

# Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár

Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007





## Upplýsingablað

Skýrsla LV nr: LV-2008/066

Dags: 27. júní 2008

Fjöldi síðna: 71    Upplag: 20    Dreifing:  Opin     Takmörkuð til

Titill: Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Höfundar / fyrirtæki: Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Sigurður Guðjónsson  
Veiðimálastofnun, VMST/08020

Verkefnisstjóri: Guðlaugur Þórarinnsson

Unnið fyrir: Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: \_\_\_\_\_

Útdráttur: Teknar eru saman niðurstöður á rannsóknum Veiðimálastofnunar á árunum 2003 til 2007 vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá. Meginmarkmið þeirra hefur verið að auka þekkingu á göngu laxfiska í og úr sjó sem nýta megi við útfærslu mótvægisáðgerða vegna fyrirhugaðra virkjana. Megináherslan hefur verið lög á göngur til sjávar. Á vatnasvæði Þjórsár veiðist um 6,5 % af árlegum afla laxa á Íslandi, þar er einnig talsverð sjóbirtingsgengd. Seiðarannsóknir sýna að talsvert uppedi er af laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá sjálfri bæði ofan og neðan við fossinn Búða. Laxaseiði í Kálfá voru á leið til sjávar frá fyrri hluta maímánaðra og fram yfir í miðjan júní. Þær niðurtöður sem liggja fyrir um göngutíma laxaseiða í Þjórsá benda til svipaðs tímabilis eða eilftið síðar. Gögn frá merkingum sjóbirtinga sýna að meginhluti þeirra gengur til sjávar frá maíbyrjun fram í byrjun júní. Ferðatími hoplaxa til sjávar virðist vera í apríl. Göngur órvast við aukinn vatnshita og aukningu í rennsli.

Lykilorð: Þjórsá, lax, urriði, göngur, virkjanir

ISBN nr: \_\_\_\_\_

ISSN nr: \_\_\_\_\_

Undirskrift verkefnisstjóra  
Landsvirkjunar

*Guðlaugur Þórarinnsson*



**Landsvirkjun**

LV-2008/086

# Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsá

Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Júní 2008



**Fiskrannsóknir á vatnasvæði  
Þjórsár.  
Samantekt rannsókna  
árin 2003 til 2007**

Magnús Jóhannsson  
Benóný Jónsson  
Sigurður Guðjónsson

Selfossi, júní 2008, VMST/080020, LV-2008/066

Lokaskýrsla

Rannsóknin var unnin fyrir Landsvirkjun

Veiðimálastofnun Suðurlandsdeild  
Austurvegur 1, 800 Selfoss, S: 580-6320, 580-6322  
Netf: [sudurlandsdeild@veidimal.is](mailto:sudurlandsdeild@veidimal.is)



# Efnisyfirlit

	Bls.
<b>ÁGRIP .....</b>	<b>1</b>
<b>INNGANGUR .....</b>	<b>3</b>
<b>STADHÆTTIR.....</b>	<b>4</b>
<i>LAX- OG SILUNGSVEIÐI.....</i>	<i>4</i>
<b>AÐFERÐIR .....</b>	<b>5</b>
<i>GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR .....</i>	<i>5</i>
<i>ÚTVARPSMERKINGAR SEIÐA.....</i>	<i>6</i>
<i>SEIÐARANNSÓKNIR MEÐ RAFVEIÐUM .....</i>	<i>7</i>
<i>ALDURSRANNSÓKNIR Á GÖNGUFISKI .....</i>	<i>7</i>
<i>HEIMTUR ÖRMERKJA.....</i>	<i>8</i>
<i>MERKINGAR Á FULLORÐNUM FISKI .....</i>	<i>8</i>
<i>FISKTELJARI VIÐ BÚÐA .....</i>	<i>9</i>
<b>NIÐURSTÖÐUR.....</b>	<b>10</b>
<i>VATNSHITI Í ÞJÓRSÁ .....</i>	<i>10</i>
<i>VATNSHITI Í KÁLFÁ .....</i>	<i>10</i>
<i>GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR Í KÁLFÁ.....</i>	<i>10</i>
<i>Stærð, holdastuðull, aldur .....</i>	<i>10</i>
<i>Göngutími seiða.....</i>	<i>11</i>
<i>Laxaseiði.....</i>	<i>11</i>
<i>Urriði og bleikja.....</i>	<i>11</i>
<i>Fjöldi seiða á göngu út úr Kálfá .....</i>	<i>11</i>
<i>Endurheimtur seiða og mat á heildarfjölda laxagönguseiða á</i> <i>vatnasvæði Þjórsár .....</i>	<i>12</i>
<i>GÖNGUSEIÐARANNSÓKNIR Í ÞJÓRSÁ .....</i>	<i>12</i>
<i>Gildruveiðar árið 2005.....</i>	<i>12</i>
<i>Rafveiðar til öflunar gönguseiða.....</i>	<i>13</i>
<i>Seiðapéttleiki smáseiða.....</i>	<i>13</i>
<i>Seiðapéttleiki gönguseiða .....</i>	<i>13</i>
<i>Stærð, aldur, gönguproski og holdastuðull.....</i>	<i>13</i>
<i>ÚTVARPSMERKINGAR GÖNGUSEIÐA TIL RANNSÓKNA Á GÖNGUTÍMA .....</i>	<i>14</i>
<i>Gönguseiði í Kálfá 2003.....</i>	<i>14</i>
<i>Gönguseiði í Kálfá 2004.....</i>	<i>14</i>
<i>Aðlögunarhópar í Kálfá og Þjórsá 2004.....</i>	<i>15</i>
<i>Gönguseiði í Kálfá 2005.....</i>	<i>15</i>
<i>Merkingar gönguseiða í Þjórsá 2006 og 2007.....</i>	<i>15</i>
<i>Göngutími seiða í Þjórsá.....</i>	<i>16</i>
<i>ÚTVARPSMERKINGAR FULLVAXINNA LAXFISKA TIL RANNSÓKNA Á GÖNGUTÍMA .....</i>	<i>17</i>
<i>Sjávarganga sjóbirtinga .....</i>	<i>17</i>
<i>Gönguhegðun laxa á leið úr sjó .....</i>	<i>17</i>
<i>Gönguhegðun laxa fyrir og eftir hrygningartíma.....</i>	<i>18</i>
<i>Göngutími laxa til sjávar.....</i>	<i>18</i>
<i>ENDURHEIMTUR ÚTVARPS- OG SLÖNGUMERKJA .....</i>	<i>18</i>

<i>SEIÐARANNSÓKNIR MEÐ RAFVEIÐUM</i> .....	19
<i>Aldur og uppruni á göngufiski</i> .....	20
Lax úr Þjórsá.....	20
Lax úr Kálfá.....	21
Lax ofan Búða .....	21
<i>Stærð laxa eftir kynjum og árum í sjó</i> .....	21
Urriðar .....	21
<i>Heimtur merktra eldisseiða</i> .....	22
<i>Talning á fiski á göngu upp Búða</i> .....	22
<b>UMRÆÐA</b> .....	<b>24</b>
<i>GÖNGUSEIÐI, STÆRÐ ALDUR OG FJÖLDI</i> .....	24
<i>HEIMTUHLUTFALL OG MAT Á FJÖLDA NÁTTÚRULEGRA LAXAGÖNGUSEIÐA</i> .....	25
<i>Göngutími laxaseiða úr Kálfá og Þjórsá</i> .....	26
<i>Göngutími fullvaxinna fiska</i> .....	27
<i>SEIÐARANNSÓKNIR MEÐ RAFVEIÐUM</i> .....	28
<i>ALDUR OG UPPRUNI Á GÖNGUFISKI</i> .....	29
<i>ÁRANGUR SEIÐASLEPPINGA</i> .....	30
<i>GÖNGUR FISKA UPP STIGANN VIÐ BÚÐA</i> .....	30
<i>MÓTVÆGISADGERÐIR VIRKJANA, TÍMASETNING OG TILHÖGUN</i> .....	31
<i>TILLÖGUR UM VIÐBÓTARRANNSÓKNIR</i> .....	33
<b>HEIMILDIR</b> .....	<b>34</b>
<b>TÖFLUR OG MYNDIR</b> .....	<b>37</b>
<b>LJÓSMYNDIR</b> .....	<b>69</b>



## Ágrip

Veiðimálastofnun hefur gert 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. Árið 2001 fóru fram viðamiklar rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Í þessari skýrslu er teknar saman niðurstöður á viðbótarrannsóknnum Veiðimálastofnunar fyrir árin 2003 til 2007 en jafnframt litið til rannsókna fyrri ára. Meginmarkmið rannsóknanna hefur verið að auka þekkingu á göngu laxfiska í og úr sjó sem nýta megi við útfærslu mótvægisáðgerða vegna fyrirhugaðra virkjana. Rannsóknirnar voru unnar fyrir Landsvirkjun. Þær fólust m.a. í því að kanna sjögöngu laxfiskaseiða sem alin eru í Kálfá og Þjórsá. Lögð var áhersla á að meta göngutíma, og tengsl göngutíma við umhverfispætti, s.s. vatnshita og vatnsrennsli. Göngutími og gönguhegðan seiða á leið til sjávar voru rannsökuð með gildruveiði og útvarpsmerkingum seiða. Seiðabúskapur 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 þeirra..

Í Þjórsá ásamt þverám hennar er að finna einn af stærri laxastofnum landsins en þar veiðist um 6,5 % af árlegum aflu laxa á Íslandi, þar er einnig talsverð sjóbirtingsgengd. Laxgengd á vatnasvæði Þjórsár hefur farið vaxandi síðustu ár og horfur eru á að hún geti aukist enn á næstu árum.

Laxagönguseiðin sem veiddust í gildrum í Kálfá árin 2003 til 2005 voru að jafnaði 12,1 –13,0 cm og meðalaldurinn frá 2,3 - 2,8 ár. Gönguseiðin í Kálfá eru minni og yngri en almennt gerist í ám á Íslandi, sem helgast af góðum vaxtarskilyrðum. Laxagönguseiðin í Þjórsá virðast samkvæmt rafveiðum að vori vera heldur minni en seiðin í Kálfá, meðallengdin var 11 cm árið 2007 og 12 cm árið 2006. Meðalaldurinn var frá 2,5 og 2,6 ár. Seiðin eru yngri en vænta mátti útfrá fyrri rannsóknum í Þjórsá. Meðalvísitala þéttleika gönguseiða í Þjórsá að vori var metin 2,0 seiði/100 m<sup>2</sup> árið 2006 og 1,6 seiði/100 m<sup>2</sup> árið 2007. Þetta er sambærilegur þéttleiki og algengt er í dragám hérlendis sem sýnir að Þjórsá er hagstæð til uppeldis laxaseiða. Metið var að 8,3 % af laxagönguseiðum sem gengu úr Kálfá árið 2003 hafi skilað sér úr hafi. Sama ár gengu um 44 þús. náttúruleg laxagönguseiði út af öllu vatnasvæði og af þeim voru um 5.300 úr Kálfá.

Göngur laxaseiða úr Kálfá árin 2003 komu að mestu í tveimur toppum með hámarki um miðjan maí og um mánaðarmótin maí-júní. Göngur voru afstaðnar um miðjan júní. Göngurnar virðast einkum örvast við hækkandi vatnshita og aukið vatnsrennsli. Útvarpsmerkinga seiða úr Kálfá benda til þess að þau gangi rakleitt niður vatnasvæðið. Samkvæmt útvarpsmerkingu laxagönguseiða í Þjórsá, virðist niðurganga þeirra hefjast um miðbik maímánaðar, í kjölfar þess að hámarksvatnshiti sólarhringsins hefur náð 6 °C. Seiðagangan í Þjórsá náði fram í miðjan júní. Þjórsáseiðin virðast ganga við mun lægri

vatnshita en Kálfárseiðin, sem hins vegar fylgja þeirri almennu hitareglu að 25% göngunnar sé genginn eftir að vatnshiti hefur náð 10 °C fimm daga í röð. Hins vegar benda niðurstöður til þess að sami fjöldi daggráða, talið frá miðjum apríl, geti verið ráðandi um hvenær seiði úr Kálfá og Þjórsá taki að ganga til sjávar. Til þessa hafa fremur litlar upplýsingar fengist um göngutíma urriðaseiða til sjávar en vísbendingar eru um að þau séu heldur fyrr á ferðinni en laxaseiðin. Gögn frá útvarpsmerkingum sjóbirtinga sýna að meginhluti þeirra gengur til sjávar frá maíbyrjun og fram í byrjun júní. Göngur örvast við aukinn vatnshita og aukningu í rennsli. Ferðatími hoplaxa virðist hins vegar vera í apríl. Af heimtum merktra sjóbirtinga má ráða að sjóbirtingur í Ölfusárósi, sem þar er veiddur í allnokkrum mæli, er að hluta til upprunninn af vatnasvæði Þjórsár. 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. Síðustu ár hefur þéttleiki laxaseiða neðan Búða verið nokkuð breytilegur og ekki er að sjá neina ákveðna þróun í þéttleika. Í Kálfá líkt og í Þjórsá eru laxa- og urriðaseiði ríkjandi en bleikja sjaldséd. Þéttleiki laxaseiða hefur verið að vaxa þar frá árinu 2002. Ofan Búða hefur þéttleiki laxaseiða vaxið jafnt og þétt sem er í samræmi við aukna laxgengd á svæðið og vekur athygli hversu uppeldi laxaseiða virðist vera orðið öflugt þar í Þjórsá sjálfri.

Mikilvægt er að grípa til viðeigandi mótvægisáðgerða til að draga úr neikvæðum áhrifum virkjana á lífríki Þjórsár. Án tilkomu mótvægisáðgerða munu stíflur, lón og rennslisstýring, samfara fyrirhuguðum virkjunum, 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. Við gerð uppistöðulóna í Þjórsá fara 31% af uppeldissvæðum laxa á náttúrulega laxgengum svæðum undir lón. Mótvægisáðgerðir eru margs konar. Halda þarf vatni á farvegi Þjórsár neðan við fyrirhugaðar stíflur og ef til vill að lagfæra þar farveginn þannig að vatn haldist betur á mikilvægum búsvæðum og gönguleiðum. Þá þarf að tryggja fiskgöngur upp ána með fiskvegum framhjá eða yfir stíflur. Tryggja þarf seiðum örugga leið til sjávar framhjá hverflum virkjananna og helst framhjá lóni Urriðafossvirkjunar, bæði með seiðafleytum og notkun á fiskvænum hverflum.

## Inngangur

Veidimálastofnun hefur unnið að lífríkisrannsóknum fyrir Landsvirkjun á vatnasvæði Þjórsár á sl. 17 árum. Fyrstu árin var megináherslan lögð á athugun seiðaástands á áður ófiskgegnum svæðum Þjórsá en fiskstigi var byggður við Búða árið 1991. Árið 2001 fóru fram viðamiklar rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Þær rannsóknir sýndu m.a. að lífríki Þjórsár sjálfrar er ríkulegt og að í henni er talsverð hrygning og uppeldi laxfiska (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Í Þjórsá ásamt þverám hennar er að finna einn af stærri laxastofnum landsins en þar veiðist um 5 % af árlegum afla laxa á Íslandi.

Frá árinu 2003 hefur stofnunin gert rannsóknir á göngum laxfiska niður og upp vatnasvæði Þjórsár. Þekking á göngum og gönguhegðun laxfiska eins og þær eru nú skipta miklu máli varðandi hönnun og rekstur fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá neðan Búrfells og ekki síst vegna tilhögunar 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. Lón og veitur ofan virkjana og framkvæmdir í farvegi Þjórsá munu skerða hrygningar- og framleiðslusvæði fyrir seiði laxfiska. Veiting vatns úr lónum til virkjananna mun leiða til skerts rennslis neðan þeirra. Í áætlunum er gert ráð fyrir að tryggt verði ákveðið lágmarksrennslis í farvegi neðan lónanna (Almenna Verkfræðistofan hf 2003, Hnit hf 2003). 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 til sjávar (sjá frekar Magnús Jóhannsson ofl. 2002). Til að mótvægisáðgerðir skili tilætluðum árangri og verði unnar á sem hagkvæmastan, hátt þarf haldgóða þekkingu á göngum laxfiska fyrir framkvæmdir.

Markmið rannsókna var að:

- Rannsaka fjölda gönguseiða laxfiska og hlutdeild einstakra svæða í heildarframleiðslu þeirra,
- rannsaka stærðardreifingu gönguseiða og aldurssamsetningu þeirra,
- rannsaka göngutíma og gönguhraða laxa og sjóbirtingsseiða niður vatnakerfið,
- rannsaka gönguhegðun fullorðinna laxfiska á göngu upp og niður vatnakerfið,
- rannsaka 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.
- Mæla lykilþætti í umhverfi, vatnshita og rýni (grugg) og rannsaka áhrif þeirra ásamt vatnsrennslis á fyrrnefnda líffræðilega lykilþætti.

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. Áhersla hefur verið lögð á rannsóknir í Þjórsá annars vegar og Kálfá hins vegar. Niðurstöður rannsókna hafa verið birtar í fimm áfangaskýrslum (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2002, 2007a og 2007b, Magnús Jóhannsson og fleiri 2004, 2005 og 2006). Í þessari lokaskýrslu eru teknar saman niðurstöður rannsókna á ofangreindum þáttum og dregnar ályktanir af þeim. Jafnframt eru settar fram ráðleggingar um útfærslu mótvægisáðgerða. Þótt um sé að ræða lokaskýrslu er fyrir séð að gera þurfi frekari rannsóknir á göngu seiða úr Þjórsár og Kálfá.

## Staðhættir

Þjórsá er með blönduðum dragár, jökuls- og lindaréinkennum. Þjórsá er stórfjót og langtíma meðalrennsli árinna við Urriðafoss er um 358 m<sup>3</sup>/sek og vatnasviðið er 7.530 km<sup>2</sup>. Fimm vatnsaflsvirkjanir eru á vatnasvæðinu. Áform eru um frekari virkjanir í neðri hluta 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 Búða tekur Þjórsá að renna í tveimur kvíslum sem umlykja eyjuna Árnes (1. mynd). Búði er efst í vestri kvíslinni en Hestafoss neðarlega í eystri kvíslinni, Árneskvísl. Hestafoss er jafnan talinn ófiskgengur. Gerð fiskstiga í Þjórsá við fossinn Búða, árið 1991, opnaði fyrir göngur og uppeldi göngufiska allt að Þjófafossi og Búfellsstöð í Þjórsá. Á svæðinu ofan Búða eru allvíða góð skilyrði fyrir uppeldi laxaseiða bæði í Þjórsá sjálfri og í bergvatnsám sem til hennar falla (1. mynd). Staðbundnir stofnar urriða og bleikju eru á svæðinu frá náttúrunnar hendi. Neðan fossa er áin í fyrstu allstraumhörd og botn víða nokkuð grýttur og góður til uppeldis seiða laxfiska en neðar taka við fremur lygn svæði með mól og sandbotni. Straumbung gljúfur eru á um 5 km kafla ofan við Urriðafoss (1. mynd). Urriðafoss er um 6 m hár og er hann fiskgengur. Ofan þeirra og í gljúfrunum eru allgóð uppeldisskilyrði fyrir laxaseiði en neðan við Urriðafoss og allt að ósi í sjó er botn víðast hvar sendinn og skilyrði til uppeldis laxaseiða mun takmarkaðra en henta frekar urriða. 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 og fleiri 2002).

## Lax- og silungsveiði

Lax á vatnasvæði Þjórsár er að mestu veiddur í net. Meðalveiði árána 1998 til 2007 var 2.703 laxar, sem er 6,5 % af heildarlaxveiði á Íslandi á sama tímabili. Mest var veiðin 5.536 laxar árið 1978 (2. mynd). Veiðin hefur verið talsvert breytileg milli ára. Árið 2005 var veiðin 4.123 sem er annað mesta veiðiárið frá upphafi skráningar. Árið 2006 var veiðin 3.455 laxar, þar af veiddust 3.327 í net og 128 á stöng. Árið 2007 veiddust 4.118 laxar í Þjórsá. Á

árinu 2007 veiddust samkvæmt skýrslum 44 laxar, 61 urriðar og 18 bleikjur á stöng í Þjórsá. Árið 2007 veiddust 72 laxar í Kálfá. Á síðustu 10 árum (1998 – 2007) hafa að jafnaði veiðst 73 laxar á stöng í Kálfá. Veiðiskráningu er ábótavant á svæðinu ofan Búða og engar upplýsingar hafa borist um stangveiði í Fossá en þar er stunduð stangveiði. Á árinu 2007 veiddust 316 sjóbirtingur í net í Þjórsá og meðalveiði árána 1998 til 2007 var 283 sjóbirtingar. Bleikjuveiði var að jafnaði 7 fiskar sömu ár en 20 bleikjur voru skráðar veiddar í net árið 2007. Silungsafl í Þjórsá er vanskráður en skráning fer batnandi. Stangveiði er í Minnivallalæk og hefur veiði árána 1997 til 2006 verið að jafnaði 331 urriði og 3 bleikjur (Guðni Guðbergsson 2007). Flestum stangveiddum urriðum í Minnivallalæk er sleppt aftur. Mikill hluti urriða sem veiðast í Minnivallalæk er staðbundinn en niðurstöður merkinga benda til þess að hluti þeirra gangi í sjó.

## Aðferðir

### *Gönguseiðarannsóknir*

Árið 2003 hófust gönguseiðarannsóknir á vatnasvæðinu með starfrækslu netgildru (Fyke, 1. ljósmynd) í Kálfá. Heppilegt þótti að byrja þar vegna þess að vitað var að í Kálfá gengur að jafnaði nokkur fjöldi laxa til hrygningar og þar eru aðstæður ákjósanlegar fyrir þess konar gildru. Gildran var sett niður 21. maí og tekin upp 12. júní.

Árið 2004 var ný gerð af seiðagildru reynd í Kálfá, snúningsgildra (Rotary screw trap, 2. ljósmynd), en hún var þá reynd í fyrsta skipti á Íslandi. 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 umfram það sem verið hefur með aðrar gerðir sem þurfa mikla hreinsun. Þar sem gildran flýtur er hún ekki eins viðkvæm fyrir aukningu á vatnsmagni og aðrar gerðir gilda. Gildran var sett niður 11. maí og tekin upp 18. júní. Hennar var vitjað að jafnaði einu sinni á sólarhring.

Árin 2003 og 2004 var með svokallaðri Pertersenaðferð (Bagenal & Tesch, 1978 bls. 139, sjá Magnús Jóhannsson og fleiri 2004) metið hversu stóran hluta laxaseiðanna gildran í Kálfá veiddi, þ.e. veiðni hennar. Merkt seiði voru flutt upp fyrir gildru og síðan talinn sá fjöldi sem gildran veiddi.

Árið 2004 var ganga seiða niður vatnakerfið til sjávar könnuð með útvarpsmerkjum. Merkt voru 30 laxaseiði og 3 urriðaseiði úr afla seiðagildrunnar í Kálfá. Munur á göngum hvað varðar tímasetningu eða umhverfisviðbrögð laxagönguseiða í Kálfá annars vegar og í Þjórsá hins vegar var kannaður með útvarpsmerkingum 10 eldisseiða í hvorri á. Seiðin voru aðlöguð í seiðakössum í Kálfá og Þjórsá í byrjun júní (Magnús Jóhannsson og fleiri 2005).

Árið 2005 voru gönguseiði gildruveidd í Kálfá og í Þjórsá neðan við Urriðafoss. Í Kálfá var notuð netgildra en í Þjórsá var notuð snúningsgildra (2. mynd). Gildran í Þjórsá var sett niður 11. maí og tekin upp 24. júní. Rýni árvatnsins (sjóndýpi) var mælt á sama tímabili. Góð tengsl eru milli rýnis og magns gruggs í árvatninu (Hákon Aðalsteinnsson 1976). Gildran í Kálfá var sett niður að morgni 30. maí og tekin upp að morgni 3. júní. Gildruveiðin í Kálfá var einkum til að safna seiðum til útvarpsmerkinga og þess vegna eingöngu starfrækt á þeim tíma sem helst var von á seiðum.

Árið 2006 voru reyndar nýjar aðferðir í Þjórsá, þar sem treglega hafði gengið árið áður að afla gönguseiða með snúningsgildru og jafnframt vantaði enn upplýsingar um niðurgöngu Þjórsárættaðra gönguseiða. Gönguseiða var aflað með rafveiðum og þau útvarpsmerkt í þeim tilgangi að nema hvenær þau væru á leið til sjávar, en góð reynsla hafði fengist af útvarpsmerkingum gönguseiða í Kálfá. Söfnun og merking seiða fór fram á tímabilinu frá 15. maí til 13. Júní. Veitt var á grófgrýttum svæðum þar sem helst var von á að fá gönguseiði allt frá gljúfri ofan við Urriðafoss og upp fyrir ármót Kálfár.

Árið 2007 var sama aðferð viðhöfð og árið áður, þ.e. gönguseiða var aflað með rafveiðum og þau útvarpsmerkt. Rafveiðin í Þjórsá fór fram á tímabilinu frá 10. maí til 29. maí. Veitt var á flestum sömu svæðum og 2006 þar sem helst var von á að fá gönguseiði allt frá gljúfri ofan við Urriðafoss og upp að Stöðulfelli.

Hver veiddur fiskur úr veiði í gildrum og í rafveiðum var tegundagreindur og lengdarmældur (sýlingarlengd). Jafnframt var, aldur, kyn og fæða greind hjá hluta aflans. Holdastuðull fisksins (K) var reiknaður sem:  $K = \text{þyngd (g)} / \text{lengd} * 100 \text{ (cm)}$ . Stuðullinn er mælikvarði á holdafar fiska. Aldur var metinn af kvörnum og hreistri. Gönguþroski seiðanna var metinn út frá silfrun þeirra og gefin gildin 1 til 3 þar sem 1 eru seiði sem byrjuð eru að sýna silfrun en með greinileg smáseiðamerki (parrmerki) og 3 er fullsilfrað seiði án smáseiðamerkja. Seiði með silfrun 1 var metið sem smáseiði en seiði sem sýndu meiri silfrun voru metin sem gönguseiði. Veidd seiði í gildruveiði voru örmerkt. Í rafveiðum var metin þéttleikavísitala gönguseiða og smáseiða (parr) á flatareiningu sem veidd seiði á 100 m<sup>2</sup>.

### *Útvarpsmerkingar seiða*

Síðan árið 2003 hafa gönguseiði verið merkt með útvarpsmerkjum, fyrst í Kálfá (2003, 2004 og 2005) og einnig í Þjórsá (2004, 2006 og 2007). Gönguseiði laxa (189), urriða (42) og bleikju (2) hafa verið merkt. Merkingar voru framkvæmdar til að tímasetja göngu seiða til sjávar. Gönguseiði í Kálfá voru útvarpsmerkt til þess að fylgjast með göngu þeirra niður Þjórsá og seiði í Þjórsá voru útvarpsmerkt til að meta hvenær þau gengju fram hjá gömlu Þjórsárbrú, á leið til sjávar. Gönguseiði til útvarpsmerkinga í Kálfá voru veidd í netgildru en rafveiðar voru notaðar til að afla gönguseiða til útvarpsmerkinga í Þjórsá (3. ljósmynd).

Hvert útvarpsmerki sendir frá sér útvarpsbylgjur á ákveðinni tíðni sem gefur möguleika á að fylgjast með ferðum hvers fiskjar. Í fyrstu var miðað við að þungi merkis væri innan við 2% af þunga fisks (sbr. Winter, 1983) en frá og með árinu 2005 var þungi merkis allt að 5% af þunga seiðis. Þetta var gert til að hægt væri að merkja seiði allt niður í 20 g, þannig var hægt að merkja fleiri seiði. Notuð voru merki frá ATS (Advanced Telemetry Systems) og Biotrack. Merkin frá ATS voru af tveimur gerðum, merki sem komið var fyrir innvortis (F1410) sem vógu 1 g og innvortis (F1420) sem vógu 1,3 g. Merki frá Biotrack, (PIP31) sem vógu 0,5 g og voru eingöngu notuð fyrir náttúruleg laxagönguseiði árið 2004. Sendimerkin ganga fyrir rafhlöðu og var endingartími útvarpsendinga mismunandi eftir gerðum: 28 dagar fyrir F1420, 14 dagar fyrir F1410 og 7 – 10 dagar fyrir PIP31. Merkingu með merkjum sem komið er fyrir innvortis í fiskum hefur áður verið lýst í Þjórsárskýrslu (Magnús Jóhannsson og fleiri 2004) (4. ljósmynd).

Til þess að nema ferðir hinna merktu seiða voru settar upp sjálfvirkar leitarstöðvar. Fyrstu tvö árin, 2003 og 2004, voru leitarstöðvarnar hafðar á mismunandi stöðum, árið 2003 var önnur látin hlusta eftir ferðum merktra seiða í ósi Kálfár, en hin sett upp neðan við Urriðafoss. Árið 2004 voru báðar leitarstöðvarnar staðsettar neðarlega í Þjórsá, efri stöðin var sett upp á vesturbakka árinna við Þjótanda, gengt Heiðartanga en sú neðri á sama stað og árið áður. Á árunum 2005 – 2007 voru leitarstöðvarnar settar upp á gömlu brúnni yfir Þjórsá hjá Þjórsártúni. Safnstöðvar voru virkar frá fyrsta merkingardegi hvert ár og voru látnar ganga meðan von var á merktum seiðum niður. Safnstöðvar skráðu tímunnar hvenær þær námu sendingar frá viðkomandi merkjum svo og tíðni numinna sendinga. Einnig var merkjasendinga leitað með handtæki (5. ljósmynd). Nánari lýsing á búnaði er að finna í 4. áfangaskýrslu þessa verkefnis (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2007).

Síríti mældi vatnshita allt rannsóknartímabilið við brú á Þjóðvegi í Kálfá, í Þjórsá við Þjórsárbrú og í fiskstiganum við Búða meðan teljari var í virkni. Rennslisgögn úr Þjórsá voru fengin hjá Vatnamælingum Orkustofnunar.

### *Seiðarannsóknir með rafveiðum*

Þéttleiki, lengdar-, aldurs- og tegundasamsetning ásamt útbreiðslu seiða var könnuð með rafveiðum. Vísitala seiðapéttleika var metin sem fjöldi veiddra seiða á 100 m<sup>2</sup> botnflatar miðað við eina rafveiðiyfirferð. Veitt var á föstum stöðvum í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða, í Kálfá og í Þjórsá neðan Búða (1. mynd). Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind, lengdarmæld (sýlingarlengd), og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum og tekin kvarna- og hreistursýni til síðari aldursákvörðunar.

### *Aldursrannsóknir á göngufiski*

Til að meta lífssögu laxfiska á vatnasvæðinu var greint hreistur sem safnað hafði verið af

sjógengnum fiski (göngufiski) á árunum 1986 til 2007. Fiskarnir voru úr Þjórsá, Kálfá, Sandá og Minnivallalæk. Hver fiskur var kyngreindur, lengdarmældur og meginþorri þeirra var veginn. Afsteypa af hreistri var gerð á “plastþynnu” og hún notuð til aldursgreiningar í örfilmulesara. Metið var hvort viðkomandi fiskur hefði gengið í sjó og á hvaða aldri. Gengið var út frá því að skil ferskvatnsdvalar og sjávardvalar væri þar sem vaxtaraukning kæmi fram (NN, 1984). Sjávarár voru talin sérstaklega. Greint var hvort fiskur hefði hrygnt en við kynþroska hægir á vexti og kemur fram í hreistri sem þétting banda og hreistursbrún getur eyðst (Dahl 1910).

Metið var við greiningu hreisturs hvort lax væri úr gönguseiðasleppingum en þeir hafa allir verið eitt ár í fersku vatni sem þekktist ekki hjá náttúrulegum laxi, auk þess er ferskvatnskjarni hreisturs að jafnaði stærri en hjá náttúrulegum seiðum. Erfitt er að greina milli uppruna náttúrulegra laxa og laxa úr sleppingum sumaralinna seiða og því var ekki gerð tilraun til þess.

### *Heimtur örmerkja*

Veiðimenn voru hvattir til að taka eftir merkjum og skila þeim til Veiðimálastofnunar. Samhliða hreisturtöku af fiski úr netaafli að Urriðafossi, sem dreift var yfir göngutímamann, var leitað eftir merkjum. Út frá endurheimtum örmerkjum náttúrulegra seiða var fjöldi gönguseiða 2003 bakreiknaður með sömu aðferð og lýst er hér að framan ( $N=N_{\text{merkt}} \cdot N_{\text{veitt}} / N_{\text{endurheimt}}$ , Petersen aðferð, Bagenal & Tesch, 1978 bls. 139). Endurheimtuhlutfall örmerktra seiða í veiði var fundið með formúlunni:  $100 \cdot N_{\text{endurheimt}} / N_{\text{merkt}}$ . Við mat á endurheimtum úr seiðasleppingum voru endurheimt örmerki á sama hátt lögð til grundvallar. Vegna þess að vitað var að merkjaskil voru ekki sem skildi voru heimtur úr seiðasleppingum örmerktra seiða umreiknaðar út frá hlutfalli merktra laxa hjá veiðibændum þar sem vitað var að skil merkja væru góð.

### *Merkingar á fullorðnum fiski*

Fullorðinn fiskur hefur verið merktur í Þjórsá árlega frá árinu 2002. Tvenns konar gerðir merkja hafa verið notaðar, útvarpsmerki og slöngumerki. Á árunum 2002 til 2007 hafa samtals 3 laxar, 56 urriðar og 3 bleikjur verið slöngumerkt og 35 laxar og 51 urriðar verið útvarpsmerktir.

Árin 2002 til 2006 hafa 28 laxar og 21 urriðar verið merktir að hausti úr stiganum við Búða. Hluti þeirra hefur verið útvarpsmerktur (6. ljósmynd). Tilgangur merkinganna var að kanna hvert fiskarnir gengju til hrygningar á ófiskgengu svæðin ofan Búða. Fullorðnir fiskar hafa einnig verið merktir að hausti á hrygningarslóð í Kálfá og að vori (apríl) í Þjórsá við Kálfárós. Þetta hafa einkum verið sjóbirtingar (67) og flestir þeirra hafa verið



merktir með útvarpsmerkjum (42) í þeim tilgangi að meta hvenær þeir ganga til sjávar.

Árið 2004 var einn sjóbirtingur og 11 laxar útvarpsmerktir í Þjórsá við Urriðafoss á göngutíma fiskanna úr sjó. Tilgangurinn var einkum að kanna gönguhegðun fiskanna upp Þjórsá en einnig að meta veiðiálag.

Þrjár bleikjur voru slöngumerktar að vorinu 2004 og 2005 í Þjórsá við Kálfárós.

Mismunandi aðferðir voru viðhafðar til að afla fiskjar til merkinga. Við vormerkingu var fiskjar aflað með stangveiði í Þjórsá neðan Kálfáróss. Fiskur sem veiddist var settur í kistu, sem komið hafði verið fyrir á veiðistað og hann síðan merktur við fyrsta tækifæri. Við merkingar í fiskstiganum við Búðafoss var fiskurinn veiddur eftir að lokað hafði verið fyrir stigalokur og hann síðan fangaður með laxaneti (67 mm möskvi) úr fjölpátta girni eða með því að nota háf. Netið var dregið niður eftir hólfum stigans og voru fiskar greiddir jafnóðum úr netinu og þeir ánétjuðust. Skorið var á möskva netsins ef þurfti, til að sem minnstur skaði yrði við losun. Yfirleitt voru haustveiddu fiskarnir legnir og sködduðust því lítið við veiðar og meðferð. 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.

### *Fiskteljari við Búða*

Frá árinu 1992 hafa fiskgöngur upp stigann í Búða verið skráðar með rafeindateljara. Teljarinn telur fisk á leið upp og niður. 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 á lengdarbilinu 40 til 50 cm, 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. Samhliða fisktalningu var vatnshiti og ljósmagn mælt með síritandi mælum. Mælarnir skráðu gögn á klukkustundar fresti. Ljósmælirinn var hafður á um 0,5 m dýpi rétt við teljaraopið, en þar var vatnsborð nokkuð stöðugt. Tilgangur ljósmælinga var að leggja mat á birtu sem árvatnið hleypir í gegnum sig og þannig að fá mat á gruggmagn í vatninu og hvort það tengdist göngum fisks upp stigann. Síritahitamælingar voru einnig í Kálfá við brú á Þjóðvegi og í Þjórsá við brú á hringvegi (1. mynd).

## Niðurstöður

### *Vatnshiti í Þjórsá*

Samfelldar mælingar árána 2003 til 2007 á vatnshita við gömlu Þjórsárbrú í gljúfri ofan við Urriðafoss sýna að meðaltalsvatnshitinn yfir vetrarmánuðina (nóvember til mars) var á bilinu 0,4 til 2,0 °C. Flesta vetrarmánuði var lægsti mældi vatnshiti 0 °C og náði sjaldnast yfir 5°C. Meðalvatnshitinn í apríl hefur legið á bilinu 2,0 til 3,9 °C og í maí frá 5,2 til 6,6 °C. Í júní hefur meðalhitinn verið frá 9,1 til 10,6 °C. Júlí og ágúst hafa verið hlýjustu mánuðirnir og hæstur var meðalhitinn í júlí 2007, 13,7 °C. Í september hefur meðalhitinn sveiflast frá 5,4 upp í 8,2 °C og í október frá 1,7 til 3,7°C. Hæsti mældur hiti í Þjórsá þessi ár hefur legið á bilinu 13,8 til 15,8°C (tafla 1).

### *Vatnshiti í Kálfá*

Vatnshiti í Kálfá var mældur með síritandi hitamæli við brú á þjóðvegi neðan við Árnes. Samfelldar mælingar eru til frá miðjum maí 2003. Meðalvatnshiti yfir vetrarmánuðina var á bilinu 0,1 til 2,7 °C. Lægsti hiti var um 0 °C alla vetrarmánuðina en fór sjaldan yfir 7°C. Meðalvatnshiti í apríl hefur verið á bilinu 2,5 -4,5 °C og í maí frá 6,4-7,3 °C. Í júní var meðalhitinn 9,9 til 12,4°C. Vatnshitinn hefur verið hæstur í júlí og ágúst og hæsti meðalhiti mánaðar mældist í júlí árið 2007, 15,4 °C. Hæsti mældur hiti í Kálfá þessi ár hefur legið á bilinu 20,3 til 25,8°C. Í september hefur meðalhitinn sveiflast frá 5,6 upp í 8,9 °C og í október frá 2,3 til 4,2°C (tafla 2).

Ef borinn er saman vatnshiti í Kálfá og Þjórsá sést að dagsmeðalhitinn er oftast nokkuð hærri í Kálfá en Þjórsá, sérstaklega yfir sumarið. Þar sem Kálfá er mun vatnsminni sveiflast hún mun meir í takt við lofthitann en Þjórsá. Þannig verður breytileiki innan sólarhrings og milli daga meiri í Kálfá en Þjórsá (töflur 1 og 2; 3. mynd)

### *Gönguseiðarannsóknir í Kálfá*

#### *Stærð, holdastuðull, aldur*

Laxagönguseiðin sem veiddust í gönguseiðagildru í Kálfá árin 2003 til 2005 voru frá 9 til 16,8 cm (4. mynd). Meðalstærð seiða var aðeins breytileg milli ára, meðallengdin var frá 12,1 til 13,0 cm og meðalþunginn 17,8 til 22,4. Meðalholdastuðull gönguseiðanna var á bilinu 0,94 til 0,98 (tafla 3). Aldur seiðanna var frá 2 til 4 ár. Árin 2003 og 2004 voru flest tveggja ára (64 og 69%) en árið 2005 voru þriggja ára seiði í mestum mæli (57%) (tafla 4). Meðalaldur laxagönguseiða var 2,26 ár (s.f. 0,44, N =89) árið 2003, 2,38 ár (sf. 0,60, N =32) árið 2004 og 2,78 ár (stf. 0,63, N =46) hjá seiðum sem aldursgreind voru árið

2005.

### *Göngutími seiða*

#### **Laxaseiði**

*Árið 2003* var gildra starfrækt í Kálfá frá 21. maí til 12. júlí. 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 (5. mynd).

*Árið 2004* var gönguseiðagildran starfrækt frá 11. maí til 18. 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 einstaka dag, samfara hækkanði vatnshita. Göngur fjöruðu smám saman út eftir það (5. mynd).

#### **Urriði og bleikja**

Rannsóknarárin í Kálfá voru flest urriðaseiðin á leið niður fyrri hluta rannsóknartímabilsins. Þegar kom fram í júní komu mjög fá urriðaseiða í gildrunar. Þær fáu bleikjur sem komu í gildrunar voru á ferðinni síðari hluta maí og byrjun júní. Mest veiddist af urriðaseiðum á lengdarbilinu 12 – 19 cm, stærri urriðar fengust líka í gildrun, allt að 40 cm að lengd. Bleikjur sem veiddust með þessum hætti voru af lengdarbilinu 8 – 33 cm (6. mynd).

### *Fjöldi seiða á göngu út úr Kálfá*

*Árið 2003* á tímabilinu frá 21. maí til 12. júní veiddi seiðagildra í Kálfá 2.348 náttúruleg laxagönguseiði 81 urriðar og 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 5). Heildarfjöldi náttúrulegra laxaseiða sem gekk niður Kálfá á athugunartímabilinu var metinn  $5.369 \pm 1.922$  seiði ( $\pm 95\%$  öryggismörk).

*Árið 2004*, á tímabilinu frá 11. maí til 25. júní, veiddust 217 náttúruleg laxagönguseiði í snúningsgildruna í Kálfá, 14 urriðar, 1 bleikjuseiði 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 5). Heildarfjöldi náttúrulegra laxaseiða sem gekk niður Kálfá á athugunartímabilinu var metinn  $1.554 \pm 557$  seiði ( $\pm 95\%$  öryggismörk).

Árið 2005 veiddust á tímabilinu frá morgni 30. maí til 3. júní 304 laxagönguseiði í Kálfá, eitt urriðagönguseiði, tvö bleikjuseiði og einn stálpaður urriði. Þar sem megingilgangur gildruveiðanna árið 2005 var að veiða seiði til merkinga var fjöldi gönguseiða á leið niður Kálfá ekki metinn þetta ár.

### *Endurheimtur seiða og mat á heildarfjölda laxagönguseiða á vatnasvæði Þjórsár*

Árið 2004 komu fram 42 örmerkir laxar úr merkingum gönguseiða úr Kálfá vorið 2003, 40 voru úr netaveiði í Þjórsá og tvö úr stangveiði í Kálfá. Þar sem vitað var að öll merki kæmu ekki til skila úr veiði var leitað sérstaklega að merkjum í netaafli við Urriðafoss. Samtals fundust átta örmerktir laxar úr Kálfá af þeim 164 löxum sem athugaðir voru (4,88%). Að teknu tilliti til framleiðslu seiða ofan við Búða og að gert sé ráð fyrir að hlutfallið í netaveiðinni í Þjórsá sé það sama og í úrtaki og að viðbættum merkjum heimtum í Kálfá má reikna með að 117 örmerki hafi endurheimst af örmerktum gönguseiðum úr Kálfá árið 2003. Engin merki komu fram árið 2005. Vorið 2003 voru merkt 2.196 laxaseiði úr Kálfá. Endurheimtuhlutfallið í veiði er því 5,3 %. Sé gert ráð fyrir að veiðiálagið sé 64 %, eins og vísbendingar eru um (Magnús Jóhannsson og fleiri. 2004), eru heildurheimtur úr sjó 8,3 %. Mat á fjölda náttúrulegra gönguseiða sem gengu út af öllu vatnasvæði Þjórsár vorið 2003 er því  $44.246 \pm 7.772$  seiði ( $\pm 95\%$  öryggismörk). Í trjónum af sextán uggaklipptum löxum sem bárust til lesningar fannst ekki merki.

Samtals voru 252 laxagönguseiði, úr Kálfá örmerkt árið 2005. Ekkert þeirra seiða hefur endurheimst. Hins vegar heimtist einn útvarpsmerktur lax sem merktur hafði verið sem gönguseiði úr Kálfá á leið til sjávar. Var í hópi 34 seiða sem merkt voru með útvarpsmerkjum vorið 2005.

### *Gönguseiðarannsóknir í Þjórsá*

#### *Gildruveiðar árið 2005*

Á tímabilinu frá 11. maí til 24. júní veiddust fjögur náttúruleg laxagönguseiði í gildruna í Þjórsá, eitt laxa-smáseiði (parr), eitt bleikjugönguseiði og þrjú urriða-smáseiði (7. mynd). Ekkert urriðagönguseiði veiddist í gildruna í Þjórsá. Gönguseiðagildran í Þjórsá veiddi laxaseiði strax fyrsta sólarhringinn. Þá var vatnshitinn í Þjórsá milli 4 og 6 °C. Þann 21. maí veiddist eitt laxaseiði og dagana 27. og 28. maí kom eitt seiði hvorn daginn. Á þessum tíma var hæg hlýnun og hæst náði vatnshitinn við Þjórsárbrú 9,2 °C þann 27. Ekkert laxaseiði veiddist eftir þetta. Rýni (sjóndýpi) árvatnsins í Þjórsá á þeim tíma sem gönguseiðin komu fram mældist frá 52 til 100 cm.

### *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. Samtals var rafveitt á um 6.227 árið 2006 og um 10.804 m<sup>2</sup> árið 2007.

### **Seiðapéttleiki smáseiða**

Árið 2006 var meðaltal vísitölu þéttleika eins árs (1<sup>+</sup>) laxasmáseiða sem ekki voru metin sem gönguseiði 7,5 seiði/100 m<sup>2</sup>. Meðalþéttleiki tveggja ára laxasmáseiða var 3,8 seiði/100 m<sup>2</sup>. Engin þriggja ára smáseiði veiddust. Meðalvísitala þéttleika eins árs urriðaseiða var 13,6 seiði/100 m<sup>2</sup> og tveggja ára urriðaseiða 2,2 seiði/100 m<sup>2</sup> og þriggja ára 0,2 seiði/100 m<sup>2</sup>. Bleikjuseiðin voru öll eins árs og var þéttleiki þeirra frá 1,1 seiði/100 m<sup>2</sup> (tafla 6).

Árið 2007 var meðaltal vísitölu þéttleika eins árs laxasmáseiða sem ekki voru metin sem gönguseiði 5,5 seiði/100 m<sup>2</sup>. Þéttleiki tveggja ára laxasmáseiða var 7,4 seiði/100 m<sup>2</sup>. Vottur kom fram af þriggja ára laxasmáseiðum. Meðalvísitala þéttleika eins árs urriðaseiða var 11,2 seiði/100 m<sup>2</sup> og tveggja ára urriðaseiða 3,4 seiði/100 m<sup>2</sup> og þriggja ára 0,8 seiði/100 m<sup>2</sup>. Bleikjuseiðin voru eins og tveggja ára og var þéttleiki þeirra samtals 2,1 seiði/100 m<sup>2</sup> (tafla 6).

### **Seiðapéttleiki gönguseiða**

Árið 2006 var meðalvísitala þéttleika laxagönguseiða 2,0 seiði/100 m<sup>2</sup>. Þar af voru tveggja ára seiði 0,7 seiði/100 m<sup>2</sup>, þriggja ára seiði 1,2 seiði/100 m<sup>2</sup> og fjögurra ára seiði 0,05 seiði/100 m<sup>2</sup>. Þéttleiki gönguseiða hjá urriða var 0,06 seiði/100 m<sup>2</sup> (tafla 7). Vísitala þéttleika laxaseiða sem voru nógu stór til útvarpsmerkinga var 0,66 seiði /100 m<sup>2</sup> (tafla 8).

Árið 2007 var meðalvísitala þéttleika laxagönguseiða 1,6 seiði/100 m<sup>2</sup>. Þéttleiki tveggja og þriggja ára seiða var sá sami eða 0,8 seiði/100 m<sup>2</sup>, eldri laxaseiði komu ekki fram í rafveiðunum. Þéttleiki gönguseiða hjá urriða var 0,06 seiði/100 m<sup>2</sup> (tafla 7). Vísitala þéttleika laxaseiða sem tekin voru til útvarpsmerkinga var 0,24 seiði /100 m<sup>2</sup> (tafla 8).

### **Stærð, aldur, gönguproski og holdastuðull**

Stærð laxaseiða sem metin voru sem gönguseiði í Þjórsá, bæði árin tekin saman, var frá 9,3 til 15,7 cm (8. mynd) og 7,2 til 37,5 g. Meðallengdin árið 2006 var 11,9 cm og 11,1 cm árið 2007. Samsvarandi meðalþungi var 18,7 g og 13,4 g (tafla 9). Aldur gönguseiða 2006 var 2 til 4 ár. Fjörutíu og fjögur seiði voru tveggja ára (35,8%), 76 seiði voru þriggja ára (61,8%) og þrjú voru fjögurra ára (2,4%). Árið 2007 var aldurinn 2 til 3 ár. Áttatíu og fimm seiði voru tveggja ára (48,3%), 91 seiði þriggja ára (51,7%). Meðalaldur gönguseiða

var 2,67 árið 2006 og 2,52 árið 2007.

Gönguþroski gönguseiða laxa var að jafnaði 2,1 árið 2006 en 1,7 árið eftir. Bæði árin óx hann eftir því sem á leið söfnunartímanna að vori (9. mynd).

Holdastuðull gönguseiða var að jafnaði 1,08 árið 2006 en 0,94 árið 2007 og lækkaði er á leið veiðitímabilið (9. mynd).

Fjögur urriðaseiði veiddust sem metin voru sem gönguseiði árið 2006 en níttján árið eftir. Bæði árin voru urriðaseiðin að jafnaði 17,5 cm og 55 g. Seiðin voru tveggja til fjögurra ára (tafla 10). Ekkert bleikjugönguseiði veiddist árið 2006 en tvö árið 2007 sem voru metin sem gönguseiði. Þau voru að jafnaði 16,5 cm og 40,5 g.

### *Útvarpsmerkingar gönguseiða til rannsókna á göngutíma*

Á árunum 2003 til 2007 voru gönguseiði laxfiska útvarpsmerkt í Kálfá og Þjórsá til rannsókna á sjávargöngutíma og gönguhegðun á leið til sjávar.

#### *Gönguseiði í Kálfá 2003*

Á tímabilinu 5. – 12. júní 2003 voru 36 laxaseiði merkt með útvarpsmerkjum, þar af sex (15,8 – 18,2 cm og 41 – 64 g) seiði af náttúrulegum uppruna og 30 (16,2 – 19,4 cm og 44 – 76 g) af sleppiuppruna. Á sama tímabili voru 17 (17,7 – 38 cm og 56 – 382 g) urriðar merktir á sama hátt. Allir fiskarnir voru veiddir í seiðagildru í Kálfá og merktir þar. Alls gengu 22 (61,1%) hinna útvarpsmerktu laxaseiða niður fyrir Urriðafoss, 3 náttúruleg (50%) og 19 (63,4%) af sleppiuppruna (tafla 11). Af 17 merktum urriðum gengu 5 (29,4%) niður fyrir Urriðafoss. Fimm (9,4%) merktir fiskar endurheimtust á rannsóknartímabilinu, þrjú laxaseiði sem drápu í kjölfar merkingar og tveir urriðar í stangveiði, annar í Kálfá og hinn í Þjórsá (tafla 12).

Með túlkun á gögnum úr leitarstöðvum við ós Kálfár og í Þjórsá neðan Urriðafoss má reikna þann tíma sem ferðalagið tók hjá hverju þessara seiða, en lengd farvegarins var 23,3 km. Náttúrulegu laxaseiðin gengu vegalengdina að Urriðafossi á rúmum tveimur sólarhringum og það seiði sem fljótast var í ferðum var 6 klst og 44 mín á göngunni. (10. mynd). Meðalferðatími náttúrulegu laxaseiðanna á milli hlustunarstöðva voru 1,2 sólarhringar (0,3 – 2,1 sólarhringar), eldisseiða 3,1 sólarhringar (0,3 – 19,6 sólarhringar, stf 5,3).

Fimm urriðaseiði gengu niður fyrir Urriðafoss. Urriðaseiðin voru mun lengur á leiðinni en laxaseiðin. Meðalferðatími urriðanna var 17,8 sólarhringar (4,5 – 25,5 sólarhringar).

#### *Gönguseiði í Kálfá 2004*

Á tímabilinu 21. maí – 25. júní 2004 voru 30 laxaseiði merkt úr snúningsgildru í Kálfá með

útvarpsmerkjum, þar af 19 (12,6 – 16,8 cm og 21 – 48 g) seiði af náttúrulegum uppruna og 11 (16,5 – 23,7 cm og 43 – 160 g) af sleppiuppruna. Á sama tímabili voru þrír (14,8 – 23,7 cm og 35 – 160 g) urriðar merktir á sama hátt. Af laxaseiðum í Kálfá gengu niður tvö náttúruleg (10,5 %) og 9 (81,8 %) af sleppiuppruna (tafla 11). Enginn merktur urriði gekk niður fyrir Urriðafoss (tafla 12).

Af merktum seiðum úr snúningsgildru var meðalferðatími náttúrulegu laxaseiðanna (2 stk.), frá sleppingu að Urriðafossi, 1,4 sólarhringar (1,0 – 1,9 sólarhringar) og eldisseiða 8,2 sólarhringar (0,6 – 35,8 sólarhringar; staðalfrávik 12,3).

#### *Aðlögunarhópar í Kálfá og Þjórsá 2004*

Merkt voru 20 laxa-eldisseiði úr tveimur (10 í hvorum hóp) aðlögunarhópum í Þjórsá og Kálfá þann 15. júní. Seiðunum var sleppt úr seiðakössum þann 16. júní. Greindur var göngutími 10 (100 %) laxaseiða úr aðlögunarhópum, úr Þjórsárhópi og sex (60 %) úr Kálfárhópi. Meðalferðatími laxaseiða úr Kálfár-aðlögunarhópi var 10,4 sólarhringar (2,2 – 19,4 sólarhringar; staðalfrávik 5,6) og Þjórsár-aðlögunarhóps 19,4 sólarhringar (4,4 – 37,2 sólarhringar; staðalfrávik 9,5) (10. mynd).

#### *Gönguseiði í Kálfá 2005*

Alls voru 34 laxagönguseiði útvarpsmerkt úr gildrunni í Kálfá. Þau voru merkt dagana 1. og 3. júní. Seiðin voru öll af náttúrulegum uppruna (13,4 – 16,0 cm og 23,5 – 40,5 g). Á sama tíma var einn 22,2 cm og 106,4 g urriði merktur. Alls greindust sendingar frá útvarpsmerkjum 26 (76 %) merktra laxaseiða niður við Þjórsárbrú. Ekki varð vart við átta (24 %) útvarpsmerkt laxaseiði eftir merkingu þeirra (tafla 11).

Meðalferðatími laxaseiðanna, frá merkingarstað í Kálfá að Þjórsárbrú var 1,8 sólarhringar (0,2 – 13,6 sólarhringar; staðalfrávik 3,4). Alls fóru 69 % laxaseiðanna vegalengdina að Þjórsárbrú á innan við hálfum sólarhring og 81 % þeirra á innan við tveimur sólarhringum (10. mynd). Útvarpsmerkti urriðinn gekk niður að Þjórsárbrú á rúmum 4 sólarhringum.

#### *Merkingar gönguseiða í Þjórsá 2006 og 2007*

Alls voru 41 laxagönguseiði útvarpsmerkt úr rafveiðum í Þjórsá. Þau voru merkt dagana 15. - 31. maí. Laxaseiðin voru öll af náttúrulegum uppruna (12,0 – 15,7 cm og 19,1 – 37,5 g). Á sama tímabili voru fjögur urriðaseiði merkt (16,2 – 19,5 cm og 47,0 – 62,3 g). Alls greindust sendingar frá útvarpsmerkjum 17 (41 %) útvarpsmerktra laxaseiða niður við Þjórsárbrú (tafla 11). Sendingar frá göngu tveggja (50 %) útvarpsmerktra urriðaseiða voru greindar við gömlu Þjórsárbrú en merki hinna tveggja greindust ekki (tafla 12).

Árið 2007 voru alls 26 laxagöngueiði útvarpsmerkt úr rafveiðum í Þjórsá dagana 10. -

29. maí. Laxaseiðin voru öll af náttúrulegum uppruna (12,2 – 13,8 cm og 17,4 – 23,1 g). Á sama tímabili voru 17 urriðaseiði merkt (14,9 – 23,4 cm og 30,2 – 128,3 g) auk þess voru tvö bleikjuseiði merkt (16,4 – 16,7 cm og 39,4 – 41,0 g). Alls greindust sendingar frá útvarpsmerkjum 10 (38,5 %) útvarpsmerktra laxaseiða niður við Þjórsárbrú (tafla 11). Sendingar frá göngu þriggja (17,6 %) útvarpsmerktra urriðaseiða voru greindar við gömlu Þjórsárbrú en annarra merkja varð ekki vart (tafla 12). Ganga tveggja útvarpsmerktra bleikjuseiða varð ekki vart.

Pungi merkis sem hlutfall af þunga seiðis (byrði) var á bilinu 1 – 5,7% (meðalbyrði: 4,0%) fyrir öll merkt seiði. Sé einungis litið til þeirra seiða sem niðurgöngu varð vart hjá var byrðin á bilinu 2,2 – 5,7% (meðalbyrði 4,8%).

### *Göngutími seiða í Þjórsá*

Árið 2006 greindust sendingar frá útvarpsmerktum laxaseiðum sem rafveidd höfðu verið í Þjórsá til merkinga í hlustunarstöðvum á gömlu Þjórsárbrú. Sendingarnar voru numdar á tímabilinu 17. maí – 13. júní, 2 til 18 sólarhringum eftir merkingu þeirra. Sendingar frá útvarpsmerktum urriðaseiðum voru numin á tímabilinu 30. maí – 2. júní, 0,5 – 17 dögum eftir merkingu. Ganga laxaseiðanna í átt til sjávar fór rólega af stað og gengu fimm (29 %) seiðanna niður fyrir Þjórsárbrú fram að mánaðarmótum maí – júní (11. mynd). Á tímabilinu 1. – 3. júní, með stígandi vatnshita og talsverðrar aukningar í rennsli, gengu níu (53 %) seiðanna niður fyrir brúna (11. mynd). Eftir það varð hlé á göngunni og þrjú (18 %) síðustu seiðin gengu fram hjá brúnni á tímabilinu 11. – 13. júní. Laxaseiðin virtust helst ganga niður í kjölfar rennslisaukningar og þegar vatnshitinn var yfir 6°C. Hámarksvatnshiti dagsins náði einu sinni 10 °C á tímabilinu, en þá hafði megnið af seiðunum þegar gengið framhjá. Urriðaseiðin gengu niður á sama tímabili og laxaseiðin en virtust frekar örvast við aukinn vatnshita, en ganga þeirra fór fram þegar vatnshitinn var á bilinu 7 – 8 °C (11. mynd).

Árið 2007 greindust sendingar frá útvarpsmerktum laxaseiðum í hlustunarstöðvum á gömlu Þjórsárbrú á tímabilinu 17. maí – 11. júní, 0,5 - 14 sólarhringum eftir merkingu þeirra. Sendingar frá útvarpsmerktum urriðaseiðum voru numin á tímabilinu 17. – 25. maí, 0,5 - 10 dögum eftir merkingu. Helmingur laxaseiðanna var genginn niður fyrir Þjórsárbrú þann 1. júní, eftir mánaðarmótin eykst kraftur göngunnar þegar fjögur (40%) seiðanna ganga niður dagana 2. – 4. júní og hafði þá 90 % þeirra gengið (11. mynd). Þegar fyrsta laxaseiðið gekk (þann 17. maí) hafði vatnshitinn í Þjórsá náð 6°C í þrjá daga (meðalvatnshiti sólarhringa 5,3 – 5,9°C), á sama tíma jókst rennsli árinna. Líkt og árið áður gengu laxaseiðin ekki af krafti fyrr en saman fór hlýnun og aukning á rennsli (11. mynd). Mest var niðurgangan á tímabilinu 30. maí – 4. júní (60 % laxaseiða). Urriðaseiðin gengu niður á fyrri hluta göngutímabils laxaseiðanna, en aukið rennsli og aukning á vatnshita virtist einnig örva niðurgöngu þeirra. Laxaseiðin gengu niður síðdegis og fyrri



part nætur. Einungis eitt seiðanna var á ferðinni á öðrum tíma.

### *Útvarpsmerkingar fullvaxinna laxfiska til rannsókna á göngutíma*

Á árunum 2002 til 2006 voru sjóbirtingar og laxar merktir til að kanna gönguhegðun innan vatnakerfisins og göngutíma til sjávar.

#### *Sjávarganga sjóbirtinga*

Vorið 2004 var fylgst með sjávargöngu þriggja urriða sem útvarpsmerktir voru í Kálfá haustið áður ásamt því að fylgjast með 13 urriðum sem merktir voru í Þjórsá við Miðhús neðan Kálfáróss frá 6. apríl til 5. maí (34,0-55,5 cm). Leitarstöðvarnar náðu að nema niðurgöngu sjö þeirra. Einn urriðanna reyndist staðbundinn, hans varð vart í Þjórsá neðan Árnesflúða allt sumarið. Leitarstöðvarnar, námu því niðurgöngu 46,6% (7/15) merktra urriða. Niðurganga sjógöngu urriðanna (sjóbirtinganna) var á tímabilinu 28. apríl – 2. júní (12. mynd).

Árið 2005 var fylgst með niðurgöngu 13 urriða, sem merktir voru í Þjórsá neðan Kálfáróss þann 4. apríl (38,6 – 62,4 cm, 575 – 2400 g). Leitarstöðvarnar náðu að nema niðurgöngu 12 þeirra. Einn þeirra gekk ekki til sjávar (var staðbundinn). Hans varð vart í Þjórsá ofan leitarstöðva um sumarið. Niðurganga sjóbirtinganna var á tímabilinu 9. maí – 14. júní (12. mynd).

Árið 2006 voru alls 14 urriðar útvarpsmerktir í Þjórsá og voru þeir allir úr stangveiði við Kálfárós að vori. Einnig var fylgst með tveimur urriðum sem merktir voru í stiganum við Búða haustið áður. Urriðarnir voru á lengdabilinu 41 – 60 cm. Leitarstöðvarnar á Þjórsárbrú náðu að nema niðurgöngu allra þessara urriða (16 stk.). Niðurganga sjóbirtinganna átti sér stað á tímabilinu 7. maí – 26. júní (12. mynd). Urriðarnir gengu niður þegar vatnshiti í Þjórsá var hærrí en 5°C (12. mynd) og oft þegar saman fór aukning í rennsli og hækkandi vatnshiti.

Niðurgangan hjá Þjótandagljúfrum var á svipuðu tímabili öll þrjú árin (2004-2006) og ef uppsöfnuð ganga er skoðuð fyrir þau ár, sést að 50% göngunnar er náð 30. maí og 90% göngunnar er farin hjá 6. júní (13. mynd). Sjóbirtingarnir voru helst á ferðinni að nóttu til og að morgni (14. mynd), einungis einn sjóbirtingur var á ferðinni niður síðasta fjórðung sólarhringsins.

#### *Gönguhegðun laxa á leið úr sjó*

Árið 2005, á tímabilinu 16. júlí – 12. ágúst, voru ellefu smálaxar úr netaveiði við Urriðafoss útvarpsmerktir. Sjö laxanna (63,3 %) endurheimtust í netaveiði 8 – 35 dögum eftir merkingu. Þrjár laxanna héldu göngunni ekki áfram. Einungis einn laxanna hélt áfram göngunni, en það var 64 cm hængur sem merktur var þann 12. ágúst. Lá hann neðan

fossins til 23. ágúst, gekk síðan upp fyrir fossinn og endaði hrygningargönguna í Kálfá. Áður en laxinn gekk í Kálfá hafði hann gengið ofar í Þjórsá, eða allt að Búðafossi.

### *Gönguhegðun laxa fyrir og eftir hrygningartíma*

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. Merkingar með sendimerkjum gáfu mikilvægar upplýsingar um far og hrygningarstaði þeirra laxa sem gengu upp stigann við Búða. Fjórir laxar af sex gengu í þverárnar ofan Búða (Fossá, Sandá og Minnivallalæk), eða ósa þeirra. Laxarnir virðast hafa gengið tiltölulega rակleitt á hrygningarslóð, enda komið nálægt hrygningartíma þegar þeir voru merktir. Flestir Laxarnir gengu niður úr þveránum til Þjórsár eftir hrygningu.

Árið 2003 voru fjórir fullorðnir laxar 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. og gæti því hugsanlega verið upprunninn þar.

Árið 2004 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.

### *Göngutími laxa til sjávar*

Árið 2004 var fylgst með sjávangöngu hoplaxa og nam leitarstöð neðan við Urriðafoss göngu tveggja útvarpsmerktra laxa 3. apríl og 16. apríl.

Árið 2006 var fylgst með sjávangöngu laxa þegar tveir smálaxar, 60 og 61 cm, voru útvarpsmerktir í Þjórsá neðan óss Kálfár þann 10. apríl. Laxanna var aflað með stangveiði. Merki frá báðum löxunum var numið af hlustunarstöðvunum á Þjórsárbrú. Þeir gengu niður 11. apríl og 12. apríl.

### *Endurheimtur útvarps- og slöngumerkja*

Samhliða útvarpsmerkingum hafa fiskar verið merktir með slöngumerkjum. Alls hafa 56 urriðar verið merktir á árunum 2003 (10), 2004 (9), 2005 (11) og 2006 (26) og 10 laxar á árunum 2002 (7), 2003 (2) og 2005 (1). Þrjár bleikjur voru slöngumerktar árið 2004 (2) og 2005 (1).

Af þeim 35 löxum á hrygningargöngu sem merktir voru með útvarpsmerkjum hafa

sjö endurheimst, en þeir voru allir merktir að sumarlagi árið 2004 og veiddust í net skömmu eftir merkingu nálægt merkingarstað neðan við Urriðafoss. Af átta slöngumerktum löxum endurheimtist einn, en hann var merktur 1. október árið 2002 í fiskstiganum við Búðafoss og veiddist síðan við klakveiðar þann 6. nóvember á hrygningarslóð neðarlega í Minnivallalæk. Þetta var 69 cm hængur.

Á árunum 2002 – 2007 voru 125 *urriðar* á lengdarbilinu 14,8 – 81 cm merktir með slöngu- og útvarpsmerkjum í Þjórsá og Kálfá. Til þessa hafa 15 (12%) urriðanna endurheimst. 73% (11) þeirra heimtust á vatnasvæði Þjórsár og 27% (4) í Ölfusárósi. Allar endurheimtur urðu á merkingarárinu, utan einn urriði sem heimtist ári eftir merkingu.

Fimm *bleikjur* voru merktar á árunum 2004 – 2007, þar af tvær (16,4 – 16,7 cm) með útvarpsmerkjum og hefur hvorug þeirra endurheimst. Tvær bleikjur (34,0 – 39,8 cm) voru slöngumerktar í Þjórsá neðan Kálfáróss árið 2004 og ein 38 cm árið 2005. Ein bleikjanna hefur endurheimst, en hún var merkt í Þjórsá neðan Kálfáróss þann 26. apríl 2004, þá 34 cm (ekki vegin). Hún endurheimtist síðan í netaveiði í Þjórsá við Stöðulfell þann 10. september sama ár, þá orðin 37,3 cm og 572 g.

### *Seiðarannsóknir með rafveiðum*

Í töflum 13 til 17 og myndum 15 til 19 koma fram niðurstöður hefðbundinna seiðarannsókna til mats á vísitölu seiðapéttleika. Reiknaður var árlegur meðaltalspéttleiki 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.

Í Þjórsá neðan Búða hefur péttleiki laxaseiða á fyrst ári ( $0^+$ ) að jafnaði verið lítill, meðaltalspéttleiki umræddra stöðva í Þjórsá var hæstur 5,7 seiði/100 m<sup>2</sup> árið 2006. Þau hafa einkum fundist við Stöðulfell (st. 20). Þar hafa eins árs laxaseiði fundist á öllum athugunarstöðvum, péttleikinn hefur verið á bilinu 2,9 - 26,6 seiði/100 m<sup>2</sup>, hæstur árið 2006. Péttleiki tveggja ára laxaseiða hefur verið á bilinu 3,7 - 13,1 seiði/100 m<sup>2</sup>, mestur árið 2003. Mjög lítið hefur komið fram af þriggja ára laxaseiðum (0 – 1,5 seiði/100 m<sup>2</sup>) og engin eldri (15. mynd).

Tölur um seiðapéttleika í Kálfá eru til samfelldar frá árinu 1993. Hjá laxi hafa seiði á fyrsta ári hafa alltaf verið í mestum mæli. Talsverður breytileiki hefur komið fram eða frá 1,3 – 47,8 seiði/100 m<sup>2</sup>. Péttleikinn hefur verið að vaxa frá 2002 og var hæstur árið 2006. Péttleiki 1+ laxaseiða hefur sveiflast frá 0,2 – 12,7 og var mestur árið 2007. Tveggja ára seiði hafa fundist í litlum mæli (0 – 1,4 seiði/100 m<sup>2</sup>) en engin eldri (16. mynd).

Urriðaseiði hafa talsvert komið fram í seiðarannsóknum í Þjórsá neðan Búða, mest  $0^+$  og  $1^+$  seiði. Péttleikavísitala  $0^+$  seiða hefur sveiflast frá 0 – 27 seiði/100 m<sup>2</sup> og eins árs

seiða frá 6,1 – 23,3 seiði/100 m<sup>2</sup>. Tveggja ára seiði hafa fundist í þéttleikanum 1,1 – 8,8 seiði/100 m<sup>2</sup>, en sáralítið af þriggja ára seiðum (0 – 0,5 seiði/100 m<sup>2</sup>) og ekkert eldra. Mjög lítið hefur veiðast af bleikjuseiðum í rafveiði í Þjórsá neðan Búða, hefur heildarþéttleiki þeirra mestur verið 1,5 seiði/100 m<sup>2</sup>.

Allt frá árinu 1994, að árinu 1996 undanskildu, hafa náttúruleg laxaseiði komið fram í rafveiðum ofan við fossinn Búða. Þéttleiki laxaseiða hefur vaxið jafnt og þétt (17. mynd). Árið 2007 fundust seiði að jafnaði í þéttleikanum 12,2 seiði/100 m<sup>2</sup> sem er mesti þéttleiki laxaseiða sem þar hefur komið fram (tafla 16). Seiðin hafa flest verið á fyrsta ári og engin eldri en þriggja ára. Laxaseiðin hafa bæði fundist í þveránum og Þjórsá sjálfri, einkanlega við Haga. Laxaseiði úr sleppingum hafa komið fram í rafveiðunum og voru mest áberandi á árunum 1998 til 2000 en heildarþéttleiki þeirra hefur verið frá 0 – 7,7 seiði/100 m<sup>2</sup>. Þéttleiki urriðaseiða hefur verið nokkuð stöðugur (12,7 – 42,2 seiði/100 m<sup>2</sup>) og hafa seiði á fyrsta ári verið í mestum mæli. Uppeldi bleikjuseiða hefur lítið fundist en þó verið mest áberandi í Fossá en eru þar nú í mjög litlum mæli. Bleikjuseiði voru nær einráð í Fossá áður en þar var sleppt laxaseiðum (18. mynd). Urriðaseiði eru ríkjandi í Þjórsá ofan Búða (19. mynd).

### *Aldur og uppruni á göngufiski*

Til að meta lífssögu laxfiska á vatnasvæðinu var aldur greindur hjá sjógengnum fiski (göngufiski) úr afla frá árunum 1986 til 2007. Greindur var aldur hjá 1.718 löxum af vatnasvæði Þjórsár, 162 urriðum (148 sjógengnum og 14 staðbundnum) og 4 bleikjum. Laxarnir voru flestir úr Þjórsá, eða 1.612, þar af voru 33 veiddir í stiganum við Búða eða í Þjórsá ofan hans. Langflestir hinna voru veiddir í net neðan við Urriðafoss. Aldursgreindir voru 99 laxar úr Kálfá, einn úr Fossá tveir úr Sandá og fjórir úr Minnivallalæk.

### **Lax úr Þjórsá**

Af löxunum úr Þjórsá höfðu 83 % dvalið eitt ár í sjó (smálaxar) og 17 % í tvö ár eða lengur. Lengd laxanna var frá 50,0 – 97,5 cm og þyngdin 1,3 til 10,3 kg (20. mynd). Hlutfall tveggja ára laxa virðist fara lækkandi frá árinu 1986 (21. mynd). Þeir laxar sem verið höfðu lengur en tvö ár í sjó höfðu allir hrygnt áður. Hængar voru 63 % smálaxa og hrygnur 79 % af þeim sem dvöldu tvö ár eða lengur í sjó. Fimmtíu og einn laxa hafði hrygnt áður (3,2%), 44 hrygnur, sex hængar og einn ókyngreindur lax. Hlutfall laxa úr gönguseiðasleppingum (verið eitt ár í fersku vatni) var 5,9 %, aðrir höfðu verið tvö (23 %), þrjú (62 %), fjögur (8,3%) og fimm ár (0,2%) í fersku vatni (tafla 18). Að jafnaði var ferskvatnsdvölin 2,85 ár (stf. 0,56, N=1520, laxar sem verið höfðu eitt ár í fersku vatni ekki meðtaldir). Ferskvatnsdvöl lax í Þjórsá virðist hafa verið að styttest á tímabilinu, var að jafnaði 3,05 árin 1986 til 1990 en 2,79 árin 2003 til 2007 (22. mynd). Heildaraldur laxanna, ferskvatns og sjávaraldur lagður saman,

var tvö (5,7 %), þrjú (19,5 %), fjögur (55,5 %), fimm (16,3 %), sex (2,7 %), sjö ár (0,2%) og átta ár (0,1%). Í heild voru 75,0 % allra aldursgreindra laxa þriggja og fjögurra ára.

### **Lax úr Kálfá**

Af aldursgreindum Kálfárlöxum höfðu 83 % dvalið eitt ár í sjó (smálaxar) og 17 % í tvö ár eða lengur. Hængar voru 41 % smálaxa og hrygnur 67 % af þeim sem dvöldu tvö ár í sjó. Einn lax (hrygna) hafði hrygnt áður (1%). Hlutfall laxa úr gönguseiðasleppingum var 6 %, aðrir höfðu verið tvö (35 %), þrjú (53 %), fjögur (5,1 %) en enginn lengur í fersku vatni (tafla 19). Að jafnaði var ferskvatnsdvölin 2,68 ár (stf. 0,37, N=93). Heildaraldur laxanna, var tvö (5,1 %), þrjú (30,3 %), fjögur (49,5 %), fimm (15,2 %) en enginn eldri. Í heild voru 79,8% allra aldursgreindra laxa úr Kálfá þriggja og fjögurra ára.

### **Lax ofan Búða**

Af 40 aldursgreindum löxum sem veiddir voru í stiganum við Búða eða í þveránum ofan hans voru 80% smálaxar. Ferskvatnsdvöl flestra var þrjú ár (47%), tveggja ára ferskvatnsdvöl var einnig tíð (32%) en færri höfðu dvalið fjögur ár í ferskvatni (15%). Hlutfall laxa úr gönguseiðasleppingum var 5% (tafla 20). Meðalaldur í fersku varni var 2,73 ár (stf. 0,78, N=40).

### *Stærð laxa eftir kynjum og árum í sjó*

Hængar voru að jafnaði stærri en hrygnur eftir jafnlanga sjávardvöl (töflur 21 - 24). Meðalþungi smálaxahænga úr Þjórsá var 2,66 kg (stf. 0,44, N=803) en hrygnurnar voru að jafnaði 2,28 kg (stf. 0,34, N=472). Stórlaxahængar voru að jafnaði 6,98 kg (stf. 1,28, N=48) en stórlaxahrygnur voru 4,75 kg (stf. 0,85, N=158). Áþekkar niðurstöður koma fram hjá laxi í Kálfá (töflur 23 og 24).

### **Urriðar**

Aldursgreindir voru 162 urriðum úr Þjórsá og Kálfá, af þeim voru 148 sjógengnir (sjóbirtingar) og 14 staðbundnir. Lengd sjóbirtinganna var frá 38 – 81 cm og þyngdin 0,6 til 4,4 kg (23. mynd). Flestir sjógengnu fiskanna höfðu verið þrjú (61,5%) og fjögur ár í fersku vatni (31,1%) áður en þeir gengu til sjávar. Þrjú sumur í sjó var algengasta sjávardvölin (39,9 %), allstór hluti hafði verið tvö (23,0%) og fjögur (18,2%) sumur en færri fimm (10,8%) sex (4,7%) og eitt sumar (2,7%) (tafla 25). Heildaraldur sjóbirtinganna var frá fjögurra til níu ára, flestir voru fimm til sjö ára (82,4%) (24. mynd). Af þeim urriðum sem unnt var að greina til kyns var meirihlutinn hrygnur (63%). Fimmtíu og átta prósent sjóbirtinga báru merki þess í hreistri að hafa hrygnt áður. Flestir þeirra höfðu

hrygnt einu sinni (33%) en enginn oftár en fjórum sinnum (tafla 26). Algengast var að sjóbirtingurinn hrygndi fyrst eftir tvö sumur í sjó (44,2%) og þrjú (42,3%). Lengd sjóbirtinga eftir tvö sumur í sjó var 44,7 cm og 55,1 cm eftir fjögur sumur í sjó (tafla 27). Fjórtán urriðar voru staðbundnir, þeir voru 35 til 54 cm og fimm til tíu ára.

### *Heimtur merktra eldisseiða*

Á árunum 1991 til 2006 hefur verið sleppt um 816 þús. sumaröldum og 216 þús. laxagönguseiðum í Þórsá og þverár hennar ofan við Búða. Engum gönguseiðum hefur verið sleppt eftir 1997. Megnið af sumaröldu seiðunum hefur farið í Þjórsá sjálfa. Hluti sleppiseiðanna hefur verið merktur með örmerkjum. Jafnaðarheimtur gönguseiða í veiði hafa verið 0,58% og umreiknað 0,91%. Hvert ár hafa seiðin verið í nokkrum mismunandi sleppihópum og hafa heimtur þeirra verið frá 0 -1,76% (0-3,03% umr.). Sumaröldu seiðin hafa skilað að jafnaði 0,18 % (0,40% umr.) en einstakir hópar frá 0 - 0,57 (0-1,22) (tafla 28). Hópar sumaralinnna seiða sem sleppt var árið 2004 eiga eftir heimast frekar á næstu árum. Sé litið til sleppistaða kemur í ljós að heimtur sumaralinnna seiða hafa að jafnaði verið bestar af sleppingum í Þjórsá við Haga, eða 0,32% (umr. 0,65%). Jafnaðarheimtur af öllum hópum sumaralinnna seiða sem fóru í Þjórsá voru 0,25%, (umr. 0,65%) en af hópum sem fóru í þverárnar 0,13% (umr. 0,26%) (tafla 29).

### *Talning á fiski á göngu upp Búða*

Teljarinn var fyrst settur í stigann þann 11. september 1992. Árin fyrir 2001 var nokkuð ólag á teljara sem leiddi til vanmats á fiskgöngum (tafla 30). Þrátt fyrir þessa vankanta má ljóst vera að fiskgengd upp stigann hefur jafnt og þétt verið að aukast þótt áraskipti hafi verið á því. Árið 2001 gengu 113 laxar upp og álíka árið eftir. Árið 2003 varð talsvert minni gengd líklega vegna óvenjulegra aðstæðna sökum mikils vatnsmagns og grugg var í Þjórsá. Árið eftir var mesta gengd upp stigann til þessa en þá gengu 228 laxar upp. Gengdin hefur minnkað eftir það og var 58 laxar sumarið 2007. Talsvert hefur gengið af silungi upp stigann og hefur hún aukist samhliða laxgengd (tafla 30). Lengdardreifing fiska kemur fram á 25. mynd.

Fyrstu laxarnir hafa gengið upp fyrri hluta júní. Að jafnaði hefur helmingur göngunnar verið genginn upp 23. ágúst og um miðjan september hafa 90% laxa verið genginn upp. Breytileiki var á göngutíma milli ára. Árin 2001 og 2007 var helmingur göngunnar genginn 12. ágúst en árið 2002 var helmingur laxa genginn upp 11. september (26. mynd). Silungar, sem aðallega var urriði, voru að jafnaði síðar á ferðinni upp en laxar. Helmingur silunga var genginn 30. ágúst en eins og hjá laxi var talsverður breytileiki milli ára (27. mynd). Vatnshiti virðist ráða miklu um göngu fiska upp stigann. Flestir laxar gengu upp við 7 til 10 °C og mjög lítil gengd var þegar vatnshitinn var undir 5°C (28.

mynd). Lax var mest upp síðla dags og fyrri hluta kvölds en nánast engin gengd var upp að næturlagi og snemma morguns. Silungur sýni svipaða gönguhegðun en virtist þó hafa heldur meiri tilhneigingu en lax til að ganga fyrri hluta dags (29. mynd).

## Umræða

### *Gönguseiði, stærð aldur og fjöldi*

Laxagönguseiðin sem veiddust í gönguseiðagildru í Kálfá árin 2003 til 2005 voru frá 9 til 16,8 cm. Meðalstærð seiða var aðeins breytileg milli ára, meðallengdin var frá 12,1 cm (árið 2003) til 13,0 cm (árið 2005) og meðalþunginn 17,8 til 22,4. Meðalaldur seiðanna var einnig breytilegur frá 2,26 (árið 2003) til 2,78 ár (árið 2004). Niðurstöður rannsókna árið 2005 er ekki fyllilega samanburðarhæf við hin árin þar sem einungis var veitt í fjóra sólarhringa á tímabili sem fyrirfram var metið sem aðalgöngutími seiðanna, enda megintilgangurinn að ná seiðum til útvarpsmerkinga. Í Elliðaánum er meðallengd laxagönguseiða 13,2 cm (12,8 til 13,8 cm) og meðalaldur 2,83 ár (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002a). Gönguseiðin í Kálfá eru því yngri og minni en í Elliðaánum sem þó eru hvað yngst og minnst miðað við aðrar ár á Íslandi. Vöxtur laxaseiða er því hraður í Kálfá. Árvatnið í Kálfá er hlýtt og áin er frjósöm en seiðapéttleiki er fremur lágur. Mismunurinn getur því að einhverju leyti legið í þéttleikaháðum vexti. Urriðaseiðin sem veiddust í gildrunar í Kálfá voru mjög dreifð í stærð en voru að jafnaði stærri og eldri en laxaseiðin. Í ljós kom með útvarpsmerkingum að flest þeirra gengu í Þjórsá en ekki til sjávar.

Laxaseiðin úr Þjórsá sem metin voru sem gönguseiði vorin 2006 og 2007 voru frá 9,3 til 15,7 cm og 7,2 til 37,5 g. Árið 2006 var meðallengdin var 11,9 cm og meðalþunginn 18,7 g, árið 2007 var meðallengdin 11,1 cm og þunginn 13,4 g. Seiðin voru því að jafnaði minni en gönguseiðin úr Kálfá. Skýringin kann að liggja í því að seiðin voru veidd nokkru fyrir göngu þeirra til sjávar og geta þess vegna hafa átt eftir að taka út vöxt áður en þau gengu til sjávar. Flest gönguseiðin úr Þjórsá voru þriggja ára (61,8% árið 2006 og 51,7% árið 2007). Meðalaldur seiðanna var 2,67 árið 2006 og 2,52 árið 2007. Mismunur á meðalaldri milli ára skýrist af lægra hlutfalli 3 ára seiða árið 2006. Fyrri niðurstöður seiðarannsókna benda til þess að stærsti hluti gönguseiða í Þjórsá fari til sjávar 3 ára (Magnús Jóhannsson ofl. 2002). Vera kann að stærri og eldri seiði hafi síður náðst í rafveiðunum vegna þess að þau hafi verið ferðbúnari og lausari við ódul sín en þau minni. Samkvæmt aldursgreiningu fullvaxinna göngulaxa var meðalferskvatnsdvöl laxa sem ganga á vatnasvæði Þjórsár síðustu fimm ára 2,79 ár, þar í eru laxar af öllu vatnsvæðinu (ekki bara aldir í Þjórsá) og því hefði mátt vænta lægri ferskvatnsdvalar en þeirra sem rafveiddir voru í Þjórsá. Skýringin kann að liggja í verri afkomu 2 ára seiða í sjó. Niðurstöður einstaklingsmerkinga á gönguseiðum hafa sýnt að 2 ára gönguseiði skila sér verr úr hafi en 3 ára gönguseiði (Þórólfur Antonsson ofl. 2007). Ákveðinn þroska virðist til að seiðin lifi betur af sjávardvölinu.



Meðalvísitala þéttleika gönguseiða í Þjórsá að vori var 2,0 seiði/100 m<sup>2</sup> árið 2006 og 1,6 seiði/100 m<sup>2</sup> árið 2007. Þetta er sambærilegur þéttleiki og algengt er í dragám hérlendis (Þórólfur Antonsson munnl. uppl., Veiðimálastofnun óbirt gögn) sem sýnir að Þjórsá er hagstæð til uppeldis laxaseiða. Við rafveiðar í íslenskum ám veiðast að jafnaði 53 % af laxaseiðum sem eru eldri en 0<sup>+</sup> við eina yfirferð í rafveiði (Friðþjófur Árnason og fleiri 2005), en sú aðferð var notuð við seiðamatið. Út frá þessu má ætla að heildarþéttleiki gönguseiða á þeim svæðum sem rafveidd voru hafi að jafnaði verið 3,7 seiði/100 m<sup>2</sup> árið 2006 og 3,0 árið 2007. Ekki er hægt að yfirfæra þennan þéttleika á allan árbotninn í Þjórsá því valin voru svæði með bökkum á grófgrýttum botni sem líklegust þóttu til að vera setin gönguseiðum.

Vísitala urriðagönguseiða sem veiddust í vorveiðunum í Þjórsá árið 2007 var 0,18 seiði/100 m<sup>2</sup> en árið 2006, 0,06 seiði/100 m<sup>2</sup>. Trúleg skýring á að lítið kom fram af urriðaseiðum af göngustærð, þrátt fyrir að uppeldi sé talsvert af urriða í Þjórsá, er að í raun séu þau illveiðanleg í rafveiði, vegna þess að þau hafi yfirgefið óðul sín á árbotninum og að þau eru lausari við óðul sín á árbotninum en minni seiði (Degerman og fleiri 2001).

### *Heimtuhlutfall og mat á fjölda náttúrulegra laxagönguseiða*

Endurheimtum á laxagönguseiðum sem merkt voru í Kálfá árið 2003 var 5,3 % í veiði og heildarheimtur voru metnar 8,3 %. Þetta eru áþekkar heildarheimtur og fengist hafa í Elliðaánum en þar var 12 ára meðaltal 7,9 % (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002a). Þetta eru væntanlega lágmarksheimtur því vitað er að meðhöndlun seiða við merkingu og merkingin sjálf eykur afföll hjá seiðum (Árni Ísaksson og Bergman, 1978, Hansen og Jonsson 1988, Crozier og Kennedy 2002). Út frá merkingum í Kálfá var metið að 44.246 náttúruleg laxagönguseiði hafi gengið út af öllu vatnasvæði Þjórsár vorið 2003 og af þeim hafi 5.369 seiði verið úr Kálfá og þverám hennar (Magnús Jóhannsson og fleiri 2004). Hlutfall laxaseiða úr Kálfá og þverám var því samkvæmt þessu um 12 % önnur seiði voru alin í Þjórsá neðan Búða að viðbættu uppeldi ofan stigans. Þetta er í nokkuð góðu samræmi við búsvæðamat en þar var metið að Kálfá og þverá hennar Tungá stæðu undir 17% af uppeldisgetu laxaseiða á náttúrulega fiskgenga hluta svæðisins (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Framleiðsla á svæðinu ofan við Búða lækkar hlutfall Kálfár af heildinni.

Samkvæmt búsvæðamati er botnflötur þar sem laxaseiði eru í uppeldi í Þjórsá neðan Búða um 3,9 milljón m<sup>2</sup> (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Samkvæmt mati framleiddi Þjórsá 38 þús. laxagönguseiði árið 2003 sem gerir um að hverjir 100 m<sup>2</sup> hafi skilað að jafnaði einu laxaseiði til sjávar. Samsvarandi mat fyrir Kálfá er 1,8 gönguseiði/100 m<sup>2</sup> eða um helmingi hærra en í Þjórsá. Óþekktur, en líklega lítill hluti seiðanna, var af svæðinu ofna við Búða sem leiðir til lækkunar framleiðslu á flatareiningu í Þjórsá neðan Búða. Ofangreindir útreikningar eru í góðu samræmi við þéttleikamat af góðum uppeldissvæðum í Þjórsá sem var

3-3,7 gönguseiði á hverja 100 m<sup>2</sup>.

### *Göngutími laxaseiða úr Kálfá og Þjórsá*

Göngutími laxaseiða úr Kálfá árin 2003 og 2004 var svipaður og rannsóknir í Elliðaánum sýna fyrir sömu ár (Þórólfur Antonsson og fleiri 2004, Þórólfur Antonsson og fleiri 2005). Göngurnar virðast einkum örvast við hækkandi vatnshita og aukið vatnsrennsli (2004) eins og komið hefur fram í Elliðaánum (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Göngurnar komu að mestu í tveimur toppum með hámarki um miðjan maí og um mánaðarmótin maí-júní. Göngutíminn er svipaður bæði árin og eilítið fyrr en niðurstöður 12 ára rannsókna á göngutíma seiða í Elliðaánum sýna (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002a). Svo virðist sem að 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 2002) gildi fyrir Kálfá.

Niðurstöður útvarpsmerkinga á náttúrulegum laxaseiðum í Kálfá benda til þess að gönguseiðin gangi racleitt til sjávar eftir að ganga hefst. Árið 2003 voru útvarpsmerkingar fyrst gerðar á gönguseiðum í Kálfá. Það árið var önnur leitarstöðvanna staðsett í ósi Kálfár, m.a. til þess að nema hegðun seiða þegar þau kæmu í kaldara og jökullitað vatn Þjórsár, hvort þau hikuðu í einhvern tíma áður en gangan niður jökulvatnið hæfist eða héldu racleitt áfram. Gögn úr leitarstöðinni sýndu að seiðin, án tillits til eldis- eða náttúrulegs uppruna, stoppuðu í stuttan tíma við þessar aðstæður og var meðaltíminn, frá sleppingu þar til seiðin hurfu til Þjórsár, úr leitar sviði Kálfárstöðvarinnar 2,8 klst (n=22, stf. 5,8) og seiðið sem lengst hikaði gekk niður fyrir leitar sviðið tæpum 19 klst eftir sleppingu.

Seiðin virðast ganga nokkuð racleitt niður Þjórsá. Til þess að hægt sé að álykta um það hvernig þau bera sig að á leiðinni niður ána, hvort þau fara hraðar en árstraumurinn, fylgja honum eða fara hægar, var rennlistíminn í Þjórsá metinn sérstaklega og hann borinn saman við niðurstöður merkinga árið 2005 í Kálfá. Notaðar voru mælingar á straumhraða á sniðum frá árinu 2001 til grundvallar útreikninga á meðalstraumhraða í Þjórsá sem seiðin fóru um (sjá: Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Með þessu móti var hægt að áætla þann tíma sem það tók árvatnið að renna á viðkomandi kafla árinna. Samkvæmt matinu tekur það ána 5,5 klst að renna frá Kálfárósi að gömlu Þjórsárbrú og er rennlishraði skv. því 1,1 m/s að jafnaði. Við samanburðinn reyndist meðalhraði náttúrulegra laxaseiða sem gengu á milli Kálfár og Þjórsárbrúar, á innan við 3,5 sólarhringum (N=24), vera á bilinu 0,1 – 1,2 m/s. Sé ferðahraði laxaseiðanna borinn saman við rennlishraðann, kemur í ljós að tíu þeirra (42 %) voru á svipuðum hraða (0,9 – 1,2 m/s) og árstraumurinn, átta (33 %) fara hægar (0,6 – 0,8 m/s) og sex (25 %) miklu hægar (0,1 – 0,2) straumnum (Magnús Jóhannsson og fleiri 2006). Niðurstöður árána 2003 – 2004 svipar mjög til þessa samanburðar.

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. 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. Þjórsárseiðin virðast ekki fylgja áður nefndri hitareglu um að 25% laxaseiða sé genginn á 5. degi sem vatnshitinn nær 10 °C (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 2002). Hafa verður í huga að þær rannsóknir hafa farið fram í bergvatnsám þar sem aðstæður eru aðrar en í jökullituðu vatni Þjórsár. Ef niðurganga laxaseiða er sett í samhengi við fjölda daggráða ( $D=^{\circ}C \cdot \text{dagar}$ ) frá miðjum apríl í Þjórsá, kemur í ljós að bæði rannsóknarárin var 25% merktu seiðanna genginn þegar daggráðurnar náðu 188°D. Niðurstöður göngurannsókna í Kálfá gefa vísbendingu um að þessi regla eigi einnig við um Kálfá (30. mynd). 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. Athyglisvert er að bera saman göngutíma laxaseiða í báðum ánum, en þá kemur í ljós að seiðin eru að ganga á svipuðu tímabili. Þó virðast seiðin í Kálfá vera nokkrum dögum fyrr á ferðinni (31. mynd).

Sú aðferð að afla gönguseiða með rafveiði til útvarpsmerkinga gafst vel. Sé árangur merkinganna í Þjórsá borinn saman við það sem náðist þegar merkt var úr gildru í Kálfá, kemur í ljós að þar fengust niðurstöður hjá 54 – 76,5% ( $N= 35 - 53$ ) merktra laxaseiða um tímasetningu sjávargöngu þeirra á meðan hlutfallið var 38,5 – 41,5% ( $N= 26 - 41$ ) hjá rafveiddum seiðum í Þjórsá. Skýringin á lægri heimtum Þjórsáseiða í leitarstöðvar liggur ekki ljós fyrir. Hugsanlegt er að aukin afföll hafi verið af merktum seiðum vegna aukaálags vegna rafveiðinnar og stærðar seiðanna, en merktu seiðin í Þjórsá voru smærri en þau í Kálfá. Einnig er hugsanlegt að sá hluti seiðanna sem uppá vantaði hafi gengið framhjá leitarstöðvum þegar rafhlöður útvarpsmerkja voru tæmdar, þess vegna hafi göngu þeirra ekki orðið vart í leitarstöðvum. Tvennt gerir það að verkum að síðari tilgátan er ósennileg. Þróun gönguproska (smoltun) á rafveiðitímabilinu og sú staðreynd að gönguseiði voru að finnast í rafveiðum fram að mánaðarmótum maí – júní, en engin eftir þann tíma.

### *Göngutími fullvaxinna fiska*

Athyglisverð gögn hafa skapast við rannsóknir á sjávargöngu sjóbirtunga í Þjórsá. Gögn frá útvarpsmerkingum hafa gert það kleift að fá fram greinargóða mynd á sjávargöngu þeirra að vori. Merkingar hrygningarfisks í Kálfá og Þjórsá haustið 2003 og í Þjórsá á árunum 2004 – 2006 voru gerðar í þeim tilgangi að skoða sjávargönguna. Samkvæmt niðurstöðum gekk 85% sjóbirtunganna niður ána á tímabilinu 7. maí – 3. júní. Vorið 2004 gekk sjóbirtingur niður hjá Urriðafossi á tímabilinu 28. apríl – 2. júní, en árin 2005 og 2006 varð hún síðar, eða á tímabilinu 7. maí – 26. júní.. Athuganir með rafeindamerkjum í Grenlæk í

Vestur-Skaftafellssýslu hafa bent til þess að sjóbirtingarnir þar gangi til sjávar á tímabilinu frá miðjum maí til miðs júní (Jóhannes Sturlaugsson og Magnús Jóhannsson 1998). Þegar niðurganga sjóbirtinga er borin saman við vatnshitann kemur í ljós að göngur verða ekki við lægri vatnshita en 5°C, göngur örvast við aukinn vatnshita og aukningu í rennsli. Athygli vekur að fjórðungur endurheimta á merktum sjóbirtingum varð í Ölfusárósi, þetta sýnir að sjóbirtingur í Ölfusárósi, sem þar er veiddur í allnokkrum mæli, er að hluta til upprunninn af vatnasvæði Þjórsár. Sjóbirtingur merktur í Rangánum hefur einnig komið fram í Ölfusárósi (Veidimálastofnun óbirt gögn). Heimtur þar í júní og júlí gefa til kynna að sjóbirtingur leiti þangað stuttu eftir að hann gengur til sjávar og sé því þar á ætisslóð. Merkingar gefa ekki skýra mynd af því hvenær sjóbirtingurinn gengur aftur í Þjórsá, enda ekki tilgangur þeirra, en fiskar á leið úr sjó hafa verið að heimtast frá miðjum júlí. Samkvæmt veiðiskýrslum frá Urriðafossi eru sjóbirtigarnir mest á göngu upp í júlí og ágúst (Magnús Jóhannsson og fleiri. 2002). Merkingar hafa staðfest að sjóbirtingur gengur upp fiskstigann við Búðafoss og gengur í Minnivallalæk til hrygningar.

Niðurstöður útvarpsmerkinga á laxi benda til þess að sá lax sem hrygnir í þverám Þjórsár yfirvetri í Þjórsá. Sjávarganga hoplaxa virðist vera fyrir á ferðinni en sjóbirtingsgangan. Árið 2004 nam leitarstöð við Urriðafoss niðurgöngu tveggja hoplaxahrygna 3. apríl og 16. apríl. Svipaður niðurgöngutími laxins var greindur árið 2006, þegar laxar, gengu niður hjá gömlu Þjórsárbrú 11 – 12. apríl. Litlar upplýsingar eru til um hvenær íslenskir hoplaxar ganga til sjávar hérlendis en almennt er talið að sjávargangan sé á vormánuðum. Að þessu leyti eru rannsóknir á sjávargöngu útvarpsmerktra hoplaxa í Þjórsá áhugaverðar.

### *Seiðarannsóknir með rafveiðum*

Seiðarannsóknir síðustu ára staðfesta það sem áður hefur komið fram um uppeldi seiða laxfiska á vatnasvæði Þjórsár (sbr. Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Talsvert uppeldi er af laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá sjálfri bæði ofan og neðan við fossinn Búða en lítið hefur komið fram af bleikjuseiðum. Í Þjórsá finnast einkum eins árs laxaseiði og eldri. Síðustu ár hefur þéttleiki laxaseiða neðan Búða verið nokkuð breytilegur og ekki er að sjá neina ákveðna þróun í þéttleika. Í Kálfá líkt og í Þjórsá eru laxa- og urriðaseiði ríkjandi en bleikja sjaldséð. Þar eru seiði á fyrsta ári mest áberandi. Þéttleiki laxaseiða hefur verið að vaxa þar frá árinu 2002 og var hæstur árið 2006. Ofan Búða hefur þéttleiki laxaseiða vaxið jafnt og þétt sem er í samræmi við aukna laxgengd á svæðið (32. mynd) og vekur athygli hversu uppeldi laxaseiða virðist vera orðið öflugt í Þjórsá sjálfri. Mælingar við Haga staðfesta þetta. Við virkjun hjá Núp mun uppeldi laxaseiða að öllum líkindum leggjast af á þessum stað vegna þess að hann fer undir lón. Lax er enn að nema land ofan Búða. Þrátt fyrir aukið uppeldi laxaseiða er urriðauppeldi enn sterkt á svæðinu, einkum í Minnivallalæk og í Þjórsá. Uppeldi bleikjuseiða virðist hins

vegar hafa minnkað, á það einkum við Fossá en þar hefur hún helst komið fram í seiðarannsóknum. Ekki er ólíklegt að aukið uppeldi laxaseiða þar valdi þessu.

### *Aldur og uppruni á göngufiski*

Lax af vatnasvæði Þjórsár er að miklum meirihluta smálax (eitt ár í sjó), en 83 % af aldursgreindum laxi bæði úr Þjórsá og Kálfá voru smálaxar. Það er hins vegar nokkuð breytilegt á milli ár (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2007). Ferskvatnsdvöl laxa á vatnasvæðinu var frá 2 til 5 ár algengast voru þrjú og fjögur ár. Þetta er áþekkt og gerist í öðrum ám sunnanlands (Magnús Jóhannsson 1978, Veiðimálastofnun óbirt gögn). Meðalferskvatnsdvöl laxa sem veiddir voru í Þjórsá var að jafnaði 2,85 ár sem er heldur hærra en var í Kálfá en þar var hún 2,68 ár. Flestir aldursgreindir Þjórsárlaxar voru veiddir neðan við Urriðafoss á göngu upp vatnasvæðið, þetta eru laxar úr Þjórsá og ám sem í hana renna. Lægri ferskvatnsdvöl í Kálfá endurspeglar betri vaxtarhraða seiða þar en að jafnaði á vatnasvæðinu eins og fram kemur í seiðarannsóknum. Þó vekur athygli hve stór hluti seiða er þriggja ára í Kálfá en samkvæmt aldursgreiningu höfðu 53% laxa dvalið 3 ár í fersku vatni. Seiðarannsóknir og rannsóknir á gönguseiðum benda hins vegar til þess að flest seiðin gangi úr Kálfá tveggja ára. Eitt sem gæti skýrt þetta er að seiði sem koma úr hrygningu í Kálfá fari niður í Þjórsá og alist þar upp. Í Þjórsá ofan Búða er þriggja ára ferskvatnsdvöl algengust, eða 48% aldursgreindra laxa. Athygli vekur hátt hlutfall tveggja ára laxa á svæðinu (32%) en uppruni flestra þeirra laxa er sennilega úr sleppingum smáseiða. Ofan Búða er hæsta hlutfall fjögurra ára ferskvatnsdvalar (15%) á vatnasvæðinu (tafla 19). Ferskvatnsdvöl lax virðist hafa verið að stytta á því tímabili sem aldursgögn ná til (1986-2007). Áþekkar niðurstöður hafa komið fram í Elliðaánum (Friðþjófur Árnason og fleiri 2007) og í Sogi (Magnús Jóhannsson og fleiri 2003). Hugsanlega má tengja þetta auknum vaxtarhraða seiða vegna hlýnandi veðurfars. Í Þjórsá getur áhrifavaldur einnig verið minni aurburður vegna virkjanalóna í efri hluta árinna.

Flestir sjóbirtingur á vatnasvæði Þjórsá dvelja þrjú og fjögur ár í fersku vatni (tafla 26) sem er áþekkt því sem gerist í ám á vatnasvæði Skaftár (Magnús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1993) og Grenlæk (Magnús Jóhannsson og Þórólfur Antonsson 2006) og á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár (Veiðimálastofnun óbirt gögn) en í Leirvogá var tveggja og þriggja ára ferskvatnsdvöl algengust (Þórólfur Antonsson 2006). Sjóbirtingar í Þjórsá eru flestir fjögurra til níu ára sem er áþekkt og í ám í Vestur-Skaftafellssýslu. Þjórsársjóbirtingur virðist hins vegar mun smærri en sjóbirtingur á vatnasvæði Skaftár eftir jafnlanga sjávardvöl. Fjögurra sumra fiskur var 55,1 cm (tafla 27) en á Skaftárvæðinu var hann að jafnaði 60,6 cm (Magnús Jóhannsson óbirt gögn). Munurinn getur legið í vaxtarhraða í sjó eða stærð sjógönguseiða. Flestir sjóbirtinga voru kynþroska eftir 2-3 sumur í sjó. Hjá sjóbirtingi á vatnasvæði Skaftár er algengast að hann verði kynþroska eftir

3 sumur í sjó (Magnús Jóhannsson & Sigurður M. Einarsson 1993).

Flestir sjóbirtingar sem aldursgreindir voru úr veiði á árunum 1996 – 2007 höfðu ekki hrygnt áður eða 42%, þriðjungur hafði hrygnt einu sinni og færri oftar (tafla 28).

### *Árangur seiðasleppinga*

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 2006 hefur, samkvæmt skrár Veiðimálastofnunar verið að jafnaði sleppt 816 þús. sumaröldum og 216 þús. gönguseiðum á svæðið ofan Búða. Engum gönguseiðum hefur verið sleppt síðan 1997. Samkvæmt merkingum hafa jafnaðarheimtur sumarialinna seiða verið um 0,2 % (0,4% umreiknað, töflur 24 og 25). Sleppihópar sem dreift hefur verið í Þjórsá sjálfa hafa komið best út. Þessar heimtur eru sambærilegar eða betri en það sem almennt gerist úr hliðstæðum sleppingum hérlendis (Sigurður M. Einarsson 1993, Jón Örn Pálsson 1993, Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson, 1996). Rannsóknir Veiðimálastofnunar síðustu 15 árin 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. Þótt náttúrulegt klak sé nú allnokkurt ofan Búða er svæðið alls ekki fullnumið laxi.

Fyrirhugaðar virkjanir í Þjórsá neðan Búrfells munu hafa áhrif á fiskgengd, uppeldi og veiði laxfiska á svæðinu, ekki síst laxa. Getu þær breytt talsverðu um árangur sleppinga og landnám laxa ofan Búða en mótvægisáðgerðir sem miða að því að greiða leið laxa upp og niður ána framhjá virkjunum ættu að geta bætt úr. Ef af virkjunum verður þarf að endurskoða mat á umfangi seiðasleppinga á vatnasvæðið.

### *Göngur fiska upp stigann við Búða*

Teljaratölur gefa til kynna talsverða og vaxandi gengd laxa og silunga upp stigann við Búða (tafla 29). Rannsóknir sýna að silungarnir eru aðallega sjóbirtingar (Magnús Jóhannsson ofl. 2005). Vatnshiti og grugg árvatnsins virðast ráða miklu hvaða daga innan göngutímans fiskur er á ferðinni upp. Lítil gengd laxa er upp við vatnshita undir 5 °C. Göngur eru yfirleitt fremur seint á ferðinni upp stigann. Að jafnaði hefur helmingur laxa verið genginn upp 23. ágúst. Samkvæmt athugun á veiði neðan við Urriðafoss er um helmingur laxa þar genginn um miðjan júlí (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Algengt er að lax tefjist við fossa. Einnig sýna rannsóknir í Blöndu og á vatnasvæði Ölfusár-Hvítar að lax er lengi á leið sinni upp jökulvötn og á það til að ganga í bergvatnsárnar seint á haustin. Svo virðist sem gegnsæi árvatnsins og hitastig hafi áhrif á gönguhraðann. Þannig virtist aukinn hiti og meira gegnsæi örva fiskgengd upp stigann í Búða. Í Blöndu hafa áhrif minni jökulframburðar vegna tilkomu virkjanalóna

komið skýrt fram í hraðari göngum á laxi upp ána (Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2000). Með minnkandi aurburði, vegna útfellingar í miðlunarlónum, má reikna með að slíkt geti einnig gerst í Þjórsá.

### *Mótvægisáðgerðir virkjana, tímasetning og tilhögun*

Í skýrslu Veiðimálastofnunar um lífríkisrannsóknir frá 2002 (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002) sem og í síðari rannsóknum kemur fram mikilvægi Þjórsár til uppeldis laxaseiða. Laxgengd í Þjórsá hefur farið vaxandi síðustu ár og horfur á að hún geti aukist enn á næstu árum. Þetta er vegna sterkra seiðaárganga og að landnámi lax ofan við Búðafoss er ekki lokið og vatnakerfið 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. Til þess að minnka áhrifin er afar mikilvægt að þær áðgerðir sem notaðar verða virki á þann hátt sem ætlast er til. Þetta snýr bæði að hönnun mannvirkja og að tímasetningu áðgerða. Mótvægisáðgerðir eru margs konar. Fyrirhugaðar virkjanir koma til með að breyta rennsli árinna og þar sem vatn er leitt til virkjana verða farvegir með skertu rennsli neðan við stíflur. Bent hefur verið á nauðsyn þess að tryggja ákveðið lágmarksrennsli í þessum farvegum til að tryggja að þar verði uppeldi seiða og til að greiða farleið fiska. Veiðimálastofnun hefur bent á mikilvægi þess að halda rennslinu eins stöðugu og kostur er. Slíkt ástand skapast á þremur stöðum neðan við fyrirhugaðar stíflur. Mikilvægt er að viðhalda ákveðnu lágmarksrennsli á öllum þessum stöðum. Út frá uppeldi er þetta sérlega mikilvægt í farveginum neðan Búða að fyrirhuguðu lóni ofan Urriðafossvirkjunar. Bent hefur verið á að þetta yrði best gert með því að hleypa umframvatni vegna Holtavirkjunar um Árnaskvísl í stað þess að það fari niður hjá Búða. Þar eru ein bestu uppeldissvæði árinna og mikilvægt er að viðhalda þar seiðaframleiðslu. Einnig þyrfti að tryggja svipað rennsli og nú er í kvíslinni sem rennur hjá Murneyrum á Skeiðum enda þar afar mikilvæg uppeldissvæði seiða. Huga þarf sérstaklega að viðbúnaði þegar og ef framkvæmdir hefjast við virkjanamannvirki. Ef fyrirséð verður að hindranir verði á gönguleið fiska úr og í sjó, þarf að bregðast við slíku með smíði sérstakrar viðbragðsáætlunar, sem taka myndi á því til hvaða áðgerða skyldi gripið. Mikilvægt er að huga að þessum hluta snemma, þannig að tryggt sé að sérþekking sé til staðar og nægt ráðrúm. T.d. þarf að huga að gerð móttöku neðan við Urriðafoss til þess að hægt sé að ná göngufiski sem einhverra hluta vegna kæmist ekki leiðar sinnar þegar hafin verður stíflugerð við Heiðartanga, en við slíkar aðstæður kynni að vera nauðsynlegt að flytja göngufisk upp fyrir hindranir.

Tryggja þarf fiskgöngur upp ána með fiskvegum framhjá eða yfir stíflur. Þegar er vinna hafin við grunnatriði hönnunar á fiskvegum til að tryggt sé að fiskur komist auðveldlega upp. Þar er gert ráð fyrir að smár sjóbirtingur komist einnig upp. Mikilvægt er að í fiskvegum séu teljarar þannig að vel sé hægt að fylgjast með virkni þeirra og fiskgöngum. Vera kann að

lagfæra þurfi farveginn neðan við fyrirhugaðar stíflur að fyrirhuguðum fiskvegum. Þetta eru svæðin í Þjótandagljúfri niður fyrir Urriðafoss, svæðið í Búðakvísl neðan Búðafoss að Árneskvísl og svæðið neðan við stíflu við Hvamm. Af þessum svæðum eru mestar líkur á vandkvæðum við uppgöngu við Urriðafoss og Þjótandagljúfur því þar er farvegurinn brattastur. Slíkt kemur ekki í ljós fyrr en vatn er minnkað á farveginum og þarf þá hugsanlega að grípa til lagfæringa á farvegi þannig að hann sé fær uppgöngu fyrir fisk. Urriðafoss sjálfur er líka hugsanleg hindrun í minna vatni og vera kann að þar þurfi að gera fiskveg framhjá fossinum. Fossinn er ekki ýkja hár svo gerlegt er að ljúka slíkri framkvæmd á stuttum tíma.

Fallhæð virkjananna er mismikil. Fallhæð Urriðafossvirkjunar er um 42 metrar, Holtavirkjunar um 18 metrar og Hvammsvirkjunar um 32 metrar. Ef fiskur fer í gegnum virkjun er tvennt sem veldur dauða. Annað atriðið er að fiskur getur skaddast eða drepist við að lenda á spöðum virkjanahverflanna. Hættan á slíku er bundin gerð hverflanna. Hverflar með færri spöðum sem snúast hægar eru hættuminni en hverflar með mörgum spöðum sem snúast hratt. Þannig eru hverflar af Kaplangerð hættuminni en af Francisgerð, svo algengir hverflar séu nefndir. Nýlega hafa verið þróaðir hverflar (Alstom-Kaplan) sem gera enn minni skaða án þess að það komi niður á afköstum og verði hverflanna (Froncois og fleiri 2007, Luiseau og fleiri 2008). Leggjur Veidimálastofnun eindregið til að slíkir hverflar séu valdir í virkjanir Þjórsár. Hitt atriðið sem deyðir fisk í virkjunum er snöggar þrýstibreytingar. Ef fiskur fer á mikið dýpi og í gegnum virkjun og kemur síðan skyndilega aftur í lítinn þrýsting getur það deytt hann. Að þessu leyti eru Urriðafossvirkjun og Hvammsvirkjun hættulegar.

Best fer því á að leiða fisk sem er á göngu til sjávar framhjá inntakslónum og virkjunum. Stofnunin hefur áður bent á leiðir til að forða seiðum laxfiska á leið til sjávar frá því að fara í inntakslón Urriðafossvirkjunar, enda hætt við að seiði sem lenda í lóninu tefjist á leið sinni og verði þar fyrir afráni. Þetta mætti gera með því að veita seiðunum í farveg meðfram lóninu. Sú hjáleid gæti einnig nýst sem leið fiska upp ána framhjá stíflu og lóni. Í þeim farvegi skapast jafnframt ákjósanleg búsvæði fyrir laxfiska sem væru til mótvægis þeim sem færu undir lón (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Þótt hér sé aðallega um að ræða gönguseiði, gengur hoplax einnig niður Þjórsá og sjóbirtingur sem fer oft á lífsleiðinni til sjávar. Hönnun Urriðafossvirkjunar hefur nú breyst hvað þetta varðar. Nú er gert ráð fyrir að ekki verði teljandi rennsli í farvegi vestan Heiðarlóns. Til að nýta þann farveg sem gönguleið þyrfti að veita í hann vatni úr Þjórsá. Jafnframt hefur lónið verið lækkað og það minnkað og þrengt. Þetta veldur því að rennsli er hraðara í því og um leið styttest dvöl fisks í því á göngu til sjávar.

Seiðafleytur hafa verið þróaðar, og í Columbiufljóti í NV hluta Bandaríkjanna hafa menn náð góðum árangri í þessum efnum með laxfiska. (<https://www.nwd.usace.army.mil/ps/home.asp>, <http://www.lapinliitto.fi/kalatie/williams.pdf>, <http://www.nwfsc.noaa.gov/research/divisions/fed/fishpa>



[ssage.cfm](#), <http://www.aldenlab.com/>). Seiðafleytur nýta sér að á niðurleið fara laxfiskar með straumi gjarnan nærri yfirborði (sjá t.d. Arnekleiv og fleiri 2007). Grunnhönnun á slíkri veitu hefur þegar verið gerð við Urriðafossvirkjun. Leggjum við til að slíku mannvirki verði einnig komið fyrir í Hvammsvirkjun. Við Holtavirkjun er möguleiki á að búa til fleytu þannig að seiði fari niður fossinn Búða og þannig framhjá þeirri virkjun, en þar þarf að gera mannvirki til að fleyta ís og stýra rennsli í Árnslón og svo niður Búðakvísl. Þar fyrir utan er fallhæð Holtavirkjunar ekki það mikil að allstór hluti seiða kæmist lifandi í gegnum hana.

Hluti farvegjar 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 rennandi vatn sem uppeldissvæði fyrir seiði. Lónin gætu hins vegar nýst urriða og bleikju sem búsvæði. Gerð uppistöðulóna skerðir því uppeldissvæði lax í Þjórsá en 31% af uppeldissvæðum laxa á náttúrulega laxgengum svæðum fara undir lón (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002). Til mótvægis gæti komið að áfram yrði aukning á landnámi lax ofan Búða, en einnig er mögulegt að útbúa búsvæði fyrir lax á völdum svæðum í Þjórsá, í fyrrnefndri hjáleid með inntakslóni Urriðafossvirkjunar eða í hliðarám og opna ný svæði fyrir lax í hliðaránum með byggingu fiskvega.

Veidi er mest í Þjórsá í net neðan við Urriðafoss. Urriðafoss veldur göngutöf fyrir lax og sjóbirting þar sem fossinn er helst fær í ákveðnu vatni og þegar áin er ekki mjög lituð. Því getur fiskur á uppleið safnast fyrir neðan fossins og er það skýring á mikilli veiði þar. Sú veiðiaðstaða breytist við gerð Urriðafossvirkjunar og er ekki æskilegt að þar sé veitt í net í fyrstu eftir virkjun, að minnsta kosti meðan reynsla er fengin á fiskgengd.

### *Tillögur um viðbótarrannsóknir*

Mikilvægt er að framhald verði á vöktun fiskistofna á vatnasvæði Þjórsár, neðan Búrfells. 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 mótvægisáðgerða 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 fiskrannsókna árána 2006 og 2007 styrkja fyrri vísbendingar um að göngutími náttúrulegra seiða úr Þjórsá falli að miklu leyti saman við göngutímamann úr Kálfá en að göngur í Þjórsá hefst við mun lægri vatnshita í Þjórsá og lægri hita en áður hefur þekkst héraendis. Þessar niðurstöður gefa ákveðnar vísbendingar um göngutíma í Þjórsá. Vegna sérstöðu þeirra, ekki hvað síst m.t.t. hitastigs, og að niðurstöður eru aðeins fyrir tvö ár er lagt til að samskonar

merkingar verði endurteknar. Til samanburðar verði könnuð niðurganga seiða í Kálfá með gildruveiði og merkingum sem góð reynsla hefur fengist af þar. Með því móti ætti að fást fyllri samanburðarmynd af göngutíma seiða til sjávar sem alin eru annars vegar í Þjórsá og hins vegar í Kálfá.

Eftir virkjun þarf að fylgjast vel með virkni mótvægisáðgerða. Fylgjast þarf með hversu auðveldlega fiskur kemst upp 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 fiskteljum 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,

## Heimildir

- Almenna Verkfræðistofan hf, 2003. Virkjun við Núp allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 1. Mat á umhverfisáhrifum. Matskýrsla: Landsvirkjun LV-2003/032: 191 bls.
- Arnekleiv, J. V., Kraabøl 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.
- Árni Ísaksson og P.K. Bergman, 1978. An evaluation of two tagging methods and survival rates of different age and treatment groups of hatchery reared Atlantic salmon smolts. *Journal of Agricultural Research in Iceland* 10 (2):100-113.
- Bagenal, T. & Tesch, 1978. *Method for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. Oxford: 365 bls.
- Crozier, W. W. og G. J. A. Kennedy, 2002. Impact of tagging with coded wire tags on marine survival of wild Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) migrating from the R. Bush, Northern Ireland. *Fisheries Research* 59: 209-215.
- Dahl, 1910. Alder og vekst hos laks og örret belyst ved studier av deres skjæl. Landbruksdepartementet, Kristiania. 115 bls.
- Degerman, E., Nyberg, P. og Sers B., 2001. Havöringaens ekologi. Fiskeriverkets Sötvattenslaboratorium Örebro. 123 bls.
- Froncois, M., P. Vingh and P. Mora, 2007. Fish friendly Kaplan turbine. Alstom Power. 10 bls.
- 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.
- Friðþjófur Árnason, Sigurður Guðjónsson, Þórólfur Antonsson, 2007. Rannsóknir á fiskistofnum vatnasviðs Elliðaáanna 2006. Veiðimálastofnun VMST/07011. 34 bls.
- Guðni Guðbergsson, 2007. Lax- og silungsveiðin 2006. Veiðimálastofnun, VMST/0723: 26 bls.
- Hansen, L. P., og B. Jonsson, 1988. Salmon ranching experiments in River Imsa: effects of dip netting, transport and chlorobutanol anaesthesia on survival. *Aquaculture* 98: 61-67.
- Hákon Aðalsteinsson, 1976. Lögurinn. Svifaur, gegnsæi og lífríki. Orkustofnun. OS-ROD-7609, 48 bls.
- Hnit hf, 2003. Urriðafossvirkjun í Þjórsá allt að 150 MW og breyting á Búrfellslínu 2. Mat á umhverfisáhrifum. Matskýrsla. Landsvirkjun LV-2003/31: 198 bls.

## Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

---

- 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)
- Jón Örn Pálsson, 1993. Húseyjarkvísl. Áhrif smáseiðasleppinga á stangveiði 1990-1993. VMST-N/930011. 8 bls.
- Louisau, F., R.A. Davidson, M. Culston og M. Sabourn. 2008. Fish Environment and new turbine design. Proceedings from 23rd. IAHR Symposium. 1-11.
- Magnús Jóhannsson, 1978. Ölfusárlax. Rannsóknir á aldri göngum og vexti. Námsverkefni við Háskóla Íslands: 32 bls.
- 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 Sigurður Guðjónsson, 1996. Fiskrækt. Freyr 92 (11): 463-470.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007b. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2007. Áfangaskýrsla 5. Veiðimálastofnun VMST/07032: 43 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Erla Björk Örnólfsdóttir, 2003. Fisk- og botndýrarrannsóknir í Sogi. Veiðimálastofnun, VMST-S/03002: 38 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-2006/017VMST-S/05001: 53 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson, og Ragnhildur Magnúsdóttir, 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár vegna virkjana í Þjórsá neðan Búrfells. Veiðimálastofnun VMST-S/02001: 124 bls.
- Magnús Jóhannsson og Sigurður M. Einarsson, 1993. Anadromous brown trout (*Salmo trutta* L.) populations in southern Iceland. - ICES C.M. 1993/M:11: 12 bls.
- Magnús Jóhannsson og Þórólfur Antonsson, 2006. Sjöbirtingur í Grenlæk og Leirvogsa, félagsblað Stangveiðifélags Keflavíkur, 24 (1): 4-7.
- NN, 1984. Report of the Atlantic Salmon scale reading workshop, 1984. International Council for the Exploration of the sea. Kaupmannahöfn: 15 bls.
- Sigurður M. Einarsson, 1993. Endurheimtur sumaralinnna laxaseiða í Straumfjarðará. Veiðimálastofnun, VMST-V/93005X. 8 bls.
- Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson, 2000. Vatnakerfi Blöndu 2000. Göngufiskur og veiði. Veiðimálastofnun, VMST-R/0022X: 7 bls.
- Winter, J.D., 1983. Underwater telemetry. Í: Nielsen, L.A., Johnson, D.L. (Eds.), Fisheries Techniques. American Fisheries Society, Bethesda, MA, : 371-395.
- Þórólfur Antonsson, 2006. Fiskstofnar Leirvogsa 2006. Veiðimálastofnun VMST/07018: 18 bls.
- Þórólfur Antonsson , Friðþjófur Árnason og Sigurður Guðjónsson, 2005. Rannsóknir á fiskstofnum vatnasviðs Elliðaána 2004. Veiðimálastofnun, VMST-R/0506: 33 bls.
- Þórólfur Antonsson , Friðþjófur Árnason og Sigurður Guðjónsson, 2004. Rannsóknir á fiskstofnum

## Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

---

vatnasviðs Elliðaánna 2003. Veiðimálastofnun, VMST-R/0405: 34 bls.

Þórólfur Antonsson, Þorkell Heiðarsson og Sigurður S. Snorrason 2007. Eiginleikar gönguseiða laxa og endurheimtur þeirra úr sjó. Fræðingur landbúnaðarins 2007; 4:210-214.

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.

Slóðir á netinu með upplýsingum um seiðafleytur og fiskvegi:

<https://www.nwd.usace.army.mil/ps/home.asp>

<http://www.lapinliitto.fi/kalatie/williams.pdf>

<http://www.nwfsc.noaa.gov/research/divisions/fed/fishpassage.cfm>

<http://www.aldenlab.com/>

## Töflur og myndir

Tafla 1. Mánaðarmeðaltöl (Mt.), hámark (H) og lágmark (L) vatnshita í Þjórsá við gömlu Þjórsárbrú árin 2003 til 2007.

Mánuður	2003			2004			2005			2006			2007		
	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L
Jan.	0,5	2,9	0,1	0,2	1,2	-0,1	0,6	3,0	0,0	1,1	4,7	0,1	0,1	1,3	0,0
Febr.	0,8	3,4	0,1	0,7	4,7	-0,1	2,2	3,8	0,1	2,0	5,1	0,1	0,2	2,2	-0,2
Mars	1,7	4,7	0,1	2,0	5,2	-0,1	1,8	4,3	0,0	0,8	3,2	0,1	1,0	5,1	-0,2
Apr.	3,9	11,3	0,7	3,6	6,9	0,6	3,4	6,8	0,5	2,2	7,0	0,1	3,4	7,1	0,2
Mái	5,9	11,3	0,1	6,6	11,8	2,3	6,0	9,8	2,7	5,5	8,9	2,9	5,2	8,9	2,4
Jún.	10,4	14,7	7,3	10,4	13,7	7,8	10,3	13,8	7,6	9,1	12,1	6,2	10,5	13,8	7,4
Júl.	11,6	15,8	8,4	11,5	14,0	9,5	11,5	15,6	8,9	11,0	13,4	8,5	13,1	15,7	10,3
Ág.	11,8	14,3	9,6	11,1	14,9	8,0	9,2	11,2	5,6	11,1	13,8	7,5	10,3	13,1	7,8
Sept.	7,3	11,8	2,5	7,7	10,6	5,2	5,4	9,0	0,9	8,2	10,7	5,4	6,9	10,3	2,5
Okt.	3,7	6,6	-0,1	2,9	7,8	-0,1	1,7	5,3	0,1	3,3	7,1	0,0			
Nóv.	1,0	4,5	-0,1	1,2	4,8	0,0	0,4	3,2	0,1	0,7	5,1	-0,2			
Des.	0,4	2,8	-0,1	0,3	1,9	0,0	0,8	4,0	0,1	0,7	4,0	-0,2			
Allt árið	4,9	15,8	-0,1	4,9	14,9	-0,1	4,5	15,6	0,0	4,7	13,8	-0,2			

Tafla 2. Mánaðarmeðaltöl (Mt.), hámark (H) og lágmark (L) vatnshita í Kálfá við brú á Þjóðvegi árin 2003 til 2007.

Mánuður	2003			2004			2005			2006			2007		
	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L	Mt	H	L
Jan.				0,1	1,1	-0,1	0,0	0,8	0,0	0,9	4,8	-0,1	0,3	1,9	-0,2
Febr.				0,8	5,3	-0,1	0,6	3,0	0,0	2,1	5,6	0,0	0,0	1,9	-0,2
Mars				2,7	7,2	0,1	1,8	7,6	0,0	1,0	5,1	-0,1	0,6	4,7	-0,2
Apr.				4,5	9,3	0,9	3,2	11,7	0,0	2,5	12,0	-0,1	4,1	13,0	0,0
Mái	9,6	19,0	2,8	6,9	14,9	-0,1	7,3	17,3	0,0	7,3	15,4	1,5	6,4	12,5	1,4
Jún.	11,9	21,3	5,8	10,7	20,2	5,3	12,0	21,2	5,6	9,9	16,7	2,9	12,4	20,0	7,7
Júl.	13,1	23,8	6,9	12,8	20,3	8,1	12,8	22,9	7,7	11,4	19,0	5,9	15,4	25,8	8,0
Ág.	13,2	20,0	8,6	12,7	22,3	6,5	10,8	18,8	3,3	12,3	20,3	4,1	11,7	19,9	5,5
Sept.	7,6	13,4	1,2	7,7	14,1	2,5	5,6	13,4	-0,1	8,9	15,9	3,4	6,8	13,0	0,2
Okt.	4,2	8,7	-0,1	2,6	8,7	-0,2	2,3	8,5	-0,1	3,5	10,0	-0,2			
Nóv.	1,4	5,8	-0,1	1,4	6,5	-0,1	0,2	2,1	-0,1	0,8	6,9	-0,2			
Des.	0,7	3,3	-0,1	0,2	1,5	0,0	0,6	4,0	-0,1	0,9	5,2	-0,2			
Allt árið				4,5	22,3	-0,2	4,8	22,9	-0,1	5,2	20,3	-0,2			

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Tafla 3. Meðallengd, meðalþungi og meðalholdastuðull ásamt staðalfrávikum ( $\pm$ ) og fjölda mældra laxagönguseiða í Kálfá.

Aldur ár:	2 +	3 +	4+	Allir árgangar
<b>2003</b>				
Meðallengd	11,2 $\pm$ 1,1 (66)	13,6 $\pm$ 1,7 (23)		12,4 $\pm$ 1,2 (775)
Meðalþyngd	14,9 $\pm$ 0,5 (63)	26,2 $\pm$ 1,0 (23)		18,2 $\pm$ 6,0 (805)
Meðalholdastuðull	1,03 $\pm$ 0,09 (63)	0,99 $\pm$ 0,09 (23)		0,94 $\pm$ 0,07 (718)
<b>2004</b>				
Meðallengd	12,2 $\pm$ 1,3 (22)	14,7 $\pm$ 1,1 (8)	15,2 $\pm$ 2,2 (2)	12,1 $\pm$ 1,4 (211)
Meðalþyngd	18,0 $\pm$ 7,1 (19)	31,4 $\pm$ 7,1 (8)	36,5 $\pm$ 16,2 (2)	17,8 $\pm$ 7,7 (208)
Meðalholdastuðull	0,99 $\pm$ 0,10 (19)	0,98 $\pm$ 0,09 (8)	1,00 $\pm$ 0,01 (2)	0,98 $\pm$ 0,07 (209)
<b>2005</b>				
Meðallengd	13,2 $\pm$ 0,7 (12)	14,8 $\pm$ 0,6 (26)	15,2 $\pm$ 0,4 (5)	13,0 $\pm$ 1,1 (298)
Meðalþyngd	22,0 $\pm$ 4,1 (12)	31,4 $\pm$ 4,1 (25)	32,9 $\pm$ 3,6 (5)	22,4 $\pm$ 6,2 (205)
Meðalholdastuðull	0,94 $\pm$ 0,05 (12)	0,95 $\pm$ 0,03 (25)	0,93 $\pm$ 0,05 (5)	0,94 $\pm$ 0,06 (202)

Tafla 4. Aldur náttúrulegra gönguseiða í Kálfá

Aldur ár	2003	2004	2005
	Fjöldi (%)	Fjöldi (%)	Fjöldi (%)
2	66 (74,2)	22 (68,8)	15 (31,9)
3	23 (25,5)	8 (25,0)	27 (57,4)
4	-	2 (6,3)	5 (10,6)
Samtals	89	32	47

Tafla 5. Mat á fjölda laxagönguseiða sem gengu niður Kálfá árin 2003 og 2004.

Ár	Tímabil	Merkur fjöldi	Endurveitt	Veiddni	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

Tafla 6. Vísitala þéttleika smáseiða laxfiska eftir tegundum og aldri í Þjórsá vorin 2006 og 2007, sem veidd seiði í einni rafveiðiyfirferð á 100 m<sup>2</sup>.

Ár	Aldur / svæði m <sup>2</sup>	Laxfiskar											
		Lax 1 <sup>+</sup>	Lax 2 <sup>+</sup>	Lax 3 <sup>+</sup>	Urriði 0 <sup>+</sup>	Urriði 1 <sup>+</sup>	Urriði 2 <sup>+</sup>	Urriði 3 <sup>+</sup>	Urriði 4 <sup>+</sup>	Bleikja 1 <sup>+</sup>	Bleikja 2 <sup>+</sup>	Bleikja 3 <sup>+</sup>	Laxfiskar samt.
2006	2650	7,5	3,8	0,0	0,2	13,6	2,2	0,2	0,0	1,1	0,0	0,0	28,6
2007	3654	5,5	7,4	0,1	0,0	11,2	3,4	0,8	0,0	1,8	0,3	0,0	30,5

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Tafla 7. Vísitala þéttleika gönguseiða laxfiska eftir tegundum og aldri í Þjórsá vorin 2006 og 2007, sem veidd seiði í einni rafveiðyfirferð á 100 m<sup>2</sup>.

Ár	Aldur / svæði m <sup>2</sup>	Lax	Lax	Lax	Lax	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði	Bleikja	Lax- fiskar
		2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	Samt.	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	Samt.	2 <sup>+</sup>	Samt.
2006	6227	0,7	1,2	0,05	2,0	0,0	0,05	0,02	0,1	0,0	2,0
2007	10804	0,8	0,8	0,0	1,6	0,04	0,1	0,02	0,2	0,02	1,8

Tafla 8. Vísitala þéttleika gönguseiða laxa, urriða og bleikju eftir aldri sem veidd voru til **útværpsmerkinga** í Þjórsá vorin 2006 og 2007, sem veidd seiði í einni rafveiðyfirferð á 100 m<sup>2</sup>.

Ár	Aldur / svæði m <sup>2</sup>	Lax	Lax	Lax	Lax	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði	Bleikja	Lax- fiskar
		2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	Samt.	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	Samt.	2 <sup>+</sup>	Samt.
2006	6227	0,03	0,58	0,05	0,66	0,0	0,05	0,02	0,06	0,0	0,7
2007	10804	0,02	0,22	0,00	0,24	0,02	0,12	0,02	0,16	0,02	0,4

Tafla 9. Meðallengd og meðalþyngd ásamt staðalfrávikum eftir aldri laxagönguseiða í Þjórsá vorið 2007.

Ár:	2006	2007	2006	2007	2006	2006	2007
	Allir		Allir		Allir		Allir
Aldur:	2 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	árgangar	árgangar
Meðallengd	10,9	10,4	12,4	11,9	13,1	11,9	11,1
Staðalfrávik	0,7	0,6	0,8	0,7	0,6	1,0	1,0
Fjöldi	44	85	76	91	3	123	176
Meðalþungi	14,6	10,7	20,6	15,9	26,6	18,7	13,4
Staðalfrávik	3,4	2,4	4,1	2,8	0,5	4,7	3,7
Fjöldi	39	79	74	88	3	116	167

Tafla 10. Meðallengd, meðalþungi og staðalfrávik gönguseiða urriða eftir aldri úr rafveiðum í Þjórsá vorið 2007.

Aldur:	2006	2007	2006	2007	2007	2006	2007
	Allir		Allir		Allir		Allir
Aldur:	2 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	3 <sup>+</sup>	4 <sup>+</sup>	árgangar	árgangar
Meðallengd	-	13,8	17,8	18,2	20,0	17,5	17,5
Staðalfrávik	-	2,7	1,3	1,8	4,7	17,6	3,0
Fjöldi	-	4		13	2	4	19
Meðalþungi	-	28,5	58,5	58,3	86,0	55,7	55,0
Staðalfrávik	-	13,0	6,4	15,2	59,4	64,7	25,5
Fjöldi	-	4	3	13	2	4	19

Tafla 11. Afdrif útvarpsmerktra laxagönguseiða, eftir uppruna í Kálfá og Þjórsá á árunum 2003 – 2007.

Uppruni:	2003	2003	2004	2004	2005	2006	2007	Samtals
	náttúrul	eldi	náttúrul	eldi	náttúrul	náttúrul	náttúrul	
<b>Kálfá</b>								
Ganga ekki	2	9	16	6	8	0	0	38
Ganga niður	3	19	2	15	26	-	-	65
Merki heimtist	1	2	1	0	0	-	-	4
<b>Þjórsá</b>								
Finnast ekki	-	-	-	0	-	24	16	40
Ganga niður	-	-	-	10	-	17	10	37
Merki heimtist	-	-	-	0	-	0	0	0

Tafla 12. Afdrif útvarpsmerktra urriðaseiða í Kálfá og Þjórsá á árunum 2003 – 2007.

Uppruni:	2003	2004	2005	2006	2007	Samtals
	náttúrul.	náttúrul	náttúrul	náttúrul	náttúrul	
<b>Kálfá</b>						
Ganga ekki	10	3	-	-	-	13
Ganga niður	5	0	1	-	-	6
Merki heimtist	2	0	-	-	-	2
<b>Þjórsá</b>						
Finnast ekki	-	-	-	2	14	16
Ganga niður	-	-	-	2	3	5
Merki heimtist	-	-	-	-	-	0



Tafla 13. Meðallengd og staðalfrávik smáseiða laxfiska eftir aldri úr rafveiðum í Þjórsá vorin 2006 og 2007.

	<i>Lax</i>	<i>Lax</i>	<i>Lax</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Bleikja</i>	<i>Bleikja</i>	<i>Bleikja</i>
<i>Aldur:</i>	<i>1+</i>	<i>2+</i>	<i>3+</i>	<i>0+</i>	<i>1+</i>	<i>2+</i>	<i>3+</i>	<i>4+</i>	<i>1+</i>	<i>2+</i>	<i>3+</i>
2006											
Meðallengd cm	5,3	9,0	12,5	2,6	7,0	11,7	16,4	-	8,5	-	-
Staðalfrávik	0,8	0,9		0,1	1,2	1,2	2,1	-	1,0	-	-
Fjöldi	198	108	1	5	360	60	10	-	28	-	-
2007											
Meðallengd cm	5,5	8,3	11,7	-	6,5	11,4	15,5	27,5	7,9	13,8	19,5
Staðalfrávik	1,1	0,9	1,0	-	0,9	1,2	1,4		0,9	1,5	
Fjöldi	201	272	2	-	411	123	28	1	66	10	1

Tafla 14. Þéttleikavísitala seiða sem veidd seiði á 100 m<sup>2</sup> í einni rafveiðiyfirferð í Þjórsá, meðaltal stöðva 19, 20 og 33 sem allar eru neðan Búða.

		<i>Lax</i>	<i>Lax</i>	<i>Lax</i>	<i>Lax</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Urriði</i>	<i>Bleikja</i>	<i>Bleikja</i>
<i>Ár</i>	<i>Flötu m<sup>2</sup>/aldur</i>	<i>0+</i>	<i>1+</i>	<i>2+</i>	<i>3+</i>	<i>0+</i>	<i>1+</i>	<i>2+</i>	<i>3+</i>	<i>0+</i>	<i>1+</i>
2001	220	-	12,0	6,8	0,6	10,3	20,9	8,8	0,5	-	-
2002	280	1,0	7,2	3,7	1,5	8,7	6,1	3,0	0,5	-	-
2003	242	-	2,9	13,1	-	-	18,0	2,9	-	-	-
2004	190	0,7	12,1	4,1	-	27,0	14,8	1,1	-	-	-
2005	222	1,2	13,5	10,5	0,8	25,5	20,0	2,6	-	-	0,8
2006	271	5,7	26,6	9,7	-	7,1	9,5	4,5	-	0,7	0,8
2007	164	1,2	6,1	10,9	-	10,7	23,3	1,7	0,5	-	-

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Tafla 15. Þéttleikavísitala seiða eftir tegundum uppruna og aldri í Kálfá á stöðvum 15 og 17.

Ár	Tegund Flötur m <sup>2</sup> /aldur	Lax			Urriði			Bleikja 0+
		0+	1+	2+	0+	1+	2+	
1993	408	1,3	4,5	0,2	7,9	-	-	0,8
1994	380	2,4	2,1	0,6	8,6	-	-	-
1995	230	29,5	2,7	1,0	18,5	0,7	-	-
1996	245	20,0	14,6	-	10,7	1,9	-	0,5
1997	300	7,8	2,1	0,3	10,8	1,3	-	1,7
1998	296	6,2	0,2	-	19,6	0,2	-	0,6
1999	232	41,6	0,7	0,7	32,8	0,3	-	0,7
2000	390	22,8	0,4	0,4	9,3	0,2	-	-
2001	261	20,8	11,3	1,4	31,6	1,1	-	-
2002	314	3,1	3,7	0,6	15,3	0,7	-	-
2003	358	9,3	1,6	-	27,5	0,9	-	-
2004	355	11,6	0,5	-	21,2	-	0,5	-
2005	345	21,6	2,9	0,2	18,1	0,2	-	-
2006	210	47,8	4,0	-	43,8	-	-	-
2007	160	36,8	12,7	-	38,1	0,7	0,9	-

Tafla 16. Þéttleikavísitala laxaseiða eftir uppruna og aldri í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða, meðaltal stöðva 1, 2, 6, 7, 9, 10 -12 og 21. E táknað seiði af sleppiuppruna.

Ár	Flötur m <sup>2</sup> / aldur	Samtals náttúru- legir						Samtals allir	
		0+	0+e	1+	1+e	2+	3+		
1993	1380	-	1,6	-	0,6	-	-	0,0	2,2
1994	893	0,9	-	-	3,8	-	-	0,9	4,7
1995	1025	6,2	-	0,3	0,4	-	-	6,5	6,9
1996	779	-	0,7	-	4,5	-	-	0,0	5,1
1997	987	3,7	-	-	2,4	-	-	3,7	6,1
1998	726	2,1	5,8	0,1	1,9	0,1	-	2,3	9,9
1999	1020	1,2	5,4	0,8	0,2	-	-	2,0	7,6
2000	1342	0,1	5,6	0,1	0,4	0,1	-	0,3	6,2
2001	1567	6,0	0,6	0,9	1,7	-	-	6,9	9,2
2002	1382	2,1	-	1,6	0,4	-	0,1	3,8	4,2
2003	1693	3,3	-	1,3	0,3	2,0	-	6,6	6,9
2004	1148	4,1	1,9	0,7	-	0,1	0,1	5,0	6,9
2005	973	3,2	0,1	1,9	0,2	0,1	-	5,2	5,5
2006	1028	3,3	-	4,0	-	0,2	-	7,6	7,6
2007	787	6,2	-	2,0	-	3,9	0,1	12,2	12,2

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Tafla 17. Vísitala þéttleika seiða urriða og bleikju eftir aldri í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða, meðaltal stöðva 1, 2, 6, 7, 9, 10, 11, 12 og 21.

Ár	Flötur m <sup>2</sup> / aldur	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði	Bleikja	Bleikja	Bleikja	Bleikja
		0+	1+	2+	3+ og eldri	Samtals	0+	1+	2+ og eldri	Samtals
1993	1380	7,7	3,9	1,0	-	12,7	-	0,2	-	0,2
1994	893	22,5	7,5	0,9	0,6	31,4	0,7	0,1	0,3	1,1
1995	1025	11,9	13,4	0,3	0,3	25,7	1,3	0,1	-	1,4
1996	779	23,4	10,3	1,7	0,3	35,7	1,6	0,2	0,2	2,0
1997	987	5,0	7,7	1,2	0,1	14,1	0,5	0,2	-	0,7
1998	726	27,6	5,8	0,5	0,1	33,9	0,7	0,0	-	0,7
1999	1020	21,7	6,4	1,0	-	29,1	0,5	0,1	-	0,5
2000	1342	24,1	2,7	0,8	0,5	28,0	0,4	-	-	0,4
2001	1567	23,7	4,8	1,0	-	29,5	-	-	-	-
2002	1382	24,4	4,0	0,6	0,1	29,1	0,2	-	-	0,2
2003	1693	32,6	6,7	1,3	-	40,6	0,2	0,1	-	0,2
2004	1148	35,9	6,0	0,3	-	42,2	0,1	-	-	0,1
2005	973	31,8	4,2	0,5	-	36,5	0,1	-	0,2	0,3
2006	1028	22,5	3,9	0,9	-	27,3	0,1	-	-	0,1
2007	787	28,2	7,5	0,9	0,5	37,2	0,2	-	-	0,2

Tafla 18. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa í Þjórsá. Byggt á gögnum safnað árin 1986 til 2007.

Fersk- vatnsár	Ár í sjó										Samtals	Hlutfall
	1		2		3		4					
Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hrygnur			
1	45	44	4		2						95	5,9
2	211	96	5	10	48	2			1		374	23,2
3	514	304	15	36	122	4	1	9	1		1006	62,4
4	61	39	1	8	19	2	1	2		1	134	8,3
5	2				1						3	0,2
	833	483	25	54	192	8	2	12	1	2	1612	

Tafla 19. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa í Kálfá. Byggt á gögnum safnað árin 1996 til 2007.

Ferskvatnsár	Ár í sjó						Samtals	Hlutfall
	1			2				
Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið			
1	3	1	1	1	0	0	6	6,1
2	12	12	5	1	4	1	35	35,4
3	14	27	2	3	6	1	53	53,5
4	1	3	1	0	0	0	5	5,1
Samtals	30	43	9	5	10	2	99	

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Tafla 20. Ferskvatns- og sjávaraldur laxa veiddir í stiganum við Búða og ofan hans. Byggt á gögnum safnað árin 1996 til 2007.

Ferskvatnsár	Ár í sjó				Samtals	Hlutfall
	1		2			
	Hængar	Hrygnur	Hængar	Hrygnur		
1	1	1	0	0	2	5,0
2	4	4	1	4	13	32,5
3	12	4	1	2	19	47,5
4	5	1	0	0	6	15,0
Samtals	22	10	2	6	40	

Tafla 21. Meðallengd aldurgreindra laxa í Þjórsá skipt eftir kyni og sjávardvöl, áður hrygndir laxar undanskildir.

	Ár í sjó					
	1			2		
	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið
Meðallengd	61,8	58,4	60,3	86,6	75,9	76,4
Staðalfrávik	0,4	0,3	0,5	1,3	0,9	0,9
Fjöldi	803	472	23	48	158	8

Tafla 22. Meðalþyngd aldurgreindra laxa í Þjórsá skipt eftir kyni og sjávardvöl, áður hrygndir laxar undanskildir.

	Ár í sjó					
	1			2		
	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur	Óákveðið
Meðalþyngd	2,66	2,28	2,55	6,98	4,75	4,78
Staðalfrávik	0,44	0,34	0,54	1,28	0,85	0,90
Fjöldi	803	472	23	48	158	8

Tafla 23. Meðallengd aldurgreindra laxa í Kálfá skipt eftir kyni og sjávardvöl, áður hrygndir laxar undanskildir.

Ferskvatnsár	Ár í sjó				
	1			2	
	Hængar	Hrygnur	Óákveðið	Hængar	Hrygnur
Meðallengd	66,1	59,2	56,8	90,3	77,7
Staðalfrávik	5,7	3,2	3,4	3,7	3,1
Fjöldi	16	35	3	4	3

Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007

Tafla 24. Meðalþungi aldursgreindra laxa í Kálfá skipt eftir kyni og sjávardvöl, áður hrygndir laxar undanskildir.

	Ár í sjó					
	1			2		
	Hængar	Hrygnur	Óákv	Hængar	Hrygnur	Óákveðið
Meðalþyngd	2,63	1,98	2,63	6,50	5,36	5,00
Staðalfrávik	0,57	0,39	0,75	0,50	1,31	0,71
Fjöldi	25	31	7	3	9	2

Tafla 25. Ferskvatns- og sjávaraldur sjóbirtinga í Kálfá og Þjórsá. Byggt á gögnum safnað 1996 til 2007.

Ferskvatnsár	Sumur í sjó							Samtals	Hlutfall
	1	2	3	4	5	6	7		
2	0	1	3	0	0	1	0	5	3,4
3	0	19	41	16	9	5	1	91	61,5
4	1	12	15	11	6	1	0	46	31,1
5	3	1	0	0	1	0	0	5	3,4
6	0	1	0	0	0	0	0	1	0,7
Samtals	4	34	59	27	16	7	1	148	

Tafla 26. Fjöldi hrygninga hjá sjóbirtingi eftir kyni í Kálfá og Þjórsá. Byggt á gögnum safnað 1996 til 2007.

Fjöldi hrygninga	Hængar	Hrygnur	Óákveðið kyn	Samtals	Hlutfall
0	16	36	10	62	41,9
1	18	21	10	49	33,1
2	9	16	2	27	18,2
3	3	6		9	6,1
4		1		1	0,7
Samtals	46	80	22	148	

Tafla 27. Meðallengd (staðalfrávik og fjöldi) aldursgreindra sjóbirtinga af vatnasvæði Þjórsár safnað á árunum 1996-2007.

Sumur í sjó	Meðallengd cm	Staðalfrávik	Fjöldi
1	44,3	6,5	4
2	44,7	4,4	34
3	50,5	3,5	59
4	55,1	4,8	27
5	59,7	4,4	16
6	60,6	9,1	7
7	65,4		1

Tafla 28. Heimtur örmerktra laxaseiða sleppt á vatnasæði Þjórsár ofan Búða eftir árum og seiðagerð.

<i>Sleppiár</i>	<i>Fjöldi merktra seiða</i>		<i>Heimtur (%)</i>		<i>Umreiknaðar heimtur (%)</i>	
	<i>Göngu-seiði</i>	<i>Sumaralin seiði</i>	<i>Göngu-seiði</i>	<i>Sumaralin seiði</i>	<i>Göngu-seiði</i>	<i>Sumaralin seiði</i>
1988		16043		0,27		0,56
1991	12133		0,07		0,08	
1992	3665		0,73		0,98	
1993	1521		1,18		2,07	
1994	3010		1,46		2,19	
1995		10037		0,35		0,63
1996	4033	8009	0,32	0,31	0,52	0,50
1997	6174		0,24		0,43	
1998		10073		0,11		0,14
1999		10098		0,05		0,12
2000		10021		0,16		0,77
2001		10031		0,04		0,05
2004		10010		0,02		
<i>Meðaltal</i>			0,58	0,18	0,91	0,4

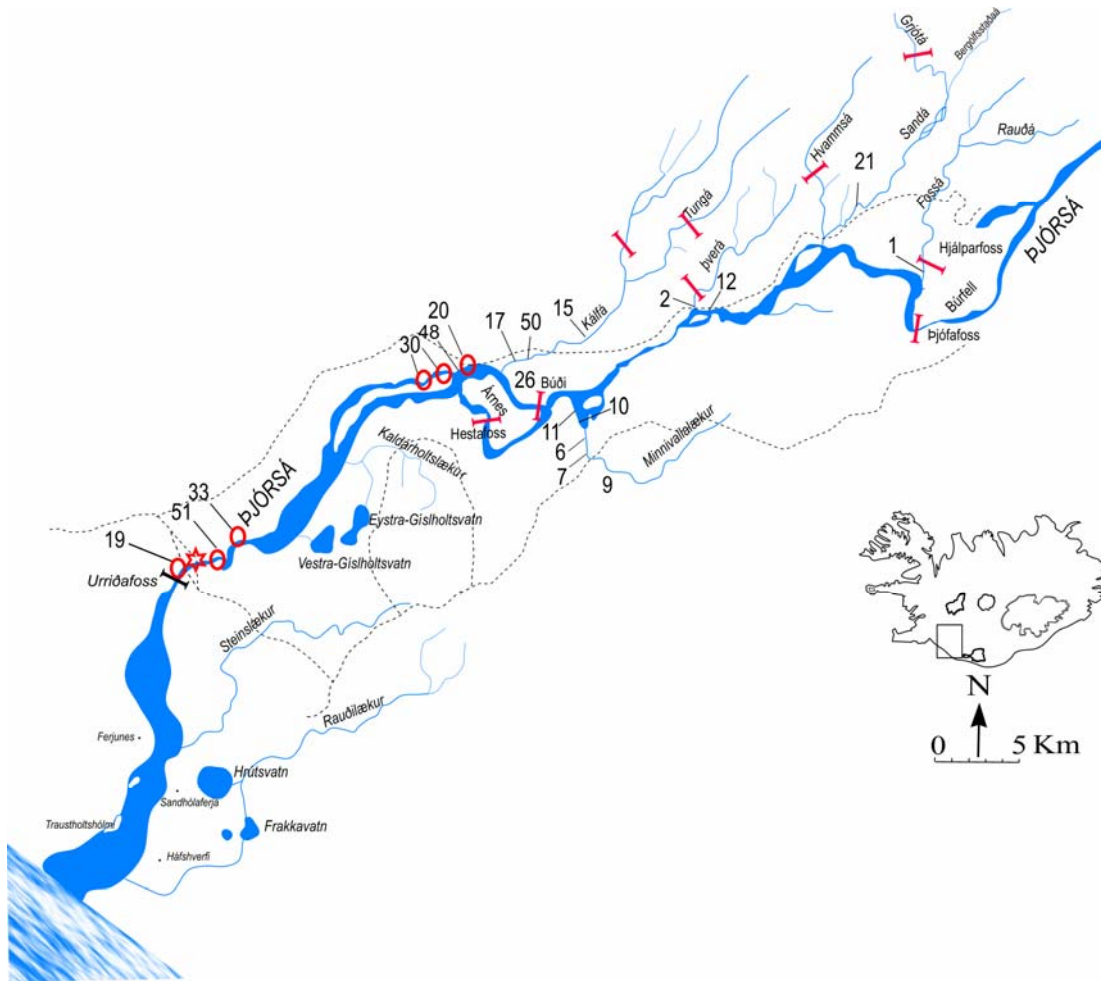
Tafla 29. Heimtuhlutfall örmerktra laxaseiða úr sleppingum í Þjórsá og þverár hennar ofan við Búða.

<i>Sleppistaður</i>	<i>Fjöldi merkt</i>	<i>Heimtur(%)</i>	<i>Umreiknaðar heimtur (%)</i>
Fossá	27.706	0,12	0,27
Þjórsá, Fauskáslæmi	3.347	0,09	0,11
Þjórsá, Hagi	21.691	0,32	0,65
Þjórsá, Yrjur	3.000	0,23	1,18
Þjórsá, Skafðsfjall	5.010	0,04	
Sandá	3.342	0	
Hvammsá	4.003	0,22	0,50
Þverá	9.704	0,17	0,30
Minnivallalækur	6.519	0,13	0,18
<i>Meðaltal</i>		0,18	0,40

Tafla 30. Fjöldi laxa og silunga sem gengu upp teljara í Búða.

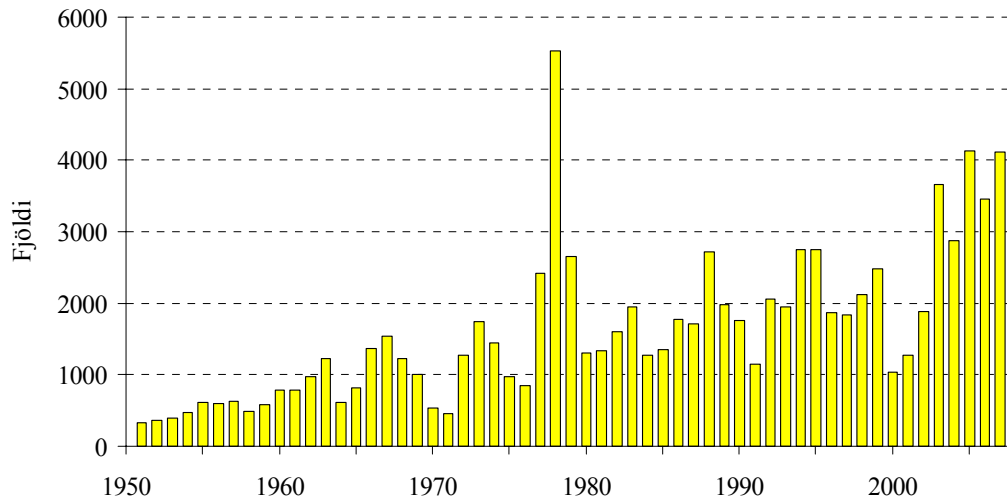
<i>Ár</i>	<i>Lax</i>	<i>Silungur</i>	<i>Fiskar Samtals</i>
1992			16
1993			18
1994			28
1995 *			0
1996	19	7	26
1997	22	8	30
1998	5	9	14
1999	37	24	61
2000	34	19	53
2001	113	79	192
2002	108	68	176
2003	69	43	112
2004	228	130	358
2005	214	152	366
2006	151	187	338
2007	58	68	126

\*Teljarinn var óvikur allt tímabilið.

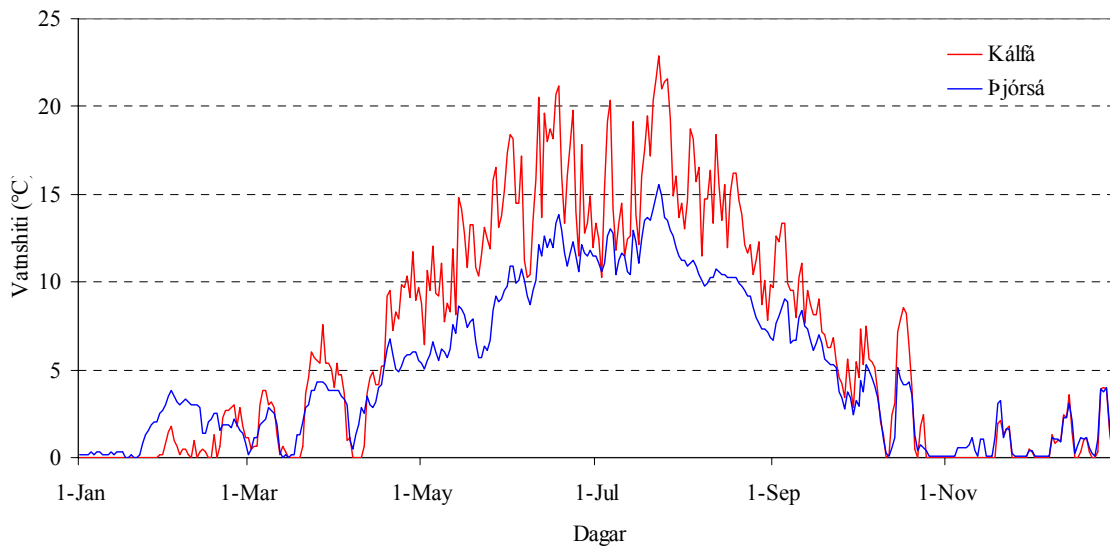


1. mynd. Yfirlitsmynd yfir vatnasvæði Þjórsár. Númer rafveiðistaða og veiðistaðir gönguseiða í Þjórsá (hringir) og safnstöðvar fyrir útvarpsmerki (stjarna) eru merkt inn á myndina.

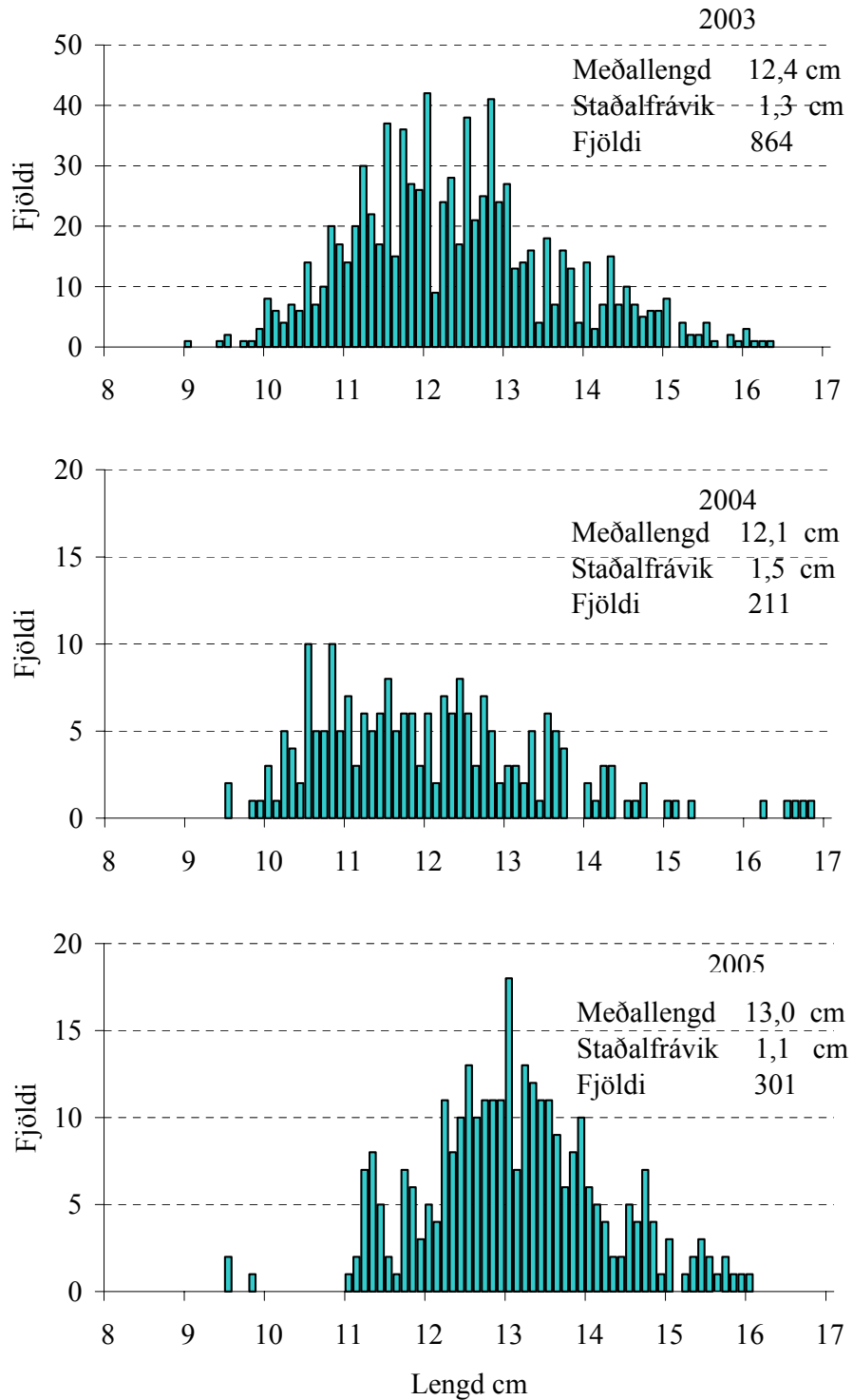




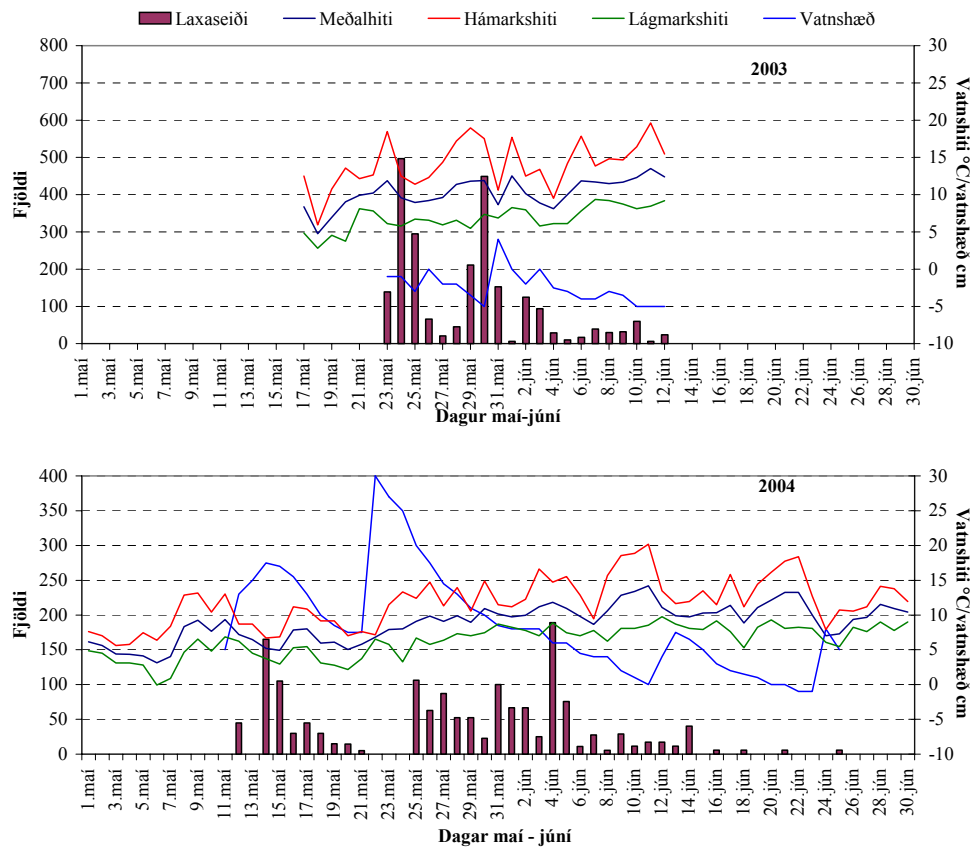
2. mynd. Laxveiði á vatnasvæði Þjórsá 1951-2007.



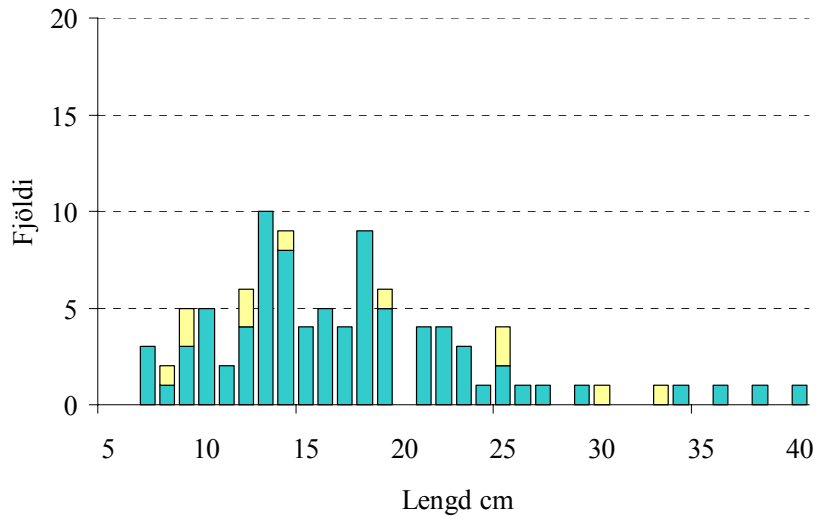
3. mynd. Vatnshiti í Þjórsá og Kálfá. Myndin sýnir dagsmeðalhita árið 2005.



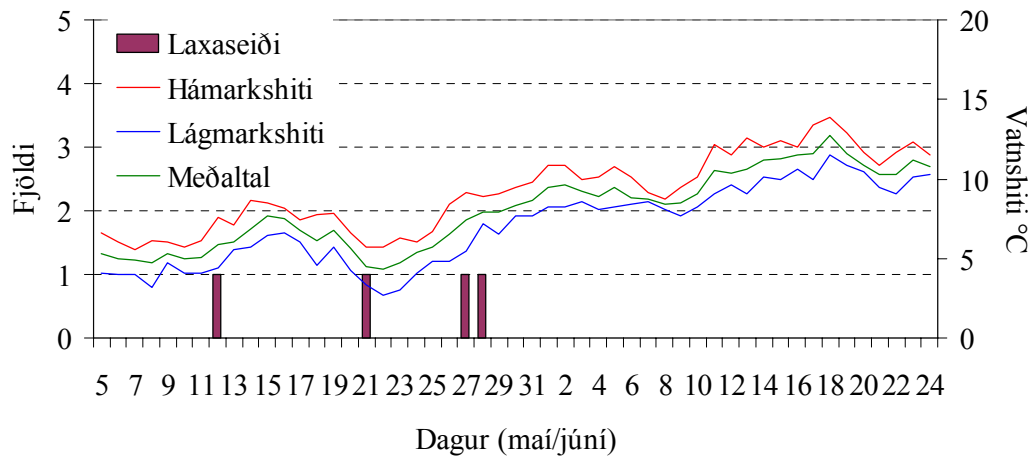
4. mynd. Lengdardreifing laxagönguseiða í Kálfá árin 2003, 2004 og 2005.



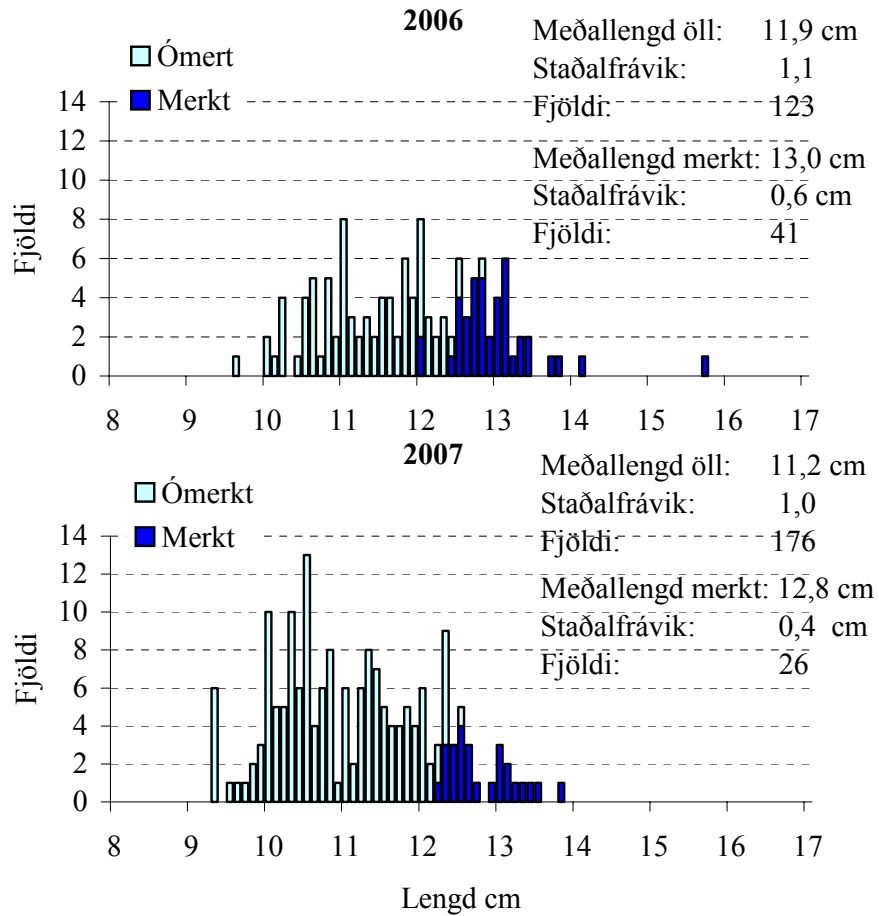
5. mynd. Gildruveiði laxagönguseiða á leið til sjávar í Kálfá árin 2003 og 2004, ásamt vatnshita og vatnshæð í Kálfá. Fyrir árið 2003 kemur fram daglegur fjöldi veiddra seiða en fyrir árið 2004 kemur fram daglegur fjöldi seiða reiknaður út frá veiðni gildrunnar.



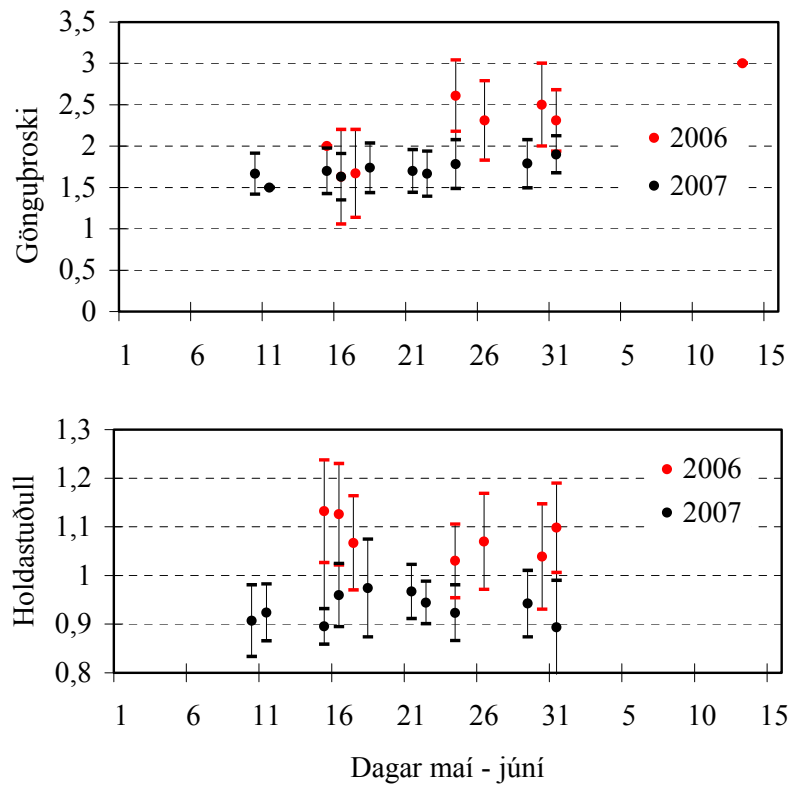
6. mynd. Lengdardreifing urriðaseiða (blátt) og bleikjuseiða sem veiddust í gönguseiðagildrum í Kálfi árin 2003, 2004 og 2005.



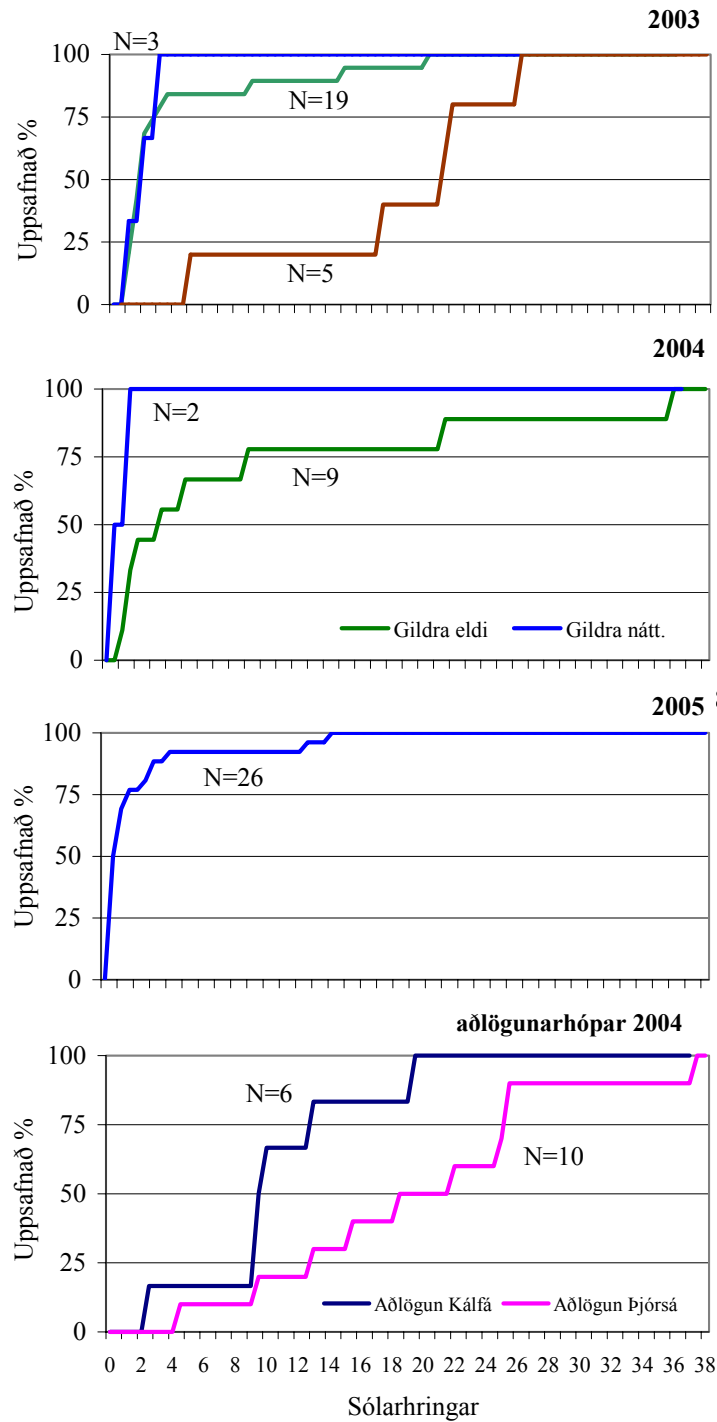
7. mynd. Veði laxagönguseiða á leið til sjávar í gildru í Þjórsá við Urriðafoss árið 2005 ásamt vatnshita við Þjórsárbrú.



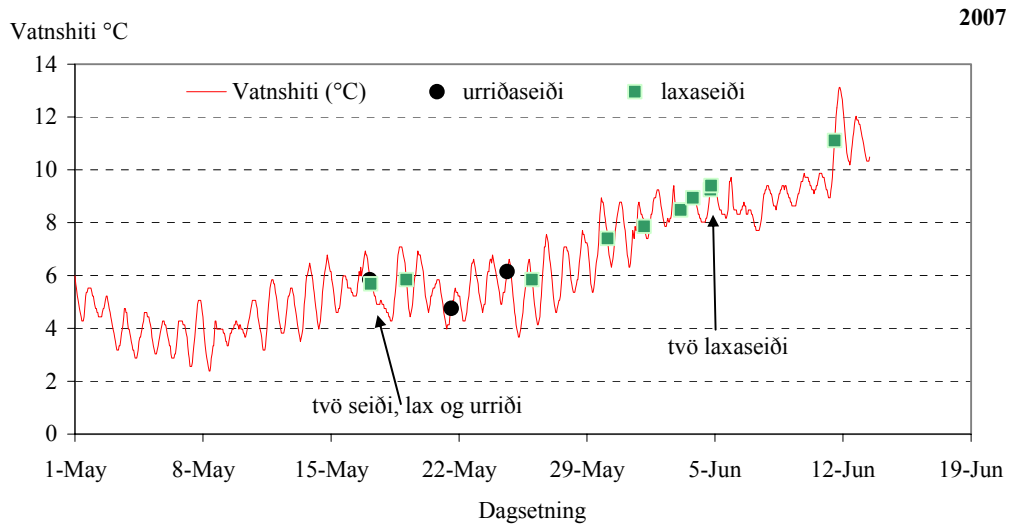
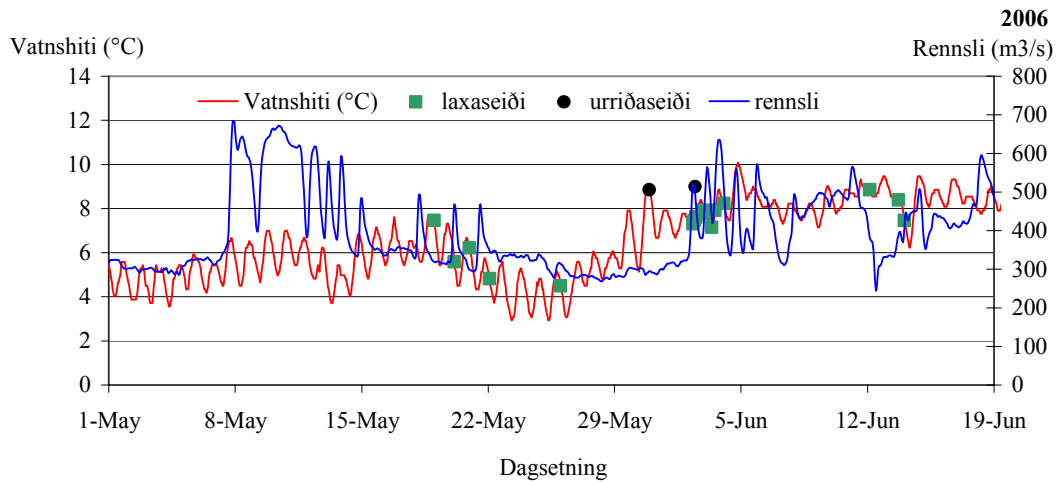
8. mynd. Lengdardreifing, ásamt meðallengdum, laxagönguseiða úr rafveiðum í Þjórsá vorin 2006 og 2007.



9. mynd. Meðaltalsgönguþroski og holdastuðull ( $\pm$  staðalfrávik) laxagönguseiða í Þjórsá eftir veiðidögum vorin 2006 og 2007.

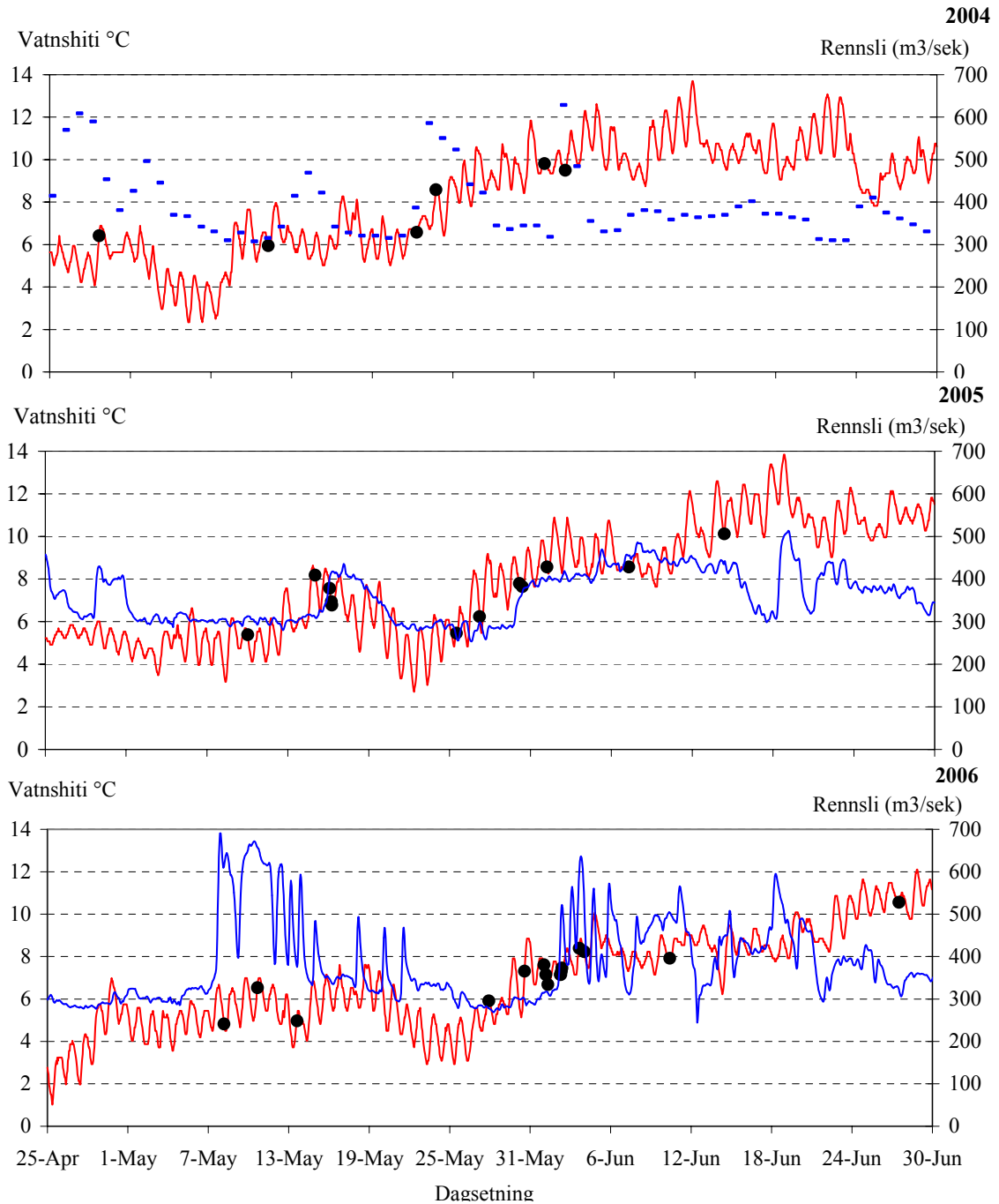


10. mynd. Uppsafnaður ferðatími, sólarhringar frá merkingu, útvarpsmerktra laxa- og urriða-seiða úr Kálfá og Þjórsá (aðlögunarhópur) niður fyrir Urriðafoss (2003 - 2004) og gömlu Þjórsárbrú (2005). Blá lína táknar náttúruleg laxaseiði, græn táknar laxaseiði af eldisuppruna og brún lína urriðaseiði. Seiði úr aðlögunarhópum 2004 voru af eldisuppruna.

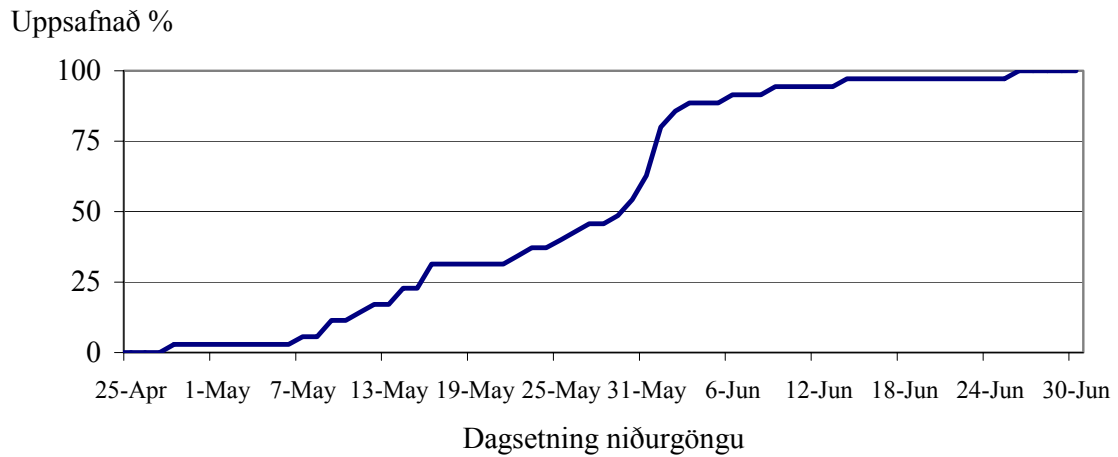


11. mynd. Vatnshiti, rennsli og göngutími útvarpsmerktra laxa- og urriðaseiða úr Þjórsá niður fyrir gömlu Þjórsárbrú. Rennslistölur fyrir árið 2007 voru ekki fyrirleggjandi.

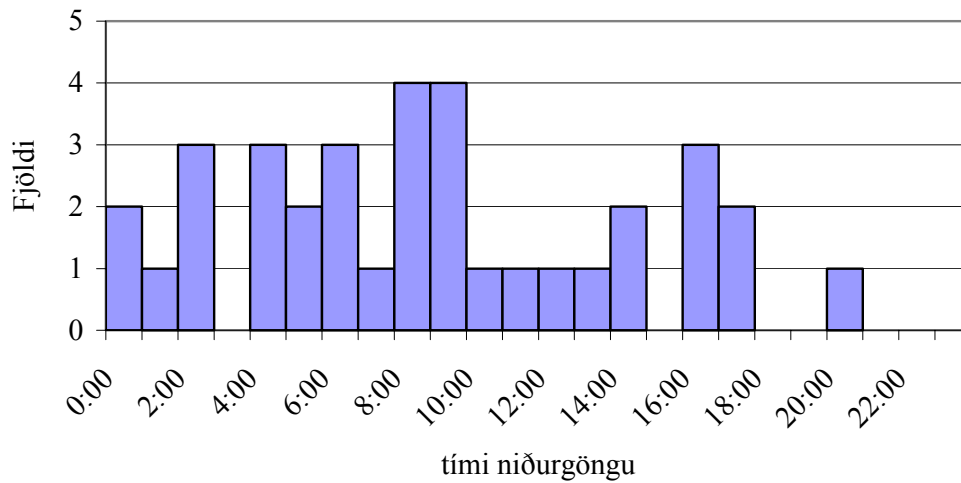




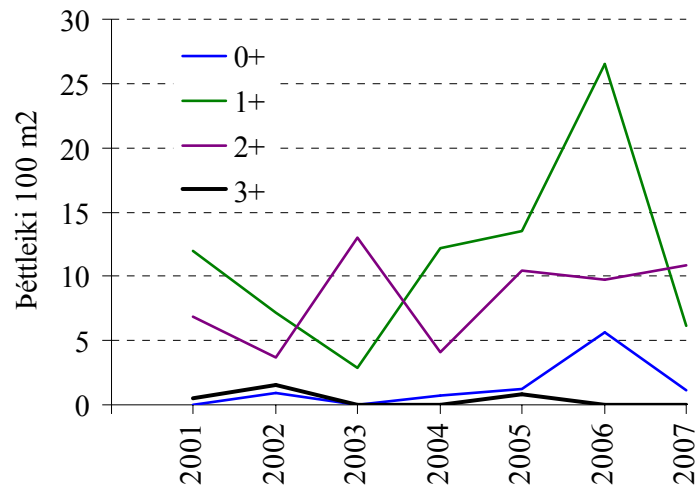
12. mynd. Niðurgöngutími sjóbirtinga við Urriðafoss (2004) og gömlu Þjórsárbrú (2005 og 2006) ásamt rennsli (lóðréttur ás til hægri) og vatnshita (lóðréttur ás til vinstri). Blá lína og blá strikálína tákna rennslismagn, rauð lína vatnshita og svartir punktar tákna niðurgöngu útvarpsmerktra sjóbirtinga.



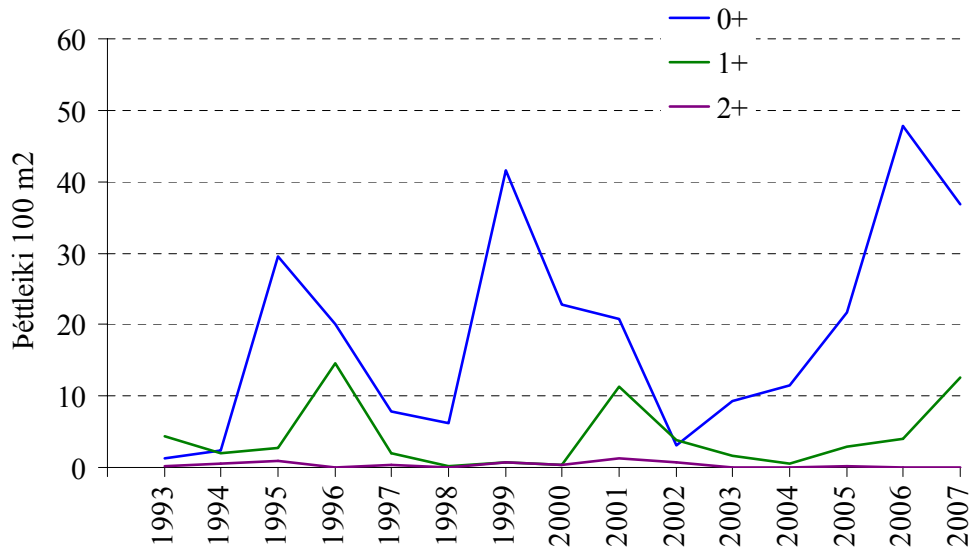
13. mynd. Uppsafnaður göngutími útvarpsmerktra sjóbirtinga niður fyrir gljúfrin við Þjótanda á árunum 2004 – 2006 (N=35).



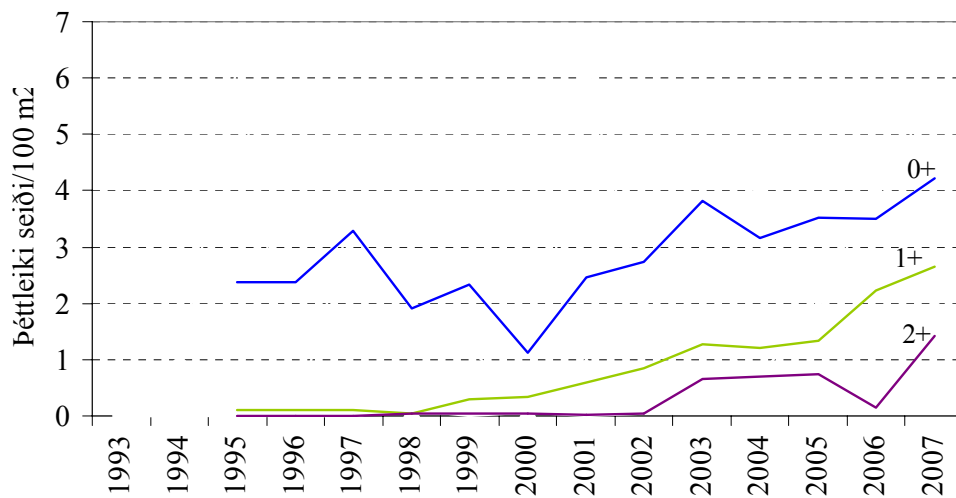
14. mynd. Tími sólarhringsins þegar útvarpsmerktir sjóbirtingar voru á ferðinni framhjá leitarstöðvum, uppsafnað fyrir árin 2004 – 2006.



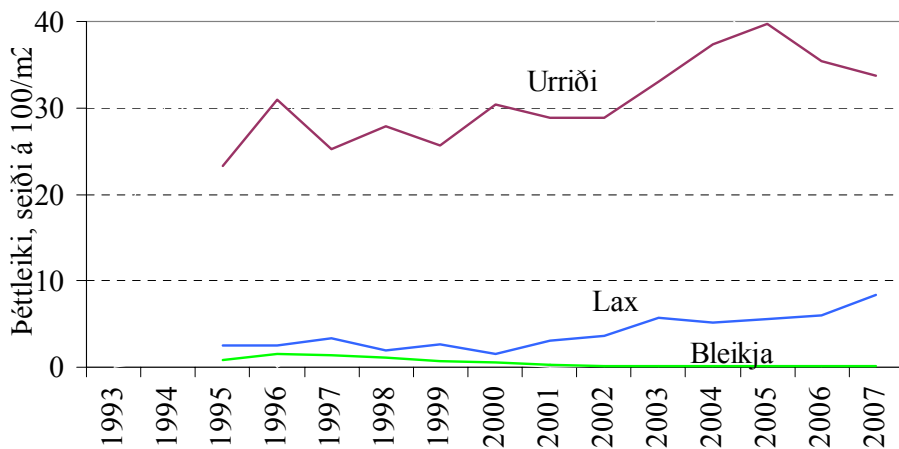
15. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða eftir aldri í Þjórsá neðan Búða á árunum 2001 – 2007. Sýnt er meðaltal stöðva 20, 33 og 19.



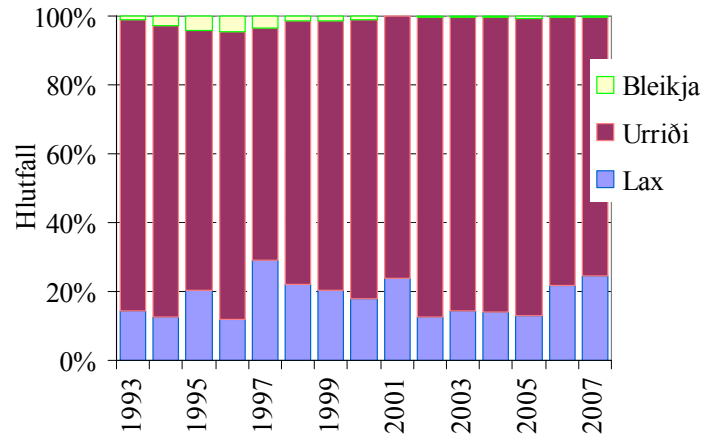
16. mynd. Vísitala þéttleika laxaseiða eftir aldri á stöðvum 15 og 17 í Kálfá.



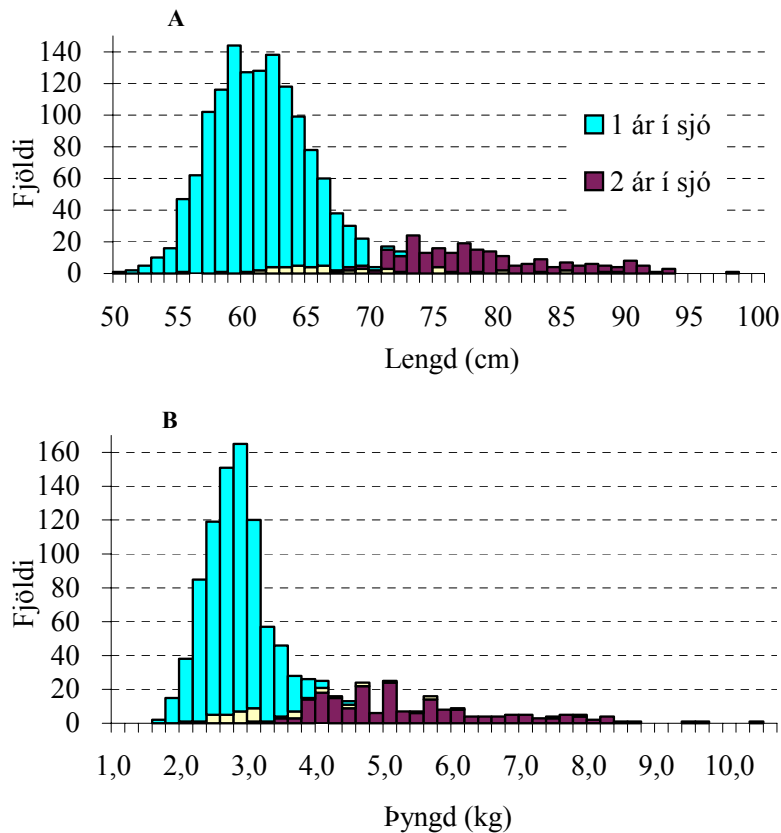
17. mynd. Þriggja ára vegið meðaltal þéttleikavísitölu laxaseiða eftir aldri á svæðinu ofan Búða.



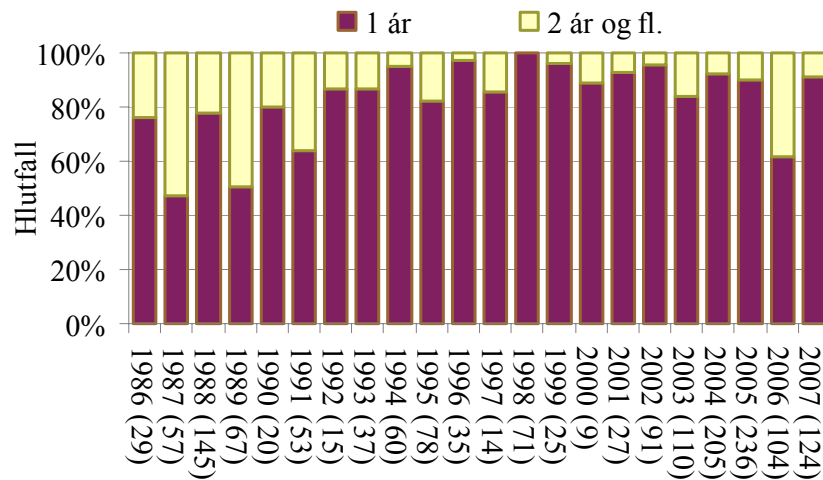
18. mynd. Þriggja ára vegið meðaltal þéttleikavísitölu laxfiskaseiða eftir tegundum á svæðinu ofan Búða.



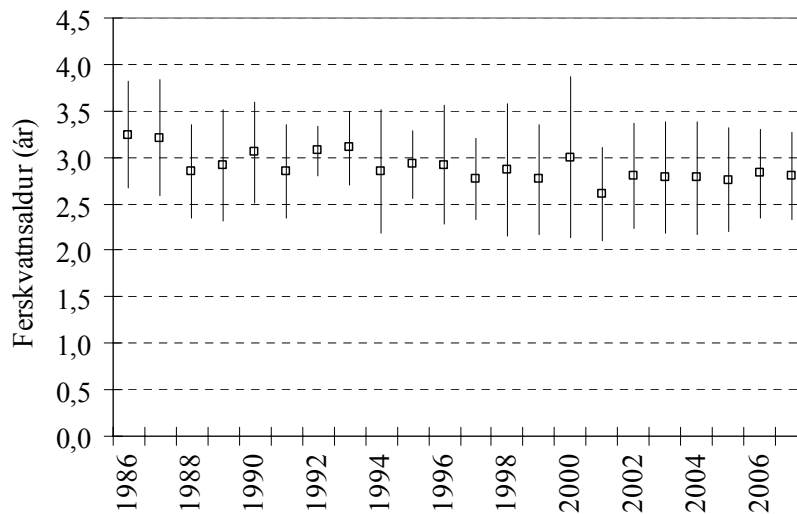
19. mynd. Hlutfall tegunda af heildarþéttleika seiða á svæðinu ofan Búða.



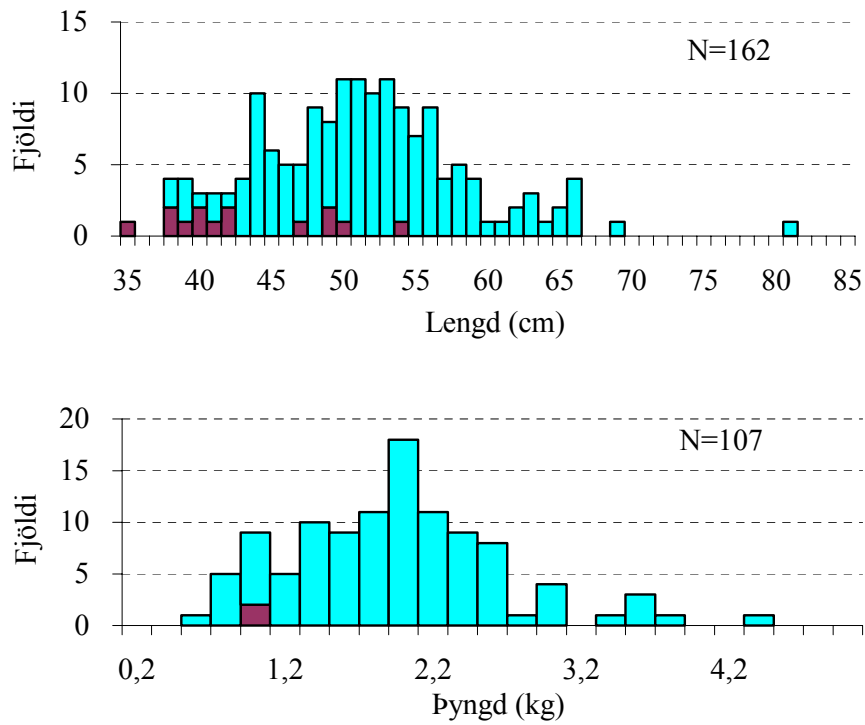
20. mynd. Lengdar- (A) og þyngdardreifing (B) aldursgreindra laxa úr Þjórsá árin 1986-2007. Opnar súlur eru laxar sem verið höfðu eitt ár í sjó og fylltar súlur laxar sem verið höfðu samfelld tvö ár í sjó og laxar sem voru að koma öðru eða þriðja sinni til hrygningar.



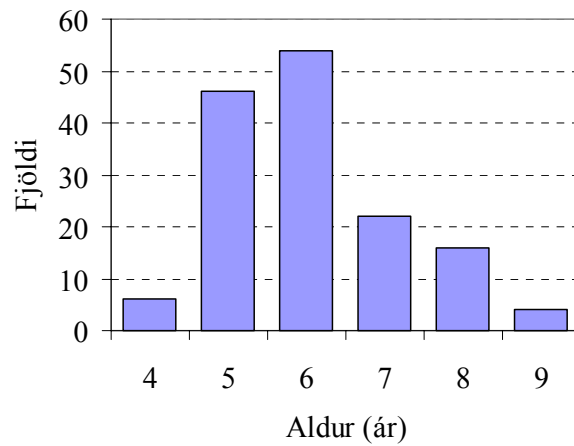
21. mynd. Hlutfall laxa úr Þjórá sem voru eitt ár og tvö ára eða lengur í sjó eftir árum. Tölur í sviga eru fjöldi aldursgreindra laxa.



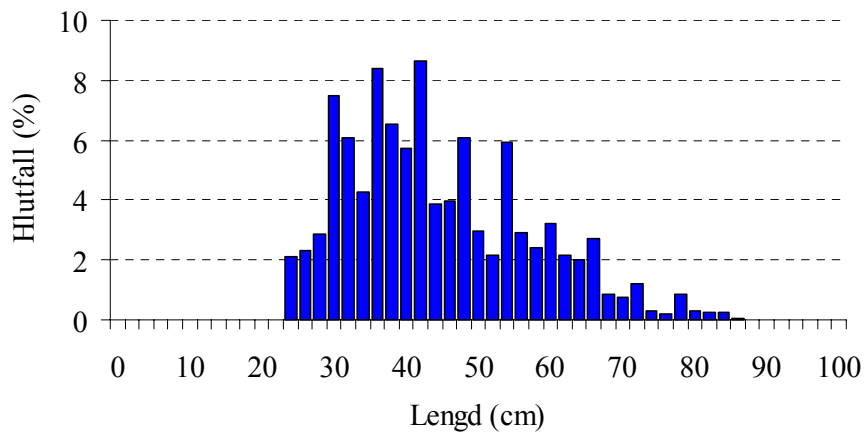
22. mynd. Ferskvatnsdöl laxa (með +/- 1 staðalfráviki) í Þjórsá á árunum 1986 – 2007, skv hreisturlesningu.



23. mynd. Lengdar- og þyngdardreifing aldursgreindra urriða úr Þjórsá og Kálfá árin 1996- 2007. Fjólubláar súlur tákna staðbundinn urriða og ljósbláar sjóbirting.

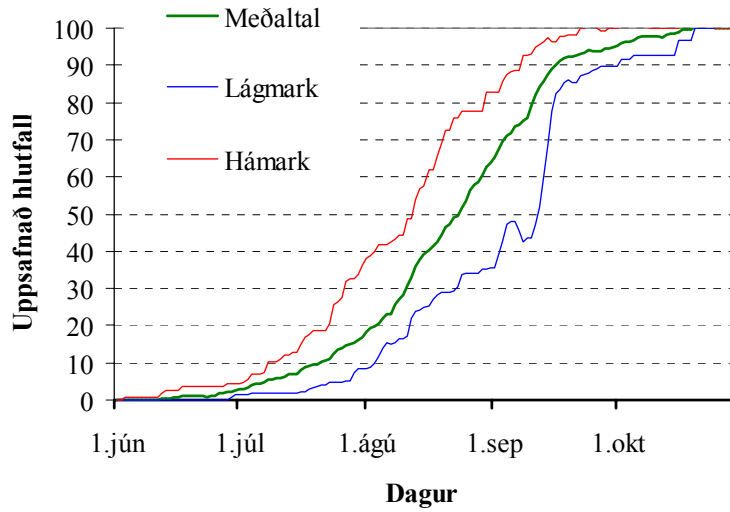


24. mynd. aldursdreifing sjóbirtinga úr Þjórsá og Kálfá.

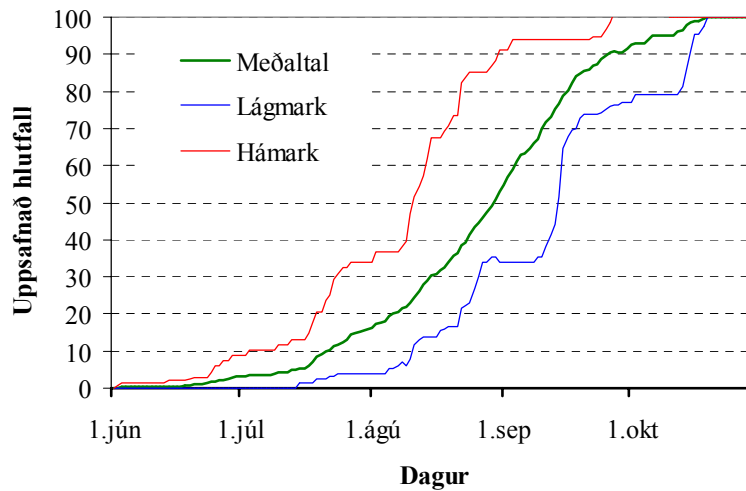


25. mynd. Lengdardreifing fiska á leið upp teljara árin 2001 til 2007

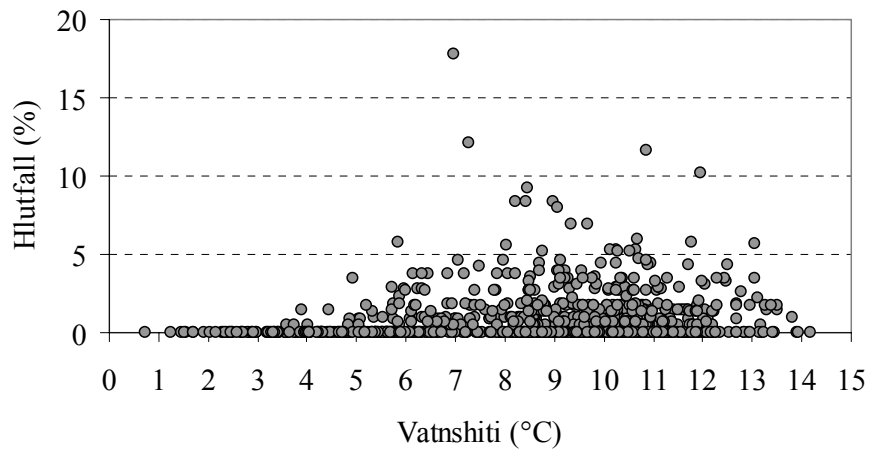




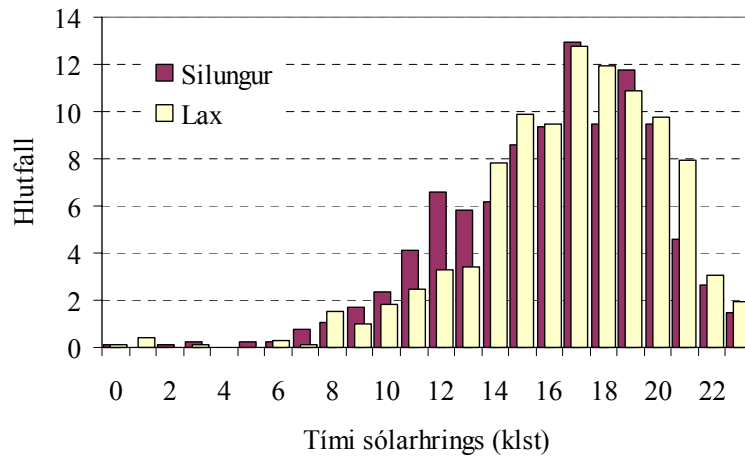
26. mynd. Hlutfallsleg samanlögð laxgengd upp teljara við Búða árin 2001 til 2007.



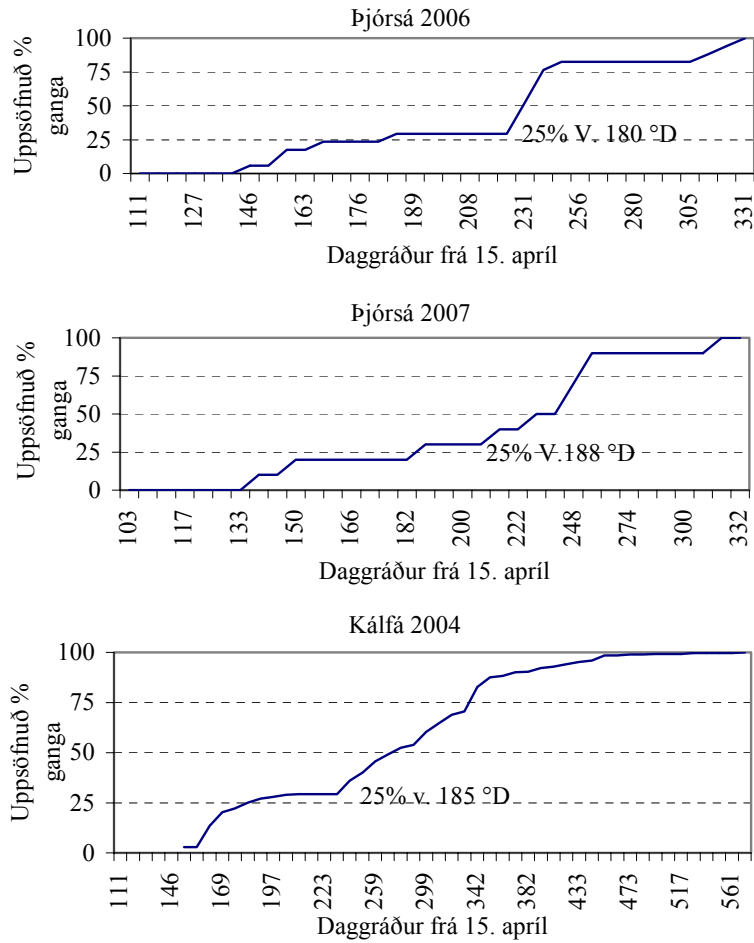
27. mynd. Hlutfallsleg samanlögð silungagengd upp teljara við Búða árin 2001 til 2007.



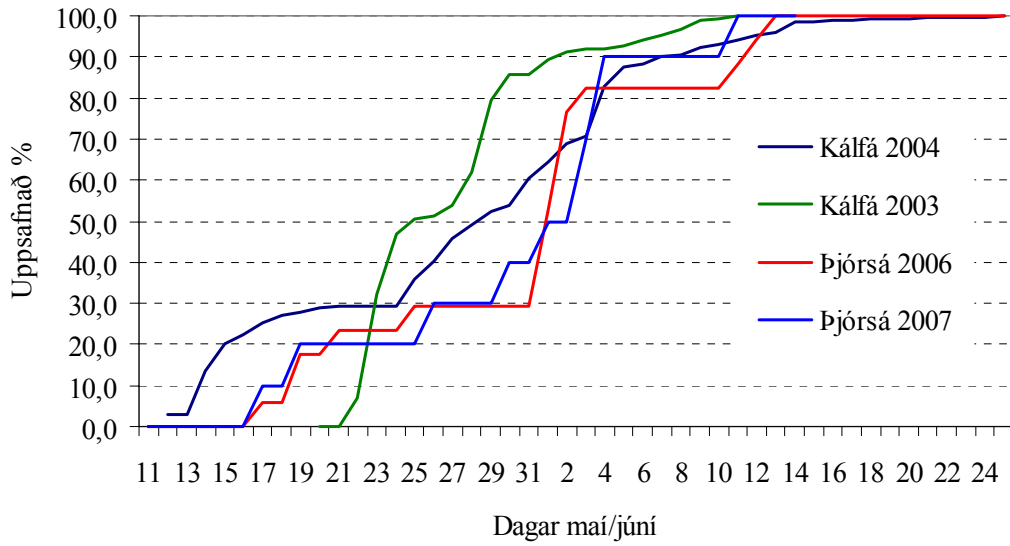
28. mynd. Samband dagsgengdar laxa upp um teljara við Búða, sem hlutfall af heildargöngunni viðkomandi ár og dagsmeðaltals vatnshita. Byggt á gögnum fyrir árabilið 2001 til 2007.



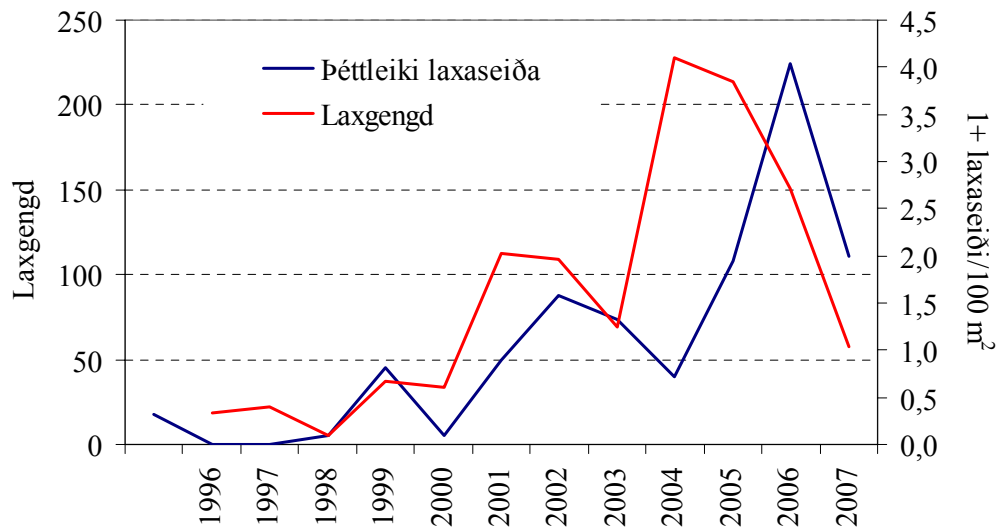
29. mynd. Ganga silunga og laxa upp um teljara í Búða eftir tíma sólarhrings.



30. mynd. Daggráður frá 15. apríl og uppsöfnuð niðurganga náttúrulegra laxaseiða.



31. mynd. Uppsafnaður göngutími útvarpsmerktra laxaseiða í Þjórsá niður hjá Þjótanda og uppsafnaður veiðitími laxaseiða í Kálfá.



32. mynd. Laxgengd upp stigann við Búða og þéttleikavísitala 1+ laxaseiða á svæðinu ofan stigans

## Ljósmyndir



1. Ljósmynd. Netgildra til veiða á gönguseiðum í Kálfá 2003



2. Ljósmynd. Skrúfugildra til veiða á gönguseiðum í Kálfá 2004.



3. ljósmynd. Við veiðar á gönguseiðum í Murneyrarkvísl í Þjórsá vorið 2007.



4. ljósmynd. Laxagönguseiði merkt með útvarpsmerki.



5. ljósmynd. Hlustað eftir sendingum frá útvarpsmerkjum.



6. ljósmynd. Urriði úr stiganum við Búða merktur með útvarpsmerki.