

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár

Samantekt
fyrir árin 2008–2012

Lykilsíða



Skýrsla LV nr: LV-2014-049

Dags: Apríl 2014

Fjöldi síðna: 78

Upplag: 25

Dreifing:

- ☐ Birt á vef LV
- ☒ Opin
- ☐ Takmörkuð til

Titill: Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár - Samantekt fyrir árin 2008-2012

Höfundar/fyrirtæki: Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson Veiðimálastofnun VMST/13043

Verkefnisstjóri: Sveinn Kári Valdimarsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Í þessari skýrslu eru teknar saman niðurstöður á fiskrannsóknum Veiðimálastofnunar og er þar einkum litið til árána 2008 til 2012 en einnig rannsókna fyrri ára. Meginmarkmið rannsókna hefur verið að auka þekkingu á göngu laxfiska í og úr sjó sem nýta megir við mat á áhrifum og útfærslu mótvægisáðgerða vegna fyrirhugaðra virkjana. Lögð var áhersla á að meta göngutíma og gönguatferli og tengsl við umhverfisþætti, s.s. vatnshita og vatnsrennsli. Göngutími og gönguhegðan seiða á leið til sjávar voru rannsökuð með gildruveiði og útvarpsmerkingum seiða. Þéttleiki fisktegunda og vöxtur var kannaður með rafveiðum og fiskgöngur upp Búða metnar með fiskteljara. Jafnframt hafa verið gerðar rannsóknir á göngum urriða og fullvaxinna laxa og aldurssamsetningu og uppruna þeirra. Þá hafa búsvæði laxfiska verið metið á ófiskgengum svæðum og metinn árangur seiðasleppinga.

Lykilorð: Þjórsá, Búrfell, Hvammsvirkjun, Holtavirkjun, Urriðafossvirkjun, vatnalíf, fiskur, vöktun, bleikja, lax, urriði

ISBN nr:

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Sveinn", written over a horizontal line.

Fiskrannsóknir á vatnasvæði

Þjórsár

Samantekt fyrir

árin 2008-2012

Magnús Jóhannsson

Benóný Jónsson

Apríl 2014, VMST/13043, LV-2014/049

Unnið fyrir Landsvirkjun



Veidimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

Austurvegur 1, 800 Selfoss, S: 580-6320, 580-6322

Netf: veidimal@veidimal.is

Efnisyfirlit	Bls.
ÁGRIP	2
INNGANGUR	4
STAÐHÆTTIR.....	6
LAX- OG SILUNGSVEIÐI	7
AÐFERÐIR.....	9
VATNSHITI	9
BÚSVÆÐAMAT	9
GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR	10
Útvarpsmerkingar seiða.....	11
SEIÐAVÖKTUN AÐ HAUSTI.....	12
ALDUR OG UPPRUNI Á GÖNGUFISKI	13
MERKINGAR Á FULLORÐNUM FISKI	13
SLEPPINGAR OG HEIMTUR MERKTRA ELDISSEIÐA	14
FISK TALNING VIÐ BÚÐA.....	14
NIÐURSTÖÐUR.....	14
VATNSHITI	14
Þjórsá	14
Kálfá	15
Steinslækur	17
BÚSVÆÐAMAT	18
Steinslækur	18
Fossá og Rauðá.....	18
Þverá	18
Þjórsá ofan við Þjófafoss	19
Bjarnalækur	19
GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR Í KÁLFÁ	20
Göngutími seiða	20
Laxaseiði.....	20
Fjöldi seiða á göngu út úr Kálfá	23
Stærð og aldur	24
Urriði og bleikja	25
GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR MEÐ RAFVEIÐUM.....	27
Rafveiðar til öflunar gönguseiða	27
Seiðapétteleiki smáseiða	27
Pétteleiki gönguseiða	28
Stærð, aldur og gönguþroski	28
ÚTVARPSMERKINGAR SEIÐA.....	32
Gönguhraði Kálfárseiða niður Þjórsá	32
Göngutími útvarpsmerktra laxaseiða 2006-2010	34
SEIÐAVÖKTUN AÐ HAUSTI.....	35

<i>Meðallengdir laxaseiða eftir aldri</i>	<i>39</i>
<i>ALDUR OG UPPRUNI Á GÖNGUFISKI</i>	<i>40</i>
<i>MERKINGAR Á FULLORÐNUM FISKI</i>	<i>47</i>
<i>Göngur sjóbirtinga</i>	<i>49</i>
<i>Gönguhegðun laxa á leið úr sjó.....</i>	<i>47</i>
<i>SLEPPINGAR OG HEIMTUR MERKTRA ELDISSEIÐA</i>	<i>50</i>
<i>TALNING Á FISKI Á GÖNGU UPP FISKSTIGA VIÐ BÚÐA Í ÞJÓRSÁ.....</i>	<i>51</i>
UMRÆÐA.....	55
<i>LAX- OG SILUNGSVEIÐI</i>	<i>55</i>
<i>NÝTING ÓFISKGENGRA SVÆÐI SEM MÓTVÆGISÆÐGERÐ.....</i>	<i>56</i>
<i>GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR</i>	<i>56</i>
<i>Göngutími fullvaxinna fiska</i>	<i>60</i>
<i>SEIÐAVÖKTUN AÐ HAUSTI.....</i>	<i>60</i>
<i>ALDUR OG UPPRUNI Á GÖNGUFISKI</i>	<i>62</i>
<i>SEIÐASLEPPINGAR OG ÁRANGUR ÞEIRRA.....</i>	<i>62</i>
<i>GÖNGUR FISKA UPP STIGANN VIÐ BÚÐA</i>	<i>63</i>
<i>MÓTVÆGISÆÐGERÐIR VIRKJANA</i>	<i>64</i>
<i>TILLÖGUR UM RANNSÓKNIR</i>	<i>65</i>
HEIMILDIR.....	67
VIÐAUKAR.....	70

Töflur

Tafla 1. Skýrslur unnar af Veiðimálastofnun vegna Þjórsá.....	5
Tafla 2. Seiðarannsóknarstöðvar til mats á vísitölu seiðabéttleika	12
Tafla 3. Vatnshitamælingar í Þjórsá.....	16
Tafla 4. Vatnshitamælingar í Kálfá.....	17
Tafla 5. Vatnshitamælingar í Steinslæk.....	17
Tafla 6. Mat á fjölda laxaseiðagönguseiða sem gengu niður Kálfá.....	24
Tafla 7. Meðallengdir og meðalþyngdir laxagönguseiða í Kálfá	25
Tafla 8. Vísitala þéttleika smáseiða laxfiska í Þjórsá, Fossá Kálfá og Þverá	28
Tafla 9. Þéttleikamat á gönguseiðum laxfiska í Þjórsá	28
Tafla 10. Aldur laxagönguseiða úr rafveiðum að vori í Þjórsá.....	29
Tafla 11. Fjöldi náttúrulegra laxagönguseiða merkt með útvarpsmerkjum í Kálfá og Tungá	32
Tafla 12. Ferðatími (sólarhringar) merktra náttúrulegra laxaseiða.	33
Tafla 13. Ferðahraði (m/s) merktra náttúrulegra laxaseiða.....	34
Tafla 14. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa í Þjórsá.	42
Tafla 15. Meðallengd aldursgreindra laxa í Þjórsá.....	43
Tafla 16. Meðalþyngd aldursgreindra laxa í Þjórsá	43
Tafla 17. Bakreiknuð sjögöngustærð laxaseiða.	44
Tafla 18. Aldur sjóbirtings af vatnasvæði Þjórsár.	45
Tafla 19. Kynjahlutfall aldursgreindra sjóbirtinga.....	47
Tafla 20. Fjöldi hrygninga hjá sjóbirtingi	47
Tafla 21. Meðallegd sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár eftir sjávardvöl.	47
Tafla 22. Fjöldi merktra göngulaxa 2002-2012	49
Tafla 23. Fjöldi slepptra laxaseiða á vatnasvæði Þjórsár árin 2008 til 2010.....	51
Tafla 24. Endurheimtur örmerktra sumaralinna laxaseiða.	51

Myndir

Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir staðsetningu rafveiðistöðva í vöktun á seiðabúskap	7
Mynd 2. Laxveiði í net og á stöng á vatnasvæði Þjórsá 1951-2012.....	8
Mynd 3. Laxveiði á stöng í Kálfá samkvæmt veiðiskráningu á árunum 1975 til 2012.....	8
Mynd 4. Silungsveiði á vatnasvæði Þjórsár árin 1958-2012.	9
Mynd 5. Vatnshiti (sólarhringsmeðatal) í Kálfá og Þjórsá árin 2008 til 2012.	15
Mynd 6. Daglegur reiknaður fjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá árin 2003 og 2004.....	21
Mynd 7. Daglegur reiknaður fjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá, árin 2008 til 2010 og 2012	22
Mynd 8. Uppsöfnuð ganga laxaseiða niður Kálfá byggt á gildruveiði	23
Mynd 9. Lengdardreifing laxagönguseiða á árabílinu 2003 til 2012 í Kálfá.	26
Mynd 10. Lengdardreifing urriðagönguseiða í gildruveiði í Kálfá.	26
Mynd 11. Uppsöfnuð gengd urriðagönguseiða niður Kálfá að vori	27
Mynd 12. Lengdardreifing laxagönguseiða úr rafveiðum að vori árin 2006-2010..	30
Mynd 13. Aldursdreifing laxagönguseiða úr rafveiðum að vori árin 2006-2010.	30
Mynd 14. Göngubroski verðandi gönguseiða í Kálfá og Þjórsá	32
Mynd 15. Uppsafnaður ferðatími náttúrulegra laxaseiða í Kálfá að Þjórsárbrú.....	34
Mynd 16. Uppsöfnuð ganga laxaseiða við Þjórsárbrú árin 2006 til 2010.	35
Mynd 17. Uppsöfnuð ganga laxaseiða við Þjórsárbrú úr rafveiði í Kálfá og Tungá.	35
Mynd 18. Vísitala þéttleika laxaseiða í Þjórsá neðan við Búða.....	36

Mynd 19. Meðaltal vísitölu þéttleika seiða eftir tegundum á stöðvum í Þjórsá neðan við Búða.	36
Mynd 20. Meðaltal vísitölu þéttleika hjá laxaseiðum ofan við Búða.....	37
Mynd 21. Meðaltal vísitölu þéttleika allra árganga hjá laxfiskaseiðum ofan Búða.	37
Mynd 22. Meðaltal vísitölu þéttleika laxaseiða eftir aldri í Kálfá.....	38
Mynd 23. Meðaltal vísitölu þéttleika allra árganga laxfiskaseiða í Kálfá.....	38
Mynd 24. Meðallengdir laxaseiða í Þjórsá neðan við Búða eftir árum.	39
Mynd 25. Meðallengdir laxaseiða í Þjórsá ofan Búða eftir árum.	40
Mynd 26. Meðallengdir laxaseiða í Kálfá.	40
Mynd 27. Lengdar- og þyngdardreifing aldursgreindra laxa úr Þjórsá.....	41
Mynd 28. Hlutfall Þjórsárlaxa sem voru eitt ár eða tvö ár eða fleiri í sjó eftir árum	42
Mynd 29. Ferskvatnsdöl laxa með einu staðalfráviki í Þjórsá.	43
Mynd 30. Lengdardreifing bakreiknaðrar sjógöngustærðar laxaseiða.	44
Mynd 31. Bakreiknuð meðallengd náttúrulegra Þjórsárlaxa	45
Mynd 32. Lengdardreifing aldursgreindra sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár 1998-2012.....	46
Mynd 33. Þyngdardreifing aldursgreindra sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár 1998-2012.	46
Mynd 34. Dreifing á heildaraldri sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár árin 1998 til 2012.	46
Mynd 35. Uppsafnaður göngutími sjóbirtinga framhá gömlu Þjórsárbrú á leið til sjávar..	50
Mynd 36. Lengdardreifing fiska upp teljara við Búða árin 1996 til 2012.	52
Mynd 37. Fjöldi fiska, laxa og silunga, á göngu upp um teljara í stiganum við Búða.....	52
Mynd 38. Hlutfallsleg samanlögð gengd laxa upp teljara í stiganum við Búða	53
Mynd 39. Hlutfallsleg samanlögð gengd silunga upp teljara í stiganum við Búða	53
Mynd 40. Ganga silunga og laxa upp um teljara í stiganum í Búða eftir tíma sólarhrings..	54
Mynd 41. Samband laxgengdar upp stigann við Búða og þéttleika laxaseiða í Þjórsá.....	54
Mynd 42. Uppsafnaður göngutími laxagönguseiða í gildruveiði í Kálfá	57

Ágrip

Veiðimálastofnun hefur stundað fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsá allt frá árinu 1993. Árlega hafa verið gerðar seiðarannsóknir með sérstakri áherslu á landnám laxa ofan við fossinn Búða í Þjórsá, en þar var gerður fiskstigi árið 1991. Frá árinu 2001 hafa verið gerðar viðamiklar rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Hafa þær einkum snúist um rannsóknir á laxfiskum með áherslu á göngufisk enda verða áhrif fyrirhugaðra virkjana fyrst og fremt á göngufisk. Í þessari skýrslu er teknar saman niðurstöður á fiskrannsóknum Veiðimálastofnunar og er þar einkum litið til árána 2008 til 2012 en einnig rannsókna fyrri ára. Meginmarkmið rannsókna hefur verið að auka þekkingu á göngu laxfiska í og úr sjó sem nýta megir við mat á áhrifum og útfærslu mótvægisáðgerða vegna fyrirhugaðra virkjana. Rannsóknirnar voru unnar fyrir Landsvirkjun. Þær fólust m.a. í því að kanna göngur laxfiska milli sjávar og ferskvatns enda talið að fyrirhugaðar virkjanir hafi mest áhrif á fiskstofna sem ganga til sjávar. Lögð var áhersla á að meta göngutíma og gönguáttferli og tengsl við umhverfispætti, s.s. vatnshita og vatnsrennsli. Göngutími og gönguhegðan seiða á leið til sjávar voru rannsökuð með gildruveiði og útvarpsmerkingum seiða. Þéttleiki fisktegunda og vöxtur var kannaður með rafveiðum og fiskgöngur upp Búða metnar með fiskteljara. Jafnframt hafa verið gerðar rannsóknir á göngum kynþroska urriða og fullvaxinna laxa og aldurssamsetningu og uppruna þeirra. Þá hafa búsvæði laxfiska verið metið á ófiskgengum svæðum og metinn árangur seiðasleppinga.

Í Þjórsá ásamt þverám hennar er að finna einn af stærri laxastofnum landsins, þar er einnig talsverð sjóbirtingsgengd og að auki staðbundnir stofnar urriða og bleikju. Laxgengd á vatnasvæði Þjórsár hefur farið vaxandi síðustu ár og horfur eru á að hún geti aukist enn á næstu árum. Útbreiðsla laxa og framleiðsla laxaseiða er stöðugt vaxandi ofan við fisktigann í Búða. Þetta skilar sér í meiri framleiðslu laxaseiða þ.a. stöðugt fleiri seiði hafa verið að ganga til sjávar sem skilar aukinni veiði. Þótt veiðimagn í Þjórsá og þverám hennar sé þekkt er stofnstærð ekki þekkt þar sem ekki er vitað hvert veiðihlutfallið er. Árið 2012 hófust rannsóknir til að meta stofnstærð laxa á vatnasvæði Þjórsá. Sérstök athugun á uppruna laxa af vatnasvæði Þjórsá á árabílinu 2008 – 2012 gaf að 3,5 %, þeirra væru upprunnir úr gönguseiðasleppingum. Þetta staðfestir marktækni fyrri greiningar á uppruna laxa og tekur af öll tvímæli um að aukin laxgengd á vatnasvæði Þjórsár byggist á náttúrulegri fiskframleiðslu.

Árin 2008-2010 og 2012 voru flest gönguseiði laxa á ferð niður Kálfá frá miðjum maí til miðs júní. Meðalstærð seiða var aðeins breytileg milli ára eða frá 12,1 til 12,7 cm og meðalpunginn 16,9 til 21,1 g. Göngur eru m. a. háðar vatnshita og örvast við hækkanði vatnshita og aukið rennsli. Líkt og áður hefur komið fram í rannsóknum í Kálfá virðist hitareglan sem almennt gildir varðandi upphafstíma göngu laxaseiða til sjávar í ám hér á landi, þ.e. að 25 % laxaseiða sé genginn á 5. degi sem vatnshitinn nær 10 °C. Þjórsárseiðin virðast heldur seinni á ferðinni til sjávar. Niðurstöður gönguseiðarannsókna í Þjórsá gefa sterkar vísbendingar um að göngutími sjógönguseiða laxa í Þjórsá hefjist við lægri vatnshita heldur en annars staðar hér á landi þar sem fylgst hefur verið með göngutímanum. Útvarpsmerkingar gönguseiða úr Kálfá benda til

Þess að þau gangi rakleitt niður vatnasvæðið. Ferðatími merktra seiða á leið til sjávar, frá merkingarstað að gömlu Þjórsárbrú/Urriðafossi, var einn sólarhringur og meðalgönguhraði þeirra 0,51 m/sek.

Mjög lítið hefur komið fram af urriðagönguseiðum í gildruna í Kálfá, einungis 29 seiði árin 2008 til 2012. Til þessa hafa því fremur litlar upplýsingar fengist um göngutíma urriðaseiða til sjávar en vísbendingar eru um að þau séu heldur fyrr á ferðinni en laxaseiðin. Gönguseiði urriða voru að jafnaði 21,7 cm og 3,6 ára.

Gögn frá útvarpsmerkingum sjóbirtinga sýna að sjávangöngutíminn í Þjórsá hefst við upphaf maímánaðar og stendur út júnímánuð. Ferðatími hoplaxa virðist hins vegar vera í apríl. Merkingar hafa einnig staðfest að sjóbirtingur gengur upp fiskstigann við Búðafoss. Sjóbirtingar merktir við Urriðafoss voru margar vikur á göngu upp Þjórsá og fundust á hrygningartíma í Kálfá og í Þjórsá í nágrenni Kálfár. Ekki hefur tekist sem skyldi að fylgja eftir netaveiddum göngulöxum á leið úr sjó merktum við Urriðafoss, fáir laxar hafa gengið upp fyrir merkingarstað. Til þess að komast hjá þessum vandamálum þyrfti að reyna nýjar aðferðir við öflun fiska til merkinga.

Seiðarannsóknir sýna að talsvert uppeldi er af laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá sjálfri bæði ofan og neðan við fossinn Búða en lítið hefur komið fram af bleikjuseiðum. Heildapéttleiki laxaseiða hefur aukist í Þjórsá neðan við Búða á síðustu 10 árum. Skýringin kann að liggja í aukinni laxgengd og meiri hrygningu laxa. Á sama tíma virðist péttleiki urriðaseiða heldur hafa dregist saman. Tegundirnar eru í samkeppni um búsvæði sem gerir það að verkum að fjölgun annarrar tegundarinnar getur komið niður á fjölda hinnar. Í Kálfá líkt og í Þjórsá eru laxa- og urriðaseiði ríkjandi en bleikja sjaldséð. Péttleiki laxaseiða óx í Kálfá eftir 2004 og hefur haldist hár síðustu ár. Urriðaseiðum hefur fækkað þar eftir 2006. Telja verður líklegt að hærri péttleiki laxaseiða stafi að aukinni laxgengd og hrygningu laxa í Kálfá enda þar línulegt samband milli laxgengdar og seiðapéttleika seiða á fyrsta ári ári síðar. Steinslækur, sem fellur til Þjórsár neðan við Urriðafoss og verður ekki fyrir áhrifum frá fyrirhuguðum virkjunum, fóstrar lax og urriða. Lax virðist einkum alast upp í honum ofanverðum en urriði er ríkjandi í neðri hluta lækjarins. Líklega er stór hluti urriðaseiðanna sjóbirtingseiði enda gengur sjóbirtingur í lækinn til hrygningar. Rauðilækur er allvatnsmikill lækur sem fellur til Þjórsár nokkru neðar en Steinslækur. Enn er uppeldi laxfiska ekki þekkt í honum eða mat verið gert á búsvæðum þar og er full þörf að kanna lækinn betur. Ofan Búða hefur péttleiki laxaseiða vaxið jafnt og þétt á síðustu árum sem er í samræmi við aukna laxgengd á svæðið. Uppeldi laxaseiða virðist orðið mikið þar bæði í Þjórsá sjálfri og í þveránum. Lax er að finna víðast hvar þar sem skilyrði eru til uppeldis fyrir tegundina. Fisktalning við Búða og aukningu í péttleika á laxaseiðum milli ára bendir þó til þess að lax sé enn að nema land ofan Búða.

Nýting ófiskgengra svæða til uppeldis á laxaseiðum getur verið kostur sem mótvægi við töpuð svæði vegna fyrirhugaðra virkjana neðar í Þjórsá. Búsvæðamat á ófiskgengum svæðum í Fossá, Þverá og Rauðá sýnir að þar eru talsverðir uppeldismöguleikar fyrir laxaseiði. Þá eru vissir möguleikar á nýtingu svæða í Þjórsá ofan við Þjófafoss. Til að þessi svæði geti nýttst sem

uppeldissvæði sjógenginna fiska þarf að tryggja að seiði á leið til sjávar komist klakklaust gegnum eða framhjá fyrirhugðum virkjunum.

Ef hafist verður handa við fyrirhugaðar í virkjanir í Þjórsá er mikilvægt að grípa til viðeigandi mótvægisáðgerða til að draga úr neikvæðum áhrifum þeirra á lífríki Þjórsár. Án tilkomu mótvægisáðgerða munu stíflur, lón og rennslisstýringar, hafa umtalsverð áhrif á lífríki fallvatna á svæðinu og þar með talda fiskstofna og því afar mikilvægt að þær áðgerðir sem notaðar verða virki á þann hátt sem ætlast er til. Farið er yfir mögulegar mótvægisáðgerðir í lok skýrslunnar.

Inngangur

Veiðimálastofnun hefur unnið að lífríkisrannsóknum fyrir Landsvirkjun á vatnasvæði Þjórsár allt frá árinu 1993. Fiskstigi var gerður í Búða í Þjórsá árið 1991 og fyrstu árin var lögð megináhersla á seiðarannsóknir ofan hans og síðar fisktalningu upp stigann til að fylgjast með landnámi laxa þar. Árið 2001 fóru fram viðamiklar rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búfells. Þær rannsóknir sýndu m.a. að lífríki Þjórsár sjálfrar er ríkulegt og að í henni er talsverð hrygning og uppeldi laxfiska. Í Þjórsá ásamt þverám hennar er að finna einn af stærri laxastofnum landsins að auki eru þar umtalverðir stofnar staðbundina og sjógenginna urriða (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002).

Frá árinu 2003 hefur stofnunin gert viðamiklar viðbótarrannsóknir á fiskstofnum Þjórsár. Þar hefur verið lögð áhersla á vöktun fiskstofna vatnasvæðisins og rannsóknir á fiskgöngum. Margar þessar rannsóknir snúa að mögulegum mótvægisáðgerðum vegna fyrirhugaðra virkjana. Þekking á göngum og gönguhegðun laxfiska er grundvallaratriði varðandi hönnun og rekstur fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búfells ekki síst vegna mótvægisáðgerða sem miða að því að minnka áhrif virkjananna á lífríki árinna og veiði. Gert er ráð fyrir að byggðar verði þrjár stíflur í farvegi Þjórsár og ofan þeirra verða mynduð inntakslón virkjana. Intakslón virkjana veiting vatns úr lónum til virkjananna og framkvæmdir í farvegi Þjórsá munu skerða hrygningar- og framleiðslusvæði fyrir seiði laxfiska. Stíflur og lón munu hafa mikil áhrif á fiskgöngur. Án áðgerða mun taka fyrir göngur laxa og silungs á leið upp vatnakerfið og mikil röskun og seiðadauði verður á göngu seiða og stærri fiska til sjávar (sjá frekar Magnús Jóhannsson o. fl. 2002). Til mótvægis er m.a. gert ráð fyrir að tryggja ákveðið lágmarksrennsli í farvegum, gera fiskvegi við stíflur til að greiða för fiska á göngu upp Þjórsá og seiðaveitum til að veita seiðum framhjá inntaki virkjana (Hákon Aðalsteinsson o.fl. 2012). Til að mótvægisáðgerðir skili tilætluðum árangri þarf haldgóða þekkingu á göngum laxfiska fyrir framkvæmdir.

Markmið viðbótarrannsóknanna er að til verði áreiðanlegar upplýsingar um ástand og lífssögu fiskstofna Þjórsár, auk þess að færa fram upplýsingar um vatnavistfræði vatnasvæðisins. Rannsóknirnar miðuðu að því að:

- rannsaka göngutíma og gönguhraða laxa og sjóbirtingsseiða niður vatnakerfið,
- rannsaka fjölda gönguseiða laxfiska og hlutdeild einstakra svæða í heildarframleiðslu þeirra,
- rannsaka stærðardreifingu gönguseiða og aldursamsetningu þeirra,
- rannsaka gönguhegðun fullorðinna laxfiska á göngu upp og niður vatnakerfið,
- rannsaka og vakta útbreiðslu, viðkomu og seiðapéttleika á fiskgenga hluta vatnasviðs Þjórsár
- rannsaka landnám laxa á svæðum ofan fiskstigans við Búða,
- meta árangur seiðasleppinga,
- rannsaka veiði, samsetningu hennar, og leggja mat á stofnsveiflur.

Tafla 1. Skýrslur unnar af veiðimálastofnun vegna rannsókna á lífríki í vatni í tengslum við fyrirhugaðara virkjanir í Þjórsá neðan við Búrfell.

Nafn skýrslu og höfundar	Efni skýrslu
Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson, og Ragnhildur Magnúsdóttir, 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana í Þjórsá neðan Búrfells.	Niðurstöður lífríkisrannsókna í Þjórsá vegna mats á umhverfisáhrifum. Vatnshitamælingar, þéttleiki smádyr á botni, búsvæðamat fyrir laxfiska á fiskgengum svæðum, veiði laxfiska, mat á seiðapöttleika, útbreiðsla fisktegunda, fiskgöngur, lífssaga laxfiska, árangur seiðasleppinga. Mat á áhrifum virkjana á vatnalíf
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2002.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur í seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum úr sjó.
Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2004. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2003.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska úr og í sjó.
Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2005. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2004.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir, endurheimtur náttúrulegra gönguseiða, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska úr og í sjó.
Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2006. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2005.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska úr og í sjó.
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007a. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2006.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska úr og í sjó.
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007b. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2007.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í sjó.
Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2008. Fiskrannsóknir í Steinslæk 2008.	Eðlis- og efnamælingar, mat á seiðapöttleika eftir tegundum.
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2009a. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2008.	Vatnshiti, smádyr í reki, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í sjó.
Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Sigurður Guðjónsson, 2008. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007.	Samantekt niðustaðna rannsókna skýrslan tekur fyrir; vatnshita, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur náttúrulegra seiða og úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í og úr sjó.
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2009b. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2009.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í sjó. Mat á búsvæðum laxfiska á ófiskgegnum svæðum í Þverá og Fossá.
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2011. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2010.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá og Þjórsá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í sjó. Búsvæðamat í Steinslæk.
Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2012. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2011.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í sjó. Mat á búsvæðum laxfiska ófiskgegnum svæðum í Þjórsá.
Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2013. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2012.	Vatnshiti, veiðitölur laxfiska, gönguseiðarannsóknir í Kálfá, mat á seiðapöttleika, aldur á göngufiski, endurheimtur úr seiðasleppingum, fiskgöngur um teljara í Búða, rannsóknir á göngum laxfiska í sjó. Mat á búsvæðum laxfiska á ófiskgegnum svæðum í Bjarnalæk.

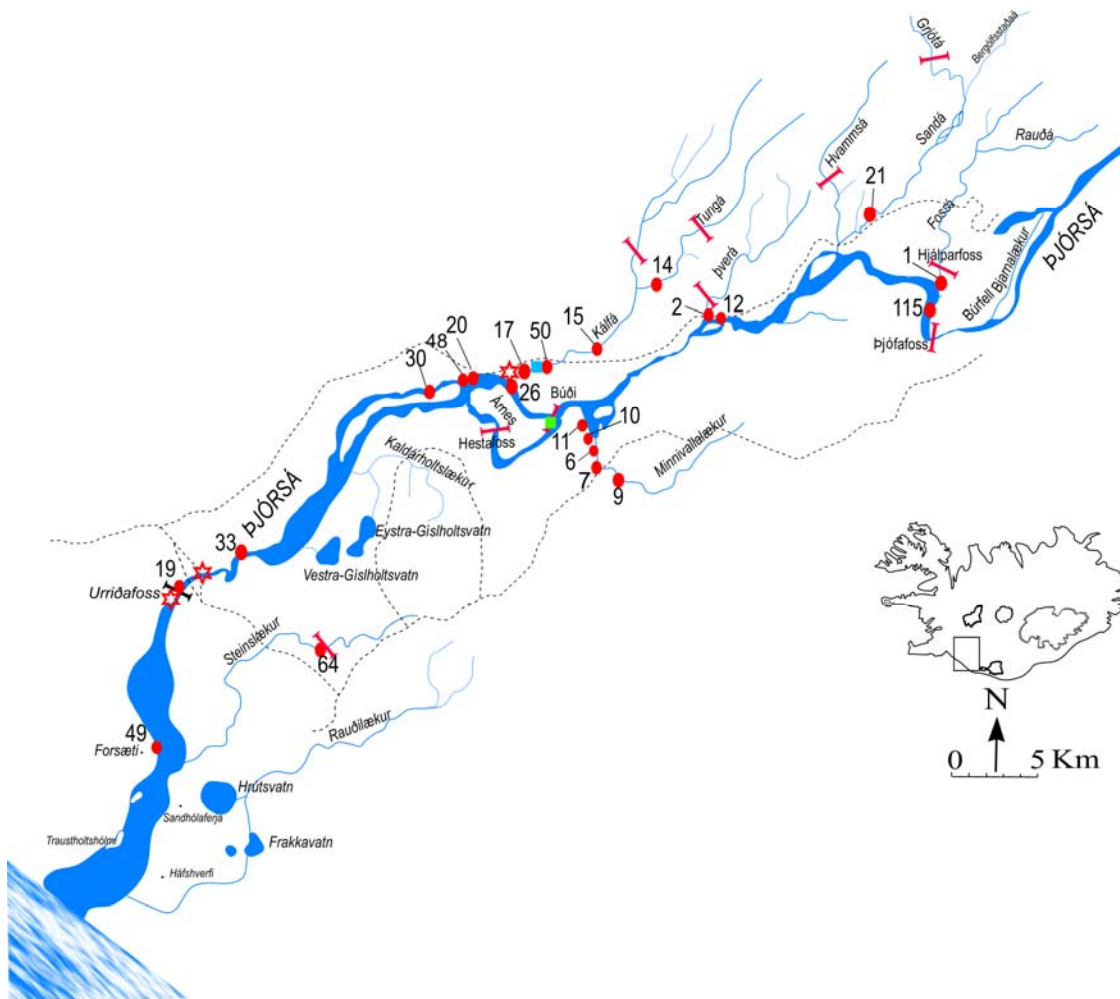
- mæla og meta áhrif lykilþátta í umhverfi s.s. vatnshita, rýni árvatnsins og vatnsrennsli á líffræðipætti.

Í þessum rannsóknum hefur mikil áhersla verið lögð á að afla þekkingar á göngu seiða til sjávar, eðli þeirra, hvenær árs seiðin ganga til sjávar og hvaða umhverfisþættir stýra göngutíma. Mikilvægt er að þekkja ferðatíma seiða á leið til sjávar við náttúrlegar aðstæður fyrir virkjanaframkvæmdir til að geta metið hver áhrifin eru af framkvæmdum á ferðahraðann. Áhersla hefur verið lögð á rannsóknir í Þjórsá annars vegar og Kálfá hins vegar. Niðurstöður rannsókna hafa verið birtar í áfangaskýrslum (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2002, 2007a, 2007b, 2009a, 2009b, 2011 og 2013, Magnús Jóhannsson o. fl. 2004, 2005, 2006, Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2008 og 2012, tafla 1). Árið 2008 var gerð samantektarskýrsla sem tók til rannsókna fram til ársins 2008 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Í þessari skýrslu eru teknar saman niðurstöður rannsókna á ofangreindum þáttum og teknar til rannsóknir sem bæst hafa við frá fyrri samantekt og dregnar ályktanir af þeim.

Staðhættir

Þjórsá er með blönduðum dragár, jökuls- og lindaréinkennum. Þjórsá er stórfljót og langtíma meðalrennsli árinna við Urriðafoss er um 358 m³/sek og vatnasviðið er 7.530 km². Sex vatnsaflsvirkjanir eru á vatnasvæðinu og áform eru um frekari virkjanir í Þjórsár. Í kjölfar virkjana hafa orðið miklar rennslisbreytingar í Þjórsá. Vegna söfnunar vatns í miðlunarlón hefur rennsli yfir vetrarmánuðina aukist en minnkað yfir sumarmánuðina. Jökulaur fellur út í lónum og í vötnum vegna vatnsmiðlunar tengdum virkjunum.

Við fossinn Búða tekur Þjórsá að renna í tveimur kvíslum sem umlykja eyjuna Árnes (mynd 1). Búði er í vestri kvíslinni en Hestafoss í þeirri eystri. Fossarnir voru jafnan taldir ófiskgengir en gerð fiskstiga við fossinn Búða, opnaði fyrir göngur og uppeldi göngufiska allt að Þjófafossi og Búrfellsstöð í Þjórsá og í þverár og læki ofan við umrædda fossa. Á svæðinu ofan Búða eru allvíða góð skilyrði fyrir uppeldi laxaseiða bæði í Þjórsá sjálfri og í bergvatnsám sem til hennar falla (mynd 1). Þar eru staðbundnir stofnar urriða og bleikju frá náttúrunnar hendi. Neðan fossa er áin í fyrstu allstraumhörð og botn víða grýttur og en neðar taka við fremur lygn svæði með mól og sandbotni. Ofan við Urriðafoss er straumpung gljúfur (mynd 1). Urriðafoss er um 6 m hár og er hann fiskgengur. Neðan við Urriðafoss og allt að ósi í sjó er í botni víðast hvar fín mól eða sandur. Um 4 km neðan við Búða fellur dragáin Kálfá til Þjórsár. Hún er eina þverá Þjórsár neðan Búða sem elur lax að nokkru marki. Frekari lýsingu á staðháttum er að finna í skýrslu Veiðimálastofnunar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002).



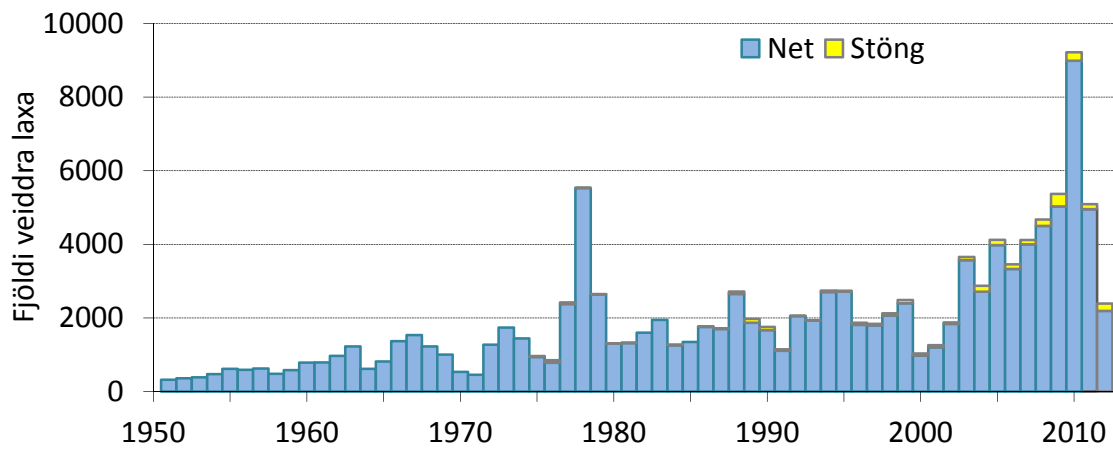
Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir staðsetningu rafveiðistöðva í vöktun á seiðabúskap í Þjórsá og þverám hennar (rauðir punktar). Myndin sýnir einnig staðsetningu fiskteljara við Búða (grænn ferningur), hlustunarstöðva fyrir útvarpsmerki (rauðar stjörnur) og staðsetningu seiðagildru í Kálfá (ljósblár ferningur).

Lax- og silungsveiði

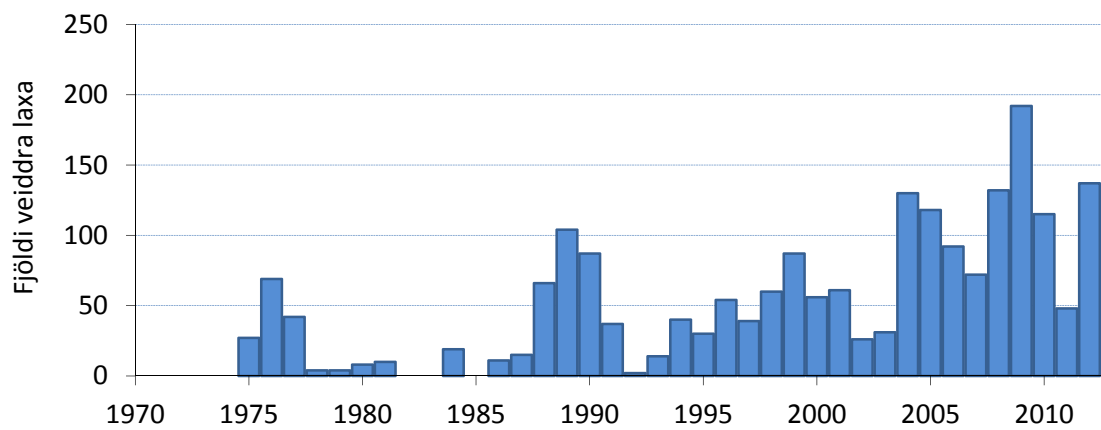
Lax á vatnasvæði Þjórsár er einkum nytjaður með netaveiði. Laxveiði hefur farið vaxandi síðustu áratugin. Meðalveiði árána 2008–2012 var 5.350 laxar. Metveiði varð á vatnasvæði Þjórsár árið 2010 þegar 9.218 laxar veiddust. Árið 2011 var veiðin 5.092 laxar og er það fjórða besta veiðiárið á vatnasvæði Þjórsár til þessa (mynd 2). Laxveiðin var 2.395 laxar árið 2012 sem er um 65% minni veiði en árið 2011. Á árunum 2008 til 2012 hefur að jafnaði 95,3% aflans verið veiddur í net. Meðalveiði laxa á stöng sömu ár var 215 laxar, þar af voru 42 veiddir í Þjórsá, 125 í Kálfá, 42 í Fossá og 7 í Fossá (4 ár í mt.). Laxveiði á stöng í Kálfá, sem er helsta þverá Þjórsár, hefur að jafnaði vaxið frá árinu 2003 og fór hæst í 192 laxa árið 2009 (mynd 3).

Silungsafl í Þjórsá og þverám hennar var framundir síðustu ár vanskráður en skráning hefur farið batnandi síðustu ár. Veiði á urriða samkvæmt veiðiskýrslum hefur aukist síðustu áratugi. Samkvæmt skýrslum var meðalveiðin 850 urriðar fyrir árin 2008 – 2012, þar sem í net veiddust 439 og 411 á stöng (mynd 4). Allir netaveiddu urriðarnir voru veiddir í Þjórsá og voru þeir flestir

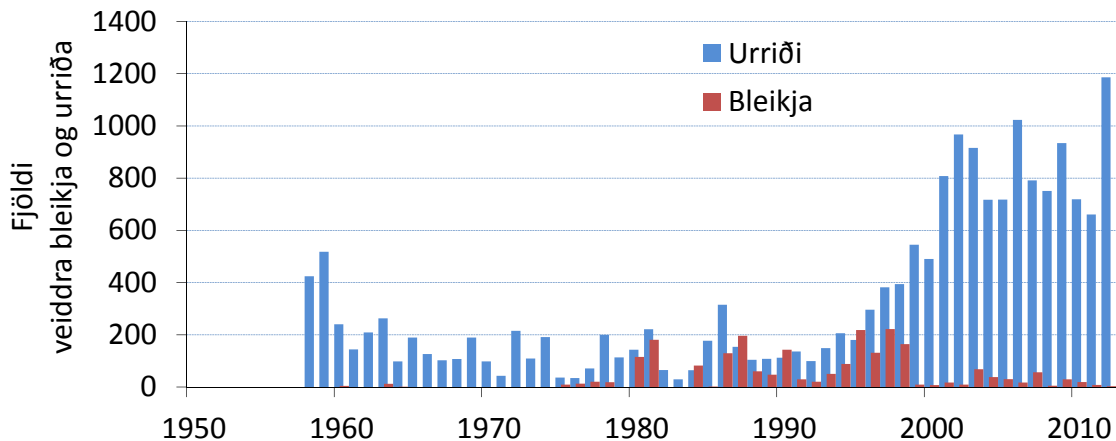
sjógengnir (sjóbirtingar). Flestir hafa stangveiddu urriðarnir verið dregnir í Minnivallalæk, eða 293.



Mynd 2. Laxveiði í net og á stöng á vatnasvæði Þjórsá 1951-2012.



Mynd 3. Laxveiði á stöng í Kálfá samkvæmt veiðiskráningu á árunum 1975 til 2012.



Mynd 4. Silungsveiði á vatnasvæði Þjórsár árin 1958-2012.

Í Kálfá hafa á sama tímabili veiðst að jafnaði 20 urriðar á ári. Í Minnivallalæk er stórum hluta urriða sleppt aftur eftir veiði (83% árið 2012, Guðni Guðbergsson 2013). Mikill hluti urriða sem veiðast í Minnivallalæk er staðbundinn en sennilega er stærsti hluti urriða í Kálfá sjógenginn. Bleikjuveiði hefur dregist mikið saman. Fimm ára meðalveiði á bleikju var 13 fiskar (mynd 4).

Aðferðir

Vatnshiti

Vatnshiti var mældur með síritandi hitamælum við gömlu Þjórsárbrú í gljúfri ofan við Urriðafoss, í Kálfá við brú á Þjóðvegi og við teljara í Búða meðan þann hluta árs sem hann var í rekstri. Þá var rekinn mælir í Steinslæk, við brú á hringvegi frá október 2008 til október 2011. Mælingar í Þjórsá og Steinslæk voru skráðar á einnar stundar fresti. Frá október 2009 var Kálfármælirinn rekinn af Landsvirkjun eru skráningar á honum á 15 mínútna fresti. Nákvæmni mælinga í Kálfármæli er $\pm 0,5$ °C nákvæmni annarra mæla er $\pm 0,2$ °C.

Búsvæðamat

Búsvæði fyrir laxfiska voru metin í Steinslæk árið 2008, á ófiskgengum svæðum í Fossá og Þverá árið 2009, í Þjórsá ofan Þjófafoss að Sultartangalóni árið 2011 og í Bjarnalæk árið 2012. Steinslækur, sem er þverá Þjórsár og fellur til Þjórsár neðan við Urriðafoss, hafði ekki verið metinn áður. Tilgangur mats í hinum ánum var að meta gæði þeirra til uppeldis laxaseiða og hvort nýta meggi þau til uppeldis sem mótvægi fyrir töpuð svæði vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan við Búrfell.

Búsvæðamatið byggir á því að botngerð var skipt í flokka eftir grófleika botnefnis: leir/sandur, möl, smágrýti, stórgryti og klöpp. Hundradshlutdeild (%) hvers flokks var metin. Framleiðslugildi var reiknað út frá botngerðaflokkum sem gefið er ákveðið gildi (botngildi) (Þórólfur Antonsson 2000). Summa margfeldis botngilda mynda framleiðslugildi (búsvæðagildi) sem er mat á gæðum ána til uppeldis fyrir laxfiska. Mat á megnbundinni framleiðslugetu

(framleiðslueiningar) var reiknað út frá flatarmáli árbotnsins í framleiðslu og framleiðslugildi (sjá frekar í Þórólfur Antonsson 2000 og Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2009b).

Gönguseiðarannsóknir

Gönguseiðarannsóknir á vatnasvæðinu hófust árið 2003 með starfrækslu netgildru (fyke) í Kálfá til veiða á seiðum á leið til sjávar. Gildran var staðsett um 600 m ofan við ós árinna (64°02.037 N, 20°19.104 W). Árið 2004 var ný gerð af seiðagildru reynd í Kálfá, snúningsgildra (Rotary screw trap), en hún var þá reynd í fyrsta skipti á Íslandi. Gildran var rétt ofan við brúna að Stóra-Hofi (64°02.230 N, 20°18.135 W) um 1700 m ofan við ós. Gildran veiðir seiði með tromlu og vísar opið móti vatnsstraumnum. Straumurinn snýr tromlunni og seiði sem berast að henni lenda í safnkassa sem þar er fyrir neðan. Gildran er að mestu sjálfhreinsandi, sem er mikill kostur miðað við aðrar gerðir sem þurfa mikla hreinsun. Þar sem gildran flýtur er hún ekki eins viðkvæm fyrir aukningu á vatnsmagni og aðrar gerðir gildra. Snúningsgildran við Stóra-Hof var í rekstri árið 2004, árin 2008 til 2010 og árið 2012. Gildran var í virkni í u.þ.b. mánuð frá miðjum maí til miðs júní. Hennar var vitjað að jafnaði einu sinni á sólarhring. Árið 2005 var netgildra starfrækt við ós Kálfár, tilgangurinn var einkum að safna seiðum til útvarpsmerkinga.

Svokölluð Petersenaðferð (Bagenal & Tesch, 1978 bls. 139, sjá Magnús Jóhannsson o.fl. 2004) var notuð til að meta hversu stóran hluta laxaseiðanna gildran veiddi, þ.e. veiðni hennar. Merkt seiði voru flutt upp fyrir gildru og síðan talinn sá fjöldi sem gildran veiddi og þannig fundin veiðni hennar. Árið 2005 voru gönguseiði gildruveidd í Kálfá og í Þjórsá neðan við Urriðafoss. Í Kálfá var notuð netgildra, en í Þjórsá snúningsgildra. Gildruveiðin var við ós Kálfár og var hún einkum til að safna seiðum til útvarpsmerkinga og þess vegna eingöngu starfrækt á þeim tíma sem helst var von á seiðum.

Treglega gekk árið 2005 að afla gönguseiða með snúningsgildru í Þjórsá og náðist ekki að afla upplýsinga um göngur seiða það ár. Því var brugðið á það ráð árin 2006 til 2010 að afla gönguseiða með rafveiðum að vori fyrir göngutíma og þau útvarpsmerkt með þann megintilgang að tímasetja göngu til sjávar, en góð reynsla hafði fengist af útvarpsmerkingum gönguseiða í Kálfá. Veitt var á svæðum neðan við Búða allt frá gljúfri ofan við Urriðafoss og upp fyrir ármót Kálfár. Að auki voru gönguseiði veidd í Kálfá og þverá hennar Tungá og Fossá auk Þjórsár ofan við Búða.

Hver veiddur fiskur úr veiði í gildrum og í rafveiðum var tegundagreindur, lengdarmældur (sýlingarlengd) og veginn. Jafnframt var, aldur, kyn og fæða greind hjá hluta aflans. Holdastuðull fisksins var reiknaður en stuðullinn er mælikvarði á holdafar fiska. Göngubroski seiðanna var metinn út frá silfrun þeirra og gefin gildin 1 til 3. Seiði með silfrun 1 var metið sem smáseiði en seiði sem sýndu meiri silfrun voru metin sem gönguseiði. Hluti seiða í gildruveiði voru örmerkt árið 2012, þau seiði voru jafnframt auðkennd með því að klippa veiðiuggann af. Var það hluti af stofnstærðarmati göngulaxa á vatnasvæði Þjórsár. Í rafveiðum var metin þéttleikavísitala gönguseiða á flatareiningu sem veidd seiði á 100 m². Á hluta rafveiðisvæða var þéttleiki smáseiða (parr) einnig metinn.

Útvarpsmerkingar seiða

Árin 2003 til 2010 voru gönguseiði laxfiska merkt með útvarpsmerkjum í Þjórsá og þverám hennar. Merkingar voru framkvæmdar til að tímasetja göngu seiða til sjávar og gönguhraða þeirra. Gönguseiðum í Þjórsá var eingöngu safnað með rafveiði og voru þau útvarpsmerkt til þess að fylgjast með göngutímanum niður Þjórsá, á leið til sjávar. Gönguseiði til útvarpsmerkinga voru veidd í Kálfá og með rafveiði í Þjórsá og þverám hennar.

Hvert útvarpsmerki sendir frá sér útvarpsbylgjur á ákveðinni tíðni sem gefur möguleika á að fylgjast með ferðum hvers fiskjar. Notuð voru merki frá ATS (Advanced Telemetry Systems) og Biotrack. Merkin frá ATS voru af tveimur gerðum, (F1410) sem vógu 1 g og (F1420) sem vógu 1,3 g og merkin frá Biotrack vógu 0,5 g. Merkjunum var komið fyrir innvortis í seiðunum (Ljósmynd 1). Merkingaraðferðinni hefur áður verið lýst í Þjórsárskýrslu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2004) og frekari upplýsingar um útvarpsmerkingar er að finna í fyrri samantektarskýrslu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008).



Ljósmynd 1. Laxagönguseiði með innvortis útvarpsmerki. Seiðið er skorið upp á kvið, merkinu komið fyrir og saumað. Loftnetið stendur út úr seiðinu.

Ferðir seiðanna voru skráðar með sjálfvirkum leitarstöðvum (hlustunarstöðvum). Fyrstu árin voru stöðvarnar í ósi Kálfár og neðan við Urriðafoss og við Þjótanda en frá og með 2005 voru leitarstöðvarnar settar upp á gömlu brúnni yfir Þjórsá hjá Þjórsártúni (63°55,870N, 20°38,964W). Leitarstöðvar skráðu tímann hvenær þær námu sendingar frá viðkomandi merkjum sem hvert hafði sína tíðni. Einnig var merkjasendinga leitað með handtæki. Nánari lýsing á búnaði er að finna í 4. áfangaskýrslu þessa verkefnis (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2007a).

Í þessari skýrslu eru tekin saman gögn um ferðatíma náttúrulegra laxaseiða frá merkingarstað í Kálfá að: a) Urriðafossi (árin 2003 og 2004), b) gömlu Þjórsárbrú (árin 2005 og 2008). Ekki er leiðrétt fyrir vegalengdarmun, en niðurstöður frá árinu 2004 sýna að það taki laxaseiði u.þ.b. 1 klst að fara milli gömlu Þjórsárbrúar og niður fyrir Urriðafoss (Veiðimálastofnun, óbirt gögn).

Seiðavöktun að hausti

Þéttleiki, lengdar-, aldurs- og tegundasamsetning ásamt útbreiðslu seiða var könnuð með rafveiðum. Vísitala seiðapétteleika var metin sem fjöldi veiddra seiða á 100 m² botnflatar miðað við eina rafveiðifyfirferð, hér nefnt seiðapétteleiki. Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind, lengdarmæld (sýlingarlengd), og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum og tekin

Tafla 2. Seiðarannsóknarstöðvar til mats á vísitölu seiðapétteleika í árlegri vöktun á seiðabúskap í Þjórsá og Þverám hennar og staðsetning þeirra. X þýðir að viðkomandi stöð sé nú inni í árlegri vökun á seiðabúskap en feitletrað X að viðkomandi stöð sé hluti af langtímasamantekt á seiðabúskap í þessari skýrslu. Fram kemur númer og staðsetning stöðva. Sjá einnig staðsetningar á mynd 1.

		Staðsetning			
Vatnsfall	Stöð nr.	N	W		Tímabil vöktunar
Fiskgengt ofan Búða					
Þjórsá	115	64°04.616	19°51.428	X	2011-
Þjórsá	10	64°00.665	20°14.251	X	1993-
Þjórsá	11	64°00.979	20°14.564	X	1993-
Þjórsá	12	64°03.859	20°05.268	X	1993-
Fossá	1	64°06.748	19°50.864	X	1995-
Sandá	21	64°07.395	19°54.689	X	1993-
Þverá	2	64°03.878	20°06.608	X	1993-
Minnivallalækur	6	64°00.062	20°13.658	X	1993-
Minnivallalækur	7	63°59.587	20°13.566	X	1993-
Minnivallalækur	9	63°58.990	20°10.938	X	1993-
Fiskgengt neðan Búða					
Þjórsá	20	64°01.715	20°21.547	X	1994-
Þjórsá	30	64°01.510	20°24.626	X	2009-
Þjórsá	33	63°56.596	20°36.951	X	2001-
Þjórsá	19	63°55.558	20°40.496	X	2001-
Þjórsá	49	64°01.850	20°21.768	X	2010-
Kálfá	15	64°02.732	20°14.767	X	1993-
Kálfá	17	64°02.167	20°19.047	X	1993-
Kálfá	50	64°02.258	20°18.117	X	2003-
Tungá	14	64°04.665	20°10.296	X	2012-
Steinslækur	64	63°53.893	20°31.131	X	2010-

kvarna- og hreisturssýni til síðari aldursákvörðunar. Veitt var að hausti (ágúst – október) – nóvember) á stöðvum í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða, í Kálfá og í Þjórsá neðan Búða (mynd 1 tafla 2). Hluti stöðva var veiddar árlega til vöktunar á seiðabúskap. Frá og með árinu 1993 hefur verið veitt árlega á stöðvum 1,2,6,7,9,10,11 og 21 ofan við Búða og frá sama ári á stöðvum 15 og 17 í Kálfá. Frá og með árinu 2001 hefur árlega verið veitt á stöðvum 19, 20 og 33 í Þjórsá neðan við Búða (stöð 20 var ekki veidd árið 2003). Gerð er sérstaklega grein fyrir niðurstöðum frá þessum stöðvum hér til samanburðar á seiðapétteleika milli ára. Vísitala pétteleika er reiknuð sem fjöldi rafveiddra seiða á 100m² botnfleti á stöð. Meðalvísitala pétteleika eða meðalpétteleiki er svo meðaltal stöðva sem eru inni í vöktun á hverju sinni.

Frekari lýsingu á aðferðum við rafveiði er að finna í skýrslu um rannsóknir í Þjórsá árið 2011 (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2012).

Aldur og uppruni á göngufiski

Til að meta lífssögu laxfiska á vatnasvæðinu voru teknar saman niðurstöður hreisturgreininga frá árinu 1986 til 2012. Fiskarnir voru úr Þjórsá og þverám hennar. Hver fiskur var kyngreindur, lengdarmældur og meginþorri þeirra var veginn. Afsteypa af hreistri var gerð á plastþynnu og hún notuð til aldursgreiningar í örfilmulesara. Auk þess voru afsteypur myndaðar rafrænt og skoðaðar. Hreisturmælingar voru gerðar í forritinu Fishalysis, þar sem aldur í ferskvatni og sjó var merktur inn á hreisturmynd, gotmerki voru sett inn ef fiskur hafði hrygnt áður. Sérstaklega var skoðuð stærð seiða við sjávargöngu og nýtt mat gert á hvort fiskar væru upprunnir úr gönguseiðasleppingum og það borið saman við fyrra mat. Ferskvatnsaldur laxa úr gönguseiðasleppingum er eitt ár en meiri en eitt ár hjá löxum sem alast upp í ánum. Ekki er alltaf auðvelt að greina ferskvatnsaldur hjá laxi upprunnum úr gönguseiðasleppingum, því var stærð seiða við sjávargöngu reiknuð í Fishalysis. Notuð var svokölluð Dal–Lea aðferð (Francis 1990). Laxar með reiknaða gönguseiðastærð 15 cm eða stærri voru skoðaðir sérstaklega í þessu tilliti en seiði úr gönguseiðasleppingum eru að jafnaði stærri en náttúrulegi seiði. Bakreikningur á löxum sem hrygnt hafa áður er ekki áreiðanlegur þar sem rof hefur komið fram í hreistrið (Sigurður Már Einarsson, munnlegar upplýsingar), því voru þeir fiskar teknir út úr meðaltalsgildum fyrir stærð seiða við sjávargöngu. Erfitt er að greina milli uppruna náttúrulegra laxa og laxa úr sleppingum sumaralinnna seiða og því var ekki gerð tilraun til þess.

Merkingar á fullorðnum fiski

Teknar eru saman upplýsingar um merkingar á fullorðnum fiski á árunum 2002 – 2012. Fiskarnir voru ýmist merktir úr stangveiði eða úr ádráttarveiði. Fiskar sem veiddust voru settir í kistu, sem komið hafði verið fyrir á veiðistað og þeir síðan merktir við fyrsta tækifæri, sem oftast var samdægurs. Allir merktir fiskar voru tegundar- og kyngreindir, tekið af þeim hreistur til aldursákvörðunar og lengd þeirra ákvörðuð með 1 cm nákvæmni. Fiskarnir voru ekki vegnir til að lágmarka neikvæð áhrif meðhöndlunar.

Sleppingar og heimtur merktra eldisseiða

Hluti smáseiða sem sleppt hefur verið á vatnasvæðið hefur verið örmerktur í þeim tilgangi að meta árangur sleppinga. Veiðimenn voru hvattir til að taka eftir hvort laxar væru veiðiuggaklipptir og skila hausum þeirra til Veiðimálastofnunar til örmerkjagreiningar. Samhliða hreisturtöku af fiski úr netaafli, sem dreift var yfir göngutímamann, var aðgætt hvort laxar væru veiðiuggalausir. Við mat á endurheimtum úr seiðasleppingum voru endurheimt örmerki lögð til grundvallar. Vitað er að merki skila sér ekki öll til greiningar. Metið hefur verið að um helmingur heimtra merkja af sleppingum 1991 til 2006 hafi komið til lesningar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008).

Fisktalning við Búða

Frá árinu 1992 hafa fiskgöngur upp stigann í Búða verið skráðar með rafeindateljara. Teljarinn telur fisk á leið upp og niður stigann. Hann tímasetur og áætla lengd fiska. Þannig er með nokkurri vissu hægt að áætla fjölda silunga og laxa. Stuðst var við lengdardreifingu við skiptingu á milli laxa og silunga og voru skilin við 40 cm lengd, þ.a. stærri fiskur en viðmiðunarlengd var flokkaður sem lax og smærri sem silungur. Flokkun með þessum hætti gefur nokkra óvissu. Hluti urriða sem leið á upp stigann er yfir stærðarmörkum en á móti kemur að vísbendingar eru um að teljarinn vanmeti stærðir þannig að lax kann að flokkast sem silungur.

Niðurstöður

Vatnshiti

Þjórsá

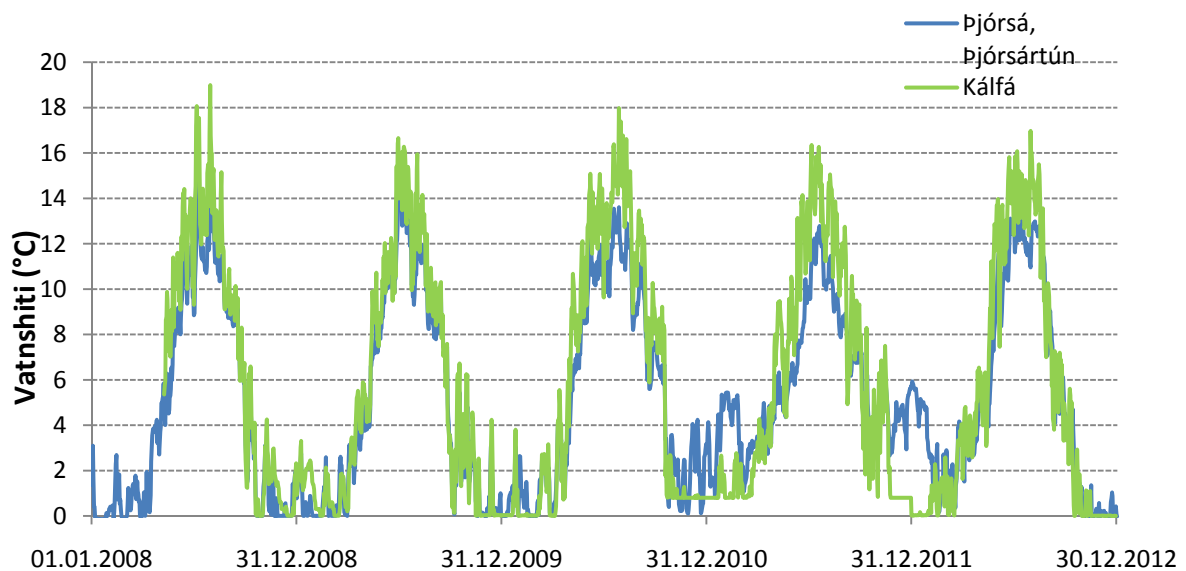
Samfelldar mælingar áranna 2008 til 2012 á vatnshita við gömlu Þjórsárbrú í gljúfri ofan við Urriðafoss sýna að ársmeðalvatnshiti hefur verið 4,5 til 5,8 °C. Flest árin var meðaltalsvatnshitinn yfir vetrarmánuðina (nóvember til mars) var á bilinu 0,4 til 2,0 °C. Árið 2011 varð breyting á en það ár var meðalhiti febrúar, nóvember og desember yfir 4,0 °C og meðalhiti í janúar 2012 var 4,8°C. Meðalvatnshitinn í apríl hefur legið á bilinu 2,0 til 3,8 °C og í maí frá 5,8 til 7,0 °C. Í júní hefur meðalhitinn verið frá 10,1 til 11,1 °C. Júlí og ágúst hafa verið hlýjstu mánuðirnir og hæstur var meðalhitinn í júlí 2009, 12,5 °C. Í september hefur meðalhitinn sveiflast frá 6,0 upp í 8,3 °C og í október frá 1,9 til 4,8°C. Hámarkshiti í Þjórsá þessi ár hefur legið á bilinu 13,6 til 15,9°C (tafla 3).

Yfir sumarmánuðina (júní til ágúst) fór dagsmeðaltal vatnshita flesta daga yfir 10°C, fór lægst í 5,8°C og hæstur var hann í 14,9°C. Að vetrarlagi (nóvember til mars) var meðaldagshitinn á bilinu -0,1 til 5,9°C en flesta daga var hann undir 2 °C (mynd 5).

Kálfá

Vatnshiti í Kálfá var mældur með síritandi hitamæli við brú á Þjóðvegi neðan við Árnes. Samfelldar mælingar eru til frá 9. maí 2008 til 31. desember 2012. Meðalvatnshiti yfir vetrarmánuðina (nóvember-mars) var á bilinu 0 til 3,7 °C. Lágmarkshiti var um 0 °C alla vetrarmánuðina en fór sjaldan yfir 7°C. Meðalvatnhiti í apríl hefur verið á bilinu 2,5 -3,8°C, 7,3-

9,0 °C í maí, frá 8,7-13,3°C í júní, 14,0-14,4°C í júlí og 11,7-13,1°C í ágúst. Í september hefur meðalhitinn sveiflast frá 6,2 upp í 9,9 °C og í október frá 2,2 til 5,2°C. Hæsti mældur vatnshiti í Kálfá þessi ár hefur legið á bilinu 22 til 25°C (tafla 4). Yfir sumarmánuðina (júní til ágúst) fór dagsmeðal vatnshita flesta daga yfir 12°C, fór lægst í 7,0°C og hæst í 19,0°C. Að vetrarlagi (nóvember til mars) var dagsmeðaltalið á bilinu 0 til 7,5°C en flesta daga var það undir 2 °C (mynd 5).



Mynd 5. Vatnshiti (sólárhingsmeðatal) í Kálfá og Þjórsá árin 2008 til 2012. Gögn vantar í Kálfá frá 1. janúar til og með 8. maí 2008.

Tafla 3. Vatnshitamælingar í þjórsá frá 9. maí 2008 til 31. Desember 2012. Mt. = meðalhiti, H= hámarkshiti, L= lágmarkshiti.

Ár:	2008			2009			2010			2011			2012		
Mánuður	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L
Jan.	0,2	3,4	-0,1	0,7	3,2	0,0	0,7	3,1	0,0	3,0	5,5	0,7	4,8	6,0	2,5
Febr.	0,6	2,7	-0,1	0,5	2,8	0,0	0,7	2,6	0,0	4,8	5,5	2,6	1,6	3,5	0,1
Mars	0,7	2,3	-0,1	0,6	3,0	0,0	1,2	2,4	0,0	2,5	3,9	0,7	2,0	4,6	0,1
Apr.	2,1	5,2	-0,1	3,1	6,0	0,0	2,0	4,3	0,0	3,8	5,5	1,9	3,3	6,3	0,6
Maí	5,8	9,7	1,5	6,3	10,1	2,7	7,0	9,9	3,2	5,4	7,6	3,1	6,3	11,2	2,5
Jún.	10,1	13,3	7,1	10,5	15,2	7,5	10,8	12,5	8,5	7,8	11,6	5,2	11,1	14,6	7,7
Júl.	11,9	15,9	8,1	12,5	15,5	8,6	11,7	13,6	9,7	11,4	14,2	9,1	12,1	14,4	10,4
Ág.	10,9	14,5	7,8	10,4	13,8	7,4	10,7	12,9	8,2	9,6	12,5	7,7	11,4	14,1	6,1
Sept.	7,8	10,3	3,8	7,3	10,0	2,2	8,3	11,1	5,6	7,3	9,4	6,0	6,0	9,8	3,2
Okt.	1,9	5,0	0,0	2,6	5,7	0,0	4,8	7,6	0,4	4,6	7,8	3,0	2,4	5,6	0,0
Nóv.	1,1	3,8	0,0	1,2	3,6	0,0	1,4	3,4	0,1	4,3	6,3	2,5	0,2	1,8	0,0
Des.	0,4	2,2	0,0	0,6	3,5	0,0	2,4	4,2	0,1	4,6	5,8	2,6	0,2	1,5	0,0
Allt árið	4,5	15,9	-0,14	4,7	15,5	0,0	5,2	13,6	0,0	5,8	14,2	0,7	5,1	14,6	0,0

Tafla 4. Vatnshitamælingar í Kálfá frá 9. maí 2008 til 31. Desember 2012. Mt. = meðalhiti, H= hámarkshiti, L= lágmarkshiti.

Ár:	2008			2009			2010			2011			2012		
Mánuður	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L
Janúar				1,9	3,6	0,9	0,4	5,0	0,0	1,1	3,4	0,8	0,0	0,5	0,0
Febrúar				0,6	2,7	0,0	0,0	0,2	0,0	1,3	4,1	0,8	0,9	2,9	0,0
Mars				0,6	3,3	0,0	1,1	6,7	0,0	1,4	4,7	0,8	1,6	5,6	0,0
Apríl				3,7	6,5	0,0	2,5	8,5	0,0	3,6	7,6	0,8	3,8	10,5	0,0
Maí	8,7	16,9	3,6	7,3	15,4	3,4	9,0	17,7	1,6	7,4	14,8	0,8	7,3	18,3	0,0
Júní	12,0	20,4	4,4	11,6	21,5	5,3	13,3	20,5	6,9	10,9	20,6	2,9	12,9	21,8	5,3
Júlí	14,4	25,0	6,9	14,0	22,3	5,2	14,2	22,6	8,9	14,0	21,8	9,3	14,1	21,9	6,9
Ágúst	12,2	21,4	6,7	11,7	22,2	5,5	13,1	21,9	6,6	12,5	20,8	5,3	12,8	23,4	2,9
September	8,3	14,0	3,0	7,7	14,1	0,4	9,9	16,5	3,6	8,8	15,9	1,4	6,2	13,5	1,2
Október	2,2	7,6	0,0	3,2	7,7	0,0	5,2	10,7	0,8	4,4	9,2	0,8	2,4	6,9	-0,1
Nóvember	2,0	4,4	0,0	1,4	4,9	0,0	0,9	2,7	0,8	3,7	8,3	0,7	0,2	2,4	0,0
Desember	0,4	2,7	0,0	0,5	4,7	0,0	0,8	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,0	0,0	0,0

Tafla 5. Vatnshitamælingar í Steinslæk frá 1. október 2008 til 1. október 2011.

Mt. = meðalhiti, H= hámarkshiti, L= lágmarkshiti.

Ár:	2008			2009			2010			2011		
Mánuður	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L
Janúar				1,4	4,9	0,2	2,8	4,6	2,1	1,1	4,5	0,1
Febrúar				1,2	3,9	0,0	2,4	3,5	2,0	1,1	3,9	0,0
Mars				2,3	4,6	1,4	3,1	4,8	1,6	1,2	5,3	0,0
Apríl				5,0	7,9	1,6	4,1	6,4	1,9	4,6	9,8	0,2
Maí				7,5	10,6	4,3	8,1	10,9	5,2	7,9	14,2	1,3
Júní				10,4	14,5	8,2	10,5	12,3	8,1	10,9	18,2	3,5
Júlí				12,0	14,3	9,2	11,2	13,2	9,1	13,3	18,6	9,8
Ágúst				10,6	12,8	8,1	10,4	12,8	8,1	11,7	18,1	6,5
September				8,1	10,0	5,0	8,8	15,5	3,8	8,5	14,4	3,6
Október	1,1	5,4	0,0	5,1	7,0	3,3	5,1	10,3	0,1	4,7	9,5	0,8
Nóvember	2,0	5,8	0,0	3,8	6,3	2,3	0,5	3,7	0,0			
Desember	0,6	3,2	0,0	3,0	5,4	2,3	0,3	2,6	0,1			

Steinslækur

Vatnshiti í Steinslæk var mældur með síritandi hitamæli við brú á hringvegi. Samfelldar mælingar eru til frá október 2008 til október 2011. Meðalvatnshiti mánaða var að vetri (nóvember-mars) var á bilinu 0 til 3,1 °C. Lágmarkshiti var um 0 °C alla vetrarmánuðina en fór sjaldan yfir 6°C. Júlí hefur verið hlýjasti mánuðurinn og meðalhitinn hefur þá farið í 11,2-13,3°C. Hæsti mældur vatnshiti í Kálfá þessi ár hefur legið á bilinu 14,5 til 18,6°C (tafla 5).

Búsvæðamat

Steinslækur

Lækurinn var metinn fiskgengur úr Þjórsá að fossi neðan við Sumarliðabæ sem eru um 15,2 km og botnflötur um 17,7 ha. Rafleiðni í læknum hefur mælst há eða frá 189-278 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Þessi háa rafleiðni stafar líklegast að einhverju leyti af járnríku mýrarvatni sem fellur til lækjarins. Búsvæðamat á því svæði gaf 1.566 FE (framleiðslueiningum) laxa og 2.247 FE urriða. Búsvæði beggja tegunda eru best á efsta fiskgenga hluta lækjarins, en þar eru víða grýtt svæði. Stór hluti af neðri svæðum lækjarins er með fremur fínu botnefni sem er rýrt til seiðauppeldis. Á því svæði hentar lækurinn betur til uppeldis urriða en laxa. Séu búsvæði laxaseiða í Steinslæk sett í samhengi við önnur metin svæði þá eru þau 1,3% af öllum FE laxa á laxgegnum svæðum á vatnasvæði Þjórsár og 2,4% af náttúrulega laxgengum svæðum sem eru neðan Búða. Framleiðslueiningar fyrir urriða hafa ekki verið metnar á öllu vatnasvæðinu.

Fossá og Rauðá

Fossá var búsvæðametinn á ófiskgenga hlutanum milli Háafoss og Hjálparfoss, fiskgengi hlutinn neðan Hjálparfoss hafði áður verið búsvæðametinn (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Í heild var 14,4 km farvegur metnir. Stærð botnflatarins mældist alls 29,9 ha og framleiðslueiningar samtals 7.085. Leiðni árvatnsins mældist á 77 – 85 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sem er fremur hátt gildi og bendir til að árvatnið sé nokkuð ríkt af næringarefnum. Í Fossá var metið að svæðið henti alls staðar vel til uppeldis laxaseiða, og hitamælingar gefa til kynna að hún hlýni vel að sumrinu.

Samtals voru 4,3 km farvegur í Rauðá metnir til búsvæða, stærð botnflatarins var samtals 4,9 ha. Framleiðslueiningar voru samtals 439. Þó að Rauðá hafi verið metin til framleiðslueininga fyrir laxaseiði, er hún líklegast of köld til að þar þrífist laxaseiði. Að auki er botninn það fíngerður í ánni að hentar illa til uppeldis á laxaseiðum.

Þverá

Ófiskgengur hluti Þverár var metinn til búsvæða frá Sneplafossi og niður að ónefndum fossi við býlið Fossnes. Í heild var 9,3 km farvegur Þverár botnmetinn. Þverá er frjósöm (leiðni 85-90 $\mu\text{S}/\text{cm}$) og vatnshiti hennar er að öllum líkindum ekki takmarkandi fyrir lax. Botnflöturinn mældist 9 ha að stærð og framleiðslueiningar samtals 2.753. Ófiskgengur foss móts við bæinn

Fossnes er í þremur kvíslum og fellur ein þeirra snarpt á klettavegg í miðju falli vatnsins, sem í einhverjum tilfellum gæti valdið dauða seiðis sem þar fer niður fossinn.

Þjórsá ofan við Þjófafoss

Metinn var 9,8 km farvegur Þjórsár frá stíflu í útfalli Sultartangalóns og niður að Lóni ofan Ísakots, frá Ísakoti og niður að Tröllkonuhlaupi voru metnir 5,8 km og þaðan niður að Þjófafossi voru metnir 4,8 km. Í heild var metið að framleiðslueiningar (FE) fyrir lax væru 104.407 og af þeim gefi kaflinn neðan við Ísakot 58.108 FE og er þá miðað við að allur botnflöturinn sé í framleiðslu. Niðurstöður búsvæðamats á ófiskgengum svæðum í Þjórsá ofan Þjófafoss gefa því til kynna að þar séu álitleg búsvæði fyrir laxaseiði. Hafa þarf í huga að í búsvæðamatinu er miðað við heildarflöt farvegarins og að sá flötur er yfirleitt að mestu þurr vegna reksturs Sultartanga- og Búrfellsvirkjana. Ekki er talið skynsamlegt að nýta kaflann ofan Ísakots þar sem ólíklegt er að gönguseiði ættu nokkurn möguleika á að lifa af göngu til sjávar þar sem þau þyrftu að komast niður um Bjarnalón og gegnum Búrfellsvirkjun. Neðan Ísakots horfa málin öðru vísi við. Þar er að finna búsvæði með gott framleiðslugildi og gríðarstóran flöt. Til þess að svæðið nýttist að einhverju leyti til mögulegra seiðasleppinga í framtíðinni þyrfti að koma til aukið lágrennsli. Séu þær forsendur gefnar að við lágrennsli nýttust 10% framleiðslueininga til framleiðslu laxaseiða má gróflega áætla að þessi svæði gætu gefið af sér u.þ.b. helming af því magni laxaseiða sem þverárnar Kálfá og Tungá gefa til samans. Raunhæft er að þar geti verið talvert meira uppeldi laxaseiða með lágrennsli sem hyldi mestan hluta botnsins. Svæðið gefur því von um mögulega nýtingu til uppeldis laxaseiða en ýmsir þættir eru enn óljósir.

Bjarnalækur

Bjarnalækur, sem er ofan við Þjófafoss í Þjórsá, var metinn til búsvæða, samtals 6,3 km farvegur. Niðurstöður gefa til kynna að þar sé að finna álitleg búsvæði fyrir laxaseiði. Í heild var Bjarnalækur metinn til 2.748 framleiðslueininga. Til samanburðar eru það meira en helmingi fleiri einingar en voru metnar á fiskgenga hluta Fossár (1.322 einingar) (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Lækurinn gefur því ákveðna möguleika sem gætu nýst til uppeldis laxaseiða. Seiðarannsóknir gáfu urriðaseiði en þéttleikinn var lítill. Þar sem rennsli í Bjarnalæk er stjórnað getur það haft neikvæð áhrif á uppeldi seiða og smádýra sem eru fæða seiða. Tært lindarvatn sem bætist í farveginn gerir það að verkum að vatn helst á honum og er meira eftir því sem neðar dregur. Vatn þetta er trúlega kalt sem dregur úr möguleikum til uppeldis fyrir laxaseiði. Mælingar með hitasírita myndu gefa betri upplýsingar um hitafar í Bjarnalæk. Til þess að kanna betur notagildi þessara svæða mætti í tilraunaskyni sleppa á svæðið örmerktum smáseiðum laxa. Ef þessi svæði eiga að koma til greina sem mótvægisáðgerð til uppeldis laxaseiða vegna fyrirhugaðra virkjana neðar í Þjórsá þarf að tryggja að seiðin komist tiltölulega klakklaust niður ána framhjá virkjunum.

Gönguseiðarannsóknir í Kálfá

Göngutími seiða

Laxaseiði

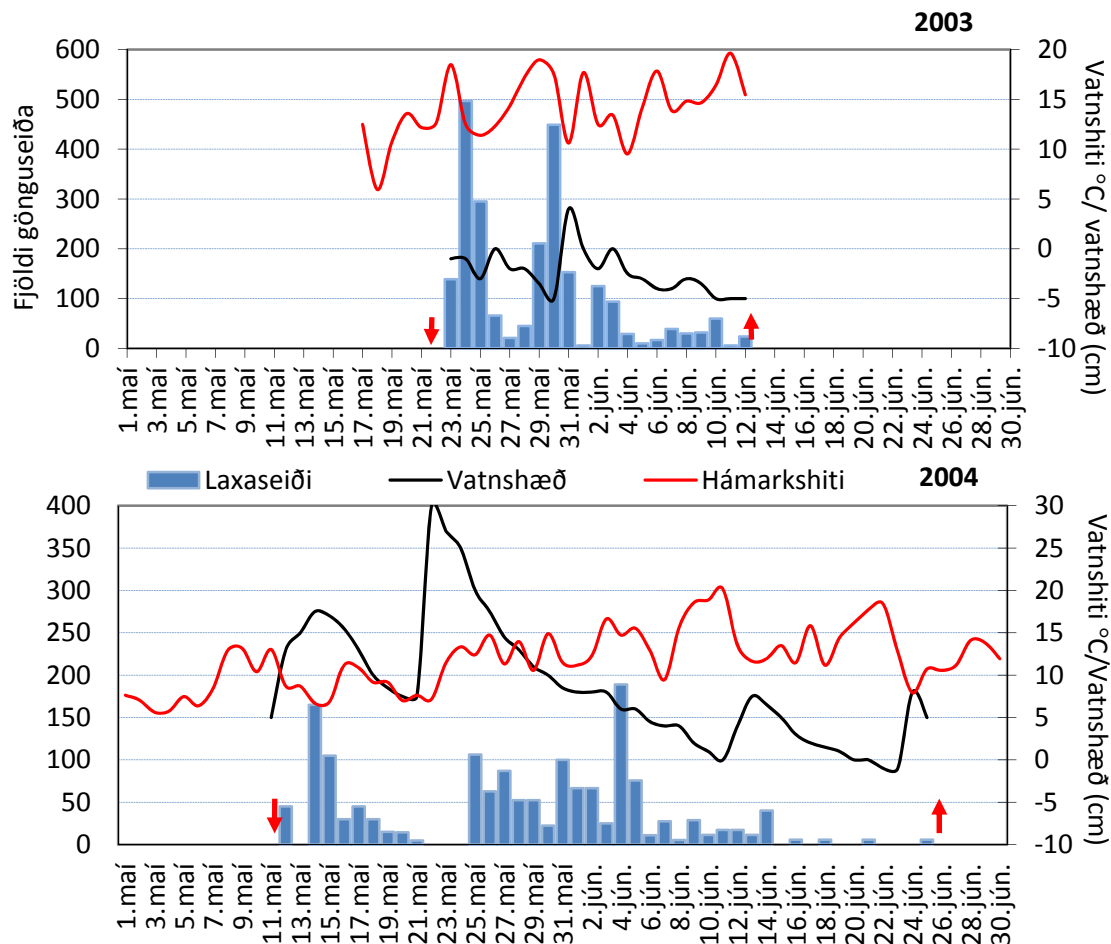
Árið 2003 var netgildra starfrækt við ós Kálfár frá 21. maí til 12. júní. Mikil gengd var í gildruna strax fyrstu sólarhringana og að morgni þann 23. maí veiddust 497 laxaseiði. Samhliða hækkaði vatnshiti. Hafði hámarksvatnshiti farið 5 daga í röð yfir 10°C. Aftur kom toppur í gönguna dagana 29.-31. maí samfara hlýnun. Eftir 2. júní náði sólarhringsfjöldinn aldrei yfir 100 seiðum (mynd 6).

Árið 2004 var gönguseiðagildran starfrækt frá 11. maí til 25. júní. Hún veiddi laxaseiði strax fyrsta sólarhringinn. Allnokkur gengd var fram til 15. maí. Vatnshitinn hafði hækkað dagana á undan og fór hámarkshitinn yfir 10 °C dagana 8. til 11. maí en lækkaði eftir það. Vegna flóðs í ánni dagana 22. til 24. maí varð gildran óvirk. Gera má ráð fyrir að þá hafi allnokkuð af seiðum gengið niður Kálfá. Þann 4. júní varð mesta seiðagengd einstakan dag, samfara hækkandi vatnshita. Göngur fjöruðu smám saman út eftir það (mynd 6).

Árið 2005 var netgildra í Kálfá rekin frá morgni 30. maí að morgni 3. júní. Tilgangur veiðanna var einkum sá að safna seiðum til útvarpsmerkinga og þess vegna eingöngu starfrækt á þeim tíma sem helst var von á seiðum. Göngutímabil seiðagöngu var því ekki metið.

Árið 2008 var gildra starfrækt í Kálfá frá 14. maí til 15. júní. Gönguseiðagildran veiddi laxaseiði strax fyrsta sólarhringinn. Vatnshitinn hafði hækkað dagana á undan og fór hámarkshitinn yfir 10 °C dagana 12. til 15. maí. Smám saman dró aftur úr göngum samfara lækkandi vatnshita. Í Kjölfar hlýnunar ávatnsins 28. og 29. maí jókst gangan á ný og 30. og 31. maí voru stærstu göngudagarnir (mynd 7). Um 50 % laxaseiða var genginn um eða laust fyrir mánaðarmótin maí/júní. Allnokkur gengd var fram til 5. júní að tók að draga úr göngum laxaseiða og hún mjög lítil eftir 10. júní. Vatnsrennsli var mest þegar gildran var sett niður en smáminnkaði eftir því sem frá leið.

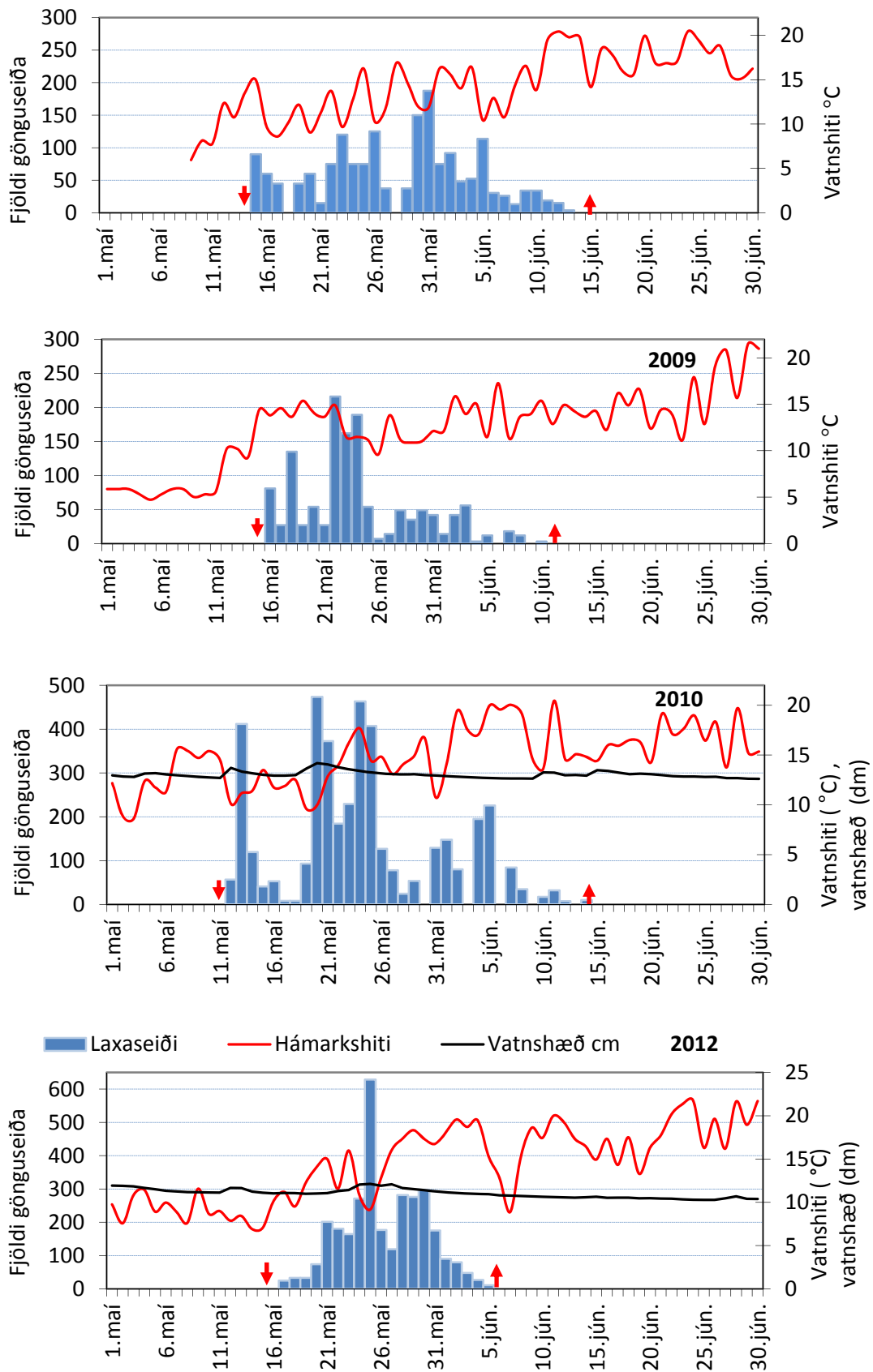
Árið 2009 var gönguseiðagildran starfrækt frá 15. maí til 11. júní. Vatnshiti Kálfár hafði hækkað skyndilega þann 12. maí og fór hámarkshitinn þá fyrst yfir 10°C. Enn meira hlýnaði þann 15. maí og var hámarkshiti sólarhringsins flesta daga í kringum 15°C fyrstu vikuna sem gildran var starfrækt. Göngur laxaseiða voru nokkrar í kjölfarið og 23. maí var 55 % af heildarfjölda gönguseiða genginn niður. Þann 24. maí kólnaði árvatnið aftur og dró þá verulega úr göngum. Með hlýnandi árvatni að nýju varð þó nokkur aukin ganga til 3. júní, en fjaraði alveg út í vikunni á eftir (mynd 7). Vatnsrennsli Kálfár var mest þegar gildran var sett niður en smáminnkaði eftir því sem frá leið.



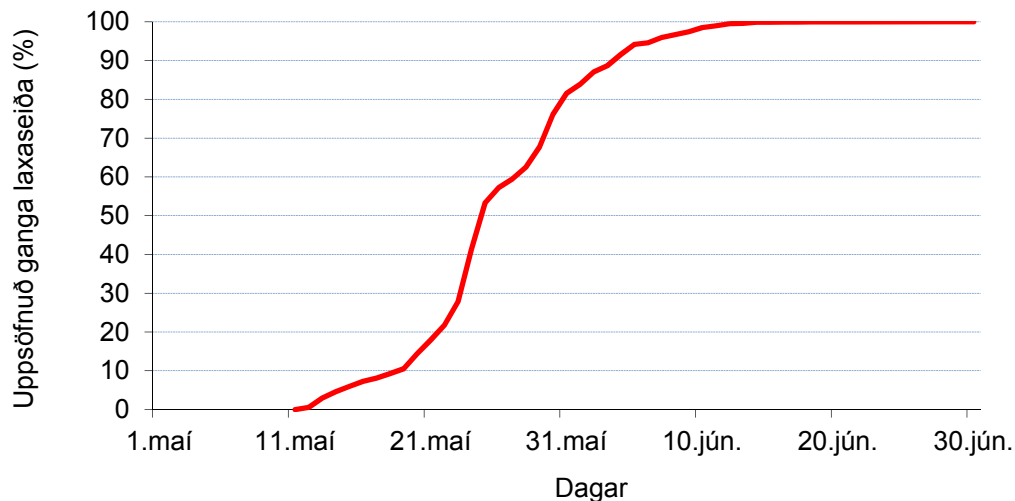
Mynd 6. Daglegur reiknaður fjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá, hámarkshiti sólarhrings og vatnshæð í Kálfá árin 2003 og 2004. Rauðar örvar sýna hvenær gildra fór niður og hvenær hún var tekin upp.

Árið 2010 var gönguseiðagildran starfrækt frá 11. maí til 14. júní. Vatnshiti í Kálfá hafði farið yfir 10°C alla daga frá 4. maí og vatnsrennsli jókst daginn eftir að gildran fór niður. Í kjölfarið urðu kröftugar göngur laxaseiða niður (mynd 7). Mestu göngurnar voru á ferð 20. til 26. maí, eftir það tók að draga verulega úr seiðagöngum. Þann 23. maí var 60 % af heildarfjölda laxagönguseiða genginn niður. Lítil gengd var eftir 5. júní. Vatnsrennsli Kálfár hafði vaxið þegar gildran fór niður en minnkaði síðan fram til 20. maí að hún óx á ný í kjölfar rigningar en minnkaði síðan jafnt og þétt það sem eftir var göngutímans.

Árið 2012 var gönguseiðagildran starfrækt frá 16. maí til 6. júní. Vatnshiti fór yfir 10°C dagana 3. 4. og 9. maí og þann 16. maí, hækkaði smám saman og 21. maí fór hámarkshiti dags í 15°C (mynd 7). Gengd laxaseiða jókst þann dag og náði hámarki 25. maí en þá hafði rignt og vatn aukist í Kálfá. Aftur dró úr göngum laxaseiða en þær jukust á ný þann 28. maí samfara hækkanði vatnshita. Þann 31. maí tók að draga úr göngum og þann 5. júní veiddust síðustu gönguseiðin í gildruna. Þann 25. maí var 50 % af heildarfjölda laxagönguseiða genginn niður.



Mynd 7. Daglegur reiknaður fjöldi laxagönguseiða á leið niður Kálfá, hámarkshiti sólarhrings og vatnshæð í Kálfá árin 2008 til 2010 og 2012. Rauðar örvar sýna hvenær gildra fór niður og hvenær hún var tekin upp.



Mynd 8. Uppsöfnuð ganga laxaseiða niður Kálfá byggt á gildruveiði árin 2003, 2004, 2008, 2009 2010 og 2012.

Séu öll árin tekin saman sést að göngutími 90% laxaseiða niður Kálfá til sjávar er á tímabilinu frá 16. maí til 7. júní. Um 25% laxaseiða var genginn 23. maí, 25. maí voru 50% seiða genginn og 30. maí voru 75% göngunnar gengin niður kálfá á leið til sjávar (mynd 8).

Fjöldi seiða á göngu út úr Kálfá

Árið 2003 á tímabilinu frá 21. maí til 12. júní veiddi netgildra í Kálfá við ós 2.348 náttúruleg laxagönguseiði, 43 laxasmáseiði (parr), 119 urriða, 12 bleikjuseiði og 461 laxaseiði upprunnin úr sleppingum gönguseiða ofar í Kálfá. Veiðni gildrunnar var frá 0,37 til 0,88 en að jafnaði 0,60 (endurveiðihlutfall 60%, tafla 6). Heildarfjöldi náttúrulegra laxaseiða sem gekk niður Kálfá á athugunartímabilinu var metinn 5.369 ± 1.922 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk).

Árið 2004, á tímabilinu frá 11. maí til 25. júní, veiddust 217 náttúruleg laxagönguseiði í snúningsgildruna í Kálfá við Hofsbrú, 14 laxasmáseiði, 44 urriðar, 1 bleikjuseiði, 6 hornsíli og 98 laxaseiði upprunnin úr sleppingum gönguseiða ofar í Kálfá. Veiðni gildrunnar var frá 0,07 til 0,21 og að jafnaði 0,16 (tafla 6). Heildarfjöldi náttúrulegra laxaseiða sem gekk niður Kálfá á athugunartímabilinu var metinn 1.554 ± 557 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk).

Árið 2005 var netgildra í Kálfá rekin við ós frá morgni 30. maí að morgni 3. júní. Á þessu tímabili veiddi gildran 304 laxagönguseiði, 64 laxasmáseiði, 15 urriða og tvö bleikjuseiði. Þar sem tilgangur veiðanna var einkum að safna seiðum til útvarpsmerkinga var heildarfjöldi seiða á göngu niður Kálfá ekki metinn.

Árið 2008 veiddust á tímabilinu frá 14. maí til 15. júní 206 náttúruleg laxagönguseiði í gildruna í Kálfá 2 urriðagönguseiði, en ekkert bleikjugönguseiði. Einnig komu fram 16 laxa-smáseiði (parr), 38 urriða-smáseiði og 2 hornsíli. Veiðni (endurveiðihlutfall merktara seiða sem sleppt var upp fyrir gildru) gildrunnar af laxagönguseiðum var að jafnaði 0,19 allt tímabilið. Heildarfjöldi

náttúrulegra laxaseiða sem gekk niður Kálfá á athugunartímabilinu var metinn 1.743 ± 806 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk, tafla 6) og framleiðsla á hverja 100 m^2 botnflatar ofan gildru $0,64$ seiði.

Árið 2009 Á tímabilinu frá 16. maí til 10. júní veiddust 88 náttúruleg laxagönguseiði í gildruna í Kálfá og eitt urriðagönguseiði, en ekkert bleikjugönguseiði. Einnig komu fram 6 laxa-smáseiði, 13 urriða-smáseiði og 3 hornsíli. Veiðni gildrunnar af laxagönguseiðum var að jafnaði $0,13$ allt tímabilið. Heildarfjöldi náttúrulegra laxaseiða sem gekk niður Kálfá á athugunartímabilinu var metinn 1.328 ± 1.133 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk) (tafla 6) og framleiðsla á 100 m^2 $0,49$ seiði.

Árið 2010 veiddust á tímabilinu frá 11. maí til 14. júní 1810 náttúruleg laxagönguseiði í gildruna í Kálfá og 19 urriðagönguseiði. Einnig komu fram 105 laxa-smáseiði, 67 urriða-smáseiði 1 bleikjuseiði og 3 hornsíli. Veiðni gildrunnar á laxagönguseiðum var að jafnaði $0,43$ allt tímabilið. Heildarfjöldi náttúrulegra laxagönguseiða sem gekk niður Kálfá vorið 2010 var metinn 4167 ± 485 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk) (tafla 6) og framleiðsla á 100 m^2 $1,53$ seiði.

Árið 2012 veiddust á tímabilinu 16. maí til 14. júní 706 laxagönguseiði í gildruna í Kálfá og 18 urriðagönguseiði. Einnig komu fram 9 laxa-smáseiði, 25 urriðar sem ekki voru gönguseiði 2 hornsíli en ekkert bleikjuseiði. Veiðni gildrunnar á laxagönguseiðum var metin að jafnaði $0,22$ yfir allt tímabilið. Heildarfjöldi laxagönguseiða sem gekk niður Kálfá vorið 2012 var reiknaður 3191 ± 820 seiði ($\pm 95\%$ öryggismörk) (tafla 6) og framleiðsla á 100 m^2 $1,17$ seiði. Samtals voru 670 laxagönguseiði örmerkt.

Tafla 6. Mat á fjölda laxaseiðagönguseiða sem gengu niður Kálfá á árabílinu 2003-2012.

Ár	Tímabil	Merktur fjöldi	Endur-veitt	Veiðni	Veiddur fjöldi	Reiknaður fjöldi	95% efri og neðri mörk
2003	21.5. - 12. 6.	156	93	0,60	2348	5369	4408 - 6330
2004	11.5. - 25. 6.	171	27	0,16	217	1554	997 - 2111
2008	14. 5. -15.6.	129	24	0,19	206	1743	936 - 2549
2009	15.5. -11.6.	67	9	0,13	88	1260	166 - 2354
2010	11.5. -14.6.	352	153	0,43	1810	4167	3682 - 4652
2012	16.5. -5.6.	200	44	0,22	706	3191	2371 - 4011

Stærð og aldur

Laxagönguseiðin sem veiddust í gönguseiðagildru í Kálfá á árabílinu 2003 til 2012 voru frá $8,9$ til $18,5$ cm (mynd 9) og $6,7$ til 64 g. Meðalstærð seiða var aðeins breytileg milli ára, meðallengdin var frá $12,1$ til $13,0$ cm og meðalpunginn $16,9$ til $22,4$ g (tafla 7). Aldur seiðanna var frá 2 til 4 ár. Meðalaldur 278 gönguseiða sem greind voru til aldurs var $2,41$ ár (stf. $0,55$). Stærsti hluti seiðanna var tveggja ára eða $62,5\%$, $34,2\%$ var þriggja ára og $3,2\%$ fjögurra ára. Flest smáseiðin voru eins árs.

Tafla 7. Meðallengdir ($\pm$ staðalfrávik) og meðalþyngdir laxagönguseiða í Kálfá á árabílinu 2003 til 2012.

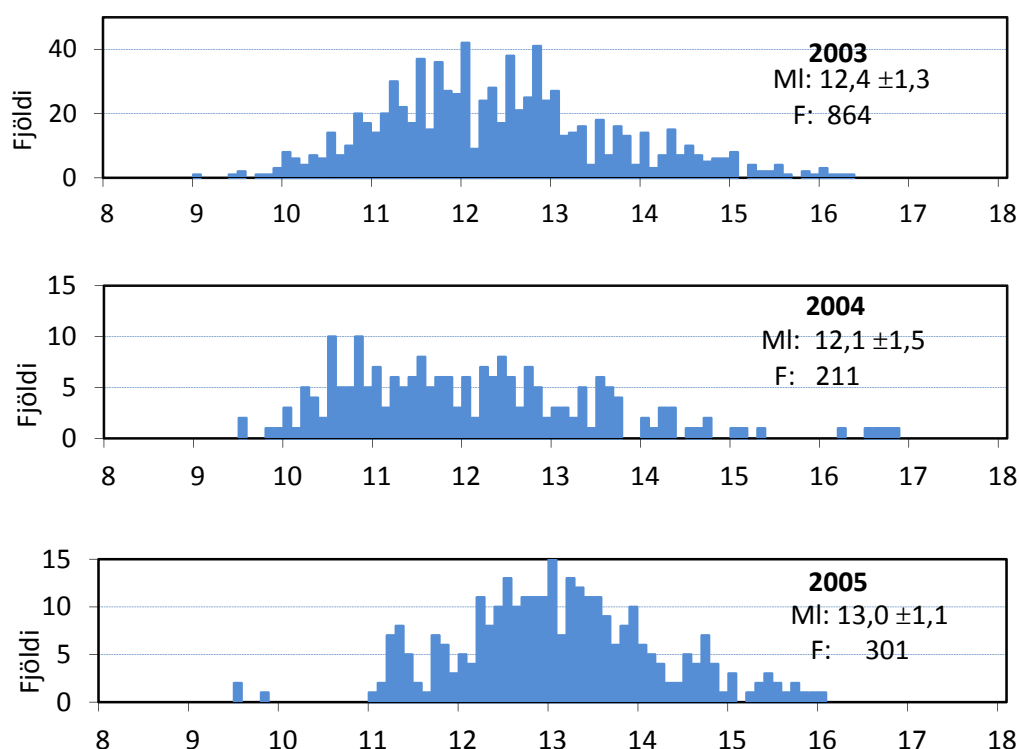
Ár	Meðallengd (cm)	Fjöldi	Meðalþungi (g)	Fjöldi
2003	12,4 ($\pm$ 1,2)	775	18,2 ($\pm$ 6,0)	805
2004	12,1 ($\pm$ 1,4)	211	17,8 ($\pm$ 7,7)	208
2005	13,0 ($\pm$ 1,1)	298	22,4 ($\pm$ 6,2)	205
2008	12,1 ($\pm$ 1,2)	207	17,5 ($\pm$ 5,3)	206
2009	12,7 ($\pm$ 1,5)	88	21,1 ($\pm$ 7,7)	86
2010	12,1 ($\pm$ 1,1)	1414	16,9 ($\pm$ 4,9)	1365
2012	12,3 ($\pm$ 1,1)	697	17,8 ($\pm$ 5,0)	697

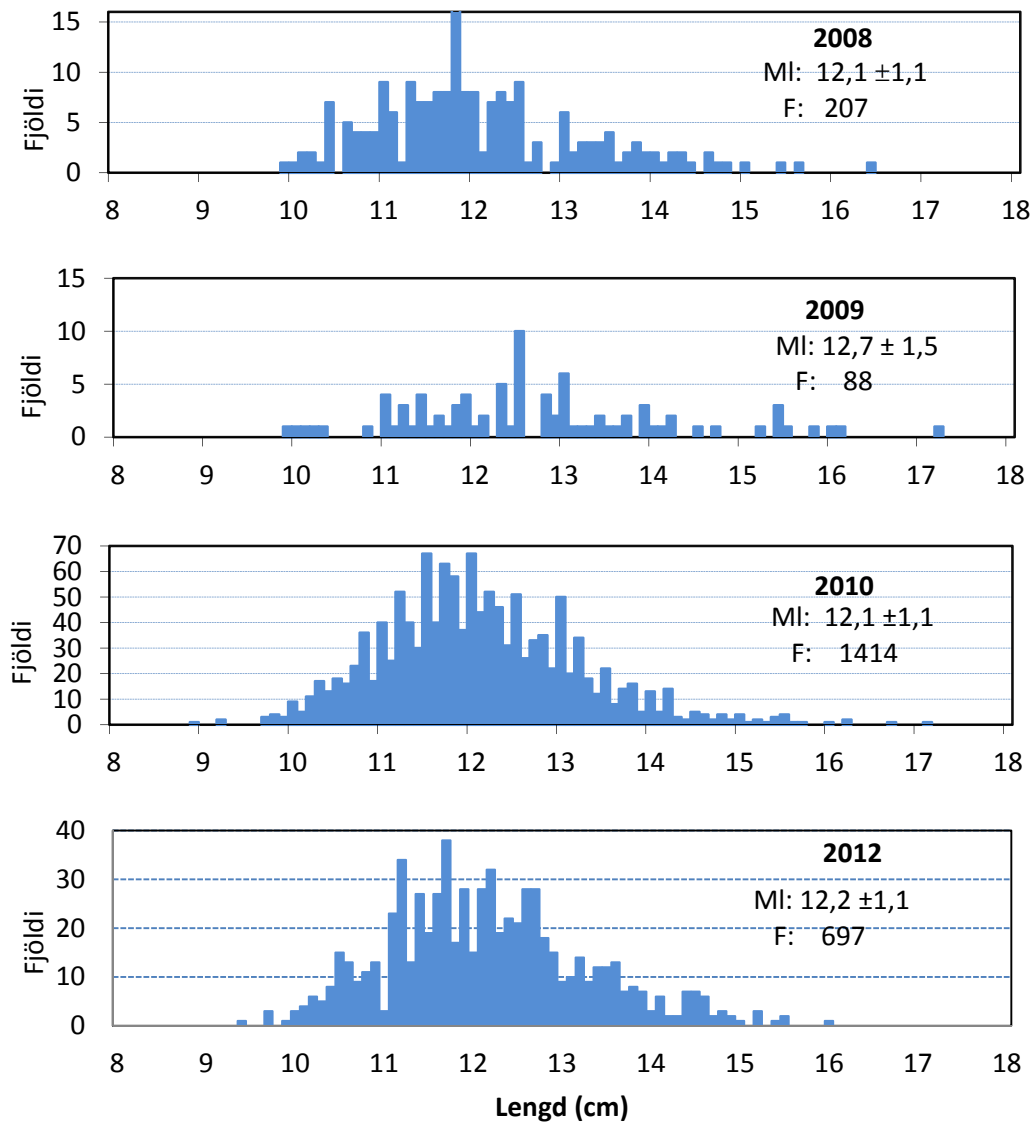
Urriði og bleikja

Á árunum 2003 til 2005 veiddust samtals 178 urriðaseiði í seiðagildru í Kálfá. Voru þetta bæði gönguseiði og urriðasmáseiði en þessi ár var ekki greint þar á milli. Á árunum 2008-2010 og 2012 veiddust 170 urriðar í gildruna í Kálfá og af þeim voru einungis 29 metin sem gönguseiði. Ef gert er ráð fyrir að hlutfall gönguseiða hafi verið sama og á árabílinu 2008-2012, hafa gönguseiðin verið 30.

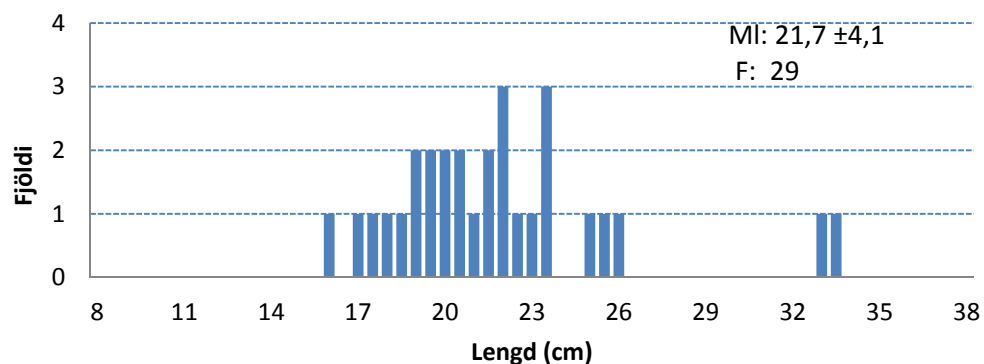
Urriðagönguseiðin (2008-2012) voru mjög dreifð í lengd en að jafnaði 21,7 cm (sf. 4,1, $F=29$) (mynd 10). Seiðin voru 3 og 4 ára og að jafnaði 3,5 ára (sf. 0,55, $F=6$). Urriðagönguseiði gengu í gildruna á tímabilinu frá 12. maí til 9. júní. 50% urriða var genginn 29. maí öll árin tekin saman (mynd 11).

Alls veiddust 16 bleikjur í Kálfárgildru á árabílinu 2003-2012. Þær voru á ferðinni síðari hluta maí og byrjun júní. Bleikjur sem veiddust með þessum hætti voru af lengdarárbílinu 8–33 cm, líklegast flestar staðbundnar.

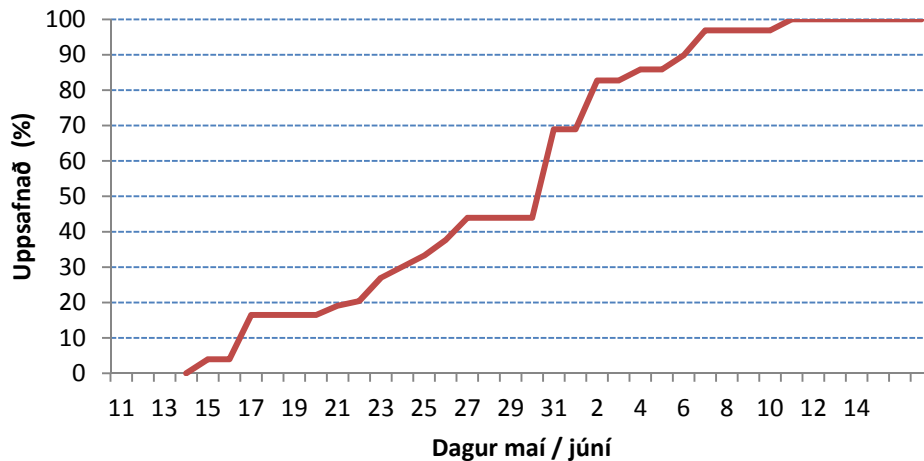




Mynd 9. Lengdardreifing laxagönguseiða á árabílinu 2003 til 2012 í Kálfa. Fram kemur meðallengd í cm (MI $\pm$ staðalfrávik) og fjöldi mældra seiða (F). Ath. mismunandi skala á y-ás.



- Mynd 10.** Lengdardreifing og meðallengd (MI $\pm$ staðalfrávik) og fjöldi (F) urriðagönguseiða í gildruveiði í Kálfa árin 2008-2010 og 2012.



Mynd 11. Uppsöfnuð gengd urriðagönguseiða niður Kálfá að vori á árabílinu 2008 til 2012.

Gönguseiðarannsóknir með rafveiðum

Rafveiðar til öflunar gönguseiða

Árið 2006 voru gönguseiði rafveidd til merkinga í Þjórsá á tímabilinu frá 15. maí til 13. júní og árið 2007 á tímabilinu frá 10. maí til 29. maí. Fyrri árið var veitt með vesturbakka árinna á svæðinu frá Kálfárósi að Þjótanda samtals um 6.227 m² og síðara árið var veitt frá Stöðulfelli að Urriðafossi samtals um 10.804 m².

Árið 2008 voru gönguseiði rafveidd til merkinga í Þjórsá neðan Búða, Kálfá, Tungá og Fossá á tímabilinu frá 8. maí til 6. júní og í Þjórsá árið 2009 á tímabilinu frá 22. maí til 4. júní og 2010 í Þjórsá og í Þverá 12. og 14. maí. Árið 2008 voru rafveiddir 22.193 m² í Kálfá 7.522 m² í Tungá og 5.890 m² í Þjórsá og 2.199 m² í Fossá. Árið 2009 voru veiddir 9.490 m² í Þjórsá. Árið 2010 voru veiddir 560 m² í Þjórsá og 2.650 m² í Þverá.

Seiðapétteleiki smáseiða

Árin 2006 og 2007 var meðalvísitala pétteleika eins árs (1⁺) laxasmáseiða sem ekki voru metin sem gönguseiði í Þjórsá 7,5 og 5,5 seiði/100 m². Meðalpétteleiki tveggja ára laxasmáseiða var 3,8 og 7,4 seiði/100 m². Vottur af þriggja ára smáseiðum veiddist. Meðalpétteleiki eins árs urriðaseiða var 13,6 og 11,2 seiði/100 m² og tveggja ára urriðaseiða 2,2 og 3,4 seiði/100 m² og þriggja ára 0,2 og 0,8 seiði/100 m². Bleikjuseiðin voru eins og tveggja ára og var pétteleiki þeirra samtals 1,1 og 2,1 seiði/100 m² (tafla 8).

Árið 2008 var meðalvísitala pétteleika eins árs (1⁺) laxasmáseiða í Fossá neðan við Hjálparfoss sem ekki voru metin sem gönguseiði 0,8 seiði/100 m². Meðalpétteleiki tveggja ára laxasmáseiða var 0,2 seiði/100 m². Samsvarandi pétteleiki í Kálfá var 4,0 og 0,4 seiði/100 m². Eldri laxaseiði veiddust. Að auki veiddust urriða- bleikjuseiði en í mun minni pétteleika (tafla 8).

Árið 2009 var metinn pétteleiki smáseiða í Þjórsá ofantil í Murneyrarkvísl. Þar fundust laxaseiði á öðru (3,3 seiði/100 m²) og þriðja ári (8,3 seiði/100 m²) en ekki eldri laxasmáseiði. Þar komu fram urriðaseiði en engin bleikjuseiði.

Árið 2010 var þéttleiki smáseiða metinn í Þjórsá við Haga ofan við Búða. Þar fundust einkum urriðaseiði á öðru ári (18,3 seiði/100m²) en einnig eins árs bleikjuseiði (3,3 seiði/100m²). Þar fundust tveggja ára laxaseiði (1,7 seiði/100m²) en engin eldri eða yngri. Í Þverá var að finna eins árs laxaseiði (2,0 seiði/100m²) og laxaseiði af sleppiuppruna sem sleppt var í Þverá sem smáseiðum sumarið áður (1,0 seiði/100m²).

Þéttleiki gönguseiða

Meðalvísitala þéttleika laxagönguseiða í Þjórsá í mati árin 2006-2010 hefur legið á bilinu 1,43 – 2,32 seiði/100 m². Þar af voru tveggja ára seiði 0,36-0,79 seiði/100 m², þriggja ára seiði

Tafla 8. Vísitala þéttleika smáseiða laxfiska eftir tegundum og aldri úr rafveiðum í Þjórsá, Fossá Kálfá og Þverá að vori árin 2006 til 2010. Tölur standa fyrir veidd seiði á 100 m² í einni yfirferð í rafveiði.

Ár	Vatnsfall	Svæði m ²	Lax			Urriði			Bleikja		Samt.
			1+	2+	3+	0+	1+	2-3+	1+	2+	
2006	Þjórsá	2.650	7,5	3,8	0,0	0,2	13,6	2,4	1,1	0,0	28,6
2007	Þjórsá	3.654	5,5	7,4	0,1	0,0	11,2	4,2	1,8	0,3	30,5
2009	Þjórsá	360	3,3	8,3	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	12,2
2010	Þjórsá	60	0,0	1,7	0,0	0,0	18,3	3,3	3,3	0,0	26,7
2008	Fossá	2.199	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1	1,7
2008	Kálfá	4.045	4,0	0,4	0,0	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0	5,2
2010	Þverá	400	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0*

*að auki 1,0 laxasleppiseiði.

0,80-1,96 seiði/100 m² en sárafá eldri. Þéttleiki gönguseiða hjá urriða í Þjórsá var á sama tímabili 0,02-0,18 seiði/100 m² (tafla 9). Í Kálfá gaf þéttleikamat árið 2008 laxagönguseiða 0,51 seiði/100 m² og í Tungá 0,48 seiði/100 m². Mikill meirihluti (90%) laxagönguseiða í Kálfá var tveggja ára en 60% gönguseiðanna í Tungá var tveggja ára önnur laxagönguseiði voru þriggja og fjögurra ára. Hvorki komu fram gönguseiði urriða né bleikju í Kálfá og Tunguá. Í Þverá var þéttleiki laxagönguseiða metin 0,11 seiði/100m² árið 2010. Þau seiði voru flest þriggja ára (64%). Engin gönguseiði komu fram í rafveiði í Fossá neðan við Hjálparfoss árið 2008. Í Þverá kom vottur af urriðagönguseiðum en engin bleikjugönguseiði (tafla 9).

Tafla 9. Þéttleikamat á gönguseiðum laxfiska í Þjórsá og Þverám hennar árin 2006 til 2010. Tölur standa fyrir veidd seiði á 100 m².

Vatnsfall	Ár	Svæði m ²	Lax	Lax	Lax	Lax	Urriði	Bleikja
			2+	3+	4+	Samtals	2-4+	2+
Þjórsá	2006	6.227	0,71	1,22	0,05	1,98	0,07	0,0
Þjórsá	2007	10.804	0,79	0,84	0,0	1,63	0,18	0,02
Fossá	2008	2.199	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kálfá	2008	22.193	0,46	0,04	0,0	0,51	0,0	0,0
Tungá	2008	7.522	0,29	0,17	0,01	0,48	0,0	0,0
Þjórsá	2008	5.890	0,63	0,80	0,0	1,43	0,02	0,05

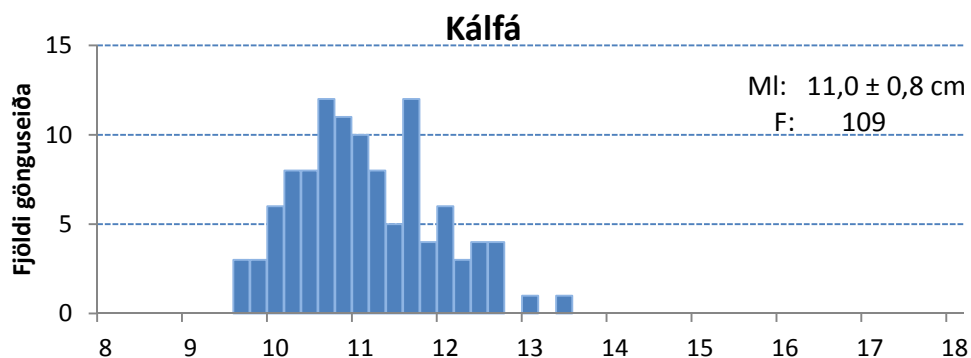
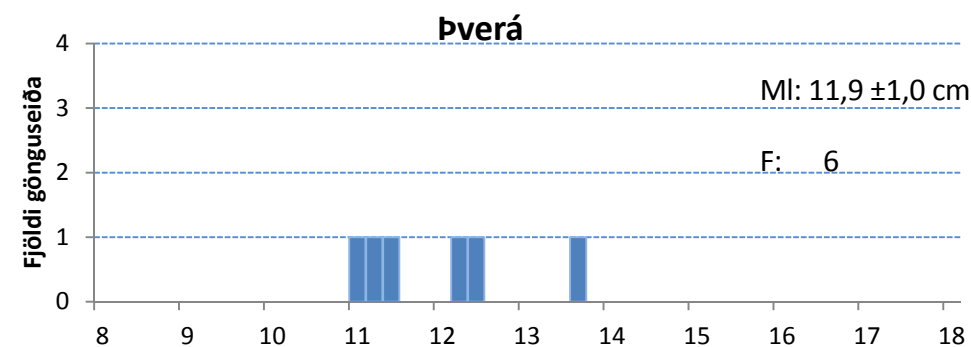
Þjórsá	2009	9.490	0,49	1,12	<0,01	1,61	0,13	0,0
Þjórsá	2010	560	0,36	1,96	0,0	2,32	0,18	0,0
Þverá	2010	2.650	0,04	0,07	0,01	0,11	0,02	0,0

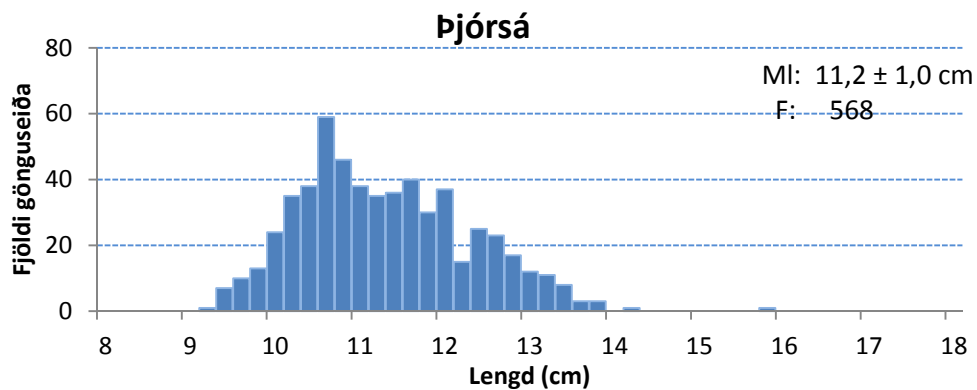
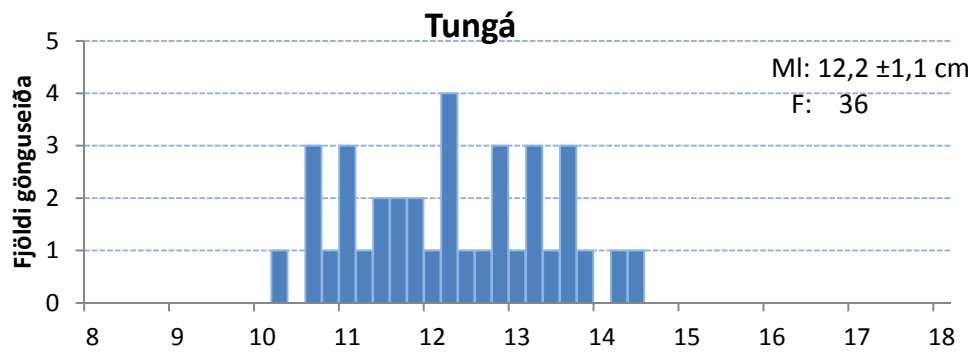
Stærð, aldur og gönguseiði

Meðallengd laxaseiða sem metin voru sem gönguseiði í Þjórsá var 11,2 cm ($14,8 \pm 4,3$ g, $F=550$) minnstu seiðin voru 9,2 og það stærsta 15,7 cm (7,2 og 37,5 g). Meðallengd laxagönguseiða í Kálfá var 11,0 cm ($14,9 \pm 3,1$ g, $F=104$) og stærðarbil seiða var frá 9,5 - 13,3cm (9,2 og 23,5 g). Í Tungá var meðallengd laxagönguseiða 12,2 cm ($20,3 \pm 5,0$ g, $F=36$) og stærðarbil seiða var frá 10,2 - 14,3 cm (12,1 og 30,3 g). Í Þverá var meðallengdin 11,9 cm ($17,7 \pm 4,5$ g, $F=6$), smæsta seiðið var 10,9 og það stærsta 13,6 cm (13,6 og 25,2 g) (mynd 12). Aldur gönguseiðanna var 2 til 4 ár. Nokkur munur var á ánum hvað varðar aldur seiðanna. Seiðin voru elst í Þjórsá þar sem flest voru þriggja ára (70,6%) og meðalaldurinn 2,71 ár (sf 0,46, $F=269$), en yngst í Kálfá en þar voru flest seiðin tveggja ára (94,5%) og meðalaldurinn 2,05 (sf 0,23, $F=109$) (tafla 10, mynd 13).

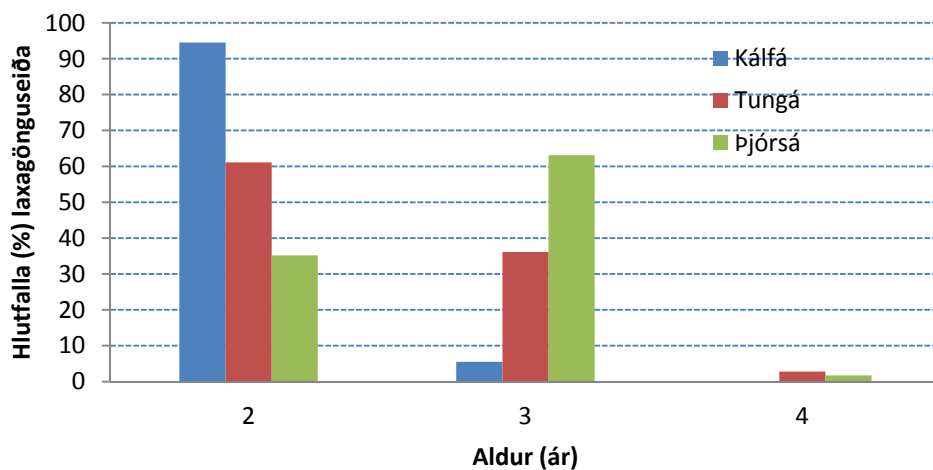
Tafla 10. Aldur laxagönguseiða úr rafveiðum að vori í Þjórsá og Þverám hennar árin 2006 -2010.

Vatnsfall /aldur (ár)	2+	Hlutfall (%)	3+	Hlutfall (%)	4+	Hlutfall (%)	Meðal- aldur ($\pm$ sf.)
Þverá	3	50	3	50	0	0	2,50 $\pm$ 0,5
Kálfá	103	94,5	6	5,5	0	0	2,05 $\pm$ 0,2
Tungá	22	61,1	13	36,1	1	2,8	2,42 $\pm$ 0,6
Þjórsá	207	36,4	357	62,9	1	0,7	2,64 $\pm$ 0,5





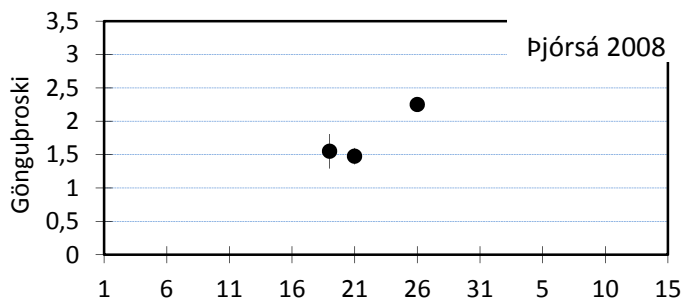
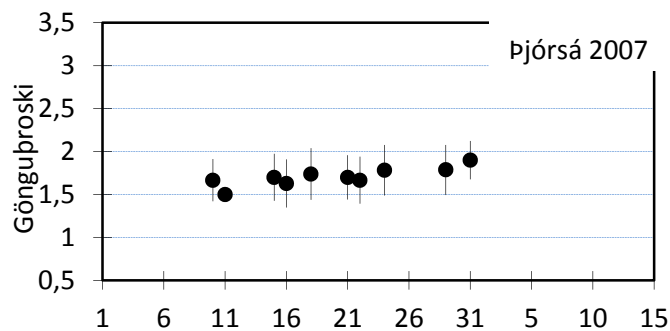
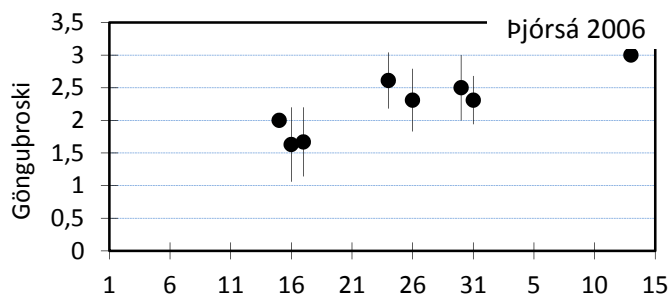
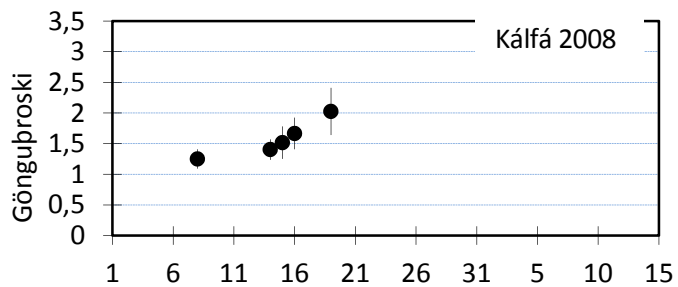
Mynd 12. Lengdardreifing laxagönguseiða úr rafveiðum að vori eftir ám á vatnasvæði Þjórsár árin 2006-2010. Fram kemur meðallengd í cm (MI $\pm$ staðalfrávik) og fjöldi mældra seiða (F). Ath. mismunandi skala á y-ás.

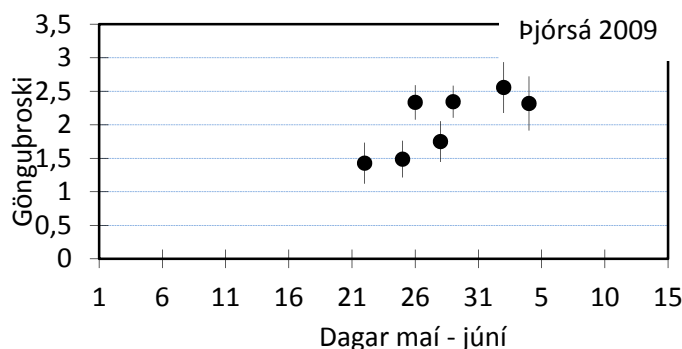


Mynd 13. Aldursdreifing laxagönguseiða úr rafveiðum að vori eftir ám á vatnasvæði Þjórsár árin 2006-2010.

Þau 11 urriðaseiði sem metin voru sem verðandi gönguseiði í Þjórsá voru að jafnaði 18,5 cm (63g) það minnsta var 14,5 cm (32g) og það stærsta 22,7 cm (125g). Aldur seiðanna var 3 ár

(73%) og 4 ár (27%). Eina bleikjuseiðið sem metið var sem verðandi gönguseiði var 16,5 cm og 49 g. Mat á gönguþroska út frá útliti seiða á verðandi gönguseiðum laxa sýndi að hann óx eftir því sem á leið söfnunartímann að vori. Árið 2008 óx gönguþroski seiða í Kálfá úr 1,25 þann 8. maí í 2,03 19. maí. Árin 2006 óx gönguþroskinn í Þjórsá frá miðjum maí (1,63) fram yfir mánaðarmótin maí–júní (2,31). Árið 2007 var hægur vöxtur frá 10. maí (1,67) til 31. maí meðaltalgönguþroskinn var þá kominn að jafnaði í 1,9. Söfnunardagar voru fáir í Þjórsá árið 2008 en um miðjan maí var gönguþroskinn metinn 1,55. Árið 2009 óx gönguþroski í Þjórsá frá fyrsta söfnunardegi, 22.maí, og var kominn í 2,55 um mánaðarmótin maí/júní (mynd 14).





Mynd 14. Göngubroski verðandi gönguseiða í Kálfá og Þjórsá eftir árum og söfnunardögum í rafveiði. Lóðréttar línur sýna staðarfrávik.

Útvarpsmerkingar seiða

Á árunum 2003 – 2010 hafa samtals 283 náttúruleg sjógönguseiði laxfiska verið merkt með útvarpsmerkjum á vatnasvæði Þjórsár (tafla 11). Laxaseiðin voru 227, urriðaseiðin 53 og bleikjuseiðin 3. Megintilgangur merkinganna var að rannsaka göngutíma seiðanna og gönguhraða þeirra til sjávar. Tekin hafa verið saman gögn um merkingar áranna 2003 – 2007 og birt í fyrri samantekt (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008).

Á árunum 2008, 2009 og 2010 voru 99 laxaseiði, 11 urriðaseiði og eitt bleikjuseiði merkt með útvarpsmerkjum í Kálfá, Tungá, Þverá og Þjórsá til rannsókna á sjávangöngutíma og gönguhegðun á leið til sjávar (tafla 11).

Gönguhraði Kálfarseiða niður Þjórsá

Mikilvægt er að þekkja ferðatíma seiða á leið til sjávar við náttúrulegar aðstæður því hann kann að breytast við fyrirhugaðar framkvæmdir. Skoðað var hversu langan tíma það tók merkt seiði úr gildru að ganga frá merkingarstað í Kálfá niður að Þjórsárbrú/Urriðafossi. Á árunum 2003 – 2008 reyndist unnt að mæla göngutíma 59 laxaseiða af náttúrulegum uppruna. Af þeim gengu 55 seiði vegalengdina á innan við 4,0 sólarhringum og miðast útreikningar við þann fjölda. Fjögur seiði voru mun lengur á leiðinni, með spönn ferðatíma 7,3 – 13,6 sólarhringa. Á árunum 2003 og 2004 tókst einnig að mæla ferðatíma 44 laxaseiða af eldisuppruna, gerð er grein fyrir niðurstöðum þeirra rannsókna í fyrri samantektarskýrslu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008).

Tafla 11. Fjöldi náttúrulegra laxagönguseiða sem merkt voru með útvarpsmerkjum í Kálfá og Tungá á árunum 2003 – 2008 eftir vatnsfalli og veiðiaðferð. Sýndur er fjöldi seiða sem tókst að mæla.

Tegund	Ár	Vatnsfall:		Kálfá		Tungá		Fjöldi sem mælist
		Veiðiaðferð:		Rafveiði	Gildra	Rafveiði	Samtals	
Lax	2003			-	6	-	6	3
Lax	2004			-	19	-	19	2
Lax	2005			-	36	-	36	26
Lax	2008			18	33	23	74	28
Samtals				18	94	23	135	59

Árið 2003 reyndist unnt að mæla ferðatíma þriggja náttúrulegra seiða og tók það seiðin að meðaltali 1,2 sólarhringa (0,3 – 2,1 sólarhringa) að ferðast 23,3 km farvegur niður að Urriðafossi (tafla 12).

Árið 2004 tókst að mæla ferðatíma tveggja laxaseiða af náttúrulegum uppruna og tók 1,4 sólarhringa að meðaltali (1,0 – 1,9 sólarhringa) að ferðast 23,3 km farvegur að Urriðafossi (tafla 12).

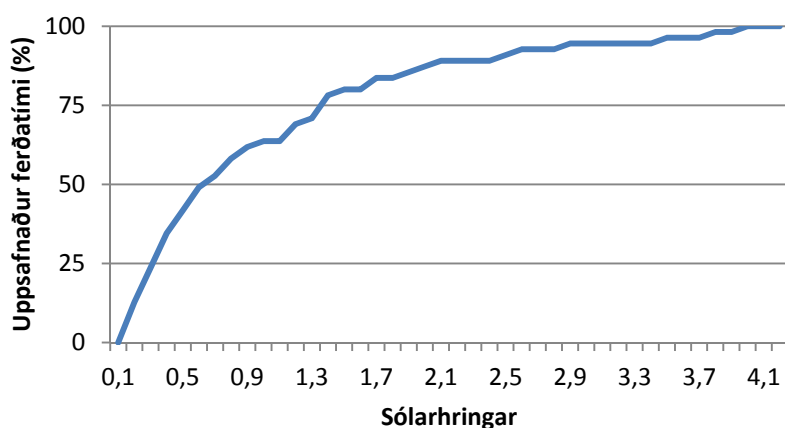
Árið 2005 var áfram fylgst með ferðatíma seiða frá sleppistað í Kálfá og niður að Þjórsárbrú. Tókst að tímasetja göngu 26 náttúrulegra laxaseiða, tvö seiðanna voru lengur en fjóra sólarhringa á leiðinni. Seiðin voru að meðaltali 0,8 sólarhringa (0,2 – 3,5 sólarhringa) að ganga 22,3 km farvegur að gömlu Þjórsárbrú (tafla 12).

Árið 2008 tókst að nema ferðatíma hjá 28 náttúrulegum laxaseiðum, af þeim voru tvö seiði lengur en fjóra sólarhringa á leiðinni. Að meðaltali tók það 1,2 sólarhringa (0,4 – 4,0 sólarhringa) að ferðast 24,1 km farvegur að gömlu Þjórsárbrú (tafla 12).

Meðalferðatími allra seiða ($F=55$) frá merkingarstað og niður að Urriðafossi/Þjórsárbrú var 1,0 sólarhringar (0,2 – 4,0 sólarhringar; S_d 0,9) (tafla 12). Alls fóru 42% seiðanna vegalengdina á innan við hálfum sólarhring (mynd 15) og 64% þeirra á innan við einum sólarhring. 80% seiðanna fór leiðina á innan við 1,5 sólarhringum.

Tafla 12. Ferðatími (sólarhringar) merktra náttúrulegra laxaseiða frá merkingarstað í Kálfá að Urriðafossi/Þjórsárbrú eftir árum.

	2003	2004	2005	2008	Öll árin
Meðal ferðatími	1,2	1,4	0,8	1,2	1,0
Staðalfrávik	0,9	0,7	0,9	1,0	0,9
Lengsti ferðatími	2,1	1,9	3,5	4,0	4,0
Stysti ferðatími	0,3	0,9	0,2	0,4	0,2
Fjöldi merktra fiska	3	2	24	26	55



Mynd 15. Uppsafnaður ferðatími 55 náttúrulegra laxaseiða frá merkingarstað í Kálfá að Þjórsárbrú. Byggt á gögnum frá 2003, 2004, 2005 og 2008.

Sé litið til meðalhraða seiðanna á ferðalaginu þá var hann á bilinu 0,07 – 1,28 m/s og meðalhraði 0,51 m/s (tafla 13).

Tafla 13. Ferðahraði (m/s) merktra náttúrulegra laxaseiða á árunum 2003 – 2008.

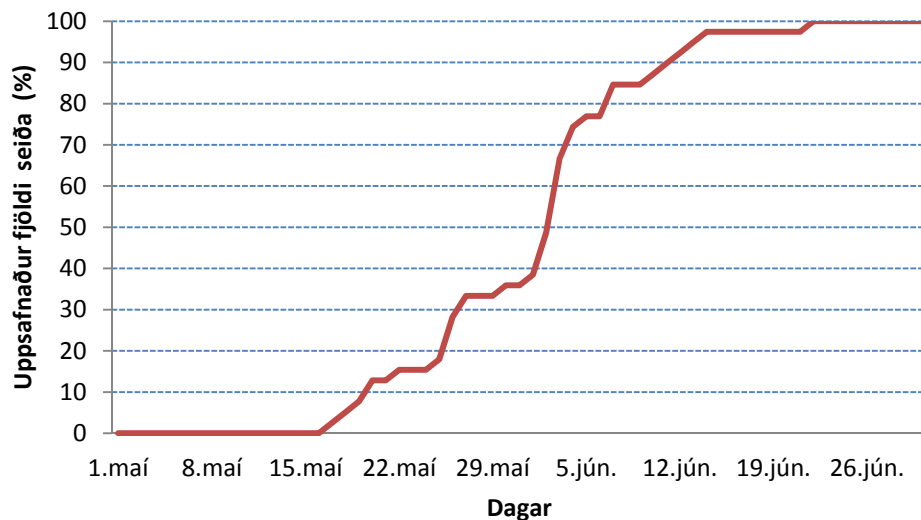
	Ár: 2003	2004	2005	2008	Meðaltal
<i>Vegalengd (km)</i>	23,3	23,3	22,3	24,1	23,3
Meðalhraði	0,44	0,23	0,73	0,33	0,51
Staðalfrávik	0,46	0,12	0,41	0,17	0,37
Mesti meðalhraði	0,96	0,31	1,28	0,72	1,28
Minnsti meðalhraði	0,13	0,14	0,08	0,07	0,07
Fjöldi	3	2	24	26	55

Göngutími útvarpsmerktra laxaseiða 2006-2010

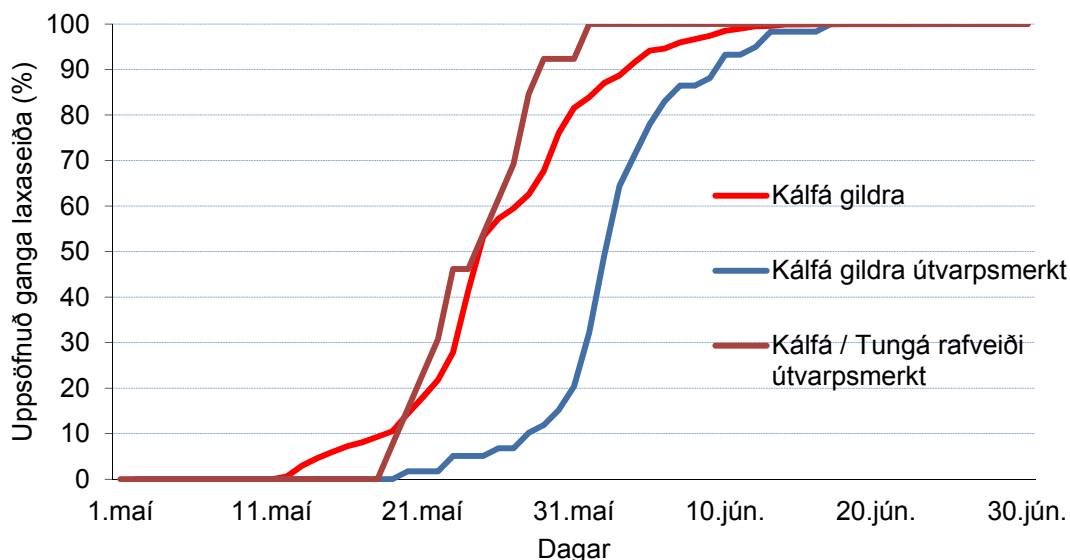
Samtals hafa 90 laxagönguseiði af náttúrulegum uppruna verið merkt með útvarpsmerkjum í Þjórsá á árabílinu 2006-2010 í þeim tilgangi að kanna göngutíma þeirra til sjávar. Af þessum seiðum tókst að tímasetja göngu 39 gönguseiða niður við gömlu Þjórsárbrú.

Séu öll árin tekin saman sést að göngutími 90% laxaseiða niður Þjórsá til sjávar er á tímabilinu frá 19. maí til 13. júní. Um 25% laxaseiða var genginn 26. maí, 3. júní voru 50% seiða genginn og 5. júní voru 75% göngunnar gengin niður Þjórsá á leið til sjávar (mynd 16).

Samanburður á göngutíma útvarpsmerktra seiða úr rafveiði og gönguseiðagildru í Kálfá og þverá hennar Tungá gaf nokkurn mun að því leyti að seiði úr rafveiði voru fyrr á ferðinni niður en seiði úr gönguseiðagildrunni. Þannig var 50% seiða úr rafveiði genginn 25. maí en 3. júní úr gildruveiði (mynd 17). Sé borinn saman göngutími seiða úr rafveiði í Tungá og Kálfá annars vegar og göngutími úr Kálfá samkvæmt veiði í gildru sést að hann er áþekkur, með báðum aðferðum er 50% göngunnar náð 25. maí.



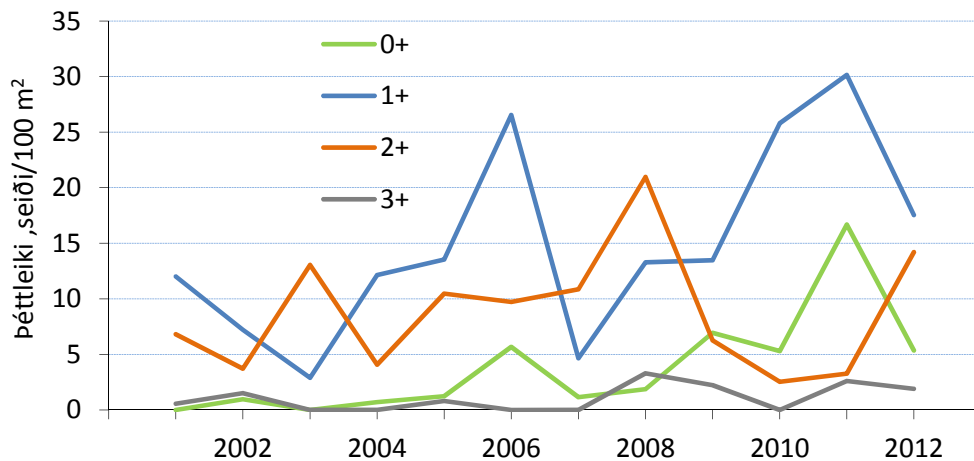
Mynd 16. Uppsöfnuð ganga laxaseiða við Þjórsárbrú byggt á útvarpsmerkingum 39 seiða úr rafveiðum í Þjórsá árin 2006 til 2010.



Mynd 17. Uppsöfnuð ganga laxaseiða við Þjórsárbrú byggt útvarpsmerkingum seiða úr rafveiði í Kálfá og Tungá (2008, F=13) og útvarpsmerktum seiðum úr gildruveiði í Kálfá (árabíl 2003 – 2008, F=59) og gildruveiði í Kálfá (árabíl 2003 – 2012).

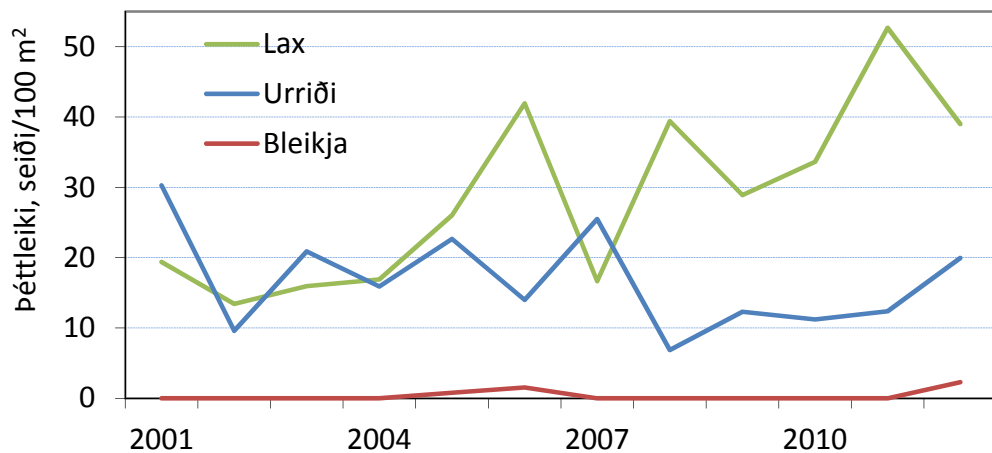
Seiðavöktun að hausti

Á myndum 18 til 23 og viðaukum koma fram niðurstöður hefðbundinna seiðarannsókna til mats á vísitölu seiðapétteleika. Reiknaður var árlegur meðaltalspétteleiki fyrir stöðvar í Þjórsá neðan Búða og í Kálfá svo og á stöðvum ofan Búða. Á svæðum í Þjórsá neðan við Búða hefur verið veitt reglulega á stöðvum við Urriðafoss 19 og Skálmholt 33 frá og með árinu 2001 og á stöð 20 (Stöðulfell) á sama tímabili utan ársins 2003.



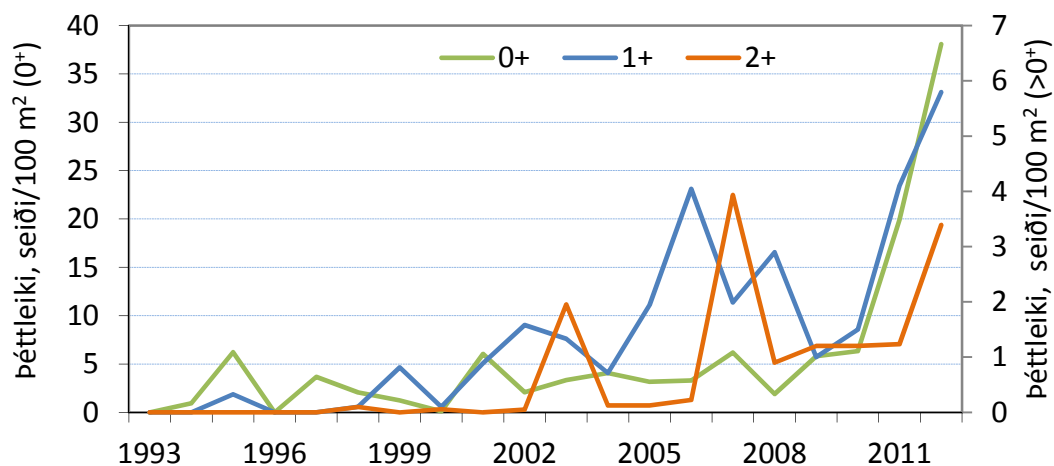
Mynd 18. Vísitala péttleika laxaseiða, meðaltal byggt á stöðvum 19, 20 og 33 í Þjórsá neðan við Búða.

Í Þjórsá neðan Búða hefur péttleiki laxaseiða á fyrsta ári (0^+) verið fremur lágur (<2 seiði/100m²) flest ár en farið vaxandi síðustu ár og verið yfir 5 seiði/100 m² frá og með árinu 2009. Þau hafa einkum fundist við Stöðulfell (st. 20). Eins árs laxaseiði hafa fundist á öllum athugunarstöðvum, péttleikinn hefur verið á bilinu 2,9 - 30,1 seiði/100 m², lægstur árið 2003 en hæstur árið 2011. Péttleiki tveggja ára laxaseiða hefur mælst á bilinu 2,5 - 21,0



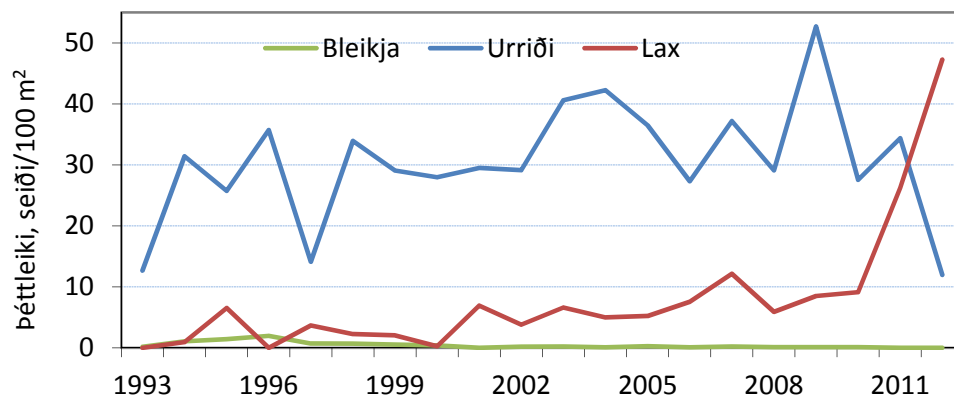
Mynd 19. Meðaltal vísitölu péttleika seiða eftir tegundum á stöðvum 19, 20 og 33 í Þjórsá neðan við Búða.

seiði/100 m², minnstur árið 2010 en mestur árið 2008. Lítið hefur fundist af þriggja ára laxaseiðum ($0 - 3,3$ seiði/100 m²) og engin eldri (mynd 19). Sé litið til péttleika allra árganga saman (heildarpéttleika) hefur péttleiki laxaseiða verið að aukast síðustu 10 árin þó með nokkrum fávikum. Á sama tíma hefur péttleiki urriðaseiða, sem flest eru á fyrsta og öðru ári, heldur dregist saman. Bleikjuseiði hafa alltaf komið fram í mjög litlum mæli (mynd 24).

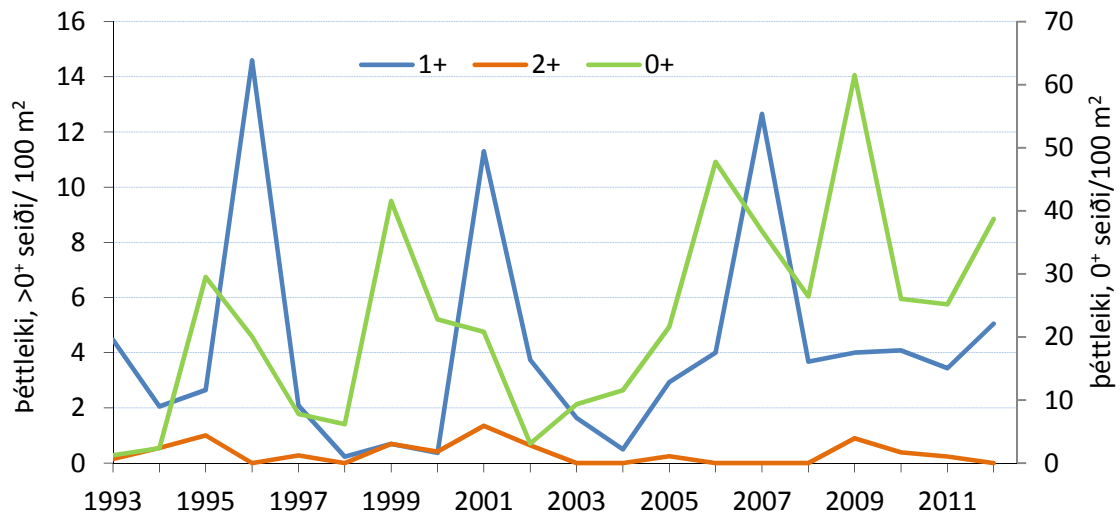


Mynd 20. Meðaltal vísitölu þéttleika árganga hjá laxaseiðum á stöðvum 1,2,6,7,9,10,11,12 og 21 í Þjórsá ofan við Búða.

Allt frá árinu 1994, að árinu 1996 undanskildu, hafa náttúruleg laxaseiði komið fram í rafveiðum ofan við fossinn Búða. Þéttleiki náttúrulegra laxaseiða í Þjórsá og þverám hennar ofan við Búða hefur stöðugt verið að aukast frá því mælingar hófust 1993 (mynd 22). Seiðin hafa verið flest verið á aldrinum 0⁺-2⁺ en mjög lítið hefur komið fram af 3ja ára seiðum. Þau hefur verið að finna í Þjórsá og í þveránum og útbreiðslan að aukast og árið 2012 fundust þau á öllum stöðvum sem athugaðar voru ofan Búða. Heildarþéttleiki allra árganga laxaseiða óx úr 0 árið 1993 í 12,2 seiði/100 m² árið 2007, var síðan undir 10 seiðum/100m² til 2010 en óx í 47,3 seiði/100 m² árið 2012 (mynd 22). Meginhluti seiðanna hefur verið á fyrsta ári. Urriðaseiði hafa alltaf verið að finna í þó nokkrum mæli á svæðinu ofan við Búða, heildarþéttleiki var flest ár yfir 30 seiði/100 m². Árið 2012 var þéttleikinn óvenju lár eða 12 seiði á 100 m² (mynd 22). Urriðaseiðin hafa verið í mestum þéttleika á stöðvum í Minnivallalæk og í Þjórsá niður af honum. Langflest hafa seiðin hafa verið á fyrsta ári. Mjög lítið hefur fundist af bleikjuseiðum. Mældist þéttleiki þeirra mestur árið 1996, 2 seiði á 100m². Frá og með árinu 2000 hefur þéttleiki þeirra verið undir 0,5 seiðum og árin 2011 og 2012 komu engin bleikjuseiði frá í seiðarannsóknunum ofan við Búða. Helst hefur bleikjuseiði verið að finna í Fossá.

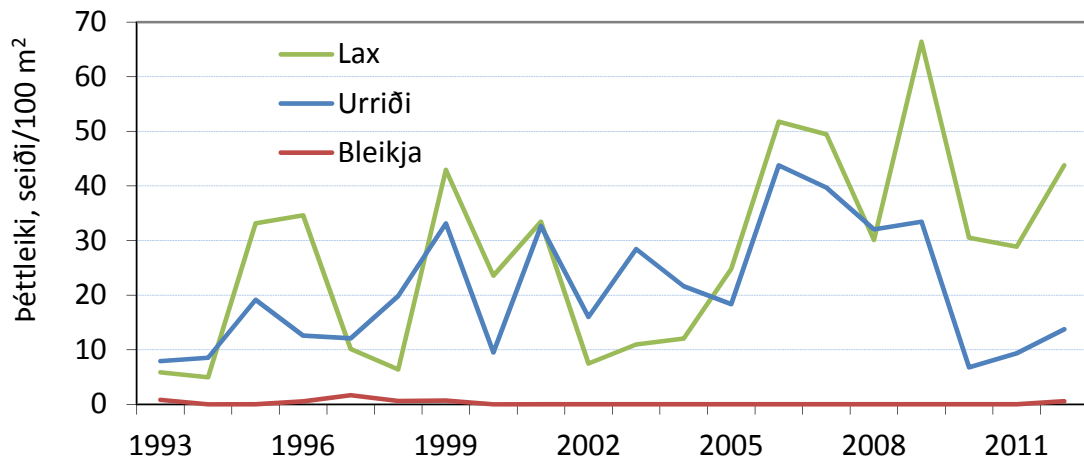


Mynd 21. Meðaltal vísitölu þéttleika allra árganga hjá náttúrulegum laxfiskaseiðum á stöðvum 1,2,6,7,9,10,11,12 og 21 í Þjórsá og þverám ofan Búða.



Mynd 22. Meðaltal vísitölu pétteleika laxaseiða eftir aldri á stöðvum 15 og 17 í Kálfá. Athugið mismunandi ása fyrir aldurshópa.

Tölur um seiðapétteleika í Kálfá eru til samfelldar frá árinu 1993. Hjá laxi hafa seiði á fyrsta ári alltaf verið í mestum mæli en breytileiki í pétteleika þeirra hefur verið mikill eða frá 1,3 – 61,8 seiði/100 m². Hefur hann vaxið eftir árið 2002. Pétteleiki 1⁺ laxaseiða hefur sveiflast frá 0,2 – 14,6 og var mestur árið 2007. Tveggja ára seiði hafa fundist í litlum mæli (0 – 1,4 seiði/100 m²) en engin eldri (mynd 23).



Mynd 23. Meðaltal vísitölu pétteleika allra árganga laxfiskaseiða í Kálfá á stöðvum 15 og 17.

Þróun seiðapétteleika þegar allir árgangar eru teknir saman hjá laxaseiðum hefur verið á þá lund að pétteleiki óx úr 7,5 í 51,8 seiði/100 m² frá 2002 til 2006 en hefur eftir það verið á bilinu 28,9-66,4 seiði/100 m² (24. mynd). Sé litið til sambands laxveiði í Kálfá og seiðapétteleika laxaseiða á fyrsta ári ári síðar sést að þar er línulegt marktækt samband ($r^2=0,315$, $p<0,01$, $F=20$). Urriðaseiði hafa talsvert komið fram í seiðarannsóknum í Kálfá, flest á fyrst aldursári. Þótt heildarpétteleiki urriðaseiða hafi verið breytilegur fór hann að jafnaði vaxandi fram til ársins 2006 (43,8 seiði/100m²) en hefur minnkað síðan. Bleikjuseiði hafa alltaf fundist í mjög litlum mæli í

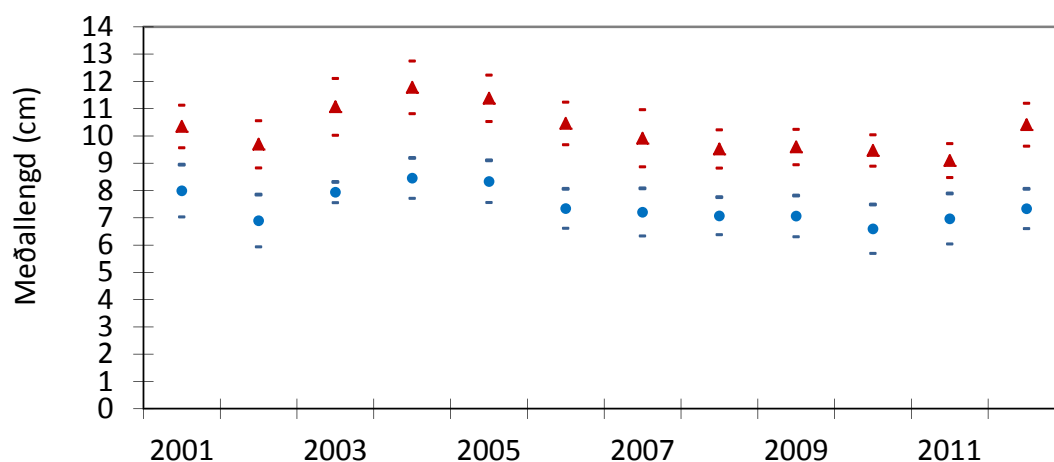
Kálfá (<2,0 seiði/100m²) og á árunum 2000 til 2011 komu engin bleikjuseiði fram í seiðarannsóknnum í Kálfá.

Laxaseiði úr sleppingum hafa komið fram í rafveiðunum ofan við Búða og voru mest áberandi á árunum 1998 til 2000 en heildarþéttleiki þeirra hefur verið frá 0 – 7,7 seiði/100 m². Mjög lítið hefur fundist af þeim síðustu fjögur ár enda verulega dregið úr sleppingum og engum seiðum sleppt eftir 2010.

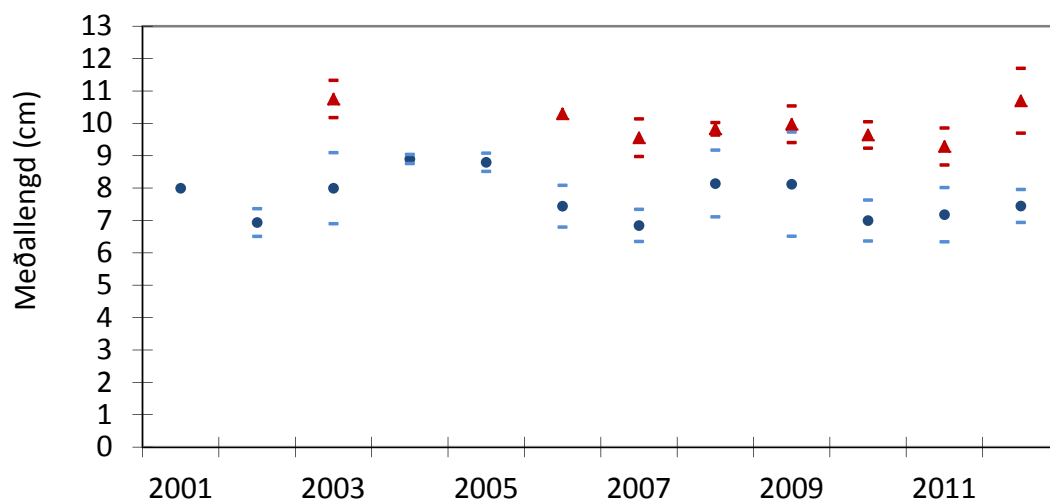
Í seiðarannsóknnum í Steinslæk sem fyrst fóru fram haustið 2008 fundust laxa- og urriðaseiði. Urriðaseiði hafa fundist víðsvegar í læknum en laxaseiðin hafa einkum fundist í efri hluta lækjarins.

Meðallengdir laxaseiða eftir aldri

Meðallengdir laxaseiða hafa verið nokkur breytilegar milli ára. Í Þjórsá neðan við Búða hefur meðallengd eins árs seiða verið á bilinu 6,6 til 8,5 cm og tveggja ára seiða á bilinu 9,1 til 11,8 cm (mynd 24). Góð fylgni var á milli meðallengda eins og tveggja ára seiða ($r^2=0,85$, $F=12$, $p<0,001$). Í Þjórsá ofan Búða var meðallengd eins árs seiða frá 6,9 til 9,0 cm og tveggja ára seiða 9,3 til 10,8 cm (mynd 25). Marktækt samband var einnig þar á milli lengdar eins árs og tveggja ára seiða ($r^2=0,22$, $F=8$, $p>0,05$). Þá reyndist marktækt samband milli meðallengdar eins árs laxaseiða í Þjórsá ofan og neðan við Búða ($r^2=0,64$, $F=8$, $p<0,01$).

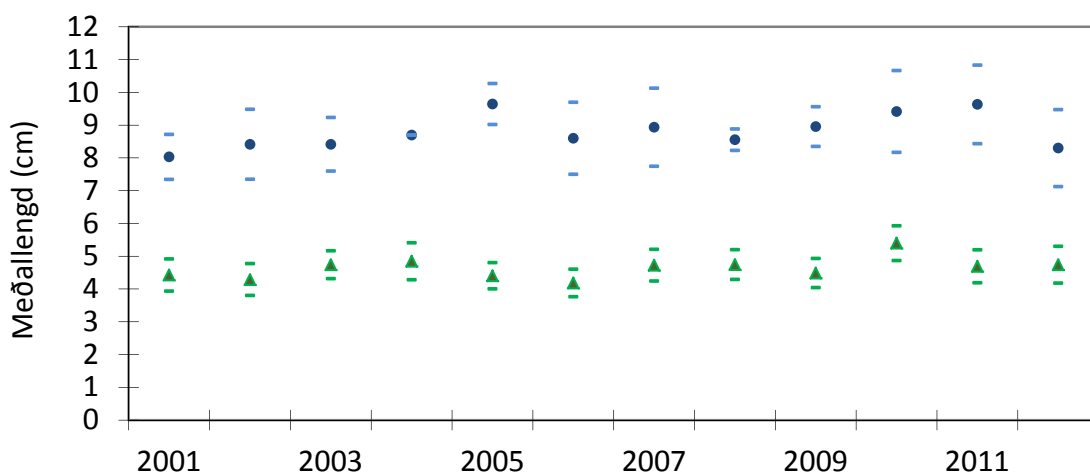


Mynd 24. Meðallengdir ($\pm$ staðalfrávik) laxaseiða eins árs (blátt) og tveggja ára (rautt) laxaseiða í Þjórsá neðan við Búða eftir árum.



Mynd 25. Meðallengdir ($\pm$ staðalfrávik) eins árs (blátt) og tveggja ára (rautt) laxaseiða í Þjórsá ofan Búða eftir árum.

Fá tveggja ára seiði fundust í Kálfá en seiði á fyrsta ári voru að meðaltali frá 4,2 til 5,4 cm og eins árs seiði frá 8,0 til 9,6 cm. Ekki var marktæk fylgni milli lengdar seiða á fyrsta ári og öðru ári í Kálfá ($p > 0,05$, $F = 12$). Þá var ekki marktækt samband milli meðallengda eins árs seiða í Kálfá og í Þjórsá ($p > 0,05$, $F = 12$; mynd 26).



Mynd 26. Meðallengdir ($\pm$ staðalfrávik) laxaseiða eins árs (blátt) og seiða á fyrsta ári (grænt) laxaseiða í Kálfá.

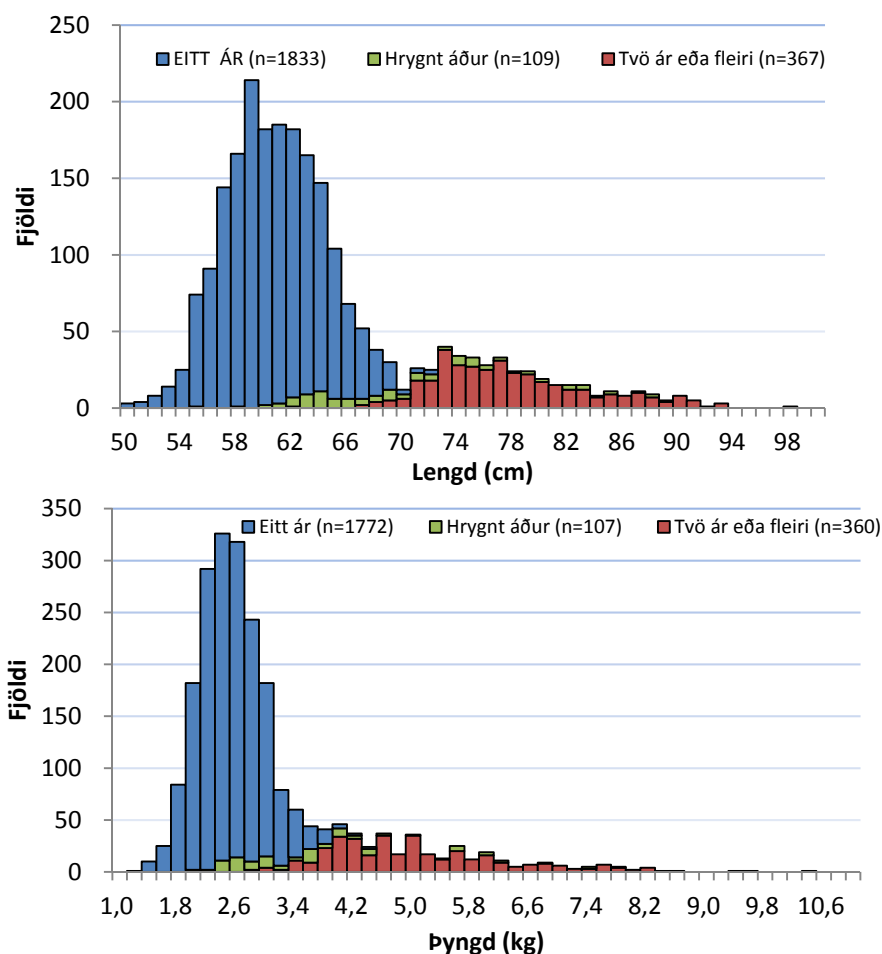
Aldur og uppruni á göngufiski

Til að meta lífssögu laxfiska á vatnasvæðinu var aldur greindur úr afla frá árunum 1986 til 2012. Hægt var að greina aldur hjá 2.289 löxum og 236 urriðum (219 sjógengnum og 17 staðbundnum af vatnasvæði Þjórsár). Laxarnir voru allir úr netaveiðum bænda í Þjórsá. Reiknuð var út lengd sjógönguseiða í cm með bakreikningi á alls 674 löxum í þeim tilgangi að meta hvort laxar væru úr gönguseiðasleppinum.

Laxar

Af löxunum úr Þjórsá höfðu 79,4 % dvalið eitt ár í sjó (smálaxar) og 20,6 % í tvö ár eða lengur. 4,8% laxanna báru gotmerki í hreistri og voru því að koma aftur til hrygningar þegar þeir voru veiddir (mynd 27).

Hlutfall tveggja ára laxa var undir 20 % flest ár frá 1992 til 2009 en hefur vaxið síðan (mynd 28). Þeir laxar sem verið höfðu lengur en tvö ár í sjó höfðu allir hrygnt áður. Hlutfall laxa úr gönguseiðasleppingum (verið eitt ár í fersku vatni sem seiði) var 5,1 %, aðrir höfðu verið tvö (23,1 %), þrjú (64,1 %), fjögur ár (7,6 %) og fimm ár (0,1 %) í fersku vatni (tafla 14). Talsverður breytileiki var á milli ára í hlutfalli laxa úr gönguseiðasleppingum eða frá 0 til 28,6%, hæst árið 1996 og að jafnaði 12,7% á 9. áratug síðustu aldar. Eftir árið 2001 hefur hlutfalli hæst verið 8,1%. Ferskvatnsdvöl Þjórsárlaxa var að jafnaði 2,84 ár (sd 0,55; $F=2.173$, laxar eitt ár í fersku vatni ekki teknir með). Dvöl í fersku vatni hefur verið breytileg milli ára og hefur hún heldur styst á tímabilinu (mynd 29, $r^2=0,33$, $p<0,05$). Sé litið til sjávaraldurs eftir kynjum sést að meirihluti eins árs laxa úr sjó voru hængar (65,8%) en hrygnur voru í meirihluta laxa með lengri sjávardvöl (76,5%). Heildaraldur laxanna, ferskvatns og sjávaraldur lagður saman, var tvö (4,8 %), þrjú (18,9 %), fjögur (54,3 %), fimm (19,1 %), sex (2,6 %), sjö (0,2 %) og átta ár (0,1%).



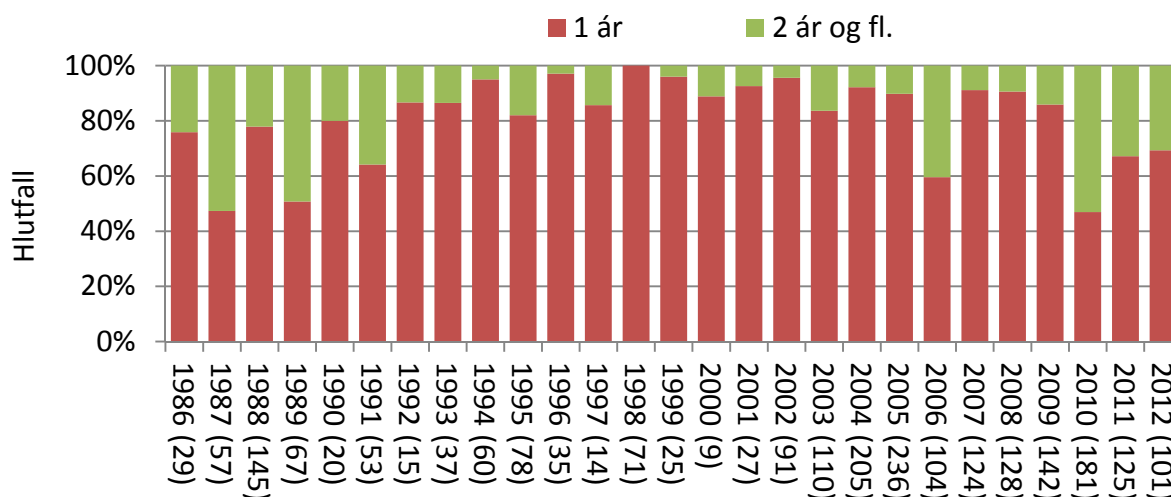
Mynd 27. Lengdar- og þyngdardreifing aldursgreindra laxa úr Þjórsá árin 2006 – 2012. Bláar súlur eru laxar sem verið höfðu eitt ár í sjó (smálax), brúnar súlur eru laxar (stórlax) sem verið höfðu tvö ár eða fleiri í sjó og grænar súlur eru laxar sem hrygnt höfðu áður.

Tafla 14. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa í Þjórsá, skipt milli hængra (♂), hrygna (♀) og ókyngreindra (óákv.). Byggt á gögnum 1986 – 2012.

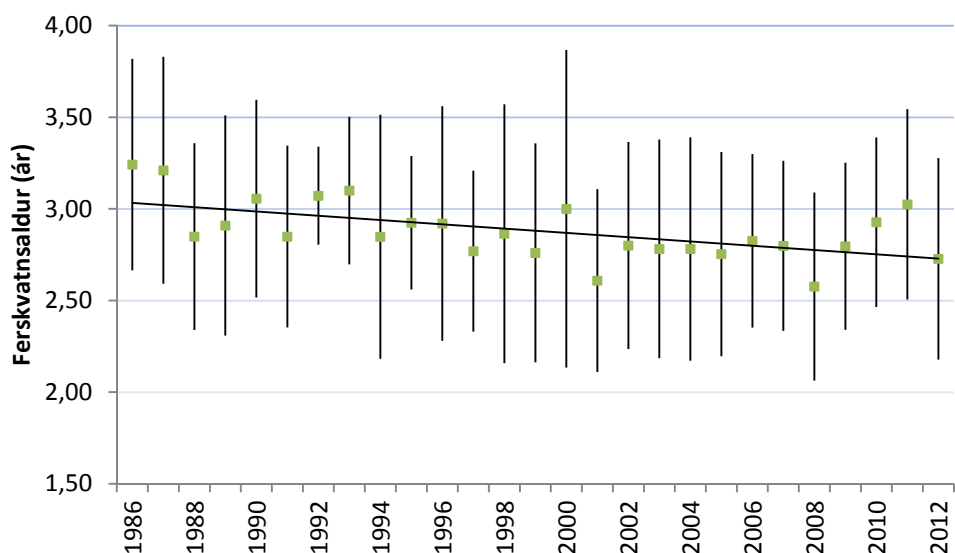
Ferskvatns ár	1 ár í sjó			2 ár í sjó			3 ár í sjó			4 ár í sjó		Samtals	Hlutfall
	♂	♀	Óákv.	♂	♀	Óákv.	♂	♀	Óákv.	♂	♀		
1	55	51	6	0	4	0	0	0	0	0	0	116	5,1
2	302	112	12	19	74	4	1	3	1	0	1	529	23,1
3	728	394	27	70	221	9	3	14	1	0	0	1467	64,1
4	77	48	4	11	25	4	1	2	0	1	1	174	7,6
5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0,1
	1164	605	49	100	325	17	5	19	2	1	2	2289	100

Stærð laxa eftir kynjum og árum í sjó

Hængar voru almenn stærri en hrygnur eftir jafnlanga sjávardvöl (töflur 15 - 16). Smálaxahængur (eitt ár í sjó) úr Þjórsá var að jafnaði 61,4 cm og 2,57 kg og hrygnan 58,2 cm 2,24 kg. Stórlaxahængurinn (eftir tvö ár í sjó) var að jafnaði 82,2 cm og 5,94 kg en hrygnan 73,8 cm og 4,31 kg.



Mynd 28. Hlutfall Þjórsárlaxa sem voru eitt ár eða tvö ár eða fleiri í sjó eftir árum. Tölur í sviga tákna fjölda aldursgreindra laxa.



Mynd 29. Ferskvatnsdvöl laxa með einu staðalfrávik í Þjórsá á árunum 1986–2012 skv. hreisturlesningu. Ferskvatnsdvöl hefur lækkað á tímabilinu ($r^2=0,33$, $p<0,05$).

Tafla 15. Meðallengd aldursgreindra laxa í Þjórsá á árunum 1986 - 2012 skipt eftir kyni og sjávardvöl.

	1 ár í sjó			2 ár í sjó		
	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið
Meðallengd	61,4	58,2	60,4	82,2	73,8	75,3
Staðalfrávik	3,4	2,8	3,4	8,3	5,2	4,6
Fjöldi	1178	607	48	103	327	17

Tafla 16. Meðalþyngd aldursgreindra laxa í Þjórsá á árunum 1986 – 2012 skipt eftir kyni og sjávardvöl.

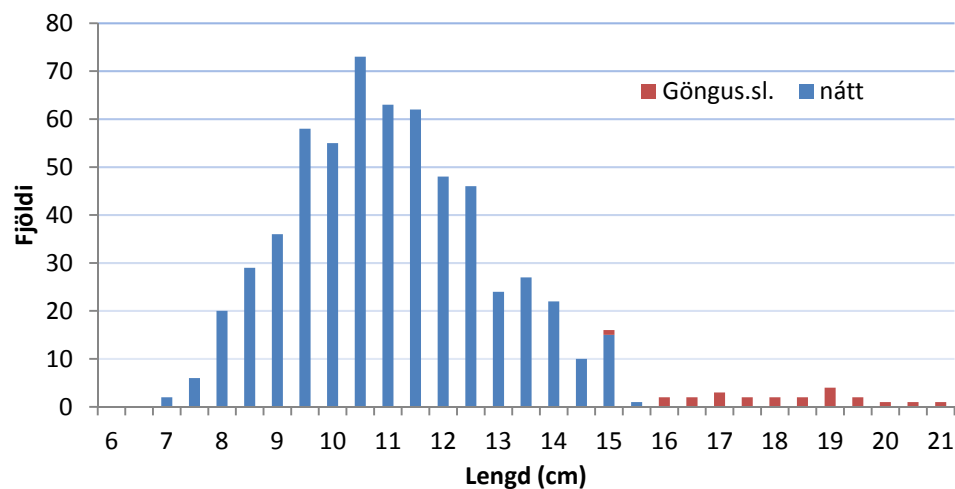
	1 ár í sjó			2 ár í sjó		
	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið
Meðalþyngd	2,57	2,24	2,50	5,94	4,31	4,56
Staðalfrávik	0,45	0,36	0,45	1,71	1,01	0,96
Fjöldi	1136	592	44	101	320	17

Greining á uppruna laxa 2008 – 2012 með bakreikningi á lengd gönguseiða.

Greind voru 682 hreistursýni úr netaveiði í Þjórsá á árunum 2008 – 2012 og bakreiknuð lengd við sjógöngu (ferskvatnsvöxtur). Mögulegt reyndist að bakreikna sjógöngulengd seiða hjá 675 löxum eða af 99 % hreistursýnanna. Af þeim greindust 53 með gotmerki og tveir voru ættaðir úr sleppingum smáseiða (merktir), þeir laxar voru ekki teknir með í útreikninga. Úrtakið var 2,7 % af heildarveiði áranna fimm og á bilinu 2,0 – 4,6 % innan árs.

Út frá stærð gönguseiða (sjá bls. 15) var metið að 3,5 % laxanna væri úr sleppingu gönguseiða. Marktækur munur var á sjógöngustærð náttúrulegra laxaseiða og gönguseiða ættuðum úr gönguseiðasleppingum ($P<0,001$). Gönguseiðastærð laxa, greindir af náttúrulegum uppruna og höfðu ekki hrygnt ($F=597$), var á bilinu 7,1 – 15,7 cm og meðallengin var 11,0 cm ($sd=1,7$) (mynd 30 og tafla 17). Gönguseiðastærð laxa ættaðra úr gönguseiðasleppingum var á bilinu 15,2 – 20,9 cm og meðallengdin 18,1 cm ($sd=1,5$; $F=23$).

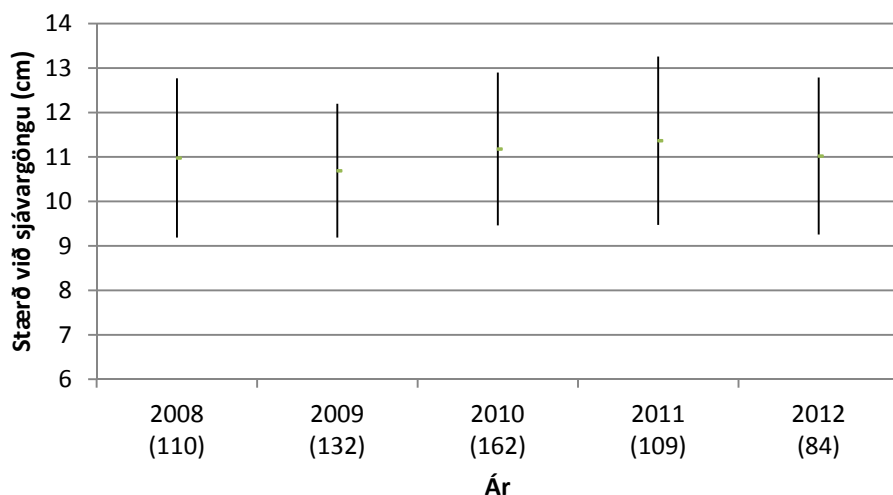
Lítill munur kom fram milli ára á lengd náttúrulegra seiða við sjávargöngu (smoltstærð) (mynd 31), lengdardreifing var normaldreifð fyrir hvert ár og meðallengd á bilinu 10,7 – 11,2 cm (sd= 1,5 – 1,9) (tafla 17).



Mynd 30. Lengdardreifing bakreiknaðrar sjógöngustærðar laxaseiða eftir uppruna í Þjórsá. Bláar súlur tákna laxa af náttúrulegum uppruna og brúna súlur laxa ættaða úr gönguseiðasleppingum. Byggt á gögnum frá árunum 2008 – 2012. Laxar sem hrygnt hafa áður eru ekki með.

Tafla 17. Bakreiknuð sjógöngustærð laxaseiða af náttúrulegum uppruna á árunum 2008 – 2012. Sýnd er lengdarspönn, staðalfrávik (sd.), meðallengd og fjöldi. Laxar sem hrygnt hafa áður eru ekki með.

Ár	Mesta lengd	Minnsta lengd	Stf.	Meðallengd	Fjöldi
2008	15,1	7,5	1,8	11,0	110
2009	15,1	7,5	1,5	10,7	132
2010	14,9	7,1	1,7	11,2	162
2011	15,7	7,3	1,9	11,4	109
2012	15,0	7,7	1,8	11,0	84
Öll árin	15,7	7,1	1,7	11,0	597



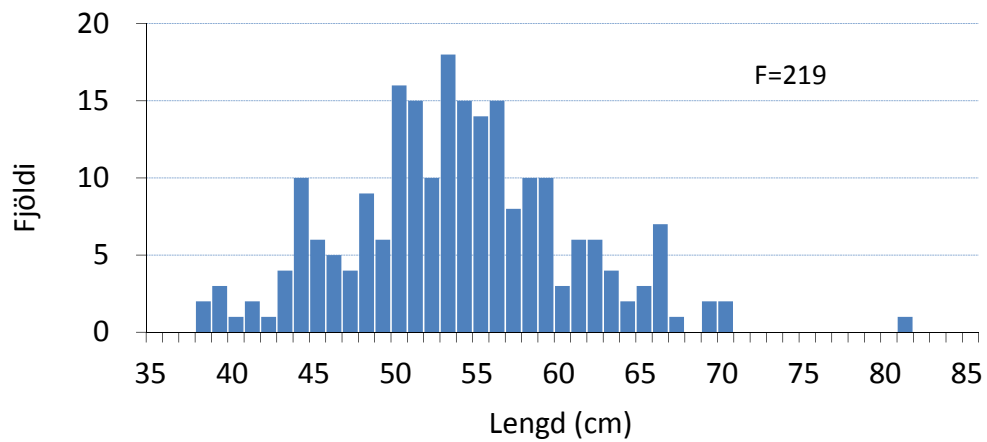
Mynd 31. Bakreiknuð meðallengd náttúrulegra Þjórsárlaxa við sjávangöngu með einu staðalfrávikum eftir árum. Laxar sem hrygnt hafa áður eru ekki með.

Urriðar

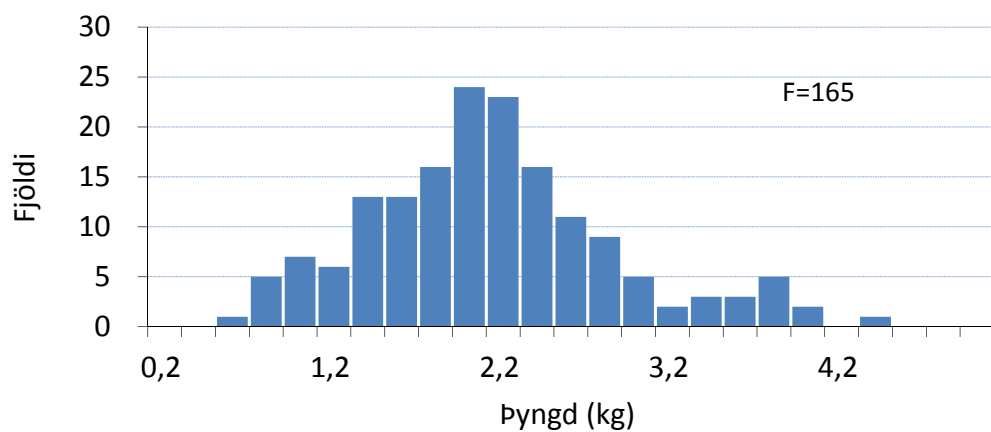
Aldursgreindir hafa verið 236 urriðar úr Þjórsá og Kálfá, af þeim voru 219 sjógengnir (sjóbirtingar) og 17 staðbundnir. Aldurssýnum var safnað á árabílinu 1998 til 2012. Flestir voru urriðarnir úr netaveiði við Urriðafoss en einnig úr stangveiði í Kálfá, við ós Kálfár, úr merkingarveiði í Kálfá og í fiskstiga í Þjórsá við Búða. Lengd sjóbirtinganna var frá 37,4 – 80,5 cm (mynd 32) og þyngdin 0,58 til 4,3 kg (mynd 33). Flestir sjógengnu fiskanna höfðu verið þrjú (63,9%) og fjögur ár í fersku vatni (30,1%) áður en þeir gengu til sjávar (tafla 18). Þrjú sumur í sjó var algengasta sjávardvölin (36,1 %), allstór hluti hafði verið tvö (16,4%) og fjögur (25,1%) sumur en færri fimm (14,%) sex (5,4%) og eitt sumar (1,4%) (tafla 18). Heildaraldur (ferskvatnsár að viðbættum sjávarárum) sjóbirtinganna var frá fjögur til níu ár, flestir voru fimm til sjö ára (84,0%) (mynd 34). Af þeim sjógengnu urriðum sem unnt var að greina til kyns var meirihlutinn hrygnur (61,4%) (tafla 19). Sextíu og eitt prósent sjóbirtinga báru merki þess í hreistri að hafa hrygnt áður. Flestir þeirra höfðu hrygnt einu sinni (32,4%) en enginn oftari en fimm sinnum (tafla 20). Algengast var að sjóbirtingurinn hrygndi fyrst eftir tvö (40%) og þrjú sumur í sjó (34%). Lengd sjóbirtinga eftir tvö sumur í sjó var 45,1 cm og 51,1 cm eftir fjögur sumur í sjó (tafla 21). Staðbundnu urriðarnir sautján voru 31,3 til 60,8 cm og aldurinn var fimm til tíu ára. Meðallegd þeirra var 44,7 cm og meðalaldur 6,8 ár.

Tafla 18. Aldur sjóbirtings af vatnasvæði Þjórsár, byggt á aldursgreiningu hreisturs safnað af urriðum á árabílinu 1998 til 2012.

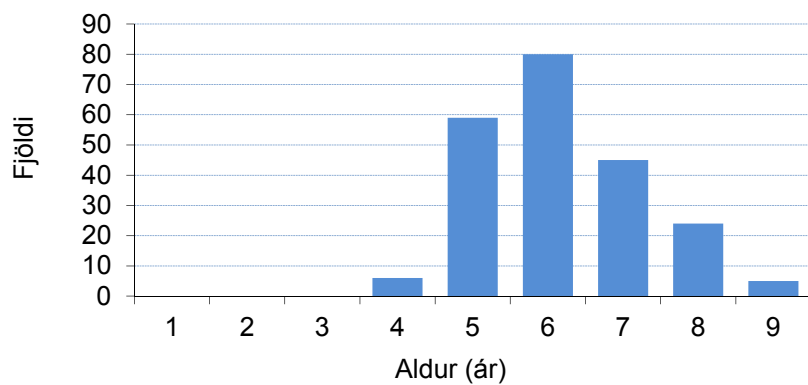
Ferskvatnsár	Sumur í sjó							Samtals	Hlutfall (%)
	1	2	3	4	5	6	7		
2	0	1	3	1	0	1	0	6	2,7
3	0	19	53	34	22	10	2	140	63,9
4	1	13	22	20	9	1	0	66	30,1
5	2	2	1	0	1	0	0	6	2,7
6	0	1	0	0	0	0	0	1	0,5
Samtals	3	36	79	55	32	12	2	219	



Mynd 32. Lengdardreifing aldursgreindra sjóbirtunga af vatnasvæði Þjórsár 1998-2012.



Mynd 33. Þyngdardreifing aldursgreindra sjóbirtunga af vatnasvæði Þjórsár 1998-2012.



Mynd 34. Dreifing á heildaraldri sjóbirtunga af vatnasvæði Þjórsár árin 1998 til 2012.

Tafla 19. Kynjahlutfall aldursgreindra sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár á árabílinu 1998-2012.

<i>Kyn</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>Hlutfall (%)</i>	<i>Hlutfall (%) kyngreindra</i>
Hængar	73	33,3	38,6
Hrygnur	116	53,0	61,4
Kyn óákveðið	30	13,7	
Samtals	219		

Tafla 20. Fjöldi hrygninga hjá sjóbirtingi af vatnasvæði Þjórsár árin 1998-2012.

<i>Fjöldi hrygninga</i>	<i>Hængar</i>	<i>Hrygnur</i>	<i>Óákveðið kyn</i>	<i>Samtals</i>	<i>Hlutfall (%)</i>
0	26	50	10	86	39,3
1	26	34	11	71	32,4
2	12	21	8	41	18,7
3	4	9	1	14	6,4
4	4	2	0	6	2,7
5	1	0	0	1	0,5
Samtals	46	80	22	219	

Tafla 21. Meðallegd sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár eftir sjávardvöl.

<i>Sumur í sjó</i>	<i>Meðallengd (cm)</i>	<i>Staðalfrávik</i>	<i>Fjöldi</i>
1	44,0	7,9	3
2	45,1	4,5	36
3	51,1	3,4	79
4	55,9	4,4	55
5	60,6	4,7	32
6	61,0	7,5	12
7	65,4	1,6	2
Samtals			219

Merkingar á fullorðnum fiski

Á árunum 2002 til 2012 voru sjóbirtingar og laxar merktir með útvarpsmerkjum á vatnasvæði Þjórsár til að kanna gönguhegðun innan vatnakerfisins og hvert þeir gengu til hrygningar eða vetrardvalar.

Gönguhegðun laxa á leið úr sjó

Á árunum 2002 – 2012 hafa 52 göngulaxar verið merktir með útvarpsmerkjum í Þjórsá og Kálfá (tafla 22).

Árið 2002 voru sex laxar útvarpsmerktir þann 1. október í Þjórsá við Búða. Leitað var að merktu löxunum úr flugvél á tímabilinu frá 16. október til 8. nóvember. Merkingarnar gáfu upplýsingar um far og hrygningarstaði þeirra laxa sem gengu upp stigann við Búða. Fjórir laxar af sex gengu í þveránnar ofan Búða (Fossá, Sandá og Minnivallalæk), eða ósa þeirra. Laxarnir gengu tiltölulega rakteitt á hrygningarslóð, enda komið nálægt hrygningartíma þegar þeir voru merktir. Flestir Laxarnir gengu niður úr þveránni til Þjórsár eftir hrygningu.

Árið 2003 voru fjórir göngulaxar útvarpsmerktir, tveir í Þjórsá við Búða þann 22. október og tveir í Kálfá þann 28. október. Laxarnir sem merktir voru í Kálfá höfðu báðir gengið aftur til Þjórsár þann 12. desember. Annar laxanna sem merktur var við Búðafoss fannst genginn upp að Fauskásalæmi (neðan Fossár) í Þjórsá.

Árið 2004 voru 21 laxar merktir með útvarpsmerkjum úr netaádrætti; við Urriðafoss (11) og við Búðafoss (10). Sjö laxanna sem merktir voru við Urriðafoss endurheimtust í netaveiði nálægt merkingarstað innan fimm vikna frá merkingu. Einn lax gekk upp að Búðafossi en fannst á hrygningartíma í Þjórsá við Kálfárós. Þrír laxar gengu ekki upp fyrir Urriðafoss. Af þeim 10 löxum sem merktir voru við Búðafoss gengu átta ofar á vatnasvæðið. Fimm laxar fundust á hrygningartíma við í Þjórsá rétt neðan óss Minnivallalækjar. Þrír laxar fundust ofar í Þjórsá, við Minnanúpshólma (Viðey), við Ölmóðsey og undan ósi Sandár. Annar laxanna sem ekki gengu upp fyrir Búðafoss fannst á hrygningartíma í Kálfá ofan Stóra Hofs en hinn fannst ekki á hrygningartíma (Magnús Jóhannsson o.fl. 2005). Áfram var áfram fylgst með fjórum útvarpsmerktum löxum frá árinu áður. Í mars fundust tveir laxanna í Þjórsá á Skeiðum og sá þriðji neðan við Urriðafoss. Leitarstöð neðan við Urriðafoss nam niðurgöngu tveggja laxa 3. apríl og 16. apríl.

Árið 2005 voru tveir smálaxar, útvarpsmerktir við Búðafoss þann 7. október. Þeirra var leitað úr lofti í eitt skipti þann 11. nóvember. Annar laxanna fannst í Þjórsá neðan óss Minnivallalækjar en hinn fannst ekki.

Árið 2006 voru tveir hoplaxar merktir úr stangveiði í Þjórsá við Miðhús í apríl. Tilgangurinn var að fylgst með því hvenær þeir gengju til sjávar. Laxarnir gengu niður fyrir leitarstöð á gömlu Þjórsárbrú 11. – 12. apríl.

Árið 2011 voru sjö smálaxar merktir með útvarpsmerkjum, þetta voru laxar á lengdarbilinu 57 – 65 cm. Fiskarnir voru merktir á fjórum dögum, 18. ágúst, 19. ágúst, 26. ágúst og 1. september. Samkvæmt aflestri á fastri leitarstöð við gömlu Þjórsárbrú gengu þrír þeirra inná leitar svið stöðvarinnar. Lax sem merktur var 1. september gekk sama dag inn í leitar sviðið og dvaldi þar allt fram að leitarflugi 24. október. Lax sem merktur var 19. ágúst gekk upp að gömlu Þjórsárbrú mánuði eftir merkingu og fannst síðan í Kálfá í leitarflugi 24. október. Lax sem merktur var 18. ágúst gekk framhjá gömlu Þjórsárbrú 3 – 5. október en fannst ekki í leitarflugi. Í leitarfluginu þann 24. október fundust fjórir merktir laxar. Tveir þeirra fundust ofan við Urriðafoss, annar var staðsettur í Þjórsá við Þjótanda en hinn hafði gengið upp í Kálfá og var staðsettur í ánni ofan veiðihúss neðan Ásaskóla. Hinir tveir laxarnir voru staðsettir í grennd við Urriðafoss. Tveir laxar fundust ekki, hvorki í leitarflugi né greindust í fastri leitarstöð. Óhagstæð veðurskilyrði komu í veg fyrir að hægt væri að fara í fleiri en eitt leitarflug.

Árið 2012 voru 10 laxar merktir í Þjórsá neðan Urriðafoss. Merking fór fram á tímabilinu 17 – 24. ágúst. Þetta voru allt smálaxar utan ein 72 cm stórlaxahrygna. Þrír laxanna gengu upp fyrir gömlu Þjórsárbrú og komu fram í leitarstöð sem þar var staðsett, auk þess sem einn laxanna endurheimtist í netaveiði neðan Urriðafoss þann 10. september og kom samdægurs fram í leitarstöðinni, hefur hann líklegast komið fram í leitarstöðinni þá í afla veiðimanns. Einn laxanna

gekk upp fyrir brú 15. október og fannst síðan í Þjótandagljúfrum fram eftir hausti, en þann 17. nóvember hafði hann síðan hopað niður eftir ánni allt að Villingaholti. Tveir aðrir laxar gengu upp fyrir leitarstöðina á Þjórarárbrú. Sá fyrri gekk upp fyrir 21. ágúst og fannst í gljúfri Þjórarár rétt neðan nýju Þjórarárbúar þann 31. ágúst. Laxinn hélt sig í gljúfrinu allt til 27. ágúst að hann gekk ofar í Þjórará. Hann fannst síðan í leitarflugi 4. október um 1,5 km neðan við Árnesflúðir. Þessi lax kom síðan fram í neti ofan við Kálfárós. Sá seinni greindist í leitarstöðinni 27. september. Til hans heyrðist síðan í leitarflugi 4. október en þá var hann staðsettur í gljúfrinu rétt neðan við nýju brúna. Þessi lax fannst síðan ofan við Árnesflúðir 17. október og 27. nóvember. Fjórir laxar komu aldrei fram í leitarstöðinni. Þeir fundust í flug- og handleitum í Þjórará á svæðinu frá Urriðafossi niður undir ós Þjórará. Tveggja laxa varð ekki vart eftir merkingu.

Tafla 22. Fjöldi merktra göngulaxa 2002-2012 eftir árum, stöðum og dags. Sýndur er fjöldi laxa sem halda áfram göngu (ganga ofar), ganga ekki upp fyrir merkingarstað (ganga neðar), fjöldi endurveiddra fiska (veiddir), fjöldi fiska sem finnast ekki eftir merkingu og hvenær hoplaxar ganga niður fyrir gömlu Þjórarárbrú. Taflan gefur upp staðsetningu og fjölda (í sviga) fiska á hrygningartíma. Þj. táknar Þjórará.

Ár	Áin	Staður	Dags	Fjöldi	Ganga ofar	Ganga neðar	Veiddir	Finnast ekki	í sjó	Staðsetning á hrygningartíma
2002	Þjórará	Búði	1.okt	6	3	2		1		Fossá (1), Sandá (2)
2003	Þjórará	Búði	22.okt	2	1	1				Þj./Fossá (1), Þj./Minna-Hof (1)
2003	Kálfá	Árnes	28.okt	2	2					Kálfá (2)
2004	Þjórará	Búði	14.okt	10	8	1		1	3.-16.4	Þj./Minnivallal. (5), Þj./Sandá (2), Þj./Ölmóðsey (1), Kálfá (1)
2004	Þjórará	Urriðaf.	16.7-12.8	11	1	1	7	2		Kálfá (1), Neðan Urriðafoss (1)
2005	Þjórará	Búði	7.okt	2	1			1		Þj./Minnivallal. (1)
2006	Þjórará	Miðhús	10.apr	2		2			11.-12.4	
2011	Þjórará	Urriðaf.	19.8-1.9	7	2	2		3		Kálfá (1), Neðan Urriðafoss (2)
2012	Þjórará	Urriðaf.	17.-24.8	10	2	4*	2**	2		Þj./Árnesflúðir (1)
Samtals				52	20	13	9	10		

* eitt merki endurheimtist í fjörukambi 3 km vestan Þjóraráróss

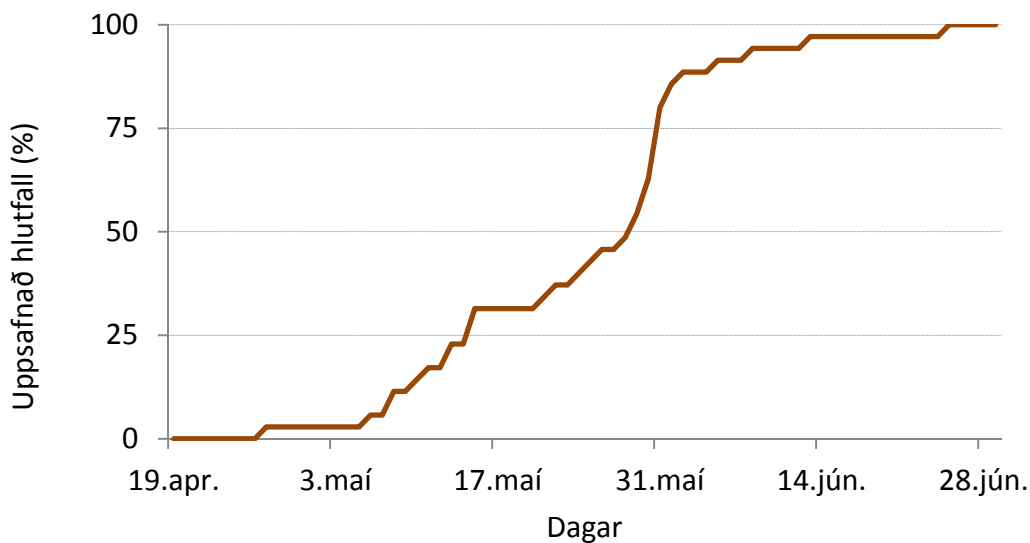
**annar laxanna veiddist í Þjórará ofan Kálfáróss

Göngur sjóbirtinga

Á árunum 2002 – 2012 hafa 56 sjóbirtingar verið merktir með útvarpsmerkjum í Þjórará og Kálfá.

Haustið 2002 var fyrsti sjóbirtingurinn merktur í Þjórará og haustið 2003 voru þrír sjóbirtingar merktir í Kálfá. Merkingarnar voru gerðar til þess að skrá gönguáttferli fiskanna og skoða dreifingu þeirra á og eftir hrygningartíma. Niðurstöður sjóbirtingsmerkinga í Kálfá bentu til þess að þeir gengju til Þjórará að loknum hrygningartíma og dveldu í Þjórará yfir veturinn.

Á árunum 2004 – 2006 voru 47 sjóbirtingar merktir í Þjórará, einkum til að fylgst með sjávargöngu þeirra. Niðurstöður þeirra rannsókna voru að sjóbirtingarnir gengju niður fyrir Þjótandagljúfur á svipuðu tímabili öll árin og hafði 50 % göngunnar farið þar fram hjá 30. maí og 90 % hennar 6. júní (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008) (mynd 35).



Mynd 35. Uppsafnaður göngutími sjóbirtinga framhjá gömlu Þjórsárbrú (F=35) á leið til sjávar. Niðurstöður sjóbirtingsmerkinga 2003 – 2006.

Sumarið 2012 voru fimm sjóbirtingar merktir með útvarpsmerkjum neðan við Urriðafoss á tímabilinu 15. ágúst – 24. ágúst. Fiskarnir voru á leið úr sjó og höfðu verið 2-4 sumur í sjó. Fjórir þeirra gengu upp fyrir gömlu Þjórsárbrú og komu fram í leitarstöð á gömlu Þjórsárbrú á tímabilinu 27. ágúst – 28. september. Fimmti sjóbirtingurinn gekk ekki upp fyrir brú, hélt hann sig í Þjórsá á móts við Villingaholt, síðast þann 27. október. Fiskarnir sem gengu ofar fundust síðan á hrygningartíma í Kálfá á móts við Austurhlíð, annar gekk í Kálfá að Bólstað og sá þriðji í Þjórsá við Miðhús. Fjórði sjóbirtingurinn endurheimtist í netaveiði neðan Urriðafoss þann 8. september.

Sleppingar og heimtur merktra eldisseiða

Talsverðu magni laxaseiða hefur verið sleppt ofan fossa á vatnasvæði Þjórsár, m. a. í þeim tilgangi að meta gæði svæðisins til uppeldis laxaseiða og að flýta fyrir landnámi laxa á svæðinu. Hefur Landsvirkjun staðið að þeim. Á árunum 1991 til 2007 hefur, samkvæmt skrár Veiðimálastofnunar verið að jafnaði sleppt 867 þús. sumaröldum og 216 þús. gönguseiðum á svæðið ofan Búða. Engum gönguseiðum hefur verið sleppt síðan 1997. Á árunum 2008 til 2010 hefur verið sleppt um 67 þús. sumaröldum laxaseiðum í Þjórsá og þverár hennar ofan við Búða (tafla 23). Engum gönguseiðum hefur verið sleppt á þessu tímabili og engin seiði hafa farið á svæðið eftir 2010. Megnið (42 þús.) af sumaröldu seiðunum hefur farið í Þjórsá sjálfa. Hluti sleppiseiðanna hefur verið merktur með örmerkjum (tafla 24). Merktu hóparnir í Fossá og Þverá fóru allir á ófiskgeng svæði. Seiðin hafa skilað sér í veiði eftir 2 og 3 ár frá sleppingu. Heimtur sleppihópa hafa verið frá 0 til 0,12%. Bestar hafa heimtur hafa verið á hópum í Fossá en lakastar í Þverá (tafla 24). Hópar sumaralinna seiða sem sleppt var árið 2010 geta átt eftir að koma fram

í veiði árið 2013. Frekar er gerð grein fyrir sleppingum og heimtum örmerkta seiða frá árunum fyrir 2008 í fyrri samantektarskýrslu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008)

Tafla 23. Fjöldi slepptra laxaseiða á vatnasvæði Þjórsár árin 2008 til 2010. Engum seiðium hefur verið sleppt eftir 2010.

	Ár:	2008	2008	2009	2009	2010	2010
<i>Sleppiá</i>		SS	GS	SS	GS	SS	GS
Fossá/ Rauðá		7000		2500		3000	
Sandá/Hvammsá		6000					
Þverá		1000		2500		3000	
Minnivallalækur							
Þjórsá vesturbakki		6000		4000		7000	
Þjórsá austurbakki		10000		6000		9000	
Kálfá		10000	3500		3000		2500
Samt.		40000	3500	15000	3000	22000	3000

Tafla 24. Endurheimtur örmerktra sumarialinna laxaseiða (til og með 2012) sem sleppt var á vatnasvæði Þjórsá árin 2008-2010.

		<i>Fjöldi</i>	<i>Endurheimtur, ár frá sleppingu (fjöldi)</i>			
<i>Sleppiár</i>	<i>Sleppiá</i>	<i>merkt</i>	2	3	<i>Samtals</i>	<i>Heimtur (%)</i>
2007	Þjórsá	8000	1	0	1	0,01
2008	Þjórsá	3000	1	2	3	0,10
2008	Sandá	4882	1	0	1	0,02
2008	Fossá	3008	0	2	2	0,07
2009	Fossá	2500	2	1	3	0,12
2009	Þverá	2500	0	0	0	0,00
2010	Fossá	3000	0			
2010	Þverá	3000	0			

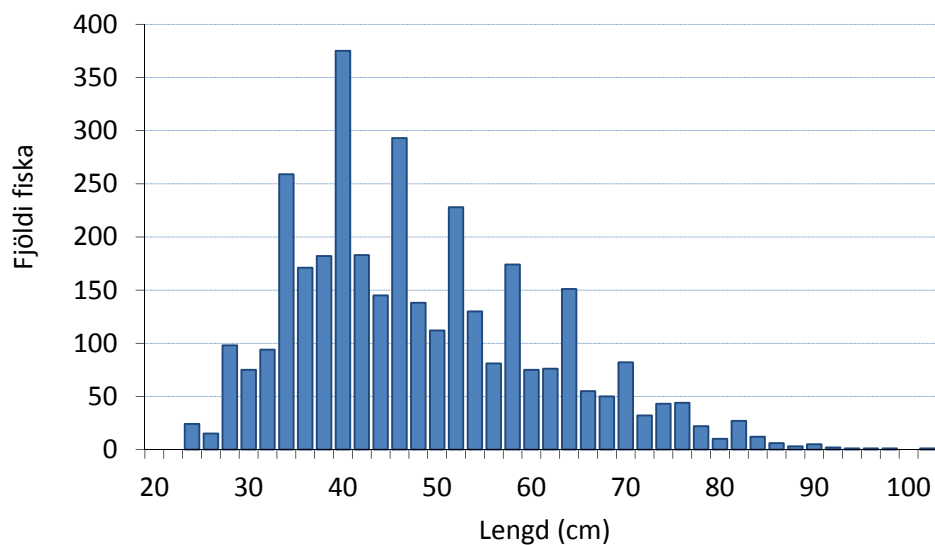
Á umræddu tímabili hafa komið fram 4 merktir laxar á Þjórsárvæðinu sem sleppt hefur verið sem gönguseiði í Rangárnar. Árið 2009 veiddist lax sem sleppt var í Ytri-Rangá árið áður og árið 2010 veiddist lax úr sleppingu í Eystri-Rangá. Árið 2011 komu fram tveir laxar í reykhusi, taldir vera veiddir í Þjórsá, sem sleppt var í Eystri-Rangá.

Talning á fiski á göngu upp fiskstiga við Búða í Þjórsá

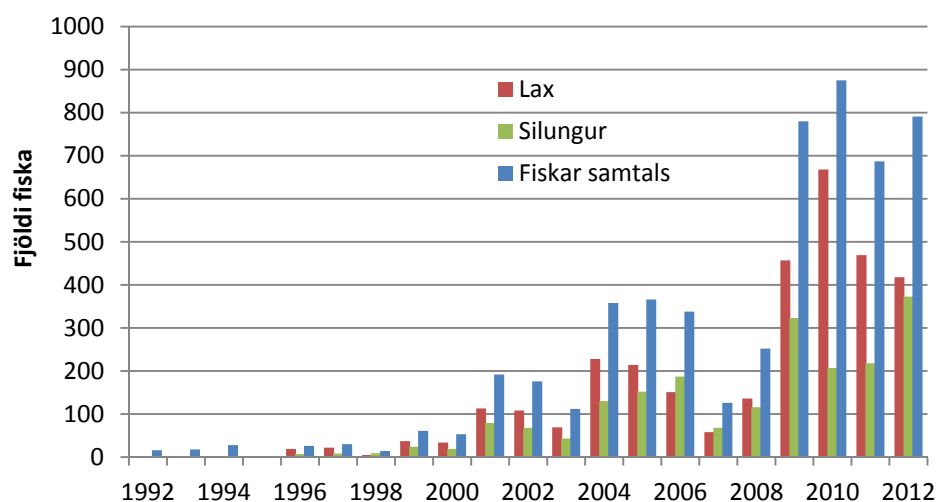
Teljarinn var fyrst settur í stigann þann 11. september 1992. Fyrstu þrjú árin var ekki greint milli laxa og silunga. Teljari var óvirkur árið 1995. Lengdardreifing fiskanna kemur fram á mynd 36. Fiskgengdin var öll ár undir 70 fiskum til og með 2000. Árið 2001 gengu 192 fiskar upp, þ.a. 113 laxar. Fiskgengdin var öll ár undir 400 fiskum (250 löxum) fram til 2009 en það ár tók fiskgengd upp stigann talverðan kipp og upp gengu 780 fiskar, þ. a. 457 laxar. Árið 2010 var mesta

gengdin á tímabilinu, en þá fóru um teljarann 875 fiskar þ.a. 668 laxar. Árin 2011 og 2012 varð nokkur samdráttur í fjölda fiska sem fór upp stigann (mynd 37).

Að jafnaði hefur helmingur laxagöngunnar verið genginn upp 20. ágúst og 12. september hafa 90% laxa verið genginn upp. Breytileiki var á göngutíma milli ára (mynd 38). Árið 2012 voru laxar óvenju snemma á ferðinni en þá var helmingur göngunnar genginn 6. ágúst en árið 2010 var helmingur laxa genginn upp 2. september. Silungar voru að jafnaði síðar á ferðinni upp en laxar. Helmingur silunga var genginn 30. ágúst (mynd 39) en eins og hjá laxi var talsverður breytileiki milli ára. Lax gekk mest upp síðla dags og fyrri hluta kvölds en nánast engin gengd var upp að næturlagi og snemma morguns. Silungur sýndi svipaða gönguhegðun yfir sólarhringinn en virtist þó hafa heldur meiri tilhneigingu en lax til að ganga fyrri hluta dags (mynd 40).

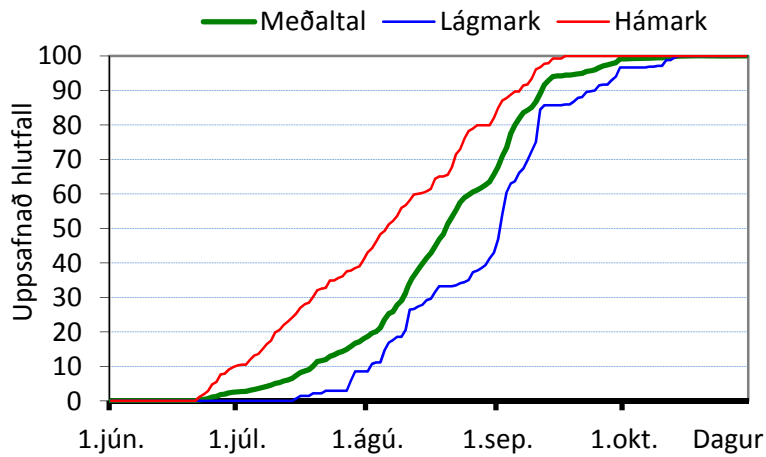


Mynd 36. Lengdardreifing fiska upp teljara við Búða árin 1996 til 2012.

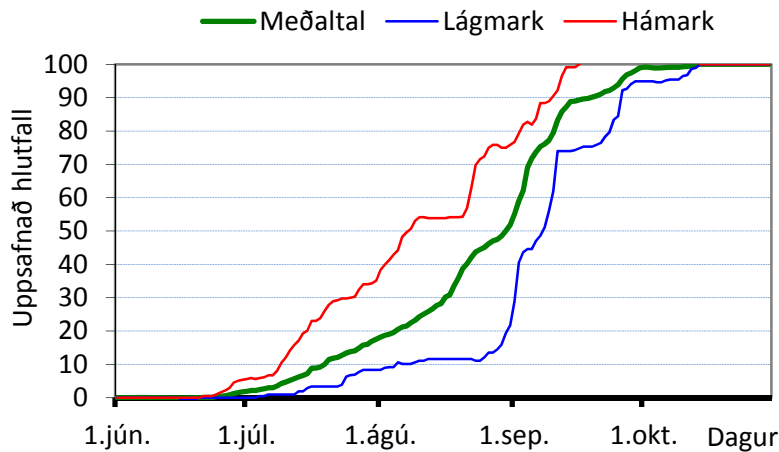


Mynd 37. Fjöldi fiska, laxa og silunga, á göngu upp um teljara í stiganum við Búða árin 1992 til 2012.

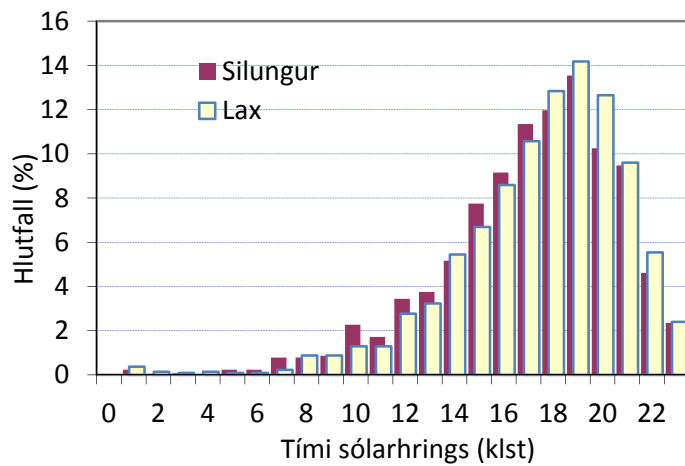
Með aukinni laxgengd upp stigann hefur þéttleiki laxaseiða vaxið á svæðinu ofan við Búða. Mjög góð fylgni er milli laxgengdar (fjöldi) upp stigann og seiðapétteleika eins árs laxaseiða ofan stigans tveimur árum síðar ($p < 0,001$ $r^2=0,86$, mynd 41).



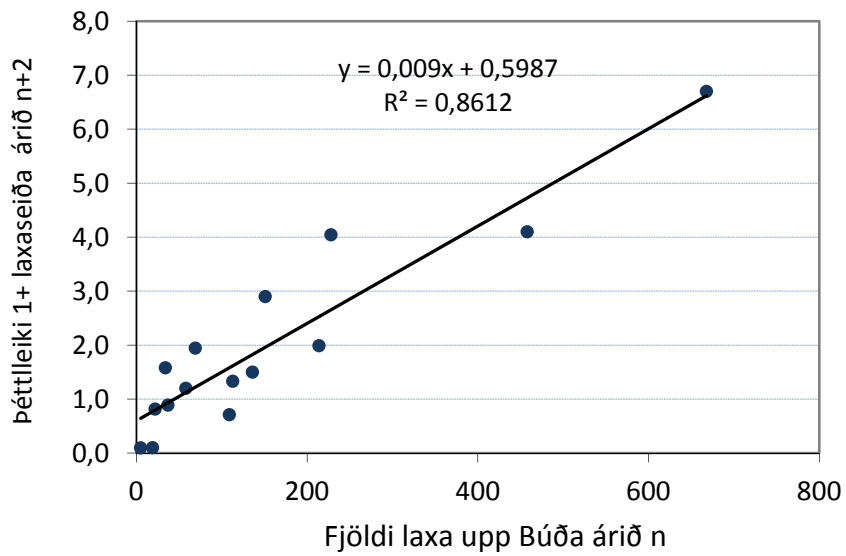
Mynd 38. Hlutfallsleg samanlögð gengd laxa upp teljara í stiganum við Búða, meðaltal árin 1996 til 2012. Hámark sýnir hvernig gengdin var það ár sem laxar voru snemma á göngu upp og lágmark þegar þeir voru seint á ferð upp.



Mynd 39. Hlutfallsleg samanlögð gengd silunga upp teljara í stiganum við Búða, meðaltal árin 1996 til 2012. Hámark sýnir hvernig gengdin var það ár sem silungar voru snemma á göngu upp og lágmark þegar þeir voru seint á ferð upp.



Mynd 40. Ganga silunga og laxa upp um teljara í stiganum í Búða eftir tíma sólarhrings árin 1996 til 2012.



Mynd 41. Samband laxgengdar upp stigann við Búða og þéttleika laxaseiða í Þjórsá og þverám hennar ofan við Búða tveimur árum síðar.

Umræða

Lax- og silungsveiði

Laxveiði á vatnasvæði Þjórsár hefur farið vaxandi síðustu áratugina. Meðalveiði áranna 2008–2012 var 5.350 laxar. Metveiði varð á vatnasvæði Þjórsár árið 2010 þegar 9.218 laxar veiddust. Árunum 2008 til 2012 hefur að jafnaði 95,3% aflans verið veiddur í net. Aukning í veiði skýrist sennilega að stærstum hluta af aukinni laxgengd en almenn er gott samband milli laxgengdar og veiði í íslenskum ám. Talningar laxa með teljurum hafa staðfest þetta og slíkt á einnig við um silungsveiði í ám þar sem ástunduð veiði er í föstum skorðum (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2008, Sigurður Már Einarsson og Ingi Rúnar Jónsson 2010, Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2011). Breytileiki í veiði ræðst af ýmsum þáttum, magn fiskjar ræður þar miklu, svo og veiðihlutfalli sem ræðst mikið af sókn og aðstæðum til veiða. Breytileiki í laxgengd ræðst af hve mikið að seiðum gengur til sjávar (seiðaframleiðslu) og afkomu seiða í sjó. Afkoma seiða í sjó getur verið mjög breytileg en breytileiki er almennt minni í seiðaframleiðslu (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1993). Seiðapétteleiki laxaseiða hefur verið að aukast á vatnasvæði Þjórsár síðustu ár. Þá er útbreiðsla laxa og framleiðsla laxaseiða stöðugt vaxandi ofan við Búða. Þetta skilar sér í meiri framleiðslu laxaseiða þ.a. stöðugt fleiri seiði hafa verið að ganga til sjávar sem skilar aukinni veiði. Aukin veiði síðustu ár stafar einnig af betri afkomu seiða í sjó en það sýna rannsóknir í Elliðaánum (Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2011). Tengsl hafa m.a. komið fram á milli laxgengdar og hitastigs sjávar árið sem gönguseiðin fara til sjávar (Scarnecchia 1984; Þórólfur Antonsson o.fl. 1996). Enn má búast við aukinni laxgengd á vatnasvæði Þjórsár því laxgengd upp Búða fer enn vaxandi sem skilar sér væntanlega í aukinni framleiðslu laxaseiða þar.

Þótt afli í Þjórsá og þverám hennar sé þekkt er stofnstærð ekki þekkt þar sem ekki er vitað hvert veiðihlutfallið er. Algengt er að veiðihlutfall í íslenskum stangveiðiám sé um 40 - 60%. Veiðihlutfall er minna þekkt í ám þar sem netaveiði er aðalnýtingarformið. Veiði má hins vegar nota sem mælingu á breytileika í stofnstærð að því gefnu að veiðihlutfall sé tiltölulega jafnt milli ára. Veiðihlutfall má finna með merkingum og endurheimtum í veiði. Stofnstærð göngufiskjar má einnig finna með talningu og merkingum seiða sem ganga til sjávar. Auk stofnstærðarmats verður lagt mat á heildargöngu seiða út af vatnasvæði Þjórsár sem og endurheimtum þeirra. Þannig fæst mat á framleiðslu vatnasvæðisins á gönguseiðum. Árið 2012 hófust rannsóknir til að meta stofnstærð laxa á vatnasvæði Þjórsá. Felast þær í merkingu laxagönguseiða í Kálfá á leið til sjávar, heimtum þeirra í veiði og talningu fiskjar upp í Kálfá. Í Kálfá er nú fiskteljari sem telur og tekur myndir af hverjum fiski. Með þeim er hægt að sjá fjölda og hlutfall merktra og ómerktra laxa sem ganga í Kálfá. Þau gögn nýtast síðan í stofnstærðarmatið. Með heimtum annarsvegar í Kálfá og hinsvegar í veiði neðan teljara má meta veiðihlutfallið og útfra því reikna stofnstærð laxa sem ganga til hrygningar á vatnasvæðið allt. Jafnframt er unnt að meta stofnstærð göngulaxa í Kálfá og hlut hennar í heildarstofni laxa. Með gögnum úr teljar í Búða er hægt að reikna hve stór hluti er alinn upp ofan við Búða. Sé þetta gert um árábil fæst breytileiki í framleiðslu milli ára en það er mikilvert að þekkja til að geta síðar metið áhrifin (sem einkum eru í ferskvatnsfasa sjógenginna stofna) af tilkomu virkjana.

Nýting ófiskgengra svæði sem mótvægisaðgerð

Nýting ófiskgengra svæða til uppeldis á laxaseiðum getur verið kostur sem mótvægi við töpuð svæði vegna fyrirhugaðra virkjana neðar í Þjórsá. Búsvæðamat á ófiskgengum svæðum í Fossá, Þverá og Rauðá gáfu í heildina 12.385 framleiðslueiningar, og sé Rauðá sleppt (vegna lágs vatnshita) eru einingarnar 11.946. Þetta eru ívið fleiri einingar en búsvæðamat á Kálfá og Tungá gaf, en þær voru 10.737. Út frá þessu má gera ráð fyrir að metið svæðið ofan fossa í Fossá og Þverá geti framleitt ívið meira af laxaseiðum en Kálfá og Tungá saman. Mat á búsvæðum í Þjórsá ofan við Þjófafoss og Bjarnalæk gefur til kynna ákveðna möguleika til nýtingar þeirra til framleiðslu á sjógengnum fiski. Í heild var Bjarnalækur metinn til 2.748 framleiðslueininga, sem til samanburðar eru meira en helmingi fleiri einingar en voru metnar á fiskgenga hluta Fossár (1.322 einingar) (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Lækurinn gefur því ákveðna möguleika sem gætu nýst til uppeldis laxaseiða. Miklir möguleikar eru einnig til uppeldis laxaseiða í Þjórsá ofan við Þjófafoss. Til þess að þessi svæði nýtist í þessum tilgangi þurfa ákveðnar forsendur að vera fyrir hendi. Fyrir það fyrsta þarf að tryggja að seiði á leið til sjávar að komast klakklaust til sjávar gegnum eða framhjá fyrirhugðum virkjunum. Þar skiptir mestu máli að mótvægisaðgerðir við seiðaveitur skili tilætluðum árangri. Fleira kemur til. Farvegur Þjórsár neðan Ísakots er að jafnaði er þurr vegna veitingar vatns til Búrfellsvirkjunar. Ef nýta á þann farveg Þjórsár þarf að halda þar uppi ákveðnu lágmarksrennsli svo seiði geti þrífist. Svæðið gefur mikla möguleika til framleiðslu laxaseiða sé ákveðnu lágmarksrennsli haldið þar og stöðugu. Miklar sveiflur eru sem stendur í rennsli um farveginn vegna rekstur virkjana. Grunnrennsli við Þjófafoss hefur verið mælt um 4-5 m³/sek (Laufey B. Hannesdóttir 2011) en það er algengt rennsli að vetrarlagi. Þegar vatn er mikið í Þjórsá og/eða vatn ekki tekið til virkjunar við Búrfell getur rennslið hins vegar farið í nokkur hundruð rúmmetra á sekúndu. Miklar rennslissveiflur geta haft áhrif á lífsviðurværi seiða (sbr. Ugedal o.fl. 2002). Til þess að kanna betur notagildi þessara seiða mætti í tilraunaskyni sleppa á svæðið örmerktum smáseiðum laxa.

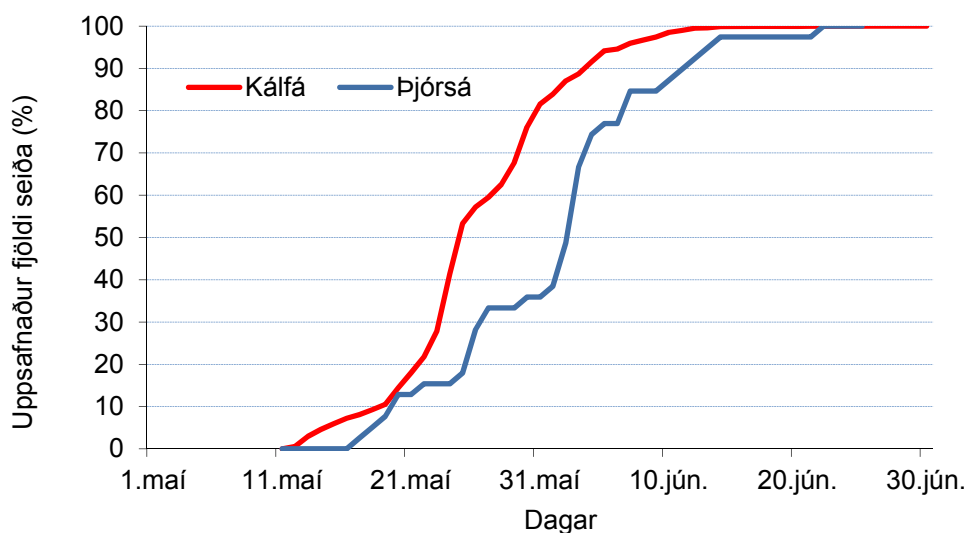
Gönguseiðarannsóknir

Árin 2008-2010 og 2012 voru flest gönguseiði laxa á ferð niður Kálfá frá miðjum maí til miðs júní. Hámark göngunnar er síðari hluta maí og um helmingur seiða var genginn um 20-25 maí. Göngutíminn er þó nokkuð breytilegur. Göngur eru m. a. háðar vatnshita og örvast við hækkandi vatnshita og aukið rennsli. Líkt og áður hefur komið fram í rannsóknnum í Kálfá virðist sem hitareglan sem almennt gildir varðandi upphafstíma göngu laxaseiða til sjávar í ám hér á landi, þ.e. að 25% laxaseiða sé genginn á 5. degi sem vatnshitinn nær 10 °C (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002a) gildi fyrir Kálfá.

Sé borinn saman göngutími í Kálfá og Þjórsá kemur fram nokkur munur að því leyti að seiðin í Kálfá virðast vera heldur fyrr á ferðinni til sjávar en Þjórsárseiðin (mynd 42). Um 50% seiða er genginn niður Kálfá 25. maí en 2. júní í Þjórsá. Um 90% laxaseiða gengu úr Þjórsá til sjávar á tímabilinu frá 19. maí til 13. júní en um 90% laxaseiða í Kálfá gengu niður á tímabilinu 16. maí til 7. júní. Við þennan samanburð þarf þó að taka tillit til þess að könnun á seiðagöngum til sjávar var með rafveiði og útvarpsmerkinum í Þjórsá en gönguseiðagildru í Kálfá og göngur seiða í

Þjórsá voru numdar við Þjórsárbrú en Kálfárgöngu í Kálfá. Samkvæmt merkingum er meðalferðatími seiða frá merkingarstað í Kálfá að Urriðafossi/Þjórsárbrú einn sólarhringur.

Niðurstöður gönguseiðarannsóknna í Þjórsá gefa sterkar vísbendingar um að göngutími sjógönguseiða laxa í Þjórsá hefjist við lægri vatnshita heldur en annars staðar hér á landi þar sem fylgst hefur verið með göngutímanum. Samkvæmt útvarpsmerkingu í Þjórsá, á árunum 2006 – 2007, virðist niðurgangan hefjast um miðbik maímánaðar, þegar hámarksvatnshiti sólarhringsins hefur náð 6 °C. Hámark göngunnar verður síðan í kjölfar þess að lágmark vatnshitans fer ekki niður fyrir 6 °C. Niðurstöður frá 2008 og 2009 gefa til kynna heldur hærri vatnshita en fyrrnefnd viðmið en niðurstöður þessara ára styðja þá kenningu að laxaseiði í Þjórsá gangi til sjávar við lægri vatnshita en í Kálfá og lægri en gengur og gerist í íslenskum ám (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002a). Hafa verður í huga að þær rannsóknir hafa farið fram í bergvatnsám þar sem aðstæður eru aðrar en í jökullituðu vatni Þjórsár. Þekkt er að stofnamunur er á því við hvaða vatnshita laxaseiði ganga til sjávar (Othello o.fl. 2013). Líklegt er að hér sé um stofnaaðlögun að ræða sem lítur að því að seiðin af sama vatnasvæði, með ám með ólíkan vatnshita, gangi í sjó þegar sjórinn er þeim hagstæður og



Mynd 42. Uppsafnaður göngutími laxagönguseiða í gildruveiði í Kálfá og samkvæmt útvarpsmerktum seiðum í rafveiði í Þjórsá.

lífslíkur góðar. Fyrri niðurstöður göngurannsóknna í Kálfá og Þjórsá á árabílinu 2003 til 2008 gáfu vísbendingu um að 25% laxaseiða sé genginn til sjávar við 188°D (°D=°C*dagur) frá miðjum apríl (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Niðurstöður fyrir Þjórsá árið 2009 og ríma ekki við þennan daggráðufjölda, en 25% göngunnar þau ár var við 284 °D, heldur ekki fyrir Kálfá fyrir árabilið 2009 til 2012 en þau ár var 25% göngunnar genginn við 214-218°D.

Frekari rannsóknir ættu að geta svarað því hvort ofangreindar niðurstöður um samhengi vatnshita og göngutíma séu reglur sem notast megi við til að tímasetja göngur laxaseiða úr Kálfá og Þjórsá.

Mat á fjölda gönguseiða sem gengu úr Kálfá á leið til sjávar í fimm ár á árabílinu 2003 til 2012 var frá 1.260 til 5.367 seiði. 95% öryggismörk voru við öll árin, lægsta mat innan þeirra marka var 166 seiði og það hæsta 6.330 seiði. Við bætist sá kafli sem er neðan við gildru í Kálfá við Hofsbrú en metið hefur verið að hann standi undir um 11% framleiðslu árinna af gönguseiðum laxa. Töluverð óvissa er því í þessu mati. Þessi víðu mörk ráðast af því að veiðni gildru hefur oftast verið metin lág, flest ár undir 0,3. Betri veiðni gildru gæfi áreiðanlegra mat. Með merkingum seiða með örmerkjum og heimtur þeirra úr sjó fæst annað óháð mat sem ætti að auka áreiðanleikann enn frekar. Með gildruveiði og merkingum var metið að vorið 2003 hafi 5.369 laxagönguseiði gengið niður Kálfá og 44.246 seiði af öllu vatnasvæði Þjórsár (Magnús Jóhannsson o.fl. 2004). Eins og fyrr er getið má með stofnstærðarmati sem hófst vorið 2012 verða hægt að meta fjölda gönguseiða og stofnstærð hrygningarlaxa í einstaka hluta vatnasvæðisins.

Laxagönguseiðin sem veiddust í gönguseiðagildru í Kálfá á árabílinu 2008 til 2012 voru frá 8,9 til 17,7 cm. Meðalstærð seiða var aðeins breytileg milli ára eða frá 12,1 til 12,7 cm og meðalþunginn 16,9 til 21,1 g. Flest gönguseiði laxa ná gönguþroska á þriðja vori (2+). Meðalaldur gönguseiðanna var 2,4 ár. Þetta eru áþekkar niðurstöður og fram hafa komið í fyrri rannsóknum í Kálfá (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008).

Í Elliðaánum er meðallengd laxagönguseiða heldur meiri (13,2 cm) en meðalaldur áþekkur og í Kálfá (Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2010). Elliðaárnar eru frjósamar með mikla lífræna framleiðslu (Sigurður Guðjónsson 1991) og þar ná seiðin gönguþroska yngri en í mörgum öðrum ám á Íslandi (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002b). Vöxtur laxaseiða er því hraður í Kálfá. Árvatnið í Kálfá er hlýtt og áin er frjósöm jafnfram hefur seiðapöttleiki verið fremur lágur. Ætla má að lágur seiðapöttleiki stuðli að auknum vaxtarhraða.

Mjög lítið hefur komið fram af urriðagönguseiðum í gildruna í Kálfá, einungis 29 seiði árin 2008 til 2012. Fyrri ár var ekki greint á milli urriðaseiða og sjögönguseiða en þau ár voru einnig fá urriðaseiði á ferðinni niður Kálfá. Seiðin komu í gildruna á svipuðum tíma og laxaseiðin. Urriðaseiðin sem veiddust í gildrunar í Kálfá voru mjög dreifð í stærð en voru að jafnaði stærri (mt. 21,7 cm) og eldri (mt. 3,6 ár) en laxaseiðin. Þetta rímar við niðurstöður úr öðrum ám á Suðurlandi en samkvæmt bakreikningi á hreistri er meðalstærð gönguseiða sjóbirtings vel yfir 20 cm í ám á austanverðu Suðurlandi (Magnús Jóhannsson 2011, Þórólfur Antonsson og Magnús Jóhannsson 2012). Nokkuð kemur á óvart hve fá urriðagönguseiði hafa komið fram á göngu niður Kálfá þar sem allnokkurt uppeldi urriðaseiða er í Kálfá. Uppeldi þeirra hefur þó einkum komið fram neðarlega í ánni en metið hefur verið að um 11% seiða laxa í Kálfá sé framleitt neðan gildru við Hofsbrú en hlutfallið er líklega mun hærra fyrir urriða. Því kann að vera um vanmat að ræða á fjölda urriðagönguseiða. Eins er möguleiki að þau urriðaseiði sem finnast í ánni séu ekki seiði sjóbirtings heldur séu þau staðbundin og gangi ekki til sjávar. Eins kunna urriðaseiðin að ganga smá til Þjórsár og alast þar upp.

Vísitala þéttleika gönguseiða að vori í Þjórsá var nokkuð breytileg milli svæða og ára, var á bílinu 1,43-2,32 seiði/100 m². Sambærilegur þéttleiki er algengur í dragám hér á landi (Þórólfur Antonsson munnl. uppl.) sem sýnir að búsvæði í Þjórsá eru hagstæð til uppeldis laxaseiða. Í

Þverám Þjórsár var þéttleikinn hins vegar mun lægri eða 0-0,5. Í ánum ofan við Búða getur það stafað af því að enn sé lax að nema land. Lágur þéttleiki, metinn um 0,5 seiði/100 m², í Kálfá og Tungá árið 2008, vekur athygli. Gera má ráð fyrir að jafnaði veiðist um 50 % af þeim laxaseiðum sem til staðar í rafveiði (ein yfirferð) (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Út frá þessu má ætla að heildarþéttleiki gönguseiða í Kálfá og Tungá hafi verið um 1 seiði/100 m². Ef umræddar þéttleikatölur í Kálfá og Tungá eru reiknaðar á allan botnflöt þeirra, sem samkvæmt búsvæðamati er um 300 þús m² (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002), má ætla að heildarfjöldi gönguseiða í ánum tveimur vorið 2008 hafi verið 2.872 seiði og að frádregnu svæði neðan seiðagildru var fjöldinn 2.603. Þetta er nokkru hærra en fékkst með mati úr veiði í gönguseiðagildru (1.743 seiði) það ár. Munurinn getur legið í vanmati á veiðni seiðanna í rafveiðum og/eða ofmati á veiðni gildrunnar. Þá getur skýringin verið sú að við rafveiðarnar voru valdir staðir sem líklegir þóttu sem búsvæði gönguseiða, eins kann hluti seiða, sem voru rafveidd, að vera ranglega metin sem gönguseiði. Árið 2003 var metið með gildruveiði að framleiðsla laxagönguseiða í Kálfá og Tungá ofan gildru hefði verið 1,79 seiði/100m², 0,57 árið 2004, 0,64 2008, 0,49 2009, 1,53 2010 og 1,17 árið 2012 sem gerir að jafnaði 1,06 seiði á hverja 100m². Þetta er lág framleiðsla í samanburði við aðrar ár hér á landi. Samkvæmt rannsóknnum í Elliðaám var meðalframleiðsla gönguseiða á árunum 2002-2006 11,9 seiði/100m² (Sigurður Guðjónsson og Þórólfur Antonsson 1998, Þórólfur Antonsson o.fl. 2008) og í Vesturdalsá í Vopnafirði 2,9 seiði/100m² árin 2005 og 2006 (Þórólfur Antonsson og Ingi Rúnar Jónsson 2008, Þórólfur Antonsson 2000). Ekki liggur fyrir hvað veldur þessari lágu framleiðslu í Kálfá. Fyrr er nefnt að um nokkurt vanmat geti verið að ræða. Líklegast er þó að ástæðan liggi í takmörkuðum fjölda hrygningarfiska þannig að búsvæðin séu vansetin. Línulegt samband milli laxgengdar og þéttleika seiða á fyrsta ári síðar í Kálfá getur bent til þess.

Vísitala urriðagönguseiða sem veiddust í vorveiðunum í Þjórsá árin 2008 til 2010 var miklu lægri en þéttleiki laxaseiðanna, var 0,02 til 0,18 seiði/100m². Árin 2006 og 2007 var hann metinn 0,06 og 0,18 seiði/100 m² (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Engin urriðagönguseiði komu fram í Tungá og Kálfá. Skýring á að lítið kom fram af urriðaseiðum af göngustærð, þrátt fyrir að uppeldi sé talsvert af urriða, sérstaklega í Þjórsá, getur að hluta verið að þau veiðist illa í rafveiði, vegna þess að þau hafi yfirgefið óðul sín á árbotninum sem minni seiði gera ekki (Degerman o. fl. 2001). Þá er líklegt að stór hluti urriðaseiða séu í raun staðbundin þ.e. ali allan sinn aldur í Þjórsá, fari ekki í göngubúning og gangi því ekki til sjávar.

Laxaseiðin úr rafveiði að vori árin 2006 til 2010 sem metin voru sem gönguseiði voru að jafnaði 11,0 cm í Kálfá og 11,2 cm í Þjórsá en heldur stærri í Þverá 11,9 cm og Tungá 12,2 cm. Seiðin voru elst í Þjórsá flest þriggja ára en yngst í Kálfá þar sem þau voru flest tveggja ára. Seiðin í Kálfá voru heldur minni en laxagönguseiði úr gönguseiðagildru en meðallengd þeirra hefur verið milli 12 og 13 cm. Skýringin liggur sennilega í því að rafveidd seiði bæti við sig í lengd áður en þau ganga til sjávar.

Gönguþroska laxaseiða, samkvæmt þessum niðurstöðum, óx í Þjórsá er leið á maí og var í hámarki nálægt mánaðarmótum maí/júní, sem gefur vísbendingu um að þá séu þau tilbúin til sjávargöngu. Það er í samræmi við göngutíma þeirra samkvæmt útvarpsmerkingum.

Göngutími fullvaxinna fiska

Merkingar á fullorðnum sjóbirtingi með útvarpsmerkjum hafa reynst afar gagnlegar við að fá upplýsingar um göngutíma þeirra til sjávar að vori. Fyrir merkingarnar voru upplýsingar takmarkaðar við rannsóknir á sjávargöngu sjóbirtinga í Grenlæk í Landbroti. Þar sýndu merkingar með rafeindamerkjum að sjóbirtingur væri á ferðinni til sjávar frá miðjum maí til miðs júní (Jóhannes Sturlaugsson og Magnús Jóhannsson 1998). Sjávargöngutíminn í Þjórás hefst fyrr, eða við upphaf maímánaðar og stendur út júnímánuð. Merkingar gefa ekki skýra mynd af því hvenær sjóbirtingurinn gengur aftur í Þjórás, enda ekki tilgangur þeirra, en fiskar á leið úr sjó hafa verið að heimtast frá miðjum júlí. Samkvæmt veiðiskýrslum frá Urriðafossi eru sjóbirtingarnir mest á göngu upp í júlí og ágúst (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Merkingar hafa einnig staðfest að sjóbirtingur gengur upp fiskstigann við Búðafoss og gengur í Minnivallalæk til hrygningar og sennilega víðar. Merkingar sumarið 2012 sýndu að sjóbirtingar sem merktir voru við Urriðafoss voru margar vikur á leið sinni upp Þjórás og sæktu á hrygningartíma til Kálfár og í Þjórás í nágrenni Kálfár.

Niðurstöður útvarpsmerkinga á laxi benda til þess að sá lax sem hrygnir í þverám Þjórásar dvelji yfir veturinn í Þjórás sjálfri og að sjávarganga hoplaxa virðist vera fyrr á ferðinni en sjóbirtingsgangan (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Merkingar á löxum við Búðafoss árin 2002-2005 sýndu að laxar merktir þar dreifðu sér vel um vatnasvæðið ofan fossins og fundust bæði í þveránum og í Þjórás sjálfri, í grennd ósa þveránna, um hrygningartímann.

Ekki hefur tekist sem skyldi að fylgja eftir göngulöxum merktum við Urriðafoss, kemur þar einkum tvennt til: hátt hlutfall merktra laxa endurheimtist í netaveiði neðan fossins og að merktir laxar leggist neðan merkingarstaðar og ganga ekki upp fyrir merkingarstað. Tvær ástæður gætu verið fyrir þessu; að laxarnir eru nýgengnir úr sjó og þess vegna viðkvæmir fyrir hvers kyns meðferð sem fylgt getur, s.s. hreisturlos og að veiðiaðferðin (net) skapi mikið aukaálag á merkingarfiskinn. Til þess að komast hjá þessum vandamálum þyrfti að reyna nýjar aðferðir við öflun fiska til merkingar.

Seiðavöktun að hausti

Seiðarannsóknir sýna að talsvert uppeldi er af laxa- og urriðaseiðum í Þjórás sjálfri bæði ofan og neðan við fossinn Búða en lítið hefur komið fram af bleikjuseiðum. Í Þjórás neðan við Búða finnast einkum eins árs og tveggja ára laxaseiði en elstu seiðin eru þriggja ára. Heildarþéttleiki laxaseiða (allir árgangar saman) hefur aukist í Þjórás neðan við Búða á síðustu 10 árum, munar þar mest um aukinn þéttleika seiða á fyrsta ári. Skýringin kann að liggja í aukinni laxgengd og meiri hrygningu laxa. Á sama tíma virðist þéttleiki urriðaseiða heldur hafa dregist saman. Tegundirnar eru í samkeppni um búsvæði sem gerir það að verkum að fjölgun annarrar tegundarinnar getur komið niður á fjölda hinnar.

Ofan Búða hefur þéttleiki laxaseiða vaxið jafnt og þétt á síðustu árum sem er í samræmi við aukna laxgengd á svæðið. Uppeldi laxaseiða virðist orðið öflugt þar í Þjórás sjálfri jafnt sem þveránum. Lax er að finna víðast hvar þar sem skilyrði eru til uppeldis fyrir tegundina. Aukning í þéttleika á laxaseiðum milli ára bendir þó til þess að líklegast sé lax enn að nema land ofan

Búða. Þótt uppeldi bleikjuseiða hafi aldrei mælst mikið ofan við Búða virðist það hafa dregist saman, á það einkum við Fossá en þar hefur bleikja helst komið fram í seiðarannsóknum. Ekki er ólíklegt að aukin samkeppni við laxaseiði valdi þessu en einnig má nefna að bleikju hefur almennt farið fækkandi á landinu. Þá eru vísbendingar um samdrátt í uppeldi urriðaseiða allra síðustu ár sem getur stafað af auknu landnámi og samkeppni við lax á svæðinu.

Í Kálfá líkt og í Þjórsá eru laxa- og urriðaseiði ríkjandi en bleikja sjaldséð. Þar eru seiði á fyrsta ári í mestu magni. Þéttleiki laxaseiða óx í Kálfá eftir 2004 og hefur haldist hár síðustu ár munar þar mestu um aukinn þéttleika seiða á fyrsta ári. Urriðaseiðum hefur fækkað eftir 2006. Telja verður líklegt að hærri þéttleiki laxaseiða stafi að aukinni laxgengd og hrygningu laxa í Kálfá enda þar línulegt samband milli laxgengdar og seiðapétteleika seiða á fyrsta ári síðar. Áður hefur verið bent á lágan seiðapétteleika og að búsvæði hafi verið vansetin í Kálfá sem gæti stafað af því að fáir laxar komi þar til hrygningar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002).

Steinslækur, sem fellur til Þjórsár neðan við Urriðafoss og verður því ekki fyrir áhrifum frá fyrirhuguðum virkjunum, fósstrar lax og urriða. Lax virðist einkum alast upp í honum ofanverðum en urriði er ríkjandi í neðri hluta lækjarins. Líklega er stór hluti urriðaseiðanna sjóbirtingsseiði enda gengur sjóbirtingur í lækinn til hrygningar (Grétar Geirsson, pers. uppl.). Samkvæmt mati á búsvæðum fyrir laxaseiði í Steinslæk eru þau 1,3% af öllum búsvæðum fyrir lax á laxgegnum svæðum á vatnasvæði Þjórsár og 2,4% af náttúrulega laxgengum svæðum neðan Búða. Framleiðslueiningar fyrir urriða hafa ekki verið metnar á öllu vatnasvæðinu en líklega er hlutur Steinslækjar hærri fyrir urriða en fyrir lax. Rauðilækur er allvatnsmikill lækur sem fellur til Þjórsár nokkru neðar en Steinslækur. Enn er uppeldi laxfiska ekki þekkt í honum eða mat verið gert á búsvæðum þar og er full þörf að kanna lækinn betur.

Nokkur breytileiki kom fram í meðallengd laxaseiða milli ára og virðist hann fylgjast að hjá eins og tveggja ára seiðum í Þjórsá ofan og neðan við Búða. Meðallengd seiða við aldur er háður vaxtarhraða þeirra sem ræðst, m.a. af vatnshita, rýni árvatnsins, fæðuframboði og samkeppni við önnur seiði um þá fæðu sem fyrir hendi er (Forseth o.fl. 2001, Arnekleiv o.fl. 2006). Athygli vekur lág meðalengd laxaseiða árið 2010, á það einkum við eins árs seiði. Engin sambærileg lág meðallengd seiða kom fram í Kálfá þetta ár. Þetta ár var mikill aurburður (lágt rýni) í Þjórsá stóran hluta sumars, en þá var tæmt úr Sigöldu- og Sultartangalónum og mikil bráðnun var í jöklum vegna öskufalls frá Eyjafjallajökli. Er það líklegt til að hafa valdið erfiðara fæðunámi seiða sem dregið hefur úr vexti þeirra (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2011, Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2012). Lág rýni getur leitt til erfiðari aðstæðna til fæðunáms og verið sett í sambandi við minni vaxtarhraða fiska (Gardner 1981, Gregory og Northcote 1993). Engin fylgni milli meðallengda eins árs laxaseiða í Kálfá og Þjórsá getur bent til þess að aðrir þættir sé ráðandi um vöxt seiða í Þjórsá en Kálfá. Nærtækast er að líta til aurburðar og rýnis í þessu sambandi þar sem Kálfá er bergvatnsá en Þjórsá jökullituð. Þá er Þjórsá virkjuð sem hefur áhrif á rennslishætti og aurburð eins og áður er vikið að.

Aldur og uppruni á göngufiski

Laxastofn Þjórsár er að miklum hluta smálax (eitt ár í sjó), en 79,4 % af aldursgreindum löxum úr Þjórsá (1986-2012) voru smálaxar. Hlutfall stórlaxa hefur verið breytilegt á milli ára, en hlutfallið fór lækkandi á árunum frá 1987 – 2000, þetta er í samræmi við fækkun stórlaxa á landsvísu á sama tímabili (Guðni Guðbergsson 2013). Meginorsök minnkandi stórlaxagengdar á þessu tímabili er talin vera hækkandi dánartala laxa á öðru ári í sjó (ICES 2013). Á síðustu árum má þó merkja auknar stórlaxagöngur og var stórlaxahlutfallið 31 – 53 % á árunum 2010 – 2012 (sbr. mynd. 29). Algengast er að Þjórsárlax dvelji tvö til þrjú ár í ferskvatni (87,2 %) en síður algengara að ferskvatnsdvölin sé fjögur ár (7,6 %) og í undantekningartilfellum fimm ár (0,1 %). Hlutfall laxa sem dvöldu eitt ár í ferskvatni var 5,1 % (1986-2012). Það hefur verið nokkuð breytilegt, var að jafnaði hæst á 10. áratug síðustu aldar (12,7%), en virðist fara lækkandi. Laxar sem dvalið höfðu eitt ár í ferskvatni voru allir upprunnir úr seiðasleppingum. Þeir eru líklega flestir upprunnir úr sleppingum á vatnasvæðið en á árunum 1991 til 1997 var að jafnaði sleppt rösklega 32 þúsund gönguseiðum árlega. Á árabílinu 2008 – 2012 var hlutfall aldursgreindra laxa sem dvalið höfðu eitt ár í ferskvatni 3,1 %, þetta voru allt laxar ættaðir úr gönguseiðasleppingum. Með sérstakri greiningu á uppruna laxa, þar sem beitt var Dahl-Lea bakreikningi með hjálp Fishalysis, var þetta hlutfall endurmetið og kom í ljós að það hækkaði eilítið og fór í 3,5 %. Þetta staðfestir marktækni fyrri greiningar á uppruna laxa og tekur af öll tvímæli um að aukin laxgengd á vatnasvæði Þjórsár byggist á náttúrulegri fiskframleiðslu.

Marktækur munur kom fram í gönguseiðastærð laxa ættaðra úr gönguseiðasleppingum og náttúrulegra laxa. Var gönguseiðastærðin á bilinu 15,2 – 20,9 cm hjá sleppiseiðum (úr gönguseiðasleppingum) en 7,1 – 15,7 hjá löxum af náttúrulegum uppruna. Lægri mörkin hjá náttúrulegu gönguseiðunum eru mun lægri en búast mátti við, þar sem þekkt neðri lengdarmörk gönguseiða úr Þjórsá er 9,2 cm (sbr. mynd 13). Efri mörkin passa hins vegar nokkuð vel við niðurstöður rafveiða á gönguseiðum í Þjórsá að vori. Spönnin passar því nokkuð vel við niðurstöður rafveiðanna, utan þess að aðferðin virðist vanmeta stærð smæstu seiðanna. Gert hefur verið sérstakt mat á Dahl-Lea bakreikningsaðferðinni og voru niðurstöður þær að aðferðin væri ásættanleg en vanmeti vorvöxt á gönguseiðaári (Þorkell Heiðarsson o.fl. 2006). Niðurstöður upprunagreiningar sýna að myndgreining með Fishalysis og bakreikningur á gönguseiðalengd sé ákjósanlegt tæki til þess að greina eldisuppruna úr gönguseiðasleppingum og bæti fyrri hefðbundnar aðferðir.

Um tveir þriðjungar sjóbirtinga af vatnasvæðinu dvelja þrjú ár í ferskvatni á seiðastigi og tæpur þriðjungur fjögur ár. Meðalaldur gönguseiða var 3,34 ár (1996-2012; $F=218$), sem er svipaður meðalaldur og í Grenlæk (3,32 ár; 1996-2004; $F=256$) en eldri en í Leirvogsá (2,81 ár; 2000-2009; $F=554$) (Þórólfur Antonsson og Magnús Jóhannsson 2012).

Seiðasleppingar og árangur þeirra

Heimtur sleppihópa sumaralinna laxaseiða árin 2007 til 2009, af svæðinu ofan við Búða voru samkvæmt merkingum 0-0,12%. Þetta eru mun lægri heimtur en fram hafa komið áður við sleppingu sambærilegra hópa. Samkvæmt merkingum hafa jafnaðarheimtur sumaralinna seiða

verið um 0,2 % (0,4 % umreiknað, Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Ekki er gott að segja hver skýringin er en vera kann að slök skil á merkjum spil þarna inní. Rannsóknir Veiðimálastofnunar hafa sýnt, ásamt teljaragögnum úr stiganum, að seiðasleppingar á svæðið hafa orðið til þess að örva laxgengd upp fyrir Búða og flýtt landnámi laxa þar. Mikil laxgengd er nú á svæðið sem verður væntanlega til þess að auka þar enn á uppeldi laxaseiða svo engin þörf er lengur fyrir sleppingu laxaseiða á laxgeng svæði. Best til árangurs er að láta laxinn sjálfan hrygna og koma upp seiðum, sleppiseiði geta skert náttúrulegt uppeldi laxaseiða vegna samkeppni um fæðu og rými.

Göngur fiska upp stigann við Búða

Teljari í fiskstiganum við fossinn Búða í Þjórsá sýnir talsverða og vaxandi gengd laxa og silunga upp á svæðið ofan við Búða. Silungarnir eru aðallega sjóbirtingar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2005). Skipting milli laxa og silunga er metin út frá stærð fiska sem teljarinn reiknar (sjá bls. 14). Skipting þessi er ekki mjög nákvæm þar sem verið getur að teljarinn vanmeti stærð fiska og stór silungur getur verið í stærðarflokki með laxi. Göngur eru yfirleitt fremur seint á ferðinni upp stigann þó árskipti séu á því. Að jafnaði hefur helmingur laxa verið genginn upp 20. ágúst. Áður hefur verið bent á að vatnshiti og grugg árvatnsins virðast ráða miklu hvaða daga innan göngutímans fiskur er á ferðinni upp. Svo virðist sem gegnsæi árvatnsins og hitastig hafi áhrif á gönguhraðann. Aukinn hiti, oft samfara úrkomu, og meira gegnsæi örvar fiskgengd upp stigann í Búða. Lítil gengd laxa er upp Búða við vatnshita undir 5 °C (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Að sama skapi tefur gruggað vatn fisk á uppgöngu. Þetta var sérlega áberandi árið 2010 þegar vatn í Þjórsá var óvenju aurugt (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2011).

Samfara aukinni laxgengd upp stigann hefur þéttleiki laxaseiða á svæðinu ofan við Búða vaxið. Góð fylgni milli fjölda laxa upp stigann og seiðapétteleika eins árs laxaseiða ofan stigans tveimur árum síðar bendir til þess að mat á seiðapétteleika sé að nema breytingar á landnámi laxa á svæðinu ofan við Búða.

Ekki er hægt að áætla með vissu hversu langt landnám lax ofan Búða er komið þar sem veiðiálag neðan fossins er óþekkt. Sé gert ráð fyrir ákveðnu veiðiálagi má reikna út stöðu landnámsins út frá veiðitölum og talningu upp laxastigann við Búða. Árið 2012 var veiði í net í Þjórsá neðan við Búða 2.194 laxar. Sé gert ráð fyrir að sú tala sé helmingur göngulaxa úr sjó (50 % veiðihlutfall) gengu 4.388 laxar úr sjó í Þjórsá árið 2012. Samkvæmt búsvæðamati eru 47 % af búsvæðum laxa á fiskgengum hluta vatnasvæðisins ofan við Búða. Ef búsvæði hefðu verið 100 % numin laxi ofan Búða hefðu því 47 % af göngunni, sem komst undan veiði, átt erindi upp fyrir fossinn sem jafngildir 1.031 löxum út frá gefnum forsendum. Teljari taldi 418 laxa á göngu upp stigann við Búða árið 2012. Samkvæmt þessu má ætla að um 41 % af svæðinu ofan Búða hafi verið numið laxi árið 2012. Ef gert er ráð fyrir 30 % veiðiálagi hefur gangan í Þjórsá verið 7.313 laxar og miðað við sömu forsendur og að ofan væri svæðið ofan Búða þá um 17 % numið. Ef hins vegar veiðiálag er 71 % þá er svæðið ofan Búða fullnumið, sem þýðir væntanlega að veiðiálag er ekki svo hátt. Sé veiðiálag nærri því svo hátt er svæðið ofan Búða næstum fullnumið. Seiðamælingar benda hins vegar til að enn eigi landnám ofan Búða eftir að aukast. Hafa þarf í huga að hér er aðeins um útreikning fyrir eitt ár að ræða. Niðurstöður af heimtum örmerkja og talning og

greining á fiski á göngu upp Kálfá sumarið 2013 mun varpa frekara ljósi á veiðiálag og stofnstærð laxa á svæðinu og hversu landnám er langt komið ofan stigans. Miklu skiptir að veiðiálag sé þekkt og hversu breytilegt það er til að hægt sé að meta stofnstærðina.

Mótvægisáðgerðir virkjana

Í skýrslu Veiðimálastofnunar um lífríkisrannsóknir frá 2002 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002) sem og í síðari rannsóknum kemur fram mikilvægi þjósár til uppeldis laxaseiða. Laxgengd á vatnasvæði þjósá hefur farið vaxandi síðustu ár og horfur á að hún geti aukist enn á næstu árum. Þetta er vegna vaxandi uppeldis laxaseiða á náttúrulega fiskgengum svæðum svo og að svæðið ofan við Búðafoss er ekki fullnumið eða fullnýtt af laxi. Hins vegar ber á það að líta að án tilkomu mótvægisáðgerða, munu stíflur lón og rennslisstýring, samfara fyrirhuguðum virkjunum, hafa umtalsverð áhrif á lífríki fallvatna á svæðinu og þar með talda fiskstofna. Í skýrslu Veiðimálastofnunar frá 2002 (Magnús Jóhannsson o. fl. 2002) og samantektarskýrslu frá 2008 (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008) er fjallað um mögulegar mótvægisáðgerðir sem varða fisk og lífríki í vatni. Til þess að minnka áhrifin er afar mikilvægt að þær áðgerðir sem notaðar verða virki á þann hátt sem til er ætlast. Þetta snýr bæði að hönnun mannvirkja og að tímasetningu áðgerða. Mótvægisáðgerðir eru margs konar. Helstu mótvægisáðgerðir snúa m.a. að því að;

- Tryggja nægt rennsli í farvegum með skert rennsli neðan inntakslóna fyrir seiðauppeldi og annað lífríki
- Lágmarka sveiflu í rennsli í farvegum með skert rennsli
- Tryggja greiða för fiska á leið úr sjó upp farvegi með skert rennsli og framhjá stíflum
- Tryggja greiða för fiska á leið til sjávar framhjá eða um lón og framhjá inntaki virkjana
- Viðbúnaði þegar og ef framkvæmdir hefjast við virkjanamannvirk t.d. ef fyrirséð verður að hindranir verði á gönguleið fiska úr og í sjó

Veiðimálastofnun hefur bent á nauðsyn þess að viðhalda góðum búsvæðum fyrir laxfiska og rennslinu sem stöðugustu í farvegum þjósár með skertu rennsli eftir fyrirhugaðar virkjanir. Gildir þetta ekki síst hvað varðar Holtavirkjun.

Tryggja þarf fiskgöngur upp þjósá með fiskvegum framhjá eða yfir allar stíflur. Þar þarf að gæta þess við hönnun að smáir silungar komist einnig upp. Vera kann að lagfæra þurfi farveginn neðan við fyrirhugaðar stíflur að fyrirhuguðum fiskvegum. Mestar líkur eru á vandkvæðum við uppgöngu við Urriðafoss og Þjótandagljúfur því þar er farvegurinn brattastur.

Eins og áður hefur verið bent á er hættu á að fiskur á leið til sjávar skaðist við það að lenda í hverflum virkjana. Hver afföllin eru ræðst m.a. af fallhæð, gerðum hverfla og fiskstærð. Inntakslón geta tafið fisk á niðurgöngu sem eykur líkur á afföllum. Best fer því á að leiða fisk sem er á göngu til sjávar framhjá inntakslónum og virkjunum (Magnús Jóhannsson o. fl. 2002, Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Þótt hér sé aðallega um að ræða gönguseiði, gengur hoplax

einnig niður Þjórsá og sjóbirtingur sem fer oft á lífsleiðinni til sjávar. Til að nýta fyrrnefnda hjáleik sem gönguleik þyrfti að veita í hana vatni úr Þjórsá.

Seiðafleytum er ætlað að leiða fiska á leið til sjávar framhjá inntaki virkjana. Þær nýta sér að á niðurleið fara laxfiskar með straumi gjarnan nærri yfirborði (sjá t.d. Arnekleiv o. fl. 2007). Leggjum við til að slíku mannvirki verði einnig komið fyrir í Hvammsvirkjun og við Holtavirkjun. Við Holtavirkjun er möguleiki á að búa til fleytu þannig að seiði fari niður fossinn Búða og þannig framhjá inntakslóni þeirrar virkjunar.

Hluti farvegar Þjórsár breytist við gerð virkjana úr árfarvegi í uppstöðulón. Þau svæði eru misjöfn að gæðum sem uppeldissvæði fyrir lax. Eftir breytinguna henta svæðin sem fara undir lón ekki laxi sem nýtir nánast eingöngu straumvatn sem uppeldissvæði fyrir seiði. Lónin gætu hins vegar nýttst urriða og bleikju sem búsvæði. Gerð uppistöðulóna skerðir því stór uppeldissvæði lax í Þjórsá (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Til mótvægis gæti komið að útbúa búsvæði fyrir lax á völdum svæðum í Þjórsá og opna ný svæði fyrir lax á ófiskgengum svæðum með byggingu fiskvega eða öðrum fiskræktaraðgerðum.

Fyrirhugaðar virkjanir í Þjórsá koma til með að hafa umtalsverð áhrif á lífríki fallvatna á svæðinu og þar með talda fiskstofna. Með mótvægisaðgerðum má minnka þessi áhrif. Afar þýðingarmikið er að þær virki eins og til er ætlast. Efsta virkjunin, Hvammsvirkjun, mun hafa minnst áhrif á fiskstofna á Þjórsár og þveráa hennar en sú neðsta, Urriðafossvirkjun, hefur mest áhrif (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Snýr það fyrst og fremst að því að hve stór uppeldissvæði fyrir laxfiska eru ofan virkjana. Enn eru ýmis atriði óljós varðandi virkni mótvægisaðgerða sem verða aldrei fullreynd nema þegar til kastanna kemur. Veiðimálastofnun leggur til að ef til virkjana kemur sé skynsamlegt að byrja á Hvammsvirkjun. Með því móti fengist mjög mikilvæg reynsla í mótvægisaðgerðum, ekki síst við veitingu seiða framhjá hverflum virkjunar, sem nýttist við ákvörðun um frekari virkjanir í neðanverðri Þjórsá.

Tillögur um rannsóknir

Mikilvægt er að framhald verði á vöktun fiskistofna á vatnasvæði Þjórsár, neðan Búfells. Miklu skiptir að vitneskjan sem skapast hefur um göngur urriðans og laxins nýtist vel til hönnunar á fyrirhuguðum mannvirkjum í tengslum við virkjanir. Hér er lagt til að áfram verði starfræktur fiskteljari í Búðafossi, enda ætti sú þekking sem þar hefur skapast að nýtast við útfærslu mótvægisaðgerða við að greiða leið fiska á göngu upp ána og framhjá stíflum. Jafnframt er lagt til að framhald verði á vöktun seiðastofna, með árlegum rafveiðum ásamt vöktun á aldurssamsetningu göngufiska með töku hreisturs eins og verið hefur á undanförunum árum enda nauðsynlegur grunnur til að byggja á við mat á áhrifum fyrirhugaðra virkjana. Niðurstöður rannsókna á fartíma gönguseiða laxa hafa gefið allgóða mynd af göngutíma og gönguhraða seiða á náttúrulega fiskgengum svæðum. Enn skortir upplýsingar um göngutíma og gönguhraða seiða á svæðinu ofan við Búða. Lagt er til að þar verði gerðar sams konar rannsóknir og gerðar hafa verið í Kálfá og Þjórsá neðan við Búða með gildruveiði og útvarpsmerkingum seiða. Þessar rannsóknir nýttust fyrst og fremst við mótvægisaðgerðir virkjana við Hvamm og Akbraut. Þá er lagt til að seiðabúskapur verði kannaður í Þjórsá á svæðum sem verða með skertu rennsli neðan

við stíflu Hagalóns, þannig fást upplýsingar um seiðabúskap fyrir virkjun til samanburðar eftir virkjun.

Hafnar eru rannsóknir í Kálfá sem miða að því að meta stofnstærð laxa á vatnasvæðinu Felast þær í merkingum laxagönguseiða í Kálfá á leið til sjávar, heimtum þeirra í veiði og talningu fiskjar upp í Kálfá. Í Kálfá er nú fiskteljari sem telur og tekur myndir af hverjum fiski. Þau gögn nýtast síðan í stofnstærðarmatið. Sé þetta gert um árabil fæst breytileiki í framleiðslu milli ára en það er mikilvert að þekkja til að geta síðar metið áhrifin af tilkomu virkjana.

Ef til virkjana kemur er mikilvægt að eftir virkjun verði fylgst vel með virkni mótvægisáðgerða. Fylgjast þarf jafnframt með fiskgengd upp og framhjá stíflum bæði upp kaflana neðan þeirra sem áður hefur verið lýst og svo upp fiskvegina. Þetta er hægt að gera með merkingum á uppgöngufiski og svo með fiskteljurum í fiskvegum. Þá er mikilvægt að prófa virkni seiðafleytna. Það er hægt að gera með ýmsum tegundum af merkjum (hljóð, útvarps, segul) sem hægt er að nota á seiði á niðurleið.

Þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á fiskstofnum í Þjórsár hafa einkum miðað að rannsóknum á sjógengnum fiski enda munu fyrirhugaðar framkvæmdir einkum hafa áhrif á göngufisk. Bent hefur verið á að auka þurfi rannsóknir á silungi og þá einkum staðbundnum silungi (Skúli Skúlason og Hraldur Rafn Ingvason 2013). Þótt ýmsar rannsóknir hafi verið gerðar á silungastofnum vatnasvæðisins má auka þær og varpa um leið ljósi á þau svæði þar sem áhrif fyrirhugaðra virkjana eru talin verða mest. Einnig má vinna frekar úr fyrirbyggjandi rannsóknargögnum m.t.t. silungastofna. Rauðilækur er allvatnsmikill lækur sem fellur til Þjórsár nokkru neðar en Steinslækur. Enn er uppeldi laxfiska ekki þekkt í honum eða mat verið gert á búsvæðum þar og er full þörf að kanna lækinn betur.

Heimildir

- Arenekleiv, J.V., Finstad, A.G. og Ronning L., 2006. Temporal and spatial variation in growth of juvenile Atlantic Salmon. *Journal of Fish Biology* 68: 1062-1076.
- Arnekleiv, J. V., Kraaböl A. og Museth A., 2007. Efforts to aid downstream migrating brown trout (*Salmo trutta* L.) kelts and smolts passing a hydroelectric dam and a spillway. *Hydrobiologia*. 582: 5-15.
- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2008. Fiskrannsóknir í Steinslæk 2008. Veiðimálastofnun, VMST/08032. 14 bls.
- Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2012. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2011. Veiðimálastofnun, VMST-S/12001- LV-2012-47: 48 bls.
- Bagenal, T. & Tesch, 1978. Method for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. Oxford: 365 bls.
- Degerman, E., Nyberg, P. og Sers B., 2001. Havöringaens ekologi. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium Örebro. 123 bls.
- Forseth, T., Hurley, M. A., Jensen, A. J. & Elliott, J. M., 2001. Functional models for growth and food consumption of Atlantic salmon parr, *Salmo salar*, from a Norwegian river. *Freshwater Biology* 46, 173–186. Francis RICC 1990. Back-calculation of fish length: a critical review. *Journal of Fish Biology* 36:883-902.
- Francis, R. I. C. C. 1990. Back-calculation of fish length: a critical review. *Journal of Fish Biology* 26:883-902.
- Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður Már Einarsson, 2005. Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. ICES. AGRI. SCI. 18: 67-73.
- Gardner, M.B., 1981. Effects of turbidity on feeding rates and selectivity of bluegills. *Transactions of the American Fisheries Society* 110: 446-450.
- Gregory, R.S. og T.G. Northcote, 1993. Surface, planktonic, and benthic foraging by juvenile Chinook Salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in turbid laboratory conditions. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 50: 233-240.
- Guðni Guðbergsson, 2013. Lax og silungsveiðin 2012. Veiðimálastofnun, VMST/13039: 37 bls.
- Hákon Aðalsteinsson, Helgi Bjarnason og Helgi Jóhannesson, 2012. Áhrif fyrirhugaðra virkjana í neðri Þjórsá á fiskstofna Þjórsár. Landsvirkjun skýrsla LV-2012-014: 11 bls.
- ICES, 2013. Report of the Working Group on North Atlantic salmon. ICES WGNAS REPORT 2013. ICES CM 2013/ACOM:09. 378 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson, Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson, 2008. Stofnstærð lax (*Salmo salar*) og bleikju (*Salvelinus alpinus*) í samhengi við veiði. *Fræðaping landbúnaðarins*. 5:234-241.
- Jóhannes Sturlaugsson og Magnús Jóhannsson, 1998. Sea migration of anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) recorded by data storage tags. ICES. C.M. 1998/N: 23. (Útdráttur).
- Laufey Hannesdóttir, 2011. Framhjá rennsli við Búrfell. *Minnisblað* (18. maí 2011) : 5 bls.
- Magnús Jóhannsson, 2011. Sjóbirtingur í Skaftárhreppi. *Dýnskógar* 12: bls 71-80.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2002, Veiðimálastofnu VMST-S/02009: 30 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007a. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2006. Áfangaskýrsla 4. Veiðimálastofnun, VMST/07012, LV-2006/017: 48 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007b. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2007. Áfangaskýrsla 5. Veiðimálastofnun VMST/07032: 43 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2009a. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2008. Veiðimálastofnun VMST/09009, LV2009/009: 51 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2009b. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2009. Veiðimálastofnun VMST/09052, LV2009/139: 51 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2011. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2010. Veiðimálastofnun VMST/11037; LV2001/085: 56 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2013. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2012. Veiðimálastofnun VMST/13006; LV-2013-063: 50 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2004. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2003. Áfangaskýrsla 1. Veiðimálastofnun, VMST-S/04003: 50 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2005. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2004. Áfangaskýrsla 2. Veiðimálastofnun, VMST-S/05001: 54 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2006. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2005. Áfangaskýrsla 3. Veiðimálastofnun, VMST-S/06001, LV-2006/017 VMST-S/05001: 53 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Sigurður Guðjónsson, 2008. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007. Veiðimálastofnun, VMST-S/08020, LV-2008/066: 71 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson, og Ragnhildur Magnúsdóttir, 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Veiðimálastofnun VMST-S/02001: 124 bls.

Otero J, L'abée-Lund J.H., Castro-Santos T., Leonardsson K., Storvik G.O., Jonsson B., Dempson B., Russell I.C., Jensen A.J., Baglinière J.L., Dionne M., Armstrong J.D., Romakkaniemi A., Letcher B.H., Kocik J.F., Erkinaro J., Poole R., Rogan G., Lundqvist H., Maclean J.C., Jokikokko E., Arnekleiv J.V., Kennedy R.J., Niemelä E., Caballero P., Music P.A., Antonsson T., Gudjonsson S., Veselov A.E., Lamberg A., Groom S., Taylor B.H., Taberner M., Dillane M., Arnason F., Horton G., Hvidsten N.A., Jonsson I.R., Jonsson N., McKelvey S., Naesje T.F., Skaala O., Smith G.W., Saegrov H., Stenseth N.C. and Vøllestad L.A., 2013. Basin-scale phenology and effects of climate variability on global timing of initial seaward migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Global Change Biology* (2013), doi: 10.1111/gcb.12363.

Scarnecchia, D.L. 1984. Climatic and oceanic variations affecting yield of Icelandic stocks of Atlantic salmon. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 41: 917-935.

Skúli Skúlason og Hraldur Rafn Ingvason, 2013. Evaluation of available research on salmonids in the river Þjórsá in S-Iceland and proposed countermeasures and mitigation efforts in relation to three proposed hydroelectric power plants in lower part of the river. Skýrsla 33 bls.

Sigurður Már Einarsson og Ingi Rúnar Jónsson 2010. Fiskgengd um teljara í fiskvegum við Skuggafoss og Sveðjufoss í Langá árið 2009. Veiðimálastofnun VMST/10002: 14 bls.

Sigurður Guðjónsson 1991. Classification of Icelandic watersheds and rivers to explain life histories strategies of Atlantic salmon. Doctoral dissertation. Oregon State University, Corvallis.

Sigurður Guðjónsson og Þórólfur Antonsson 1998, 1998. Búsvæðamat laxfiska í Elliðaá. Framvinduskýrsla í lífríkisrannsóknun. Veiðimálastofnun, VMST-R/98001: 16 bls.

Þorkell Heiðarsson, Þórólfur Antonsson og Sigurður Snorrason 2006. The relationship between body and scale growth proportions and validation of two back-calculation methods using individually tagged and recaptured wild Atlantic salmon. Transactions of the American Fisheries Society 135, 1156-1164.

Þórólfur Antonsson, 2000. Mat á búsvæðum laxaseiða í Vesturdalsá. Veiðimálastofnun, VMST-R/00017: 11bls.

Þórólfur Antonsson Friðþjófur Árnason og Sigurður Guðjónsson, 2008. Rannsóknir á fiskstofnum Elliðaána 2007. Veiðimálastofnun, VMST/08018: 34 bls.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1993. Vesturdalsá 1992. Gönguseiði endurheimtur og þéttleiki smáseiða. Veiðimálastofnun, VMST-R/93017x: 19 bls.

Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2010. Rannsóknir á fiskstofnum vatnasviðs Elliðaána árið 2009. VMST/10020: 36 bls.

Þórólfur Antonsson og Ingi Rúnar Jónsson, 2008. Vesturdalsá 2007. Gönguseiði, endurheimtur, talning og seiðabúskapur. VMST/08015: 13 bls.

Þórólfur Antonsson, Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson 1996. Environmental continuity in fluctuation of fish stocks in the North Atlantic ocean, with particular reference to Atlantic salmon. North American Journal of Fisheries Management 16:540-547.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson, 2002a. Variability in timing and characteristics of Atlantic salmon smolt in Icelandic rivers. Transactions of the American Fisheries Society 131: 643-655.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson, 2002b. Rannsóknir á gönguseiðum og laxveiði í Elliðaánum 2001. Veiðimálastofnun, VMST-R/0215: 19 bls.

Þórólfur Antonsson og Friðþjófur Árnason 2011. Rannsóknir á fiskstofnum vatnsviðs Elliðaána 2010. Veiðimálastofnun, VMST/11030. 38 bls.

Þórólfur Antonsson og Magnús Jóhannsson 2012. Life history traits og sea trout in two Icelandic rivers. Icelandic Agricultural Sciences. 25: 67-78.

Viðaukar

Viðauki 1. Vísitala seiða laxfiska seiða eftir aldri í Þjórsá, meðaltal stöðva 19, 20 og 33 sem allar eru neðan Búða.

Ár	Tegund:	Lax				Urriði				Bleikja	
	Aldur/m ²	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+
2001	220	0,0	12,0	6,8	0,6	10,3	20,9	8,8	0,5	0,0	0,0
2002	280	1,0	7,2	3,7	1,5	8,7	6,1	3,0	0,5	0,0	0,0
2003	195	0,0	2,9	13,1	0,0	0,0	18,0	2,9	0,0	0,0	0,0
2004	210	0,7	12,1	4,1	0,0	27,0	14,8	1,1	0,0	0,0	0,0
2005	204	1,2	13,5	10,5	0,8	25,5	20,0	2,6	0,0	0,0	0,8
2006	263	5,7	26,6	9,7	0,0	7,1	9,5	4,5	0,0	0,7	0,8
2007	217	1,2	4,7	10,9	0,0	10,7	23,3	1,7	0,5	0,0	0,0
2008	158	1,9	13,3	21,0	3,3	20,5	3,0	2,5	1,3	0,0	0,0
2009	226	6,9	13,5	6,3	2,2	8,9	8,8	2,6	0,9	0,0	0,0
2010	161	5,3	25,8	2,5	0,0	2,8	9,4	1,8	0,0	0,0	0,0
2011	196	16,7	30,1	3,3	2,6	3,5	11,9	0,5	0,0	0,0	0,0
2012	169	5,4	17,5	14,2	1,9	19,6	18,5	1,0	0,5	2,3	0,0

Viðauki 2. Vísitala þéttleika laxaseiða eftir aldri í Þjórsá og þverám hennar, meðaltal stöðva ofna við Búða. E táknað seiði af sleppiuppruna önnur seiði eru náttúruleg.

Ár	Tegund:	Lax					
	Flötur m ² / aldur	0+	0+e	1+	1+e	2+	3+
1993	1380	0,0	1,6	0,0	0,6	0,0	0,0
1994	893	0,9	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0
1995	1025	6,2	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0
1996	779	0,0	0,7	0,0	4,5	0,0	0,0
1997	987	3,7	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0
1998	726	2,1	5,8	0,1	1,9	0,1	0,0
1999	1020	1,2	5,4	0,8	0,2	0,0	0,0
2000	1342	0,1	5,6	0,1	0,4	0,1	0,0
2001	1567	6,0	0,6	0,9	1,7	0,0	0,0
2002	1382	2,1	0,0	1,6	0,4	0,0	0,1
2003	1693	3,3	0,0	1,3	0,3	2,0	0,0
2004	1148	4,1	1,9	0,7	0,0	0,1	0,1
2005	973	3,2	0,1	1,9	0,2	0,1	0,0
2006	1028	3,3	0,0	4,0	0,0	0,2	0,0
2007	1074	6,2	0,0	2,0	0,0	3,9	0,1
2008	1252	1,9	0,0	2,9	1,7	0,9	0,2
2009	1215	5,8	0,3	1,0	0,2	1,2	0,5
2010	1182	6,3	0,0	1,5	0,0	1,2	0,1
2011	825	19,9	0,0	4,1	0,2	1,2	1,0
2012	867	40,5	0,0	6,7	0,0	2,7	0,0

Viðauki 3. Vísitala þéttleika laxfiskaseiða eftir aldri í Kálfá, meðaltal stöðva 15 og 17.

Ár	Tegund Flötur m ² /aldur	Lax 0+	Lax 1+	Lax 2+	Urriði 0+	Urriði 1+	Urriði 2+	Bleikja 0+
1993	408	1,3	4,5	0,2	7,9	0,0	0,0	0,8
1994	380	2,4	2,1	0,6	8,6	0,0	0,0	0,0
1995	230	29,5	2,7	1,0	18,5	0,7	0,0	0,0
1996	245	20,0	14,6	0,0	10,7	1,9	0,0	0,5
1997	300	7,8	2,1	0,3	10,8	1,3	0,0	1,7
1998	296	6,2	0,2	0,0	19,6	0,2	0,0	0,6
1999	232	41,6	0,7	0,7	32,8	0,3	0,0	0,7
2000	390	22,8	0,4	0,4	9,3	0,2	0,0	0,0
2001	261	20,8	11,3	1,4	31,6	1,1	0,0	0,0
2002	314	3,1	3,7	0,6	15,3	0,7	0,0	0,0
2003	358	9,3	1,6	0,0	27,5	0,9	0,0	0,0
2004	355	11,6	0,5	0,0	21,2	0,0	0,5	0,0
2005	345	21,6	2,9	0,2	18,1	0,2	0,0	0,0
2006	210	47,8	4,0	0,0	43,8	0,0	0,0	0,0
2007	160	36,8	12,7	0,0	38,1	0,7	0,9	0,0
2008	250	26,4	3,7	0,0	32,1	0,0	0,0	0,0
2009	225	61,5	4,0	0,9	28,7	4,8	0,0	0,0
2010	274	26,0	4,1	0,4	6,4	0,4	0,0	0,0
2011	366	25,2	3,4	0,2	9,4	0,0	0,0	0,0
2012	244	38,7	5,1	0,0	13,8	0,0	0,0	0,6

Viðauki 4. Meðaltal vísitölu þéttleika silungaseiða eftir tegundum og aldri í Þjórsá og þverám hennar ofna við Búða.

Ár	Flötur m ² / aldur	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði	Bleikja	Bleikja	Bleikja
		0+	1+	2+	3+ og eldri	0+	1+	2+ og eldri
1993	1380	7,7	3,9	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0
1994	893	22,5	7,5	0,9	0,6	0,7	0,1	0,3
1995	1025	11,9	13,4	0,3	0,3	1,3	0,1	0,0
1996	779	23,4	10,3	1,7	0,3	1,6	0,2	0,2
1997	987	5,0	7,7	1,2	0,1	0,5	0,2	0,0
1998	726	27,6	5,8	0,5	0,1	0,7	0,0	0,0
1999	1020	21,7	6,4	1,0	0,0	0,5	0,1	0,0
2000	1342	24,1	2,7	0,8	0,5	0,4	0,0	0,0
2001	1567	23,7	4,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2002	1382	24,4	4,0	0,6	0,1	0,2	0,0	0,0
2003	1693	32,6	6,7	1,3	0,0	0,2	0,1	0,0
2004	1148	35,9	6,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0
2005	973	31,8	4,2	0,5	0,0	0,1	0,0	0,2
2006	1028	22,5	3,9	0,9	0,0	0,1	0,0	0,0
2007	787	28,2	7,5	0,9	0,5	0,2	0,0	0,0
2008	1252	24,6	3,1	1,0	0,4	0,1	0,0	0,0
2009	1215	45,3	6,3	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0
2010	1184	23,8	3,4	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0
2011	825	28,9	5,3	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0
2012	867	7,1	1,9	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

