á stundum sem smálax í veiðigögnum, en eru réttilega eldri.

Niðurstöður

Stangaveiði

Laxveiðin á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði árið 2019 var alls 1.132 laxar, þar af 557 laxar í Þverá, 555 laxar í Kjarará og 20 laxar í Litlu Þverá (tafla 1). Í Þverá veiddust einnig 125 urriðar, 1 bleikja og 1 bleiklax (tafla 1). Laxveiðin skiptist í 777 smálaxa (1 ár í sjó) og 355 stórlaxa (2 ár í sjó). Í laxveiðinni var alls 58,7% laxa sleppt, en 9,0% urriðaveiðinnar (tafla 2). Smálaxahængar voru að jafnaði 2,29 kg að þyngd, en hrygnur af sama sjávaraldri 2,23 kg. Stórlaxahængarnir vógu 5,94 kg en hrygnurnar 5,2 kg (tafla 3).

Sumarið 2019 á Vesturlandi einkenndist af 80 daga þurrkatímabili, þar sem nær ekkert rigndi frá maí fram til ágústloka auk þess sem snjómiðlun úr fjöllum var lítil þar sem veturinn á undan var afar hlýr. Rennslismælingar eru ekki gerðar í Þverá en í Norðurá í Borgarfirði mældist rennslið frá byrjun júní til 25. ágúst að meðaltali 2,9 m³/s og varð minnst 1,5 m³/s og mest 5,8 m³/s á þessu tímabili (2. mynd). Einnig voru mikil hlýindi á þessum tíma og fjöldi sólarstunda óvenju mikill. Laxveiðin á vatnasvæði Þverár árið 2019 reyndist með slökustu veiðiárum sem komið hafa á vatnasvæði Þverár. Meðalveiðin frá 1974 – 2019 er 1.996 laxar á ári og laxveiðin 2019 var því einungis 57% af langtíma meðalveiði (3. mynd). Í Þverá kom fram mikil lægð í veiði á níunda áratugnum þar sem bæði smálaxi og stórlaxi fækkaði. Stórlaxi fækkaði stöðugt fram til 2012, en smálaxastofn árinna tók að vaxa mjög hratt eftir aldamótin og Þverá hefur þannig þrisvar sinnum farið yfir 3.000 laxa í veiði frá 2004 (3. mynd). Undanfarin ár hafa einkennst af miklum sviptingum í veiðinni þar sem skipst hafa á slök veiðiár (2012 og 2014) og góð veiðiár (2013

og 2015). Frá 2013 hefur veiði á stórlaxi aukist mikið og árin 2017 og 2018 hefur stórlaxaveiðin verið tæplega 600 laxar og verður að leita aftur til ársins 1990 til að finna svipaðan fjölda veiddra stórlaxa. Nokkuð dró úr fjölda veiddra stórlaxa árið 2019 (4. mynd) en hlutdeild stórlaxa í veiðinni af hverjum árgangi hefur verið á bilinu 25 – 30% í árgöngum sem gengu til sjávar árin 2013 – 2017 (5. mynd). Var þetta hlutfall komið niður fyrir 10% árin 2004 – 2010.

Hrygningarstofn

Stærð hrygningarstofns Kjararár haustið 2019 var áætluð 135 smálaxahrygnur og 180 stórlaxahrygnur, sem svarar til hrognafjölda um 2,9 milljónir hroгна (3,5 hrogn/m²). Þessi hrognafjöldi er lítillega undir langtíma meðaltali sem er um 3,9 hrogn/m² (6. mynd). Hrygnur stórlaxa eru afar mikilvægar í Kjarará og var hlutdeild þeirra áætluð 71% af hrygningunni haustið 2019. Í Þverá var stærð hrygningarstofnsins áætluð 148 smálaxahrygnur og 63 stórlaxahrygnur sem svarar til þess að hrognafjöldi Þverár hafi verið 1,6 milljónir hroгна eða 2,3 hrogn/m², sem er langtíma meðaltal hrygningar í Þverá (6. mynd). Hrygning stórlaxa var 47% af hrygningunni í Þverá. Hrognafjöldi Þverár og Kjararár hefur aukist verulega í kjölfar aukinnar laxgengdar inn á vatnasvæði Þverár frá 2005 og aukinna sleppinga í veiðinni. Sleppingar í veiðinni eru sérstaklega mikilvægar í árum þar sem laxgengd og laxveiði er slök eins og árin 2012, 2014 og 2019 en frá árinu 2012 hefur 50 – 60% veiðinnar verið sleppt (7. mynd).

Seiðarannsóknir

Seiðarannsóknir fara árlega fram á 14 stöðum á vatnasvæði Þverár (1. mynd). Samanlagður þéttleiki seiða var alls 60,6/100 m² (tafla 4). Seiðapéttleikinn var að meðaltali mestur í Kjarará (82,2/100 m²), mældist nokkru minni í Litlu Þverá (71,2/100 m²) en var lægstur á stöðvum í Þverá (35,5 seiði/100 m²). Þéttleiki sumruna (0⁺) var 19,8 seiði/100 m², þéttleiki eins árs seiða (1+) mældist 25,7 seiði/m², tveggja ára seiði (2+) mældust 11,5/100 m² og seiði á fjórða ári (3+) 3,6/100 m². Allir aldurshópar laxaseiða mældust langt yfir langtíma meðaltali mælinga frá 1996 – 2018 (8. mynd). Vísitala seiðapéttleika allra aldurshópa laxaseiða var yfir meðaltali mælinga; sumrunga 3,3/100 m², vetrunga 9,5/100 m², tveggja ára seiði 4,6/100 m² og þriggja ára seiði 1,6/100 m² (8. mynd, viðauki 1). Í mælingum á seiðapéttleika á vatnasvæði Þverár hafa vísitölumælingarnar aðeins tvisvar sinnum mælst hærrí, árin 2010 og 2017 (viðauki 1).

Seiðapéttleiki urriðaseiða mældist að meðaltali 1,9 seiði/100 m². Urriði, sem hrygnir mjög lítið í Kjarará þar sem lax er nær einráður, er algengur í Þverá og Litlu Þverá (tafla 5). Þéttleiki urriðaseiða jókst lítillega frá 2018 (9. mynd).

Árið 2019 mældist meðallengd sumrunga (0+) lítilsháttar (0,1 cm) undir langtíma meðaltali en hjá eins árs seiðum (1+) og eldri aldurshópum eru meðallengdir með þeim lægstu frá upphafi vöktunarmælinga (10. mynd, viðauki 2). Vísitala lífmassa (margfeldi þyngdar og fjölda) laxaseiða reiknaðist 140 g/100 m² sem er nokkuð yfir langtíma meðaltali (11. mynd).

Marktækt samband ($P < 0,01$) var á seiðavísitölu sumrunga (0+) við seiðavísitölu sama árgangs ári síðar ($R^2 = 0,63$) (12. mynd). Sambandið bendir til að vísitala seiðapétteleika á bilinu 20 – 30/100 m² nægi til að fullnýta búsvæði árinna, en ef seiðapétteleiki fer mikið umfram það getur komið fram hækkandi dánartala ef seiðafjöldinn er meiri en sá sem finnur sér skjól og fæðu í ánni.

Hreisturathuganir

Myndgreiningar voru gerðar á 175 hreistursýnum af laxi úr stangaveiðinni 2019, sem var um 15% af stangaveiðinni sumarið 2019. Af þessum fjölda voru 161 laxar á sinni fyrstu hrygningargöngu, en 13 laxar höfðu hrygnt einu sinni áður og 1 lax hafði hrygnt tvisvar sinnum áður (tafla 6). Öll sýnin voru af náttúrulegum uppruna og var ferskvatnsaldur þeirra á bilinu 2 – 5 ár. Þriggja og fjögurra ára ferskvatnsaldur var ríkjandi í sýnunum og var samanlögð hlutdeild þeirra 87,4% (tafla 6D). Flestir laxanna á fyrstu hrygningargöngu voru eins árs laxar (95,7%) en færri voru tveggja ára úr sjó (4,3%; tafla 7A). Af þeim 14 löxum sem áður höfðu hrygnt voru 13 af smálaxastærð, en einungis 1 af stórlaxastærð (tafla 7B; 7C).

Lax í Þverárveiðinni 2019 var af sex klakárgöngum, frá 2011 – 2016 (tafla 7). Klakárgangur frá 2014 var með mesta hlutdeild af veiðinni (40,6%), næst kom árgangur frá 2015 (28,9%) og þar á eftir árgangurinn frá 2013 (19,1%). Samanlögð hlutdeild þeirra var 87,4% af veiðinni sumarið 2019. Laxar sem voru að ganga í fyrsta sinn til hrygningar voru 91,9% af veiðinni, en 8,1% laxanna höfðu áður hrygnt (tafla 7). Flestir endurkomulaxar voru af smálaxastærð, en það skýrist af því að lax sem lifir af hrygninguna og nær að ganga aftur til sjávar, gengur aftur í ána til hrygningar eftir stutta sjávardvöl (samsumars) og nær lítið að vaxa á þeim tíma.

Hreistursýnum hefur samfelld verið safnað í Þverá frá árinu 1999, utan ársins 2018 er sýnatökur fóru ekki fram. Það tekur á bilinu 5 – 6 ár fyrir hvern klakárgang að skila sér að fullu inn í veiðina á vatnasvæði Þverár (tafla 9) og hafa klakárgangar árinna 1996 – 2012 að fullu skilað sér inn í veiðina. Klakárgangar á þessu tímabili skiluðu að meðaltali 2.082 laxa veiði, en verulegur breytileiki kemur fram í stærð þeirra. Þannig skilaði klakárgangur 2007 einungis 889 löxum, en mestum fjölda skilaði klakárgangurinn frá 2004 eða 3.524 löxum. Um fjórfaldur munur er því á minnstu og mestu árgangastærð á þessu tímabili.

Marktæk tengsl eru á milli seiðapéttleika árgangs og endurheimtum í laxveiði (13. mynd). Sambandið bendir til að péttleikabundin áhrif á stærð klakárganganna geti komið fram þegar péttleiki seiða fer yfir 25 – 30 seiði/100 m².

Öflug og nær samfelld hreistursýnataka hefur farið fram á hreistursýnum á vatnasvæði Þverár frá árinu 1999 þar sem sýnum af um 10% veiðinnar hefur að staðaldri verið safnað (tafla 9). Ferskvatnsaldur náttúrulegra seiða var að meðaltali 3,6 ár á þessu tímabili. Ferskvatnsaldurinn var hár í byrjun tímabilsins en náði lágmarki árin 2006 – 2007 og aftur 2013 (14. mynd). Undanfarin ár hefur ferskvatnsaldur verið nálægt meðaltali. Laxar tilkomnir frá fiskræktarsleppingum gönguseiða á vatnasvæði Þverár eða eru upprunnir sem flækningar úr hafbeitarsleppingum sýna eins árs ferskvatnsaldur og hafa að meðaltali 4,7% hlutdeild af sýnaúrtakinu (tafla 9). Á fyrri hluta þessa tímabils var sjógönguseiðum af stofnum Þverár og Kjararár sleppt í fiskræktarskýni til að efla laxgengd í ána. Sleppingarnar höfðu veruleg áhrif á laxgengd og veiði sum árin og var hlutdeild þeirra mest 19% í veiðinni 2001. Engum seiðum hefur verið sleppt til fiskræktar á vatnasvæði Þverár frá árinu 2012.

Laxar sem áður hafa hrygnt koma fram í hreistursýnum flest ár á vatnasvæði Þverár. Á fyrrnefndu tímabili er hlutdeild þeirra í sýnum að meðaltali 4,2%, en hlutdeild þeirra er allt frá því að engin slík sýni hafa komið fram í sýnaúrtakinu og upp í 9,1% árið 2012 (tafla 9).

Umræður

Laxveiðin á vatnasvæði Þverár árið 2019 var afar slök og veiðin einungis um helmingur af langtíma meðalveiði. Miklar sviptingar hafa komið fram í laxveiðinni á vatnasvæði Þverár undanfarinn áratug þar sem komið hafa mjög slök veiðiár eins og 2012, 2014 og 2019, en einnig ár þar sem veiði hefur verið með eindæmum góð (2010, 2013). Í öllum meginatriðum hafa þessar sömu sveiflur einnig komið fram annars staðar á Suðurlandi og Vesturlandi. Þannig var veiðin á villtum laxi á Íslandi árið 2019 sú minnsta frá því að farið var að skrá veiðitölur í rafrænan gagnagrunn (Frétt á heimasíðu Hafrannsóknastofnunar, www.hafogvatn.is 10. október 2019). Lífsferill laxa er flókinn þar sem hrygning og seiðauppeldi fer fram í straumvatni í 2 – 5 ár þar til laxinn gengur til sjávar þar sem hann dvelur í 1 – 2 ár á búsvæðum í hafi fram að kynproska, er laxinn gengur heim á leið til hrygningar í heimaánni (Thorstad, Whoriske, Rikardsen og Aarestrup, 2011). Það eru því tveir meginþættir sem einkenna lífsferilinn, laxagöngur og laxveiðina hverju sinni; framleiðsla árinna og afföll laxa í sjávardvölinni. Framleiðsla Þverár hefur verið vöktuð með mati á vísitölu seiðapéttleika samfelld frá árinu 1996. Þannig hefur komið fram í niðurstöðum þessarar vöktunar að hámarktækt samband er á milli vísitölu seiðapéttleika

í Þverá og fjölda laxa sem endurheimtist í ána af viðkomandi klakárgangi og skýrir þetta samband tæplega 50% af breytileika í stærð klakárganga sem skilar sér í ána (mynd 13). Árið 2019 voru klakárgangar áranna 2013, 2014 og 2015 ríkjandi í veiðinni, en allir þessir árgangar hafa mælst um og yfir meðallagi í vöktunarmælingum á vatnasvæði Þverár. Víða annars staðar á Vesturlandi var klakárgangur frá 2015 hins vegar mjög slakur vegna hrygningarinnar haustið 2014, sem var mjög slakt ár í laxagöngum og veiði. Vor og sumar 2015 voru köld á Vesturlandi sem gæti hafa seinkað útgöngu seiða og hugsanlega hafa einhver seiði frestað útgöngu af þeim sökum og færri seiði gengið til sjávar en í eðlilegu árferði.

Laxastofnum við Atlantshaf hefur hnignað mjög undanfarna áratugi (ICES, 2019) og eru breytingar á sjávarumhverfi taldar þar vega hvað þýngst, sem tengist hnattrænni hlýnun og loftslagsbreytingum. Þannig hafa breytileg afföll laxa sýnt almennt neikvæð tengsl við hækkun á sjávarhita og jákvæð tengsl við mælingar á frumframleiðslu. Laxastofnar á suðvestursvæði Íslands sýna hins vegar jákvæð tengsl við hækkun á sjávarhita (Olmos ofl., 2020). Sjávarhiti suðvestur af Íslandi hefur sveiflast mikið undanfarin ár og var t.d. undir meðallagi í júlí 2018 samkvæmt gagnagrunni NOAA um yfirborðshita sjávar (sbr. Banzon o.fl. 2016) á þeim tíma er unglax dreifir sér á laxabúsvæðin sunnan og vestan við Ísland (Guðjónsson ofl., 2015). Á Íslandi hafa miklar breytingar komið fram á endurheimtum úr sjó, m.a. í Elliðaánum þar sem endurheimtur sveiflast frá 5 – 20% eftir árferði (ICES, 2019). Þegar endurheimtur eru lágar úr sjó fer það saman að vöxtur unglaxa á fyrsta ári í sjó er lítill. Í langri hreisturgagnaröð úr Norðurá í Borgarfirði hafa marktæk tengsl fundist á milli vaxtar unglaxa í sjó og smálaxaveiðinnar í Norðurá, þannig að veiði á smálaxi eykst með auknum sjávarvexti á fyrsta ári sjávardvalarinnar (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2018). Vöxtur unglaxa í hafi, sem skiluðu sér sem smálax í Norðurá sumarið 2019, var 31,6 cm eða 2,5 cm undir meðaltali og sá fjórði lægsti frá 2010 (Ásta Kristín Guðmundsdóttir, óbirt gögn). Þessar niðurstöður benda til að sjávarumhverfið hafi verið óhagstætt á fyrsta ári í sjó og leitt til affalla á gönguseiðaeiðaárganginum sem fór til sjávar 2018.

Sumarið 2019 var með eindæmum þurrt og hlýtt og nánast ekkert rigndi frá maí fram til ágústloka. Veturinn 2018 – 2019 var snjóléttur og því lítil snjómiðlun úr fjöllum. Í Norðurá mældist þessi lágrennsliskafli 80 dagar þar sem rennsli var undir 3,5 m³/s og lággildi 1,5 m³/s. Sumarið 2007 kom fram með líkt ástand sem varði þó í styttri tíma (Veðurstofa Íslands, 2020). Vatnsrennsli í Þverá var mælt á tveimur stöðum þann 26. ágúst 2019 og mældist þá rennsli Litlu Þverá 0,35 l/s og Þverár, neðan ármóta Litlu Þverár, 1,6 m³/s. Talið er að vatnsrennslið Þverár hafi minnst orðið 1,2 m³/s á þessu tímabili (Óðinn Þórarinnsson og Njáll Fannar Reynisson, 2019). Erfitt er að meta áhrif lágrennslisins á laxagöngur og veiði

inn á vatnasvæði Þverár, enda er ekki teljari í ánni. Hin lága vatnsstaða í byrjun veiðitímabilsins truflaði göngur verulega og safnaðist lax upp neðan ármóta Þverár í Hvítá við Brennu (Ingólfur Ásgeirsson, munnlegar upplýsingar) og laxinn átti greinilega erfitt með göngur upp ána vegna grynninga víða í ánni. Laxinn safnaðist einnig saman í tiltölulega fáum stórum hyljum en það er algengt þegar aðstæður sem þessar skapast. Þá voru veiðiskilyrði ekki hagstæð vegna mikils sólfars og hlýinda. Hugsanlegt er talið að veiðihlutfall í stangaveiðinni hafi reynst lægra en að jafnaði vegna aðstæðna í veiðinni. Veiðihlutfallið hverju sinni er á hinn bóginn einnig háð fjölda laxa sem er undir veiðiálagi og er vel þekkt að veiðihlutfallið er hátt þegar göngur eru litlar en lækkar með auknum göngum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 2008). Talning á göngufiski inn á vatnasvæði Þverár myndi bæta mjög við upplýsingar um göngur og gönguhegðun laxa á svæðinu.

Mat á hrognafjölda í hrygningunni í Þverá og Kjarará haustið 2019 reyndist nálægt langtíma meðaltali. Þetta gerðist þrátt fyrir mjög slakt veiðisumar. Breytingar voru gerðar á veiðistjórnun upp úr síðustu aldamótum þar sem eingöngu voru leyfðar veiðar á flugu ásamt því að sleppingar á tveggja ára laxi úr sjó voru gerðar að reglu. Undanfarin 7 ár hefur hlutfall slepptra laxa í veiðinni verið á milli 50 – 60%. Þessi þróun er þess valdandi að hrygningarstofninn fær mikla vernd og fer ekki langt niður í árum þegar göngur og veiði eru í lágmarki. Hlutdeild stórlaxa hefur aukist mjög á undanförunum árum (Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir, 2018) og styrkt þannig hrygningarstofninn og aukið hrognafjöldann verulega. Þannig var hlutdeild hrogna frá stórlaxahrygnum 71% af þeim hrognum sem hrygnt var í Kjarará árið 2019 og 47% af þeim hrognum sem hrygnt var í Þverá.

Vísitölur seiðapétteleika á vatnasvæði Þverár hafa sýnt að nýliðun seiða hefur mælst yfir langtíma meðaltali frá árinu 2008. Seiðavísitölur sumruna (0+ seiða) hafa síðan endurspeglast í mati á seiðapétteleika eldri aldurshópa á sama tímabili. Hámarktæk tengsl eru á milli seiðapétteleika sumruna (0+) og eins árs seiða af sama árgangi og einnig eins árs seiða og tveggja ára seiða af sama klakárgangi. Mælingarnar virðast því gefa áreiðanlega mynd af stofnstærðum seiða á vatnasvæðinu. Mælingarnar benda til að vísitala pétteleika 0+ seiða á bilinu 20 – 30 seiði/100 m² nægi til að hámarka framleiðslugetu búsvæða en eftir það koma fram pétteleikabundin áhrif á seiðafjöldann. Í Gljúfurá í Borgarfirði hafa verið metin viðmiðunarmörk hrygningar út frá stærð hrygningarstofnsins, gagnaröð um seiðaframleiðslu og út frá hreisturgögnum (Ásta Kristín Guðmundsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson, 2018). Þar eru viðmiðunarmörkin dregin við 3,5 hrogn/m² og sá seiðapétteleiki sem gefur hámarks framleiðslu er mjög svipaður niðurstöðum á vatnasvæði Þverár. Vinna stendur nú yfir á Hafrannsóknastofnun

við mat á viðmiðunarmörkum hrygningar á fjölmörgum vatnasvæðum, m.a. í Þverárkerfinu. Miðað er við að sú vinna skili viðmiðunarmörkum fyrir stærð hrygningarstofnsins sem nýtist til veiðistjórnunar fyrir veiðiréttarhafa og auki líkur á því að veiði úr stofninum sem næst því að skila hámarks fjölda gönguseiða á hverjum tíma.

Samanburður á meðallengdum laxaseiða á vatnasvæði Þverár leiddi í ljós að sumarið 2019 var í hópi ára þar sem vöxtur seiða var mjög slakur. Þrátt fyrir mikil hlýindi sumarið 2019 reyndist seiðavöxtur mjög slakur í Þverá. Hugsanleg skýring er að mikill samdráttur í árfarvegum á vatnasvæði Þverár sumarið 2019 hafi valdið aukinni samkeppni um fæðudýrin sem laxinn lifir á. Auk þess veldur hækkandi vatnshiti auknum efnaskiptahraða hjá seiðunum og seiðin gætu því ekki hafa náð nægilegri orku úr fæðunni til að nýta sér hækkandi hitastig til aukins vaxtar.

Myndgreiningar á hreistursýnum í Þverá sýndu að hlutfall endurtekinnar hrygningar í hreistursýnum var að meðaltali 4,2%. Hlutfallið var svipað og í 8 íslenskum ám þar sem það var að meðaltali á bilinu 3 – 8% (Halla Kjartansdóttir 2008). Töluvert getur munað um laxa sem áður hafa hrygnt í veiðinni, sérstaklega þegar endurheimtur á laxi á sinni fyrstu hrygningargöngu eru slakar.

Staða laxastofns Þverár og Kjararár er sterk og vöktunarmælingar á vatnasvæðinu benda til að hrygningarstofn og hrognafjöldi á vatnasvæðinu undanfarin 15 ár hafi yfirleitt verið nægilegur til að tryggja sjálfbæra framleiðslu árinna. Þessa stöðu má mest þakka breytingum á veiðistjórn á vatnasvæðinu með auknum sleppingum í veiðinni og þar með verndun á stórlaxastofni ána sem hefur haft mjög jákvæð áhrif á hrognafjöldann, sérstaklega í árum þegar göngur er í lágmarki. Það hversu mikið er veitt er eitt af því fáa í lífsferli laxins sem hægt er að stjórna. Vatnasvæði Þverár og Kjararár er mjög frjósamt svæði fyrir lax og ein dýrmætasta veiðiá landsins. Mælt er með því að vöktun verði framhaldið með mælingum á seiðamagni, söfnun hreistursýna og greiningum á veiðigögnum.

Þakkarorð

Stjórn Veiðifélags Þverár og leigutökum árinna er þakkað gott samstarf. Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson er þakkað fyrir margar gagnlegar ábendingar við yfirlestur á skýrslunni.

Heimildir

- Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson. (2018). *Vöktun laxastofna á vatnasvæði Norðurár 2017. Monitoring of salmon stocks in the Norðurá watershed 2017*. Hafrannsóknastofnun, HV 2018-11. 26 bls.
- Ásta Kristín Guðmundsdóttir, Jóhannes Guðbrandsson og Sigurður Már Einarsson. (2018). *Viðmiðunarmörk hrygningar í Gljúfurá í Borgarfirði/Spawning reference points in Gljúfurá in Borgarfjörður*. Hafrannsóknastofnun, HV 2018-10. 34 bls.
- Banzon, V., Smith, T. M., Chin, T. M., Liu, C., and Hankins, W. (2016). *A long-term record of blended satellite and in situ sea-surface temperature for climate monitoring, modeling and environmental studies*, Earth Syst. Sci. Data, 8, 165–176, <https://doi.org/10.5194/essd-8-165-2016>, 2016.
- Guðjónsson S., Einarsson S.M., Jónsson I.R. and Guðbrandsson J. (2015). Marine feeding areas and vertical movements of Atlantic salmon (*Salmo salar*) as inferred from recoveries of data storage tags. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 72: 1-12. [dx.doi.org/10.1139/cjfas-2014-0562](https://doi.org/10.1139/cjfas-2014-0562).
- Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson. (2019). *Lax- og silungsveiðin 2018*. Hafrannsóknastofnun og Fiskistofa. Hafrannsóknastofnun. HV 2018-042. 36 bls.
- Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson. (2007). *Áhrif veiða og sleppa á laxastofna og veiðitölur*. Fræðaging landbúnaðarins 4. Bls. 196-204.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. (2008). *Tengsl stofnstærðar, sóknar og veiðihlutfalls hjá laxi í Elliðaánum*. Fræðaging landbúnaðarins 5:242-249.
- Halla Kjartansdóttir. (2008). *Repeat spawning of the Atlantic salmon (Salmo salar) in various salmon rivers in Iceland*. Landbúnaðarháskóli Íslands. BS ritgerð. Umhverfiseild. 54 p.
- ICES. (2019). *Working group on North Atlantic salmon (WGNAS)*. ICES. Sótt af <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4978>
- Ingi Runar Jonsson, Thorolfur Antonsson og Sigurdur Gudjonsson. (2008). Relation between stock size and catch data of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *ICE.AGRIC.SCI.* 21:61-68.
- Olmos O., Payne M.R., Nevoux M., Prévost E., Chaput G., Pontavice H.D., Guitton J., Sheehan T., Mills K. And Rivot E. (2020). Spatial synchrony in the response of a long range migratory species (*Salmo salar*) to climate change in the North Atlantic Ocean. *Glob Change Biol.* 1–19. DOI: 10.1111/gcb.14913
- Sigurður Már Einarsson. (1989). *Þverá og Kjarrá. Fiskirannsóknir 1989*. Veiðimálastofnun Vesturlandsdeild, VMST-V/89024. 10 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Friðþjófur Árnason og Þórólfur Antonsson. (2000). *Búsvæðamat í vatnakerfi Þverár*. Veiðimálastofnun. Borgarnesi. Veiðimálastofnun, VMST-V/0006. 15 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Guðni Guðbergsson. (2011). *Vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 2010. Samantekt um fiskirannsóknir*. Veiðimálastofnun, VMST/11011. 18 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Guðni Guðbergsson. (2012). *Vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 2011. Samantekt um fiskirannsóknir*. Veiðimálastofnun, VMST/12010.20 bls.
- Sigurður Már Einarsson, Guðni Guðbergsson, Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Eydís Njarðardóttir. (2014). *Fiskirannsóknir á vatnasvæði Þverár árið 2013*. Veiðimálastofnun, VMST/14015. 20 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir. (2017). *Vöktun á laxastofnum á vatnasvæði Þverár 2016*. Hafrannsóknastofnun, HV 2017-006. 19 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir. (2018). *Vöktun laxastofna í Þverá og Kjarrá 2017/Monitoring of Atlantic salmon stocks in Þverá and Kjarrá 2017*. Hafrannsóknastofnun, HV 2018-09. 20 bls.
- Thorstad E.B., Whoriskey F., Rikarsen A.H. and Aarestrup K. (2011). *Aquatic Nomads: The Life and Migrations of the Atlantic Salmon*. In: Atlantic Salmon Ecology Ed. Aas, Einum s, Klemetzen A. And Skurdal. Pp 1-32. Wiley-Blackwell.
- Óðinn Þórarinnsson og Njáll Fannar Reynisson. (2019). *Stakar rennslismælingar í Þverá og Litlu Þverá í Þverárhlíð í Borgarfirði*. Veðurstofa Íslands. Minnisblað 1. júlí 2019. 4 bls.
- Veðurstofa Íslands. (2020). *Gagnabanki Veðurstofu Íslands*, afgreiðsla nr. 2020-01-27/01

Töflur

Tafla 1. Stangaveiði á laxi, urriða og bleikju á vatnasvæði Þverár 2019, skipt eftir árhlotum, kynjum og sjávaraldri (Hæ= Hængar, Hr= Hrygnur).

Table 1. Rod catches of Atlantic salmon, brown trout and Arctic charr in the Þverá watershed in 2019 by river sections, gender and sea age.

Árhloti	Smálax			Stórlax			Lax fjöldi	Urriði fjöldi	Bleikja fjöldi	Bleiklax fjöldi
	Hængar	Hrygnur	Alls	Hængar	Hrygnur	Alls				
Þverá	321	137	458	30	69	99	557	125	1	1
Kjarará	196	106	302	66	187	253	555	0	0	0
Litla-Þverá	10	7	17	1	2	3	20	0	0	0
Samtals	527	250	777	97	258	355	1132	125	1	1

Tafla 2. Veiði, afli og hlutfall laxfiska sem sleppt var aftur (veitt og sleppt) á vatnasvæði Þverár sumarið 2019. Catches of Atlantic salmon, Arctic charr and Brown trout in the Þverá watershed in 2019.

Table 2. The number and percentage of released fish (catch and release) is indicated.

Lax	Veiði	Sleppt	Landað	% sleppt
Lax alls	1132	665	467	58,7
Bleikja	1	0	1	0,0
Urriði	134	12	122	9,0
Bleiklax	1	0	1	0,0

Tafla 3. Meðalþyngd laxa eftir árhlotum, sjávaraldri og kyni árið 2019.

Table 3. Average weight of Atlantic salmon by river sections, sea age and gender in 2019. (Hængar=males; Hrygnur=females).

Árhloti	Smálax				Stórlax			
	Hængar		Hrygnur		Hængar		Hrygnur	
	Þyngd kg	Fjöldi	Þyngd kg	Fjöldi	Þyngd kg	Fjöldi	Þyngd kg	Fjöldi
Þverá	2.27	315	2.12	134	5.82	30	5.29	68
Kjarará	2.36	194	2.38	105	6.03	65	5.16	185
Litla Þverá	1.87	10	2.13	7	4.4	1	5.6	2
Samtals	2.29	519	2.23	246	5.94	96	5.2	255

Tafla 4. Vísitala þéttleika (fjöldi í einni umferð á 100 m²) laxaseiða eftir veiðistöðum í Þverá, Kjarará og Litlu-Þverá í seiðamælingum 9. og 12. ágúst 2019.

Table 4. Index of juvenile Atlantic salmon densities (no. in one electrofishing round per 100 m²) by stations in Þverá, Kjarará and Litla-Þverá 9-12th of August 2019.

Stöð		Svæði m ²	Seiðavísitala (fjöldi í einni umferð/100 m ²)					
			0+	1+	2+	3+	4+	Samtals
3	Gilsbakkasel	280	34.3	7.5	23.2	6.8	0.0	71.8
4	1,1 km neðan við sel	144	12.6	70.1	10.4	3.5	0.0	96.6
5	Svörturollur	128	40.6	43.8	14.8	8.6	0.0	107.8
6	F.o.Ingimar	116	23.4	57.8	42.2	10.3	0.0	133.8
7	Víghóll	158	33.7	12.0	6.3	6.3	0.0	58.4
8	Skolladalseyrar	154	1.7	3.2	16.9	3.2	0.0	25.1
9	Örnólfsdalsvað	155	2.9	12.3	2.6	0.6	0.0	18.3
10	Norðtungueyrar	150	38.9	15.3	3.3	2.0	0.0	59.5
10.5	Bláhylur	128	25.1	36.7	3.1	0.0	0.0	65.0
11	Grænibakki	204	13.1	2.5	0.5	0.0	0.0	16.1
12	Gellir	155	20.0	13.5	2.6	0.0	0.0	36.1
13	Ólafshylur	175	12.0	5.7	0.0	0.0	0.0	17.7
15	Sumarbústaðir	135	13.7	20.7	20.7	3.7	0.0	58.9
16	Kvíar	152	5.1	59.2	14.5	4.6	0.0	83.4
Allar stöðvar (3-16)		2234	19.8	25.7	11.5	3.6	0.0	60.6
Kjarará (3-8)		980	24.4	32.4	19.0	6.5	0.0	82.2
Þverá (9-13)		967	18.7	14.3	2.0	0.4	0.0	35.5
Litla Þverá (15-16)		287	9.4	40.0	17.6	4.2	0.0	71.2

Tafla 5. Vísitala seiðapétteleika (fjöldi í einni umferð á 100 m²) urriðaseiða eftir veiðistöðum í Þverá, Kjarará og Litlu-Þverá 9. og 12. ágúst 2019.

Table 5. Index of juvenile densities (no. in one electrofishing round per 100 m²) of brown trout by research stations in Þverá, Kjarará and Litla-Þverá 9-12th of August 2019.

Stöð		Svæði m ²	Seiðavísitala (fjöldi í einni umferð/100 m ²)					
			0+	1+	2+	3+	4+	Samtals
3	Gilsbakkasel	280	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1,1 km neðan við se	144	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	Svörturollur	128	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	F.o.Ingimar	116	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	Víghóll	158	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	Skolladalseyrar	154	1.1	0.0	0.6	0.0	0.0	1.8
9	Örnólfsdalsvað	155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Norðtungueyrar	150	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3
10.5	Bláhylur	128	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	Grænibakki	204	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
12	Gellir	155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	Ólafshylur	175	8.0	0.6	0.0	0.0	0.0	8.6
15	Sumarbústaðir	135	1.1	0.7	2.2	0.0	0.0	4.1
16	Kvíar	152	0.6	3.9	5.3	0.0	0.0	9.8
Allar stöðvar (3-16)		2234	1.0	0.4	0.6	0.0	0.0	1.9
Kjarará (3-8)		980	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3
Þverá (9-13)		967	1.8	0.1	0.0	0.0	0.0	1.9
Litla Þverá (15-16)		287	0.9	2.3	3.7	0.0	0.0	6.9

Tafla 6. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa samkvæmt aldursgreiningum á hreistursýnum úr stangaveiði á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 2019. A: Laxar á fyrstu hrygningargöngu. B og C: Laxar sem áður hafa hrygnt. C: Laxar á þriðju hrygningargöngu. D: Öll sýni. (Hæ=hængar, Hr=hrygnur, Ókgr=kyn ekki skráð).

Table 6. Freshwater and sea age in analysis of scale samples from rod catches in the Þverá watershed in 2019. A: Virgin spawners. B and C: Repeat spawners. D: All samples combined (Hæ=males, Hr=females, Ókgr=gender not recorded).

A: Lax á fyrstu hrygningargöngu.

Aldur ár	1 ár í sjó				2 ár í sjó				Fjöldi	%
	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.		
2	4	2	2	8	0			0	8	5,0
3	41	21	8	70	1	1	1	3	73	45,3
4	41	22	3	66		3		3	69	42,9
5	10	0	0	10			1	1	11	6,8
Fjöldi	96	45	13	154	1	4	2	7	161	100
%	95,7				4,3					100

B: Lax á annarri hrygningargöngu.

Aldur ár	Smálaxastærð				Stórlaxastærð				Fjöldi	%
	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.		
2				0				0	0	0,0
3	2	1	0	3				0	3	23,1
4	3	4	0	7		1		1	8	61,5
5		2		2				0	2	15,4
Fjöldi	5	7	0	12	0	1	0	1	13	100
%	85,7				14,3					100

C: Lax á þriðju hrygningargöngu

Ár	Smálaxastærð				Stórlaxastærð				Fjöldi	%
	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.		
2				0				0	0	0,0
3				0				0	0	0,0
4				0				0	0	0,0
5		1		1				0	1	100
Fjöldi	0	1	0	1	0	0	0	0	1	100
%	100,0				0,0					100

D: Öll sýni.

Ár	Smálax				Stórlax				Fjöldi	%
	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.	Hæ	Hr	Ókgr.	Samt.		
2	4	2	2	8	0	0	0	0	8	4,6
3	43	22	8	73	1	1	1	3	76	43,4
4	44	26	3	73	0	4	0	4	77	44,0
5	10	3	0	13	0	0	1	1	14	8,0
Fjöldi	101	53	13	167	1	5	2	8	175	100
%	95,4				4,6					100

Tafla 7. Áætlaður fjöldi laxa eftir klakárgöngum og fjölda hrygningarganga í laxveiðinni á vatnasvæði Þverár 2019.

Table 7. Estimated number of Atlantic salmon by year of hatching and number of spawning runs in the Þverá rod fishery in 2019.

Klakár	Hrygningargöngur			Samtals	%
	1. ganga	2 ganga	3. ganga		
2011			1	1	0.1
2012	46	45		91	8.0
2013	184	32		216	19.1
2014	446	14		460	40.6
2015	327			327	28.9
2016	37			37	3.3
Fjöldi	1040	91	1	1132	100
%	91.9	8.0	0.1		100

Tafla 8. Uppreiknaðar endurheimtur einstakra klakárganga laxa af náttúrulegum uppruna í laxveiði í Þverá í Borgarfirði út frá hlutdeild í hreistursýnum ár hvert. Fjöldi og hlutdeild eldislaxa (kvíaeldi, hafbeit) af laxveiði er sýnd af veiði hvers árs. Fjöldi var áætlaður 2018 (dekkð svæði) út frá hlutföllum árganga 2017 og 2019.

Table 8. Estimated number of natural salmon by hatching yearsclass in the rod fishery by hatching year and number of salmon originated by enhancement releases or ocean ranching. IN 2018 (shaded area) no. were estimated from samples in 2017 and 2019.

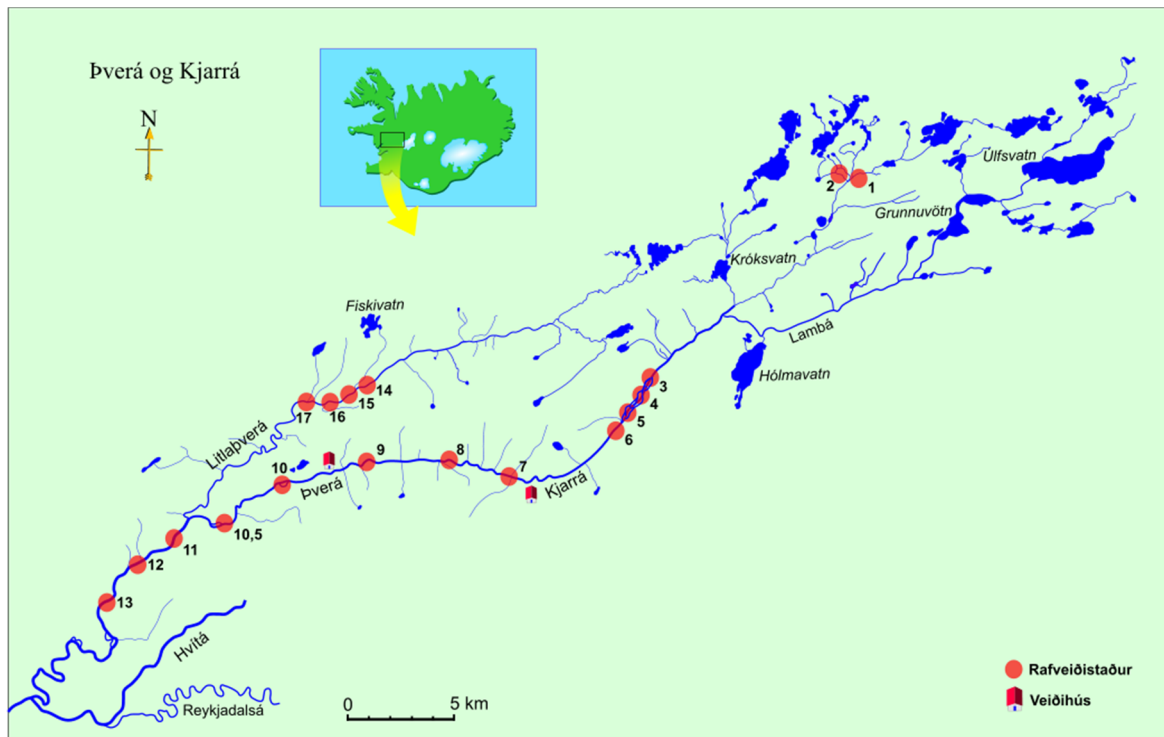
Klakár	Uppreiknaður fjöldi laxa í laxveiði 1999-2019																				2018	2019	Samt.
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017				
1992	157																				157		
1993	614	33																			647		
1994	926	269	8																		1203		
1995	277	620	203																		1100		
1996	138	142	525	83	6																894		
1997		50	235	526	150	6															967		
1998			8	762	912	157	12														1851		
1999				5	672	482	292														1451		
2000					6	684	1870	216	17												2793		
2001						6	1372	776	137												2291		
2002							24	862	447	64	12										1409		
2003									1682	646	141	48									2517		
2004									52	1874	1144	439	10	5							3524		
2005										16	896	1695	196	14							2817		
2006											106	1475	1258	145	14						2998		
2007												47	332	281	206	23					889		
2008													10	267	779	177					1233		
2009														12	2217	548	325	40			3142		
2010															150	422	1273	321	112		2278		
2011																17	720	1009	421	166	1	2334	
2012																	37	535	850	488	91	2001	
2013																		15	618	1012	216	1861	
2014																			66	727	460	1253	
2015																				80	327	407	
2016																					37	37	
Náttúrul. uppr.	2112	1114	979	1376	1746	1335	3570	1854	2335	2600	2299	3704	1806	724	3366	1187	2355	1920	2067	2473	1132	42054	
Fiskrækt	28	167	231	69	126	38	595	302	69	258	71	78	10	0	0	6	9	5	0	0	0	2062	
Laxveiði alls	2140	1281	1210	1445	1872	1373	4165	2156	2404	2858	2370	3782	1816	724	3366	1193	2364	1925	2067	2473	1132	44116	
% Nátt.	98.7	87.0	80.9	95.2	93.3	97.2	85.7	86.0	97.1	91.0	97.0	97.9	99.4	100.0	100.0	99.5	99.6	99.7	100.0	100.0	100.0	95.3	
% Fiskrækt	1.3	13.0	19.1	4.8	6.7	2.8	14.3	14.0	2.9	9.0	3.0	2.1	0.6	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	4.7	

Tafla 9. Ferskvatnsaldur og sjávaraldur laxa (%) í hreistursýnum sem safnað var á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði 1996 – 2019. Einnig kemur fram meðalaldur laxa af náttúrulegum uppruna í ferskvatni og hlutdeild laxa sem sýna merki um fyrri hrygningu (gotmerki).

Table 9. Age in freshwater and sea (%) from scale samples of salmon from the Þverá watershed. Mean age in freshwater and percentage of virgin spawners and previous spawners are shown.

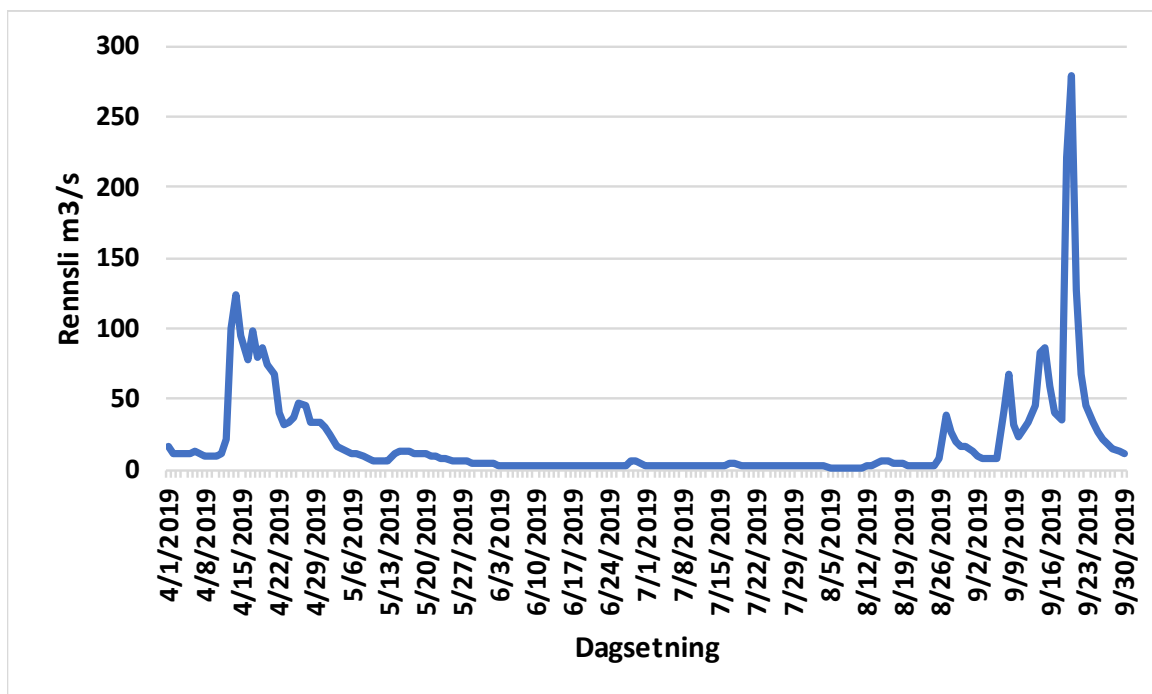
Ár	Laxveiði	Fjöldi sýna	Ferskvatnsaldur %						Meðal aldur ferskvatn	Sjávaraldur (%)		
			1	2	3	4	5	6		1. hrygningarganga		Áður hrygnt
1999	2140	132	1.5	7.6	19.7	57.6	13.6	0.0	3.97	78.8	17.4	3.8
2000	1281	154	13.0	4.5	14.9	52.6	14.3	0.6	4.03	85.7	10.4	3.9
2001	1210	305	19.0	1.3	30.2	47.2	2.3	0.0	3.63	69.2	30.8	0.0
2002	1445	293	4.8	1.0	53.9	38.6	1.7	0.0	3.45	94.2	5.1	0.7
2003	1872	313	6.7	1.0	49.2	41.9	1.3	0.0	3.48	79.2	14.7	6.1
2004	1373	230	2.6	0.9	58.7	35.2	2.6	0.0	3.41	84.8	13.0	2.2
2005	4165	343	14.3	0.6	35.3	45.8	4.1	0.0	3.62	93.9	5.5	0.6
2006	2156	50	14.0	0.0	46.0	40.0	0.0	0.0	3.47	84.0	10.0	6.0
2007	2404	140	2.9	2.1	79.3	15.7	0.0	0.0	3.14	85.0	10.7	4.3
2008	2858	177	9.0	0.6	72.3	18.1	0.0	0.0	3.19	97.0	5.4	3.6
2009	2370	201	3.0	4.5	49.8	38.3	4.5	0.0	3.44	86.1	10.0	4.0
2010	3782	242	2.1	2.1	40.9	45.5	9.5	0.0	3.64	93.0	3.7	3.3
2011	1816	186	0.5	0.5	19.9	71.5	7.5	0.0	3.86	94.1	0.5	5.4
2012	724	258	0.0	1.9	48.8	43.0	5.8	0.4	3.54	89.1	4.3	6.6
2013	3366	220	0.0	5.9	72.7	20.5	0.9	0.0	3.16	94.1	3.6	2.3
2014	1193	209	0.5	3.3	36.8	48.8	10.5	0.0	3.67	86.1	4.8	9.1
2015	2364	227	0.4	1.8	37.4	55.1	5.3	0.0	3.64	92.5	4.8	2.6
2016	1925	281	0.4	1.4	42.7	48.4	7.1	0.0	3.61	87.5	5.7	6.8
2017	2067	265	0.0	4.5	40.4	50.2	4.9	0.0	3.56	88.3	7.1	4.5
2018	2473	0										
2019	1132	175	0	4.6	43.4	44.0	8.0	0.0	3.55	88.0	4.0	8.0
Meðaltal	2100.8	210.0	4.7	2.5	44.6	42.9	5.2	0.1	3.6	87.5	8.6	4.2
Hæsta gildi	4165	343	19.0	7.6	79.3	71.5	14.3	0.6	4.0	97.0	30.8	9.1
Lægsta gildi	724	0	0.0	0.0	14.9	15.7	0.0	0.0	3.1	69.2	0.5	0.0

Myndir



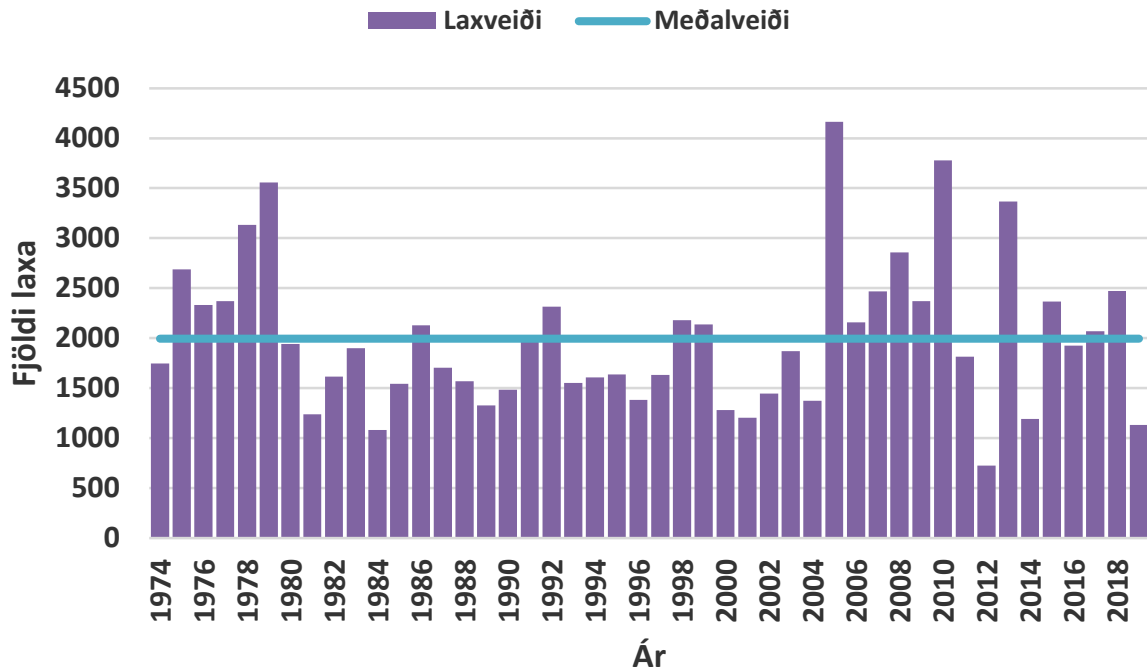
1. mynd. Vatnakerfi Þverár í Borgarfirði. Fram kemur númer og staðsetning seiðarannsóknastöðva (rauðir hringir).

Figure 1. The Þverá watershed in Borgarfjörður. Number and location of juvenile research stations are shown (red circles).



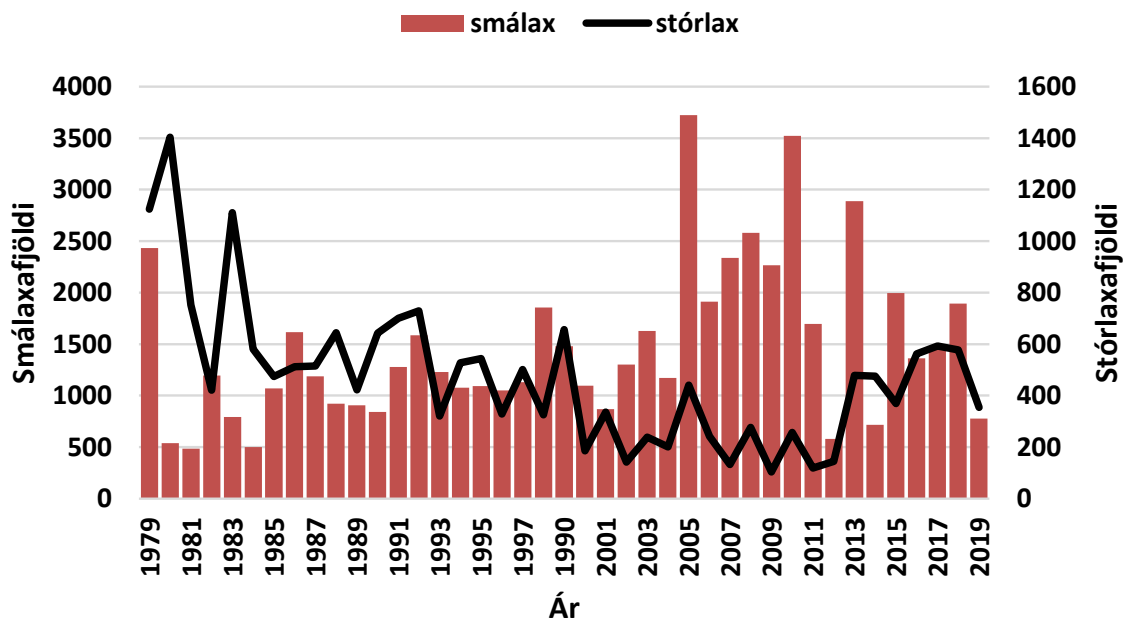
2. mynd. Daglegt meðalrennsli Norðurár í Borgarfirði frá 1. apríl – 30. september 2019.

Figure 2. Daily average flow of Norðurá in Borgarfjörður from April 1st to September 30th 2019.



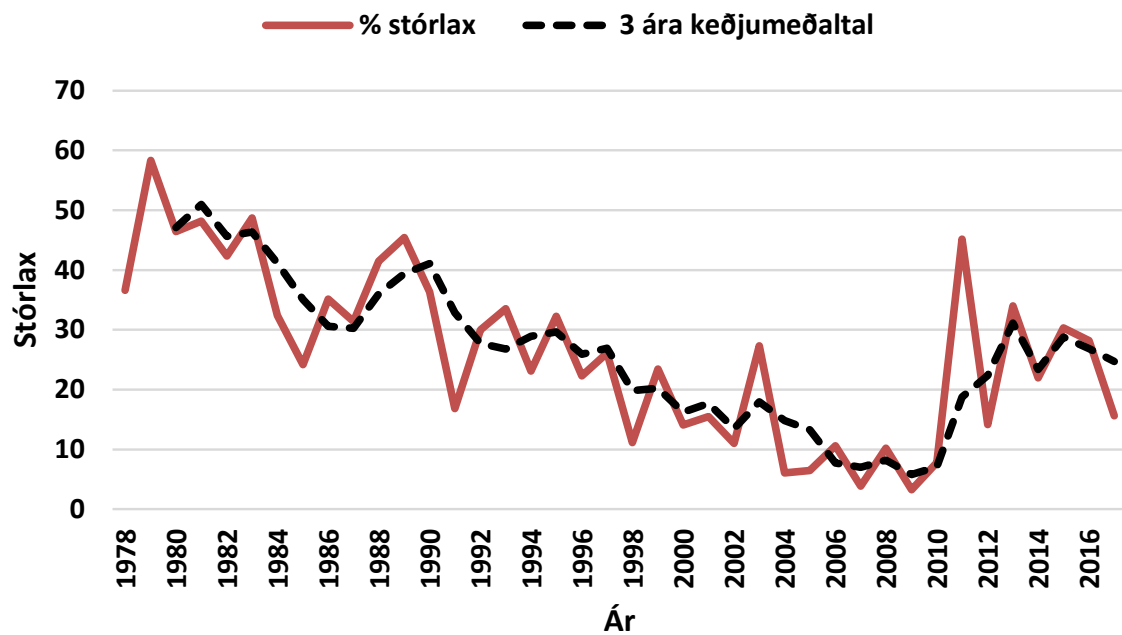
3. mynd. Laxveiði (súlur) og meðalveiði (lárétt lína) á stöng á vatnasvæði Þverár í Borgarfirði árin 1974 – 2019.

Figure 3. Rod catches (columns) and mean catch (vertical line) of Atlantic salmon in the Þverá watershed 1974-2019.



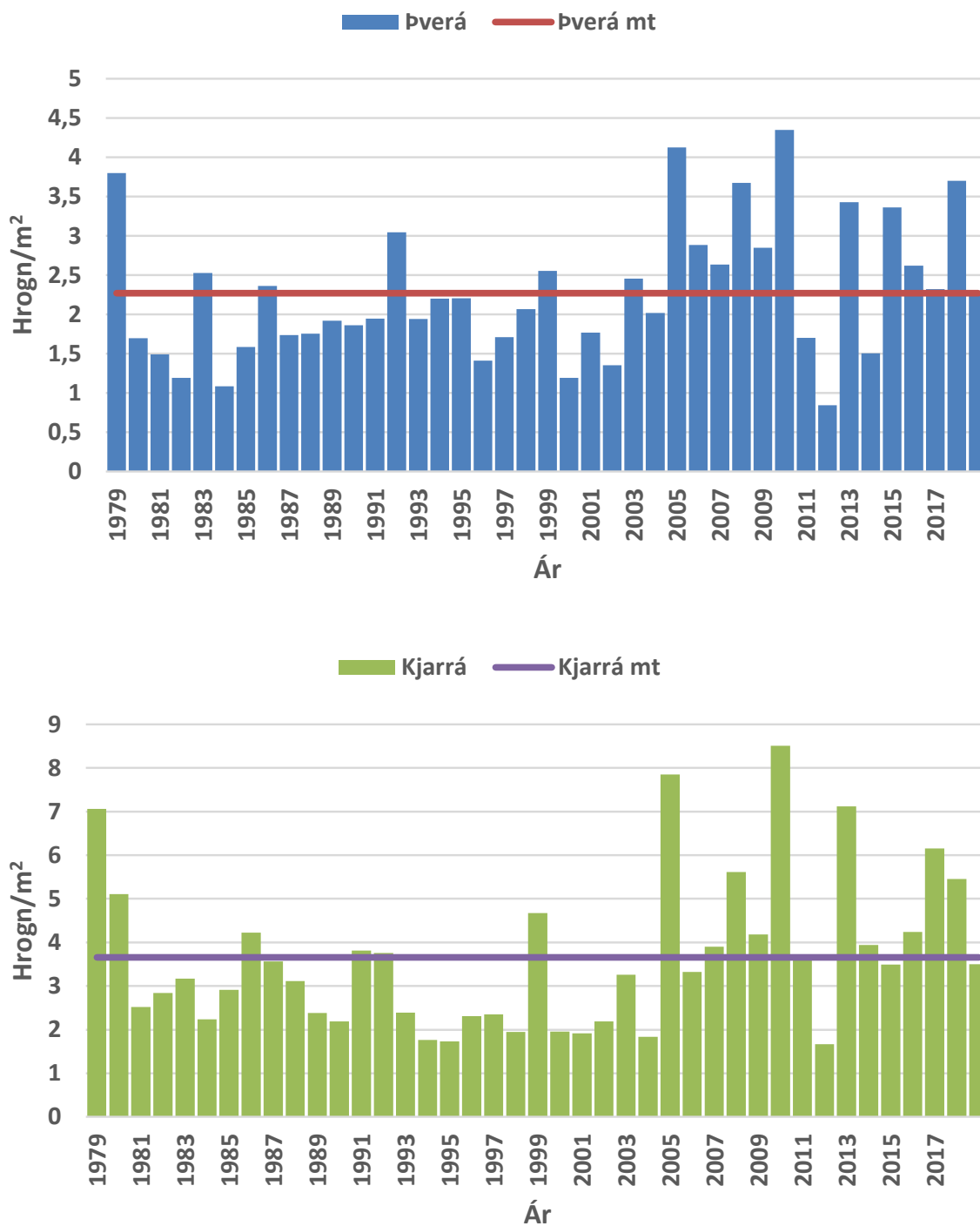
4. mynd. Laxveiði skipt í smálaxaveiði (rauð lína) og stórlaxaveiði (blá lína) á vatnasvæði Þverár 1979 - 2019. Athugið mismunandi vægi á Y-ásunum.

Figure 4. Rod catches of Atlantic salmon split into 1SW catch (red columns) and 2SW catch (blue line) in the Þverá watershed 1979-2019. Note different values on the Y-left (1SW) and Y-right (2SW) axis.



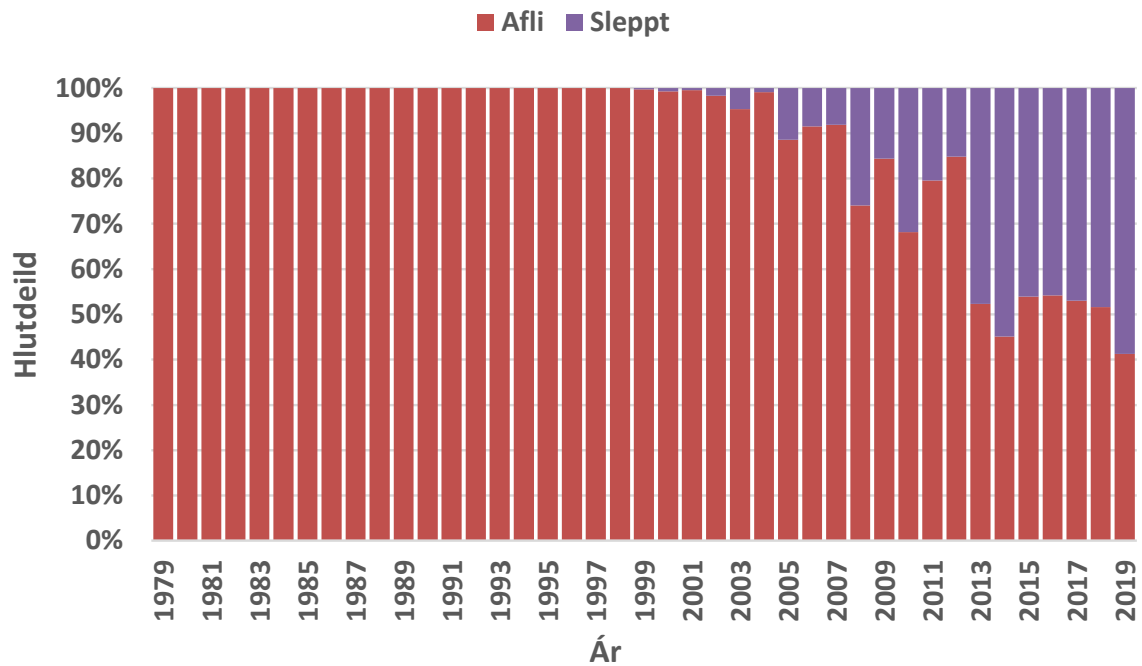
5. mynd. Þróun í hlutdeild stórlaxa (rauð lína) í laxveiði á vatnasvæði Þverár í gönguseiða-árgöngum 1978 – 2017. Þriggja ára keðjumeðaltöl eru sýnd (svört brotin lína).

Figure 5. The percentage of two-sea-winter Atlantic salmon catches (red line) in smolt cohorts in the Þverá watershed 1978-2017. Three year running mean is shown by a black broken line.



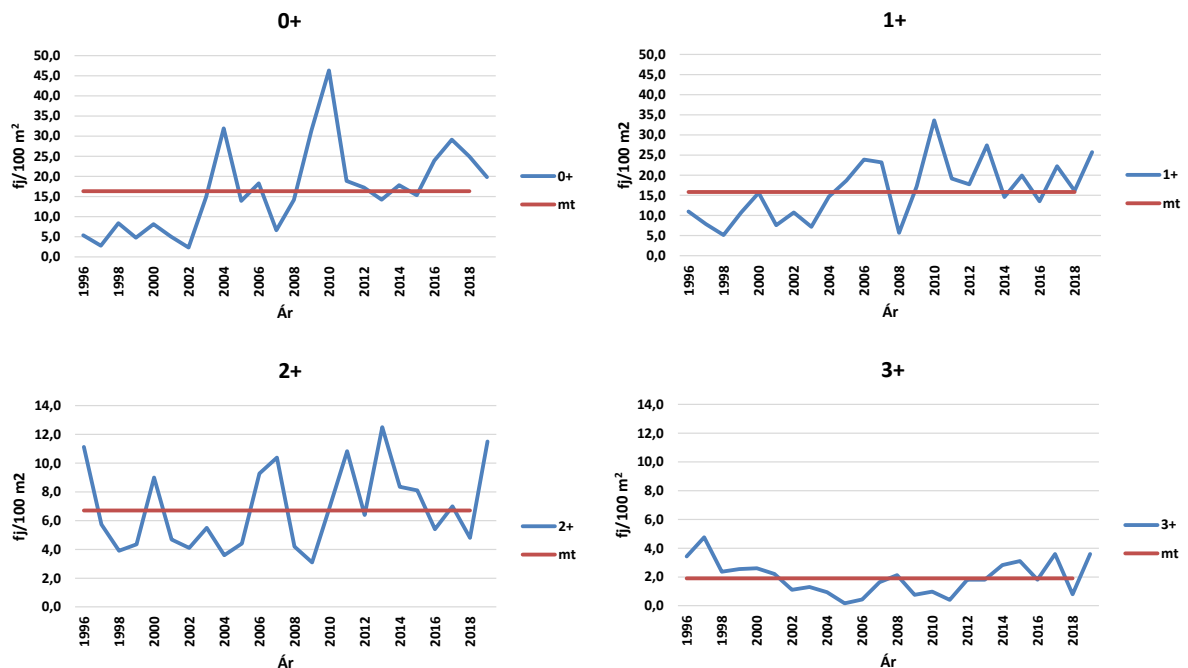
6. mynd. Áætlaður hrognafjöldi og meðalfjöldi á flatareiningu (m^2) í Þverá (efri mynd) og Kjarará (neðri mynd) árin 1979 - 2019 (mt = meðaltal).

Figure 6. Estimated number of Atlantic salmon eggs/ m^2 in the spawning stock of Þverá (upper) and Kjarará (lower) from 1979-2019. Average number/ m^2 are shown).



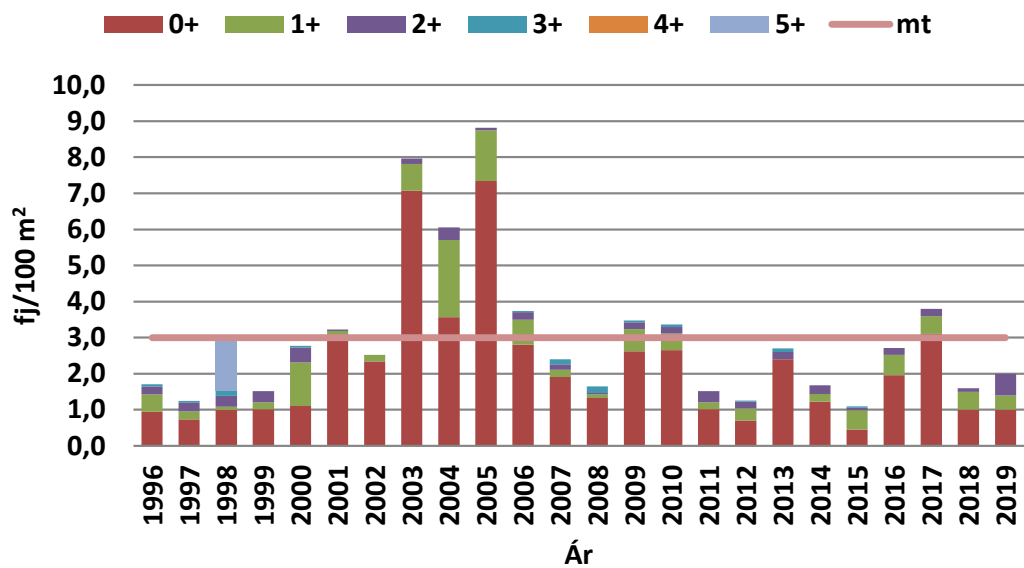
7. mynd. Hlutdeild sleppinga (bláar súlur) í laxveiðinni á vatnasvæði Þverár 1979 - 2019.

Figure 7. The proportion of catch and release (blue columns) in the rod fishery of Atlantic salmon in Þverá and Kjarará 1979-2019.



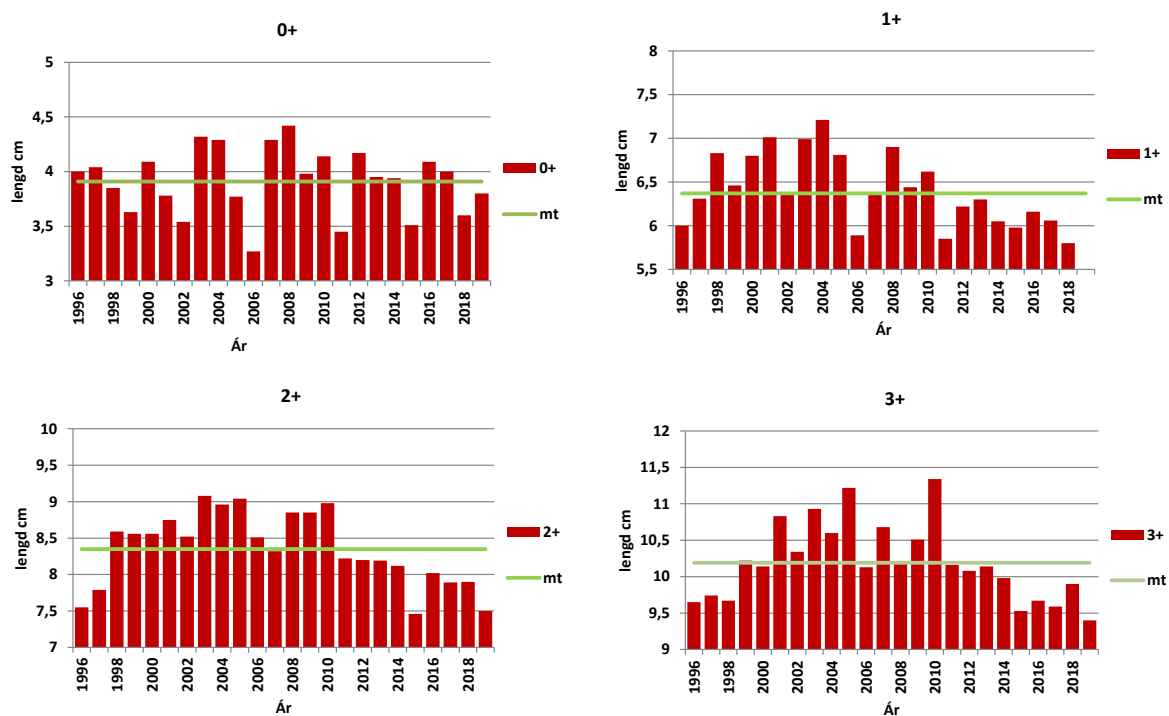
8. mynd. Seiðavísitala laxaseiða eftir aldri (0+ – 3+) á vatnasvæði Þverár 1996 – 2019. Gildi á Y-ás eru breytileg.

Figure 8. Index of average juvenile densities of Atlantic salmon by age classes (0+ - 3+) in the Þverá watershed 1996 - 2019. Notice different values on Y-axis.



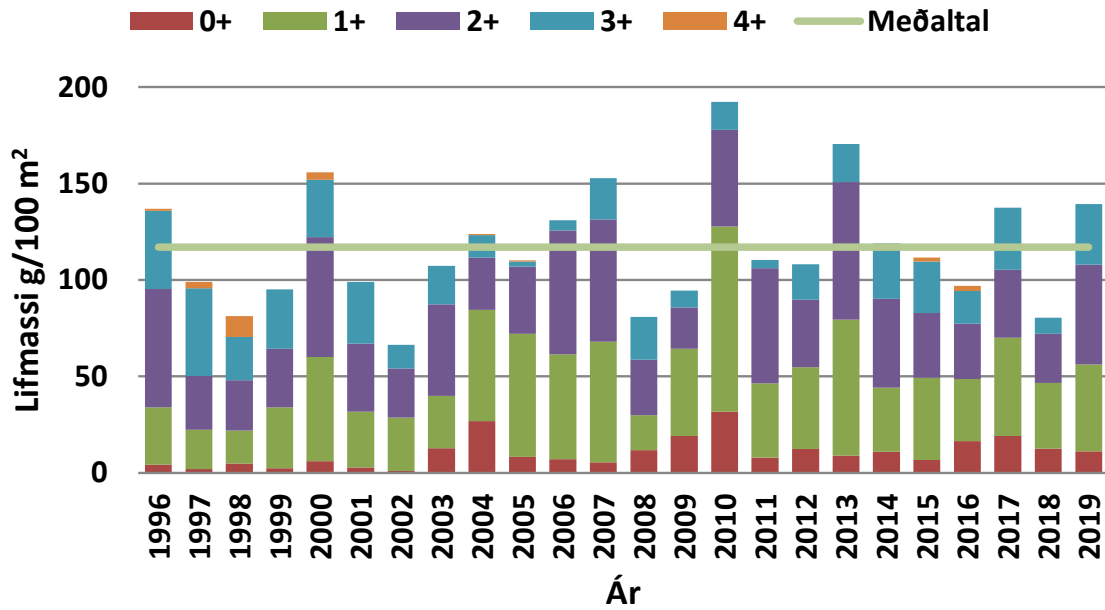
9. mynd. Seiðavísitala allra árganga urriðaseiða á vatnasvæði Þverár 1996 - 2019.

Figure 9. Index of densities of juvenile brown trout in the Þverá watershed 1996-2019.



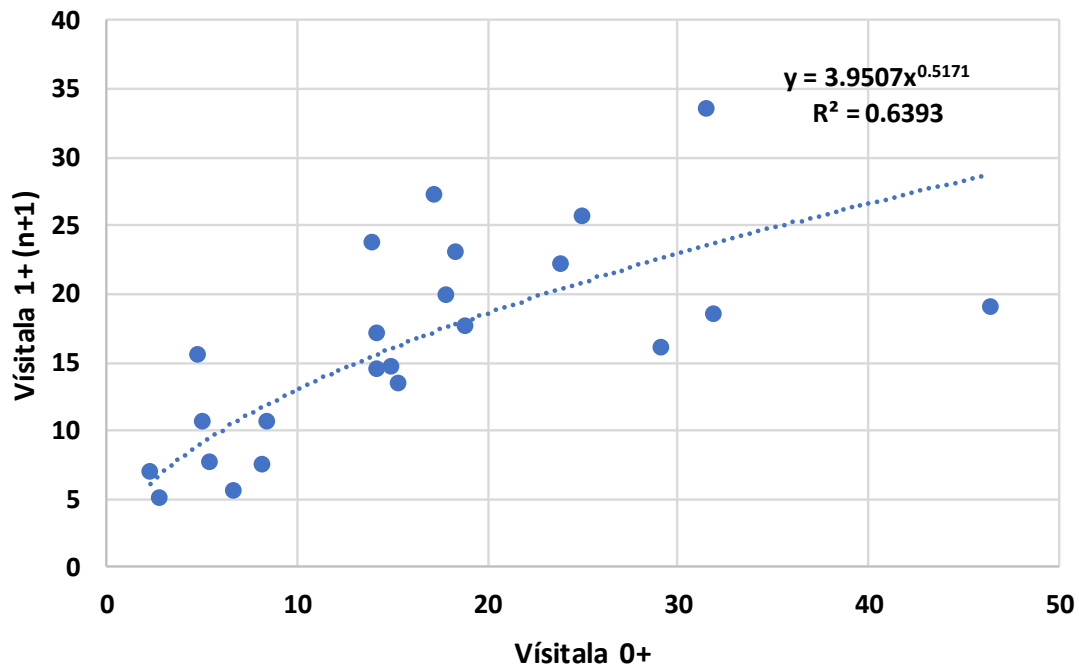
10. mynd. Meðallengd seiðaaldurshópa laxa 0+ til 3+ á vatnasvæði Þverár 1996 - 2019.

Figure 10. Average mean length of juvenile Atlantic salmon age classes (0+-3+) in the Þverá watershed 1996-2019.



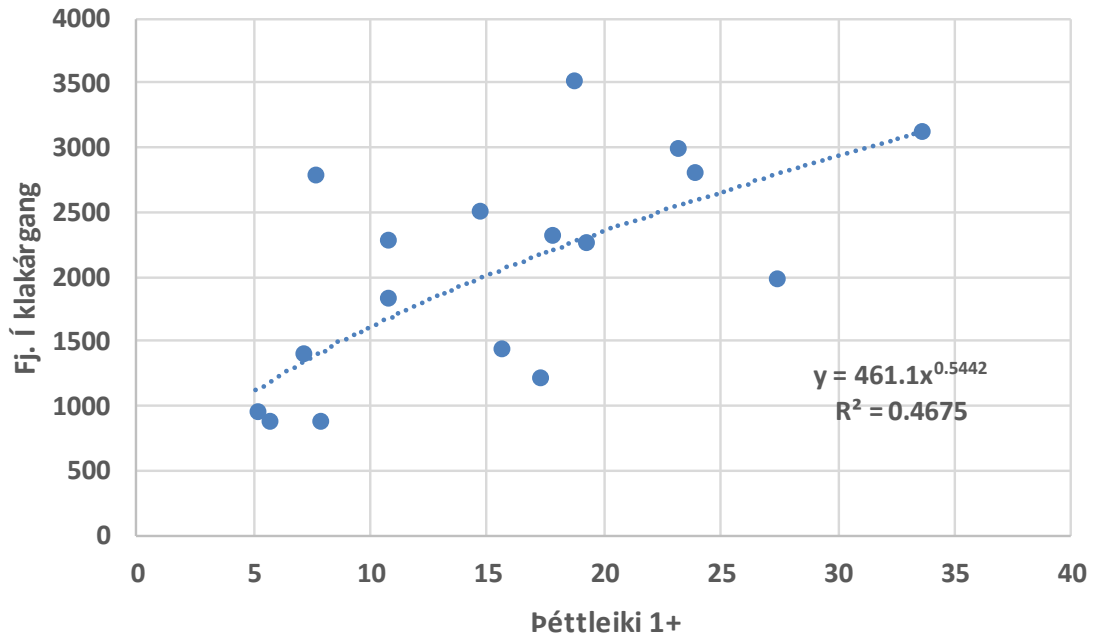
11. mynd. Vísitala og langtíma meðaltal lífmassa (g/100 m²) laxaseiða á vatnasvæði Þverár árin 1996 – 2019.

Figure 11. Index of the biomass and mean biomass of juvenile Atlantic salmon (g/100 m²) in the Þverá watershed 1996-2019.



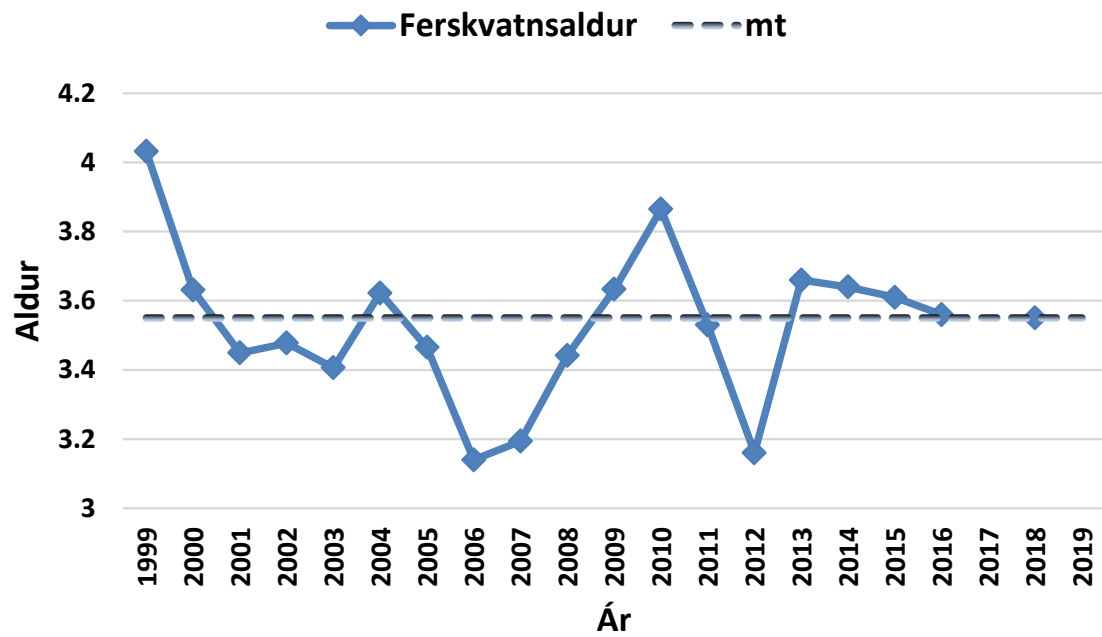
12. mynd. Samband á þéttleika sumruna (0+) og vetrunga (1+) af sama árgangi.

Figure 12. Relationship between density index of fry (0+) with parr (1+) of the same cohort.



13. mynd. Tengsl seiðapétteleika 1+ laxaseiða við endurheimtur laxa frá klakárgöngum 1996 – 2012.

Figure 13. The relation of the density of 1+ parr with total recaptures of salmon from year classes hatched from 1996 – 2012.



14. mynd. Meðaltals ferskvatnsaldur (ár) laxa í hreistursýnum af vatnasvæði Þverár 1999 – 2019. Engin sýni voru tekin 2018.

Figure 14. Mean freshwater age (yr) of salmon in scale samples from the Þverá watershed 1999 – 2019. No samples were taken in 2018.

Viðauki

Viðauki 1. Seiðavísitala og meðallengdir laxaseiða á vatnasvæði Þverár 1996 – 2019.

Appendix 1. Average density index and mean lengths of of juvenile Atlantic salmon by age class in the Þverá watershed 1996 – 2019.

Ár	Seiðavísitala (fj. í einni umferð/100 m ²) laxaseiða							Meðallengd (cm) laxaseiða					
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	Samtals	0+	1+	2+	3+	4+	5+
1996	5,4	11,0	11,1	3,4	0,0		31,0	4,0	6,0	7,6	9,7	12,1	
1997	2,8	7,8	5,7	4,8	0,2		21,2	4,0	6,3	7,8	9,7	11,8	
1998	8,4	5,1	3,9	2,4	0,7	*	20,4	3,9	6,8	8,6	9,7	11,4	10,5
1999	4,7	10,7	4,4	2,6	0,1	*	22,4	3,6	6,5	8,6	10,2		11,1
2000	8,1	15,6	9,0	2,6	0,3		35,6	4,1	6,8	8,6	10,1	10,4	
2001	5,0	7,6	4,7	2,2	0,0		19,5	3,8	7,0	8,8	10,8		
2002	2,3	10,7	4,1	1,1	0,0		18,2	3,5	6,4	8,5	10,3	11,3	
2003	14,9	7,1	5,5	1,3	0,0		28,9	4,3	7,0	9,1	10,9		
2004	31,9	14,7	3,6	0,9	0,1		51,2	4,3	7,2	9,0	10,6	10,5	
2005	13,9	18,6	4,4	0,2	0,0		37,2	3,8	6,8	9,0	11,2	13,6	
2006	18,3	23,9	9,3	0,4	0,0		51,8	3,3	5,9	8,5	10,1		
2007	6,6	23,2	10,4	1,6	0,0		41,8	4,3	6,4	8,3	10,7		
2008	14,2	5,6	4,2	2,1	0,0		26,1	4,4	6,9	8,9	10,2		
2009	31,4	17,2	3,1	0,7	0,0		52,5	4,0	6,4	8,9	10,5		
2010	46,3	33,6	6,9	1,0	0,0		87,8	4,1	6,6	9,0	11,3		
2011	18,9	19,2	10,8	0,4	0,0		49,3	3,5	5,9	8,2	10,2		
2012	17,2	17,7	6,4	1,8	0,0		43,1	4,2	6,2	8,2	10,1		
2013	14,2	27,4	12,5	1,8	0,0		55,9	4,0	6,3	8,2	10,1		
2014	17,8	14,6	8,4	2,8	0,0		43,6	3,9	6,1	8,1	10,0		
2015	15,3	19,9	8,1	3,1	0,2		46,6	3,5	6,0	7,5	9,5	10,2	
2016	23,9	13,5	5,4	1,8	0,2		44,8	4,1	6,2	8,0	9,7	10,8	
2017	29,1	22,2	7,0	3,6	0,0		61,9	4,0	6,1	7,9	9,6		
2018	24,9	16,1	4,8	0,8	0,0		46,6	3,6	5,8	7,9	9,9		
2019	19,8	25,7	11,5	3,6	0,0		60,6	3,8	5,5	7,5	9,4		
Meðaltal	16,5	16,2	6,9	2,0	0,1		41,6	3,9	6,4	8,4	10,2	11,4	10,8
Hæsta gildi	46,3	33,6	12,5	4,8	0,7		87,8	#	4,4	7,2	9,1	11,3	13,6
Lægsta gildi	2,3	5,1	3,1	0,2	0,0		18,2		3,3	5,9	7,5	9,5	10,5



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna