

# Fiskirannsóknir á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðarár og Gilsár 2005

## Áfangaskýrsla 1



Landsvirkjun

Janúar 2006



**Landsvirkjun**

**Fiskirannsóknir á vatnasviði  
Lagarfljóts, Jökulsár á Dal,  
Fögruhlíðarár og Gilsár 2005**

**Áfangaskýrsla 1**

**Ingi Rúnar Jónsson  
Guðni Guðbergsson**

**Veiðimálastofnun  
VMST-R/0521**



Janúar 2006

Skýrsla nr: LV-2006/005, VMST-R/0521

Dags: 31. janúar 2006

Fjöldi síðna: 29    Upplag: 20    Dreifing:  Opin     Lokuð til

Titill: Fiskirannsóknir á vatnasviði Lagarfjólts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðarár og Gilsár 2005

Höfundar: Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson, Veiðimálastofnun

Verkefnisstjóri: Hugrún Gunnarsdóttir

Unnið fyrir: Unnið af Veiðimálastofnun fyrir Landsvirkjun

Samvinnuaðilar: \_\_\_\_\_

Útdráttur:

Markmið rannsókna er að fylgjast með hugsanlegum breytingum á fiskstofnum og umhverfi þeirra á vatnasvæði Jökulsár á Dal og Lagarfjólts í kjölfar framkvæmda tengdum Kárahnjúkavirkjun. Gert er ráð fyrir að rannsóknirnar verði með sambærilegum hætti tvö ár fyrir gangsetningu Kárahnjúkavirkjunar og í a.m.k. tvö ár eftir gangsetningu hennar. Rafveitt var í átta ám á svæðinu til að kanna, tegundasamsetningu og þéttleika laxfiska. Fiskur var veiddur í net í Lagarfjólts til að fá mat á fjölda, tegundasamsetningu og ástand fiska þar. Fiskteljari var starfræktur í fiskvegi í Lagarfossi yfir göngutíma lax og silungs.

Í rafveiði veiddust laxa-, bleikju- og urriðaseiði, en útbreiðsla tegundanna var mismunandi sem og magn þeirra (þéttleiki). Laxaseiði veiddust eingöngu í Fögruhlíðará, Laxá og Gilsá, en bleikjuseiði veiddust í öllum ánum nema Rangá, en þar veiddust aðeins urriðaseiði. Urriðaseiði veiddust í fimm ám af þeim átta sem rafveitt var í. Vísitala seiðapéttleika var mjög mismunandi, frá 0,2 seiðum/100m<sup>2</sup> upp í 12 seiði/100m<sup>2</sup>. Allt upp í fjórir árgangar hveftrar tegundar veiddust á sömu stöð.

Í rannsóknaveiðum með netum í Lagarfjólts veiddust 46 bleikjur og 37 urriðar við Hallormsstað, en við Egilsstaði veiddust 95 bleikjur og 44 urriðar. Tvær netaraðir voru lagðar á hvorn stað. Afli á sóknareiningu (1 net í 1 nótt) við Hallormsstað var því 2,1 bleikja og 1,7 urriðar. Afli á sóknareiningu við Egilsstaði var 4,3 bleikjur og 2 urriðar. Bleikjan var 1 til 12 ára gömul, þó flestar væru þær 6 ára og yngri. Urriðinn var 2 til 14 ára, en mest af honum var 6 ára og yngri.

Upp um fiskteljarann í Lagarfossi gengu 15 fiskar. Þrír þessara fiska virðast áberandi stærri en hinir og voru greindir sem stór silungur eða lax. Samarið 2005 veiddust 45 laxar í net neðan Lagarfoss.

Lykilorð: bleikja, urriði, lax, Lagarfjólts, rafveiði, netaveiði

ISBN nr:

ISSN nr:

Undirskrift verkefnisstjóra  
Landsvirkjunar

## Ágrip

Markmið rannsókna er að fylgjast með hugsanlegum breytingum á fiskstofnum og umhverfi þeirra á vatnasvæði Jökulsár á Dal og Lagarfljóts í kjölfar framkvæmda tengdum Kárahnjúkavirkjun. Gert er ráð fyrir að rannsóknirnar verði með sambærilegum hætti tvö ár fyrir gangsetningu Kárahnjúkavirkjunar og í a.m.k. tvö ár eftir gangsetningu hennar. Rafveitt var í átta ám á svæðinu til að kanna, tegundasamsetningu og þéttleika laxfiska. Fiskur var veiddur í net í Lagarfljóti til að fá mat á fjölda, tegundasamsetningu og ástand fiska þar. Fiskteljari var starfræktur í fiskvegi í Lagarfossi yfir göngutíma lax og silung.

Í rafveiði veiddust laxa-, bleikju- og urriðaseiði, en útbreiðsla tegundanna var mismunandi sem og magn þeirra (þéttleiki). Laxaseiði veiddust eingöngu í Fögruhlíðará, Laxá og Gilsá, en bleikjuseiði veiddust í öllum ánum nema Rangá, en þar veiddust aðeins urriðaseiði. Urriðaseiði veiddust í fimm ám af þeim átta sem rafveitt var í. Vísitala seiðapéttleika var mjög mismunandi, frá 0,2 seiðum/100m<sup>2</sup> upp í 12 seiði/100m<sup>2</sup>. Allt upp í fjórir árgangar hvernar tegundar veiddust á sömu stöð.

Í rannsóknaveiðum með netum í Lagarfljóti veiddust 46 bleikjur og 37 urriðar við Hallormsstað, en við Egilsstaði veiddust 95 bleikjur og 44 urriðar. Tvær netaraðir voru lagðar á hvorn stað. Afli á sóknareiningu (1 net í 1 nótt) við Hallormsstað var því 2,1 bleikja og 1,7 urriðar. Afli á sóknareiningu við Egilsstaði var 4,3 bleikjur og 2 urriðar. Bleikjan var 1 til 12 ára gömul, þó flestar væru þær 6 ára og yngri. Urriðinn var 2 til 14 ára, en mest af honum var 6 ára og yngri.

Upp um fiskteljarann í Lagarfossi gengu 15 fiskar. Þrír þessara fiska virðast áberandi stærri en hinir og voru greindir sem stór silungur eða lax. Sammið 2005 veiddust 45 laxar í net neðan Lagarfoss.

**Lykilorð:** bleikja, urriði, lax, Lagarfljót, rafveiði, netaveiði

## Efnisyfirlit

Inngangur .....	1
Umhverfi .....	3
Lagarfljót .....	3
Jökulsá á Dal .....	5
Fögruhlíðará .....	5
Gilsá .....	5
Framkvæmd .....	6
Seiðarannsóknir í ám .....	6
Silungsrannsóknir í Lagarfljóti .....	6
Úrvinnsla .....	6
Fiskteljari .....	7
Annað .....	8
Niðurstöður .....	9
Umhverfi .....	9
Seiðarannsóknir í ám .....	9
Silungsrannsóknir í Lagarfljóti .....	9
Fiskteljari .....	10
Netaveiði í Lagarfljóti .....	11
Umræður .....	12
Þakkarorð .....	14
Heimildir .....	15
Töflur .....	16
Myndir .....	20

## Inngangur

Nú standa yfir framkvæmdir við virkjun Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fljótssdal. Framkvæmdirnar eru viðamiklar og taka auk þessara vatnsfalla til hliðar á þeirra. Virkjunarframkvæmdirnar eru í daglegu tali kenndar við Kárahnjúkavirkjun. Aðalvatnsmiðlun til virkjunarinnar verður úr Háslóni en auk þess verður uppistaða í Ufsalóni í Jökulsá á Fljótssdal og Kelduá verður stífluð á Hraunum. Vatni verður veitt úr Háslóni um göng til véla virkjunarinnar við Teigsbjarg og opnast frárennsli virkjunar út í Jökulsá á Fljótssdal skammt ofan innrennslis hennar í Lagarfljót. Hluti af því vatni sem veitt verður til virkjunarinnar í Teigsbjargi í Fljótssdal verður úr Jökulsá á Dal og er því um tilflutning vatns milli vatnasviða að ræða. Er það í fyrsta sinn hér á landi sem slíkt er gert í jafnmiklum mæli. Auk Kárahnjúkavirkjunar eru jafnframt hafnar framkvæmdir við stækkun Lagarfossvirkjunar.

Við virkjun og vatnsmiðlun mun rennslismynstur vatnakerfanna breytast talsvert. Draga mun úr vorflóðum í Lagarfljóti, en árlegt rennsli aukast og jafnast. Jökuláhrif í Kelduá neðan stíflu munu nánast hverfa og sömu sögu er að segja um Jökulsá á Dal, þar til vatnshæð í Háslóni nær yfirfalli sem mun verða upp úr miðjum júlí í meðalvatnsári. Jökulgrugg mun að hluta til setjast til í miðlunarlónum en gruggi verður skolað út úr Ufsalóni niður Jökulsá á Fljótssdal til Lagarfljóts og mun svipað grugg skila sér þangað og áður var með Jökulsá á Fljótssdal. Þótt verulegt grugg komi til með að setjast til í Háslóni mun um 6 % heildaraurburðar inn í lónið berast um virkjunina í Lagarfljót (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 2001b). Grugg í Leginum (Lagarfljóti) mun þannig aukast frá því sem nú er við eðlilegar rennslisaðstæður og hann verða dekkri og brúnleitari eftir virkjun en hann er í dag (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 2001a). Við það mun gegnsæi vatns og frumframleiðsla í Leginum væntanlega minnka. Sjá nánari útlistun á tilhögun og væntanlegum áhrifum framkvæmda á lífríki í vatni í “Vatnalífríki á virkjanaslóð” eftir Hilmar J. Malmquist og fleiri (2001). Um 1 % af heildaraurburði inn í Háslón mun berast með yfirfallsvatni niður farveg Jökulsár á Dal (Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 2001b).

Þegar vatn er virkjað hefur það áhrif á þær lífverur sem þar búa. Almennu eru afleiðingar af vatnsborðshækkun og vatnsmiðlun þær að útskolun verður á næringarefnum úr lónsstæði fyrstu árin eftir virkjun sem síðan dregur úr. Þessi útskolun getur aukið lífræna framleiðslu tímabundið en síðan dregur aftur úr þessum

áhrifum. Óstöðugt umhverfi í miðlunarlónum, vegna vatnsmiðlunar, veldur takmörkuðum skilyrðum fyrir lífverur í þeim. Lífsskilyrði í farvegum neðan stíflumannvirkja fer eftir því hversu mikið vatn berst og hvernig rennsli er stjórnað samfara orkuframleiðslu (sjá nánar Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997). Þegar um virkjun jökulvatns er að ræða koma að auki til áhrif frá jökulgruggi og aurframburði auk þess sem rennslismynstur breytist til muna. Jökulgrugg sest til í lónum og rennslismynstur breytist frá því að vera hárennsli vegna jökulbráðar á sumrum og lágrennslis á veturnum til mun tærara vatns og jafnara rennslis sem þó er háð rekstri og rennslisstjórnun. Á heimsvísu er virkjun jökulvatna fremur fátíð og líffræðilegar rannsóknir á afleiðingum þeirra af skornum skammti. Skráning á áhrifum þess er því mikilvæg þekkingarlega og getur skapað þekkingargrunn vegna sambærilegra framkvæmda í framtíðinni og auðvaldað mat á umhverfisáhrifum.

Markmið rannsókna sem hér frá greinir er að fylgjast með hugsanlegum breytingum á fiskstofnum og umhverfi þeirra á vatnasvæði Jökulsár á Dal og Lagarfljóts í kjölfar framkvæmda tengdum Kárahnjúkavirkjun. Fiskar standa ofarlega í fæðukeðju lífríkisins og eru því líklegir til að nema breytingar sem verða í umhverfi og endurspegla a.m.k. að einhverju leyti það sem gerist neðar í fæðukeðjunni. Allstórir stofnar bleikju og urriða eru í Lagarfljóti og nokkur veiðinýting. Skráning veiði er takmörkuð á vatnasvæðinu en fjölmargar jarðir eiga þar veiðirétt. Fyrri rannsóknir hafa sýnt að magn fiska í Lagarfljóti er breytilegt eftir stöðum og eykst með minnkandi gruggi. Þannig er meira af silungi utarlega í Fljótinu en innar (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998, Hilmar Malmquist o.fl. 2001).

Gert er ráð fyrir að framkvæma rannsóknina með sambærilegum hætti tvö ár fyrir gangsetningu Kárahnjúkavirkjunar og í a.m.k. tvö ár eftir gangsetningu hennar. Lagt var upp með að fá mælingar á ákveðnum þáttum sem unnir verða með sambærilegum hætti á ári hverju og sem verði að einhverju leyti samanburðarhæfar við fyrri niðurstöður frá 1998 (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998) og 2000 (Hilmar Malmquist o.fl. 2001). Jafnframt á sú þekking sem fæst að geta nýst sem almennur þekkingargrunnur fyrir áhrif framkvæmda.

Fiskur var veiddur í net í Lagarfljóti til að fá mat á fjölda, tegundasamsetningu og ástand fiska þar. Rafveitt var í átta ám á svæðinu til að kanna, tegundasamsetningu og þéttleika laxfiska. Af fenginni reynslu er ekki talið raunhæft að fá mat á fiskframleiðslu Lagarfljóts með rafveiðum. Til þess er botngerð óhagstæð og dýpi og

grugg í vatni of mikið. Fiskteljari var starfræktur í fiskvegi í Lagarfossi yfir göngutíma lax og silungs.

## Umhverfi

### Lagarfljót

Lagarfljót er þriðja stærsta náttúrulega stöðuvatn landsins og stærsta jökulvatn frá náttúrunnar hendi. Lífríki þess hefur almennt verið talið tiltölulega lítið rannsakað til þessa (Helgi Hallgrímsson 2005).

Vatnasvið Lagarfljóts er um 2900 km<sup>2</sup>, þar af um 140 km<sup>2</sup> jökull. Lagarfljót fellur til sjávar í Héraðsflóa og á þar sameiginlegan ós með Jökulsá á Dal/Brú. Lagarfoss er í Lagarfljóti um 21 km frá sjó. Vatnsaflsvirkjun er í Lagarfossi og hefur vatni verið miðlað til hennar úr Lagarfljóti frá árinu 1973. Miðlun er takmörkuð og ekki byrjað að safna vatni fyrr en eftir göngutíma lax og silungs um fiskveg í Lagarfossi. Ofan Lagarfoss er Vífilstaðafló (Steinsstaðafló) sem er um 6,9 km<sup>2</sup> að flatarmáli.

Lögurinn sjálfur er talinn ná frá þrengingum við brú við Egilsstaði að innfalli Jökulsár á Fljótssdal. Flatarmál Lagarfljóts (Lagarins), innan Egilsstaða, er um 53 km<sup>2</sup>. Mesta mælda dýpi er 111,5 m, meðaldýpi 51 m og rúmmál 2668 Gl. Lögurinn er um 24,4 km á lengd og mesta breidd um 2,3 km (Dýptarkort Orkustofnunar 1958). Vatnsborð Lagarins er í 20,25 m. y. s. og nær botn hans því 91 m niður fyrir sjávarmál. Meðalrennsli Lagarfljóts við Lagarfoss er 114 m<sup>3</sup>/s (Sigurjón Rist 1990). Helmingunartími vatnsskipta í Leginum reiknast til að vera um 136,5 dagar.

Jökulsá á Fljótssdal fellur um Norðurdal úr Vatnajökli í Lagarfljót. Hún er 61 km löng og vatnasvið hennar 1050 km<sup>2</sup> en þar af er jökull 140 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990). Meðalrennsli árinna er tæplega 27 m<sup>3</sup>/sek, en rennsli árinna er mun meira yfir sumarmánuðina meðan leysing jökla er mikil. Áin er fiskgeng um 25 km frá Lagarfljóti. Kelduá fellur um Suðurdal og sameinast Jökulsá á Fljótssdal skömmu áður hún fellur í Lagarfljót. Kelduá er 47 km löng og er hún fiskgeng um 12 km frá ármótunum. Vatnasvið Kelduár er 445 km<sup>2</sup>, þar af jökull 5 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990) og meðalrennsli hennar 15,5 m<sup>3</sup>/s. Rangá fellur í Lagarfljót um 2,5 km neðan við Urriðavatnslæk og er fiskgeng um 1 km upp að flúðum í ánni. Hengifossá kemur af



Fljótsdalsheiði og rennur í Jökulsá á Fljótsdal skammt ofan Lagarfljóts. Vatnasvið Hengifossár er ríflega 60 km<sup>2</sup> og er hún stutt fiskgeng.

Mestur hluti vatnasviðs Lagarfljóts er hálendur og árnar með dragaáreinkennum, en vegna jökuláhrifa í Jökulsá á Fljótsdal og Kelduá er jökullitur á Lagarfljóti. Jökuláhrif í Lagarfljóti eru mismikil eftir bráðnun á jökli, rennsli jökulánna, hreyfingum íss í jöklinum og ástandi hans við jökulröndina. Algengt er að aurburðurinn í Jökulsá á Fljótsdal sé 600-800 mg/l á sumrin þegar mest lætur, en vegna þess hve mikið fellur út af jökulaur í Lagarfljóti er hann 20-50 mg/l við Lagarfoss (Hákon Aðalsteinsson 1976, Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996). Haustið 1972 varð framhlaup í Eyjabakkajökli og jókst við það aurburður til muna og fór hann í allt að 4368 mg/l þegar mesta var mælt í október það ár. Þessa framhlaups gætti í auknum aurburði Jökulsár á Fljótsdal næstu 5 ár þar á eftir (Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996).

Jökuláhrif í Leginum fara minnkandi frá innrennsli jökulvatnsins til útfalls við Lagarfoss. Vegna svifaursins frá jökulvatninu, dregur hraðar úr ljósmagni með auknu dýpi en ef um bergvatn væri að ræða. Í Leginum er lífræn framleiðsla því einungis í efstu 50-100 cm vatnssúlurnar en það er um 1-2% af heildarvatnssúlunni (Hákon Aðalsteinsson 1976). Straumar og iðuhreyfingar valda því einnig að hver eining plöntusvifs er einungis í 1-2% tímans í þessum hluta vatnssúlunnar. Þetta leiðir til þess að dýrasvif er fremur fábrotið og magn þess lítið en eykst eftir því sem utar dregur og grugg minnkar. Framleiðsla fæðudýra er einkum í fjörum og á grunnu vatni. Rannsóknir á fiskum sýna að hann er í mestu magni inn við land einkum þar sem gætir bergvatnsáhrifa (Hákon Aðalsteinsson 1976). Í rannsóknaveiðum í Lagarfljóti hefur komið fram að affli á sóknareiningu er meiri utarlega í Leginum en innarlega (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998). Einnig kom fram munur í fæðu urriða og bleikju á þessum stöðum þannig að meiri fjölbreytileiki var í fæðu utarlega í Leginum. Þar sem gruggið í vatninu sýnir sambærilegar breytingar hefur þessi munur verið skýrður með því að lífsskilyrði silungs séu betri þar sem grugg er minna (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998). Álíka áhrif frá innfallandi jökulá eru í Þórisvatni eftir að Köldukvísl var veitt þangað, en niðurstöður af merkingum á urriða hafa sýnt að vöxtur er minni þar sem grugg er meira og að urriðinn leitar undan grugginu á staði þar sem það er minna (Þórólfur Antonsson 1990).

## **Jökulsá á Dal**

Jökulsá á Dal (Jökulsá á Brú, Jökla) er um 150 km löng og er vatnasvið hennar um 3700 km<sup>2</sup> en þar af er jökull um 900 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990), en hún hefur sameiginlegan ós með Lagarfljóti í Héraðsflóa. Jökulsá á Dal er aurugasta jökulvatn landsins og er meðalframburður hennar um 7-8 milljónir tonna á ári (meðaltal árána 1965-1993; Haukur Tómasson o.fl. 1996). Neðsti hluti Jökulsár er flatur og rennur áin þar á söndum. Ofan við sandinn rennur áin á kafla á malareyrum, en þegar komið er um 30 km frá sjó verður halli hennar meiri og farvegurinn þrengri. Í Jökuldal rennur áin víðast á klapparhöftum í gili. Þó má í ánni finna svæði þar sem hún rennur á malareyrum, en stærsta slíka svæðið er að finna á móts við Hofteig í Jökuldal um 10 km langt (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 1997). Ofan við Brú á Jökuldal breiðir Jökulsá úr sér á kafla, en þar ofan taka síðan Hafrahvammagljúfur (Dimmugljúfur) við.

Margar ár og lækir falla í Jökulsá á Dal, en víða er bratt að ánni og flestar hliðarárnar eru því stutt fiskgengar eða ófiskgengar með öllu. Laxá er í Jökulsárhlið og fellur í Jökulsá tæpa 30 km frá sjó. Laxá er dragá og vatnasvið hennar er 90 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990). Áin er allfrjósöm og finnst í henni bæði bleikja og lax (Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 1995). Hrafnkelsá fellur í Jökulsá rétt neðan við Brú á Jökuldal og er heildarvatnasvið hennar um 184 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990).

## **Fögruhlíðará**

Fögruhlíðará er austast í Jökulsárhlið og fellur samsíða Jökulsá á Dal til sjávar í Fögruhlíðarós við Landsenda, norðan við ós Jökulsár á Dal og Lagarfljóts. Í ánni er sjóbleikja sem veiðist mest neðan til í ánni og við sjóinn. Áin er mjög flöt neðan til og rennur fremur lygn í bugðum, en við fjallsrætur er hallinn meiri. Vatnasvið Fögruhlíðarár er 87 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990).

## **Gilsá**

Upptök Gilsár eru suður undir Fjarðarheiði og fellur hún norðaustur í Unaós á Héraðssöndum. Gilsá skiptir um nafn og heitir Selfljót þegar utar kemur. Áin er um 55 km löng og vatnasvið hennar 458 km<sup>2</sup> (Sigurjón Rist 1990). Lax veiðist í Gilsá/Selfljóti, en á árunum 1982-2004 veiddust að meðaltali 33 laxar á ári. Meðal silungsveiði á árunum 1987-2004 var 343 bleikjur og 53 urriðar (Guðni Guðbergsson 2005).

## **Framkvæmd**

Söfnun gagna um útbreiðslu og samsetningu fiskstofna fór fram dagana 30. ágúst til 3. september 2005.

### **Seiðarannsóknir í ám**

Útbreiðsla fisks í straumvatni var könnuð með rafveiðum. Við rafveiðar er fiskur (seiði) veiddur með rafmagni til að rannsaka útbreiðslu, fjölda, aldur og stærð fisksins. Á vatnasviði Lagarfljóts var rafveitt í Rangá, Hengifossá, Jökulsá á Fljótsdal og Kelduá. Á vatnasviði Jökulsár á Dal var rafveitt í Laxá í Jökulsárhlíð og Hrafnkelsá. Einnig var rafveitt í Fögruhlíðará og Gilsá (1. mynd, tafla 1). Athuganir á ám utan áhrifasvæðis virkjunar er hugsað sem viðmið ef breytingar koma fram af öðrum orsökum. Í hverri á var rafveitt á einum til þremur stöðum. Farin var ein yfirferð á hverri stöð og mælt flatarmál þess svæðis sem rafveitt var. Með því móti er unnt að reikna vísitölu seiðapéttleika fyrir viðkomandi stöð, sem fjölda veiddra seiða á hverja 100 m<sup>2</sup> árbotns.

### **Silungsrannsóknir í Lagarfljóti**

Netaraðir voru lagðar á tveimur stöðum í Lagarfljót, innarlega (utan við Hallormsstað) og utarlega (á móts við Egilsstaði) (1. mynd). Lagðar voru tvær netaraðir á hvorum stað. Netaröð er samsett af 11 lagnetum (30m löng og 1,5 m djúp) með möskvastærðum frá 12,0 til 60 mm milli hnúta. Gengið er út frá að með slíkri samsetning netaraðar, hafi hún sem jafnast veiðiálag á allar fiskstærðir frá 16-18 cm allt að 65-70 cm og eiga því að spanna það lengdarbil fiska sem búast má við að veiðist á vatnasvæðinu. Veiði með smærri möskum er ekki talinn heppileg til söfnunar á laxfiskum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997). Netin voru látin liggja eina nótt (12 klst).

Þessar veiðar voru gerðar með sambærilegum hætti og gert var í rannsókn í Lagarfljóti sumarið 1998 (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998).

### **Úrvinnsla**

Fiskar sem veiddust voru greindir til tegunda og þyngdar- og lengdarmældir (sýlingarlengd). Fæða var athuguð úr hluta aflans úr netaveiðinni, jafnframt því sem kvarnir og hreistur var tekið til aldursgreiningar. Aldur fisks sem er á fyrsta vaxtarsumri (vorgamall) eru táknaður sem 0<sup>+</sup>, aldur ársgamals fisks sem er á öðru

vaxtarsumri sem  $1^+$ , o.s.frv. Kyn og kynþroski þeirra fiska sem teknir voru til sýnatöku var ákvarðaður. Fiskur sem ekki verður kynþroska að hausti er á kynþroskastigi 1 eða 2, en fiskur sem verður kynþroska að hausti á stigi 3 til 5. Ef merki finnst um fyrri kynþroska bætist 7/ framan við kynþroskastigið (Dahl 1943). Holdastuðull (K) fiska úr rafveiði var reiknaður sem:

$$K = (\text{þyngd} / \text{sýlingarlengd}^3) \times 100$$

þar sem þyngdin er í grömmum og lengdin í sentimetrum. Stuðullinn er mælikvarði á holdafar fisksins og er um 1,0 hjá laxfiskum í “eðlilegum” holdum (Bagenal og Tesch 1978).

Reiknað var samband lengdar ( $\log_{10}$ ) og þyngdar ( $\log_{10}$ ) fyrir bleikju og urriða sem veiddust í tilraunanet í Lagarflijóti. Þannig fæst mat á holdastuðul fiskanna og breytingu á honum m.t.t. lengdar þeirra. Reiknaður var aðhvarfstuðull lengdar og þyngdarsambandsins ( $R^2$ ) auk fasta sem eru skurðpunktur við y-ás (a) og hallatala aðhvarfslínunnar (b) (Bagenal og Tesch 1978). Til samanburðar á holdafari var reiknaður var hlutfallslegur holdastuðull  $K_{\text{hlut}}$  samkvæmt  $K_{\text{hlut}} = 100aL^{(b-3)}$ . Með þessu fæst sjónrænn samanburður á holdafar fiska auk þess sem leiðrétt er fyrir breytingum á þyngd samfara aukinni lengd ef þessir tveir þættir eru ekki ísometrískir þ.e.  $b \neq 3$  (b er hallatala lengdarþyngdarsambandsins) (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997).

Magafylling var metin með sjónmati og gefin stig frá 0 til 5, þar sem 0 er tómur magi en 5 úttroðinn. Rúmmálshlutdeild hvernar fæðugerðar var metin með sjónmati auk þess sem nokkur sýni voru tekin til staðfestingar og til greiningar smásærra tegunda á rannsóknarstofu.

Hlutfallslegt rúmmál hvernar fæðugerðar fyrir hóp fiska var reiknað sem:

$$\sum (\text{Rúmmálshlutdeild fæðugerðar} \times \text{fyllingarstig}) / \sum (\text{fyllingarstiga})$$

Með þessu móti er tekið tillit til magafyllingar, auk hlutfallslegs rúmmáls fæðu miðað við aðrar fæðutegundir. Á þann hátt fæst heildarvægi einstakra fæðuhópa. Reiknuð var meðalmagafylli fyrir þá fiska sem höfðu fæðu í maga.

## Fiskteljari

Sjálfvirkum fiskteljara var komið fyrir í efsta hólfi í fiskvegi í Lagarfossi vorið 2005. Reglulega var fylgst með virkni teljarans yfir sumarið en hann er búinn síma þ.a. að hægt er að afrita gögn um upphringisamband. Teljarinn var settur niður 26.

maí og tekinn upp 2. desember. Nokkuð dróst að taka teljarann upp miðað við það sem upphaflega var áætlað, en hann hafði verið óvirkur vegna rafmagnsleysis um nokkurn tíma, eða frá 5. nóvember. Rafmagnsleysi að hausti er algengt hjá fiskteljum sem viðhalda straumi með sólarrafhlöðum. Ákveðið var hins vegar að hafa teljarann niðri fram eftir hausti, en þetta er um mánuði lengur en venja er með teljara sömu tegundar hér á landi.

Sú gerð teljara sem notuð var (ÁRVAKI, [www.vaki.is](http://www.vaki.is)) mælir hæð fiska sem um hann ganga og síðan er lengd þeirra reiknuð út frá hæðinni. Samband hæðar og lengdar er venjulega fundið með samanburði við þekktar stærðardreifingar, s.s. úr veiðiskráningu og fiski þannig skipt í silung, smálax og stórlax fyrir hvert vatnakerfi. Í Lagarfljóti er ekki um að ræða einstaklingsskráningu á veiði sem hægt er að nota til samanburðar við teljaragögnin og var því notaður stuðullinn 6,0 sem samband hæðar og lengdar, en það er nærri algengum stuðlum úr þessari gerð teljara (Ingi Rúnar Jónsson 2003). Samhliða talningunni geymir teljarinn skuggamyndir af því sem hann telur vera fisk, þannig að við vinnslu teljaragagna er hægt að yfirfara gögnin og taka út þær færslur sem ekki eru taldar vera fiskar. Tekin voru saman gögn um fjölda og göngutíma fiska um teljarann og stærð fiskanna metin.

## **Annað**

Sýrustig (pH), rafleiðni ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) og vatnshiti var mælt í öllum ánum sem rafveitt var í og í Lagarfljóti. Rýni (sjóndýpi) var mælt með skífu (Secci-diski) á báðum netaveiðistöðvunum í Lagarfljóti og í Jökulsá á Fljótsdal. Notuð var tvískipt, hvít og svört, skífa og mælt og skráð það dýpi þar sem hún hvarf sjónum þegar henni var sökkkt í vatnið. Í venjulegum vötnum eru þökkalega línuleg tengsl á milli 1% marka ljóssins og rýnis þótt jökullitur á vatni geti gert mælingar rýnis erfiðari en ef um tært vatn er að ræða (Hákon Aðalsteinsson 1976).

Skráð var GPS staðsetning á öllum stöðvum í raf- og netaveiði (skráð sem hlutfall úr gráðum N og W miðað við WGS84).

Teknar voru saman tölur yfir netaveiðiveiði síðustu ára í Lagarfljóti neðan Lagarfoss eftir því sem tölur liggja fyrir.

## Niðurstöður

### Umhverfi

Sýrustig vatnsins (pH) mældist hæst 8,3 í Hrafnkelsá, en lægst 7 í Fögruhlíðará. Vatnshiti var nokkuð mismunandi, jafnvel innan sama vatnsfalls, en hafa verður í huga að mælingarnar voru gerðar á mismunandi tímum dags (tafla 1).

Rýni var um 10 cm minna í Lagarfljóti við Hallormsstað en við Egilsstaði þar sem það var 30 cm. Rýni í Jökulsá í Fljótisdal var 9 cm (tafla 1).

Rafleiðni vatns mældist svipuð og komið hefur fram í fyrri mælingum (Hilmar J. Malmquist og fleiri 2001) að Hrafnkelsá undanskilinni en leiðni þar var 102,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  samanborið við um 65  $\mu\text{S}/\text{cm}$  árið 2000.

### Seiðarannsóknir í ám

Alls var rafveitt á 14 stöðum í 8 vatnsföllum á svæðinu (1. mynd, tafla 1). Laxaseiði, bleikjuseiði og urriðaseiði veiddust, en útbreiðsla tegundanna var mismunandi sem og magn þeirra (þéttleiki) (töflur 2, 3 og 4). Laxaseiði veiddust eingöngu í Fögruhlíðará, Laxá og Gilsá, en bleikjuseiði veiddust í öllum ánum nema Rangá, en þar veiddust aðeins urriðaseiði. Urriðaseiði veiddust í fimm ám af þeim átta sem rafveitt var í. Vísitala seiðapéttleika var einnig mjög mismunandi, frá 0,2 seiðum/100m<sup>2</sup> fyrir bleikju í Kelduá upp í 12 seiði/100m<sup>2</sup> fyrir urriða í Rangá og bleikju í Gilsá. Allt upp í fjórir árgangar hveðrar tegundar veiddust á sömu stöð (2.-7. mynd, töflur 2-4). Meðalstærð og holdastuðul seiða eftir aldri er að finna í töflum 5, 6 og 7.

### Silungsrannsóknir í Lagarfljóti

Í Lagarfljóti við Hallormsstað veiddust 46 bleikjur og 37 urriðar, en við Egilsstaði veiddust 95 bleikjur og 44 urriðar í þær tvær netaraðir sem lagðar voru á hvorn stað (8. mynd). Afli á sóknareiningu (1 net í 1 nótt) við Hallormsstað var því 2,1 bleikja og 1,7 urriðar. Afli á sóknareiningu við Egilsstaði var 4,3 bleikjur og 2 urriðar.

Bleikjan var 1 til 12 ára gömul, þó flestar væru þær 6 ára og yngri. Urriðinn var 2 til 14 ára, en mest af honum var 6 ára og yngri (9. mynd). Há fylgni var milli lengdar og þyngdar (umbreitt lógaritmískt) bæði bleikju og urriða (stuðlar aðhvarfsgreiningar ( $R^2$ ) voru á bilinu 0,992 til 0,996 ( $p < 0,001$ )) og hallatala línanna

um 3 (tafla 8). Hlutfallslegur holdastuðull bleikju hækkaði með aukinni lengd á báðum veiðistöðum (10. mynd) en lækkaði aftur á móti hjá urriða (11. mynd).

Hlutfall hænga var heldur hærra en hlutfall hrygna hjá bleikju sem veiddist við Hallormsstað, en annars var lítill eða enginn munur í fjölda hænga og fjölda hrygna hvorrar tegundar innan stöðvanna (tafla 9). Tiltölulega fáir fiskar eru að baki gildunum og hefur hver fiskur því hlutfallslega mikið vægi.

Algennt er meðal laxfiska að hængar verði kynþroska smærri en hrygnur og að slíkt sé einkonar aukageta þeirra á seiðastigi til að koma sínum gengum til næstu kynslóðar. Við mat á kynþroskastærð og kynþroskaaldri er því betra að líta til hrygna. Þær bleikjuhrygnur sem veiddust urðu kynþroska 5 ára og átti það við báða þá staði sem veitt var á. Kynþroskastærð bleikjuhrygna við Egilsstaði var rúmlega 20 cm en um 14 cm við Hallormsstað. Þær urriðahrygnur sem veiddust voru allar ókynþroska utan ein sem veiddist við Hallormsstað og var 5 ára og 47 cm.

Í mögum bleikja var rúmmálshlutdeild rykmýslirfa, vorflugulirfa og vatnabobba mest, en hjá urriða voru tvívængjur og fiskur (smásilungur, urriða og bleikja auk hornsíla) einnig í nokkru magni (12. mynd). Um 40 til 60 % maganna voru með fæðu, en meðalmagafylli maga með fæðu var 2,4 til 2,9 (12. mynd).

### **Fiskteljari**

Upp um fiskteljarann í Lagarfossi gengu 15 fiskar. Þrír þessara fiska virðast áberandi stærri en hinir og voru greindir sem stór silungur eða lax. Einhverjar truflanir komu fram í teljaranum eftir miðjan október og komu þá tvær færslur með röngum dagsetningum og án skuggamynda. Ekki er hægt að vita hvort ganga fisks um teljarann hafi valdið færslunum, en sé svo er um að ræða um 25 og 36 cm langa fiska (m.v. stuðulinn 6 í sambandi fisklengdar og fiskhæðar) sem gengu upp um teljarann.

Gangan var fremur strjál og dreifðist á tímabilið frá 20. júní til 21. ágúst (13. mynd). Á þeim tíma sem rannsóknir fóru fram kom í ljós að lítið vatn var á stiganum og féll ekki vatn um yfirfall þrepa en einungis bunaði um botnrör (14., 15. og 16. mynd). Þetta var þrátt fyrir að opið var fyrir vatnsinntak eins og mögulegt var, en vatnsborð Lagarfjós var lágt. Ljóst þykir að lítið vatnsrennsli um stigann hefur torveldað göngufiski för um hann. Gögnin sýna hins vegar að stiginn hefur ekki verið ófær göngufiski með öllu.

### **Netaveiði í Lagarfljóti**

Netaveiði er stunduð í Lagarfljóti neðan Lagarfoss. Sumarið 2005 veiddust 45 laxar í net, en mesta skráða veiði var 272 laxar árið 1987 og meðalveiði árána frá 1985 til 2005 var 74 laxar (17. mynd). Auk laxveiði var gefin upp veiði á 3 hnúðlökum (*Oncorhynchus gorbusha*) og 1 flatfiski, sem líklega hefur verið flundra (*Platichthys flesus*). Samkvæmt munnlegum heimildum veiðibænda mun netaveiði í Lagarfljóti mun hafa gengið fremur illa framan af sumri vegna aur- og efnisframburðar frá framkvæmdum við stækkun Lagarfossvirkjunar. Ekki er vitað til þess að kerfisbundið eftirlit hafi verið haft með áhrifum framkvæmda við Lagarfoss á umhverfi og lífríki. Höfundum er ekki kunnugt um aðra skráða veiðinýtingu í Lagarfljóti 2005.



## Umræður

Almennt verður að telja að rannsóknir á áhrifum framkvæmda af því tagi sem hér um ræðir séu mikilvægar til að nema þær breytingar sem kunna að verða vegna þeirra. Jafnframt að fá frekari upplýsingar um fiskstofna á þessum víðfemu vatnasvæðum. Almenn grunnþekking á vatnasvæðinu er af skornum skammti og sá tími sem er til stefnu til rannsókna fyrir virkjun styttist nú óðum en gert er ráð fyrir að söfnun vatns í Háslón hefjist árið 2007.

Hér er gerð grein fyrir fyrstu niðurstöðum verkefnis sem standa mun yfir í nokkur ár. Gert er ráð fyrir lokasamantekt er rannsókninni lýkur, þar sem bornar verða saman niðurstöður milli ára og reynt að meta hugsanlegar breytingar á fiskstofnum á því svæði sem rannsóknin nær til og hvort þær megi rekja til breytinga í umhverfi þeirra með tilkomu Kárahnjúkavirkjunar.

Í rannsókn sem gerð var 1998 (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998) mældist rýni Jökulsár á Fljótaldal 5 cm, en var í þessari rannsókn 9 cm. Hins vegar var rýni í Lagarfljóti minna nú en í rannsókninni 1998, sérstaklega við Egilsstaði. Þá mældist rýni við Hafursá 25 cm, en 60 cm við Egilsstaði. Í rannsókninni sumarið 2005 mældist rýni við Egilsstaði helminni minna en í rannsókninni árið 1998. Fyrri rannsóknir sýna að grugg í Lagarfljóti getur verið nokkuð breytilegt milli ára (Hákon Aðalsteinsson 1976). Mæling á rýni er einfaldur mælikvarði á það hversu langt ljós nær niður í vatn en það getur farið eftir kornastærð, samsetningu og uppruna aursins. Samband rýnis og magns jökulaurs er nálægt því að vera:  $rýni = 0,80^{e^{-0,38088x}}$  þar sem x er magn svifaus í mg/líter (byggt á Hákon Aðalsteinsson 1976, mynd 8).

Þegar litið er á fjölda bleikja og urriða sem veiddust í rannsóknarnet í Lagarfljóti, er athyglisvert að á innri stöðinni þ.e. við Hallormsstað, veiddust jafn margir urriðar í rannsókninni nú og veiddust 1998. Hins vegar er bleikjuafllinn nú helmingur af því sem þá var. Við Egilsstaði veiddust um 50 % fleiri urriðar nú en árið 1998, en innan við helmingur þess sem þar veiddist af bleikju 1998. Urriðaaflinn er því svipaður eða meiri nú en var í rannsókninni 1998, en hlutfall bleikju nú er minna en þá var. Ekki liggja fyrir skýringar á mun í hlutfallslegum fjölda tegundanna, s.s. hvort þær liggi að einhverju leyti í mismunandi aðstæðum í Lagarfljóti, mismun á tíma sumars sem rannsóknirnar voru gerðar eða hvort bleikju hafi fækkað í Lagarfljóti

frá 1998 miðað við stofnstærð urriða. Við samanburð á holdafari fiska sem veiddust í net var stuðst við útreikninga á hlutfallslegum holdastuðli en hann gefur nokkuð gott sjónrænt mat á breytingar á holdafari að teknu tilliti til breytinga á holdafari með aukinni stærð. Holdafar stærri bleikju var hærra en smárrar og gildi það fyrir báða veiðistaði þótt stærri bleikjan hafi verið í betri holdum við Egilsstaði en Hallormsstað. Holdafar urriðans lækkaði með aukinni lengd einstaklinga og var mjög líkt á báðum stöðum. Holdafar bleikju og urriða í Lagafljóti er ekki mjög frábrugðið frá því sem mældist 1998 (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998).

Í þessari rannsókn var stöðluðu veiðiátaki með rannsóknanetum (af mismunandi möskvastærðum) ætlað að gefa mat á vísitölu stofnstærðar silungs í Lagarfjótinu. Öðrum aðferðum er hægt að beita til að meta stofnstærð fiska. Bergmálmælingar eru ein þessara aðferða, en Veiðimálastofnun hefur yfir að ráða fiskileitartæki sem nýta má til þess verks. Mælingar með báðum aðferðum myndu styrkja hvor aðra, því með því að beita þeim báðum fengist betra mat á stofnstærðir auk þeirra þátta innan stofna sem mældir eru s.s. lengd, aldur, fæða og vöxtur einstaklinganna. Ef breytingar koma fram vegna framkvæmda er breyting á fjölda fiska og stærð þeirra einn af lykilþáttum varðandi nýtingu, eða mögulega nýtingu veiði á vatnasvæðinu.

Aðeins 15 fiskar gengu upp um teljarann í Lagarfossi sumarið 2005. Reynt var að starfrækja teljarann eins lengi fram eftir hausti og aðstaður og rekstrarskilyrði hans þóttu leyfa. Síðasti fiskurinn gekk um hann seinni hluta ágústmánaðar. Hins vegar var vatnsstaða í Fljótinu ofan fiskvegarins lág á göngutíma sumarið 2005 sem leiddi til þess að rennsli inn á stigann og vatnsmagn sem um hann rann var lítið stærstan hluta sumars. Þetta kann að hafa torveldað fiskför um stigann. Einnig var s.l. sumar unnið að miklum framkvæmdum í og við farveginn skammt neðan stigans, sem kann að hafa haft neikvæð áhrif á fiskgöngu að og um stigann. Ljóst er að talning göngufiska um fiskveginn í tvö ár fyrir virkjun Jökulsár er stuttur tími ef fást eiga góðar upplýsingar um ferðir göngufisks um hann. Hvert göngutímabil sem raskast t.d. vegna framkvæmda eða lágrar vatnsstöðu, hefur þá mikið að segja og verður stór hluti þeirra gagna sem safnast með fiskteljara fyrir virkjun við Kárahnjúka. Æskilegt hefði því verið að viðmiðunartíminn fyrir virkjun hefði spannað fleiri ár. Mikilvægt er fyrir mælingu á fiskgöngu um stigann í Lagarfossi að það sé yfir vafa hafið hvort hann sé göngufær. Jafnframt að fylgst sé reglulega með virkni stigans yfir göngutímamann.

Nokkur laxveiði er í Lagarfljóti neðan Lagarfoss og veiddust 45 laxar sumarið 2005. Það er nokkuð minni veiði en meðalveiði árána 1985-2005 en nærri meðalveiði síðustu 10 ára. Þessi laxveiði sýnir að laxgengd er í Lagarfljót og væntanlega er mest af þessum laxi upprunninn á vatnasvæðinu. Auk þessara laxa veiddust 3 hnúðlaxar en uppruni þeirra er ekki þekktur þótt líklega séu þeir flækingar frá Kolaskaga í Rússlandi. Upplýsingar hafa borist um að flatfiskur hafi veiðst í net í Lagarfljóti sumarið 2005 og er talið líklegt að um flundru geti verið að ræða þó viðkomandi fiskur hafi ekki borist til greiningar. Flundru varð fyrst vart í ám á Suðurlandi árið 1999 en hennar hefur orðið vart víða um land síðan (Gunnar Jónsson o.fl. 2001, Þórólfur Antonsson o.fl. 2003).

Hækkun á rafleiðni í Hrafnkelsá vakti athygli en ekki er vitað um orsakir þess. Slík hækkun er ekki líkleg án utanaðkomandi áhrifa en miklar framkvæmdir og vinnubúðir voru á vatnasviðinu. Áhrif þeirra voru ekki rannsökuð sérstaklega.

Af ofangreindum niðurstöðum má ráða að söfnun sýna og vinna á vettvangi gekk eftir áætlun, þó æskilegt hefði verið að söfnunaráttak og sýnatökur hefðu verið viðameiri. Brýnna er því en ella að samfella í árlegum sýnatökum haldist til að tilgangi verði náð. Rannsóknartími fyrir virkjun er stuttur og æskilegt er að lengd rannsóknatíma eftir virkjun verði lengri þar sem nokkur tími getur liðið þar til breytingar á umhverfi koma fram í fiskstofnum. Sem dæmi um mikilvægi langtímarannsóknar er að fiskar í t.d. Lagarfljóti lifa 6-10 ár og kynþroskaaldur er 4-6 ár. Hugsanlegar breytingar á t.d. vexti, aldri, kynþroska og nýliðun koma því ekki fram fyrr en að nokkrum tíma liðnum. Markmið rannsókna er að sjá hvort fram komi breytingar á fiskstofnum vatnakerfanna með tilkomu virkjana og hvort rekja megi þær breytingar til framkvæmda og breytinga á umhverfi þeim tengdum.

## **Þakkarorð**

Þór Þorfinnsson, Hallormsstað, var okkur innan handar vegna aðstöðu til sýnatöku o.fl. Victor Helgason, Landsvirkjun, vann að niðurstöðum fiskteljara og annaðist upptöku hans. Pétur Elísson aðstoðaði við eftirlit með teljaranum. Hugrún Gunnarsdóttir, fiskifræðingur og verkefnisstjóri hjá Landsvirkjun, las yfir handrit. Þessu aðilum kunnum við þakkir fyrir.

## Heimildir

- Bagenal, T.B. og Tesch, F.W. 1978. Í: Bagenal, T. (riststj.), Methods for assessment of fish production in fresh water. IBP handbook no 3, 3. útg. Blackwell Sci. Publ. Oxford, bls 101-137.
- Dahl, K. 1943. Ørret og ørretvann. J. W. Cappelens Forlag. Oslo. 182 bls.
- Guðni Guðbergsson 2005. Lax- og silungsveiðin 2004. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0511. 26 bls.
- Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998. Rannsóknir á fiski og smádýralífi á vatnasviði Lagarfljóts 1998. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/98020, 28 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997. Bleikja á Auðkúluheiði. Náttúrufræðingurinn 67 (2) 105-124.
- Gunnar Jónsson, Jónbjörn Pálsson og Magnús Jóhannsson 2001. Ný fisktegund, Flundra, *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758), veiðist á Íslandsmiðum. Náttúrufræðingurinn 70. 83-89.
- Hákon Aðalsteinsson 1976. Lögurinn. Svifaur, gegnsæi og lífríki. Orkustofnun, Raforkudeild. OS-ROD-7609, 48 bls.
- Helgi Hallgrímsson 2005. Lagarfljót. Mest vatnsfall Íslands. Skrudda, Reykjavík. 414 bls.
- Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001. Vatnalífríki á virkjanaslóð. Áhrif fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar ásamt Laugarfellsveitu, Bessastaðaárveitu, Jökulsárveitu, Hafursárveitu og Hraunaveitu á vistfræði vatnakerfa. Landsvirkjun, LV-2001/025. 254 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson 2003. Fiskgengd um teljara í Glanna í Norðurá 2003. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0321. 4 s.
- Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson. 1997. Fiskrannsóknir í Jökulsá á Dal (Brú) og þverám hennar í Jökuldal 1997. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/97018. 8 s.
- Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 1995. Jökulsá á Fjöllum, Jökulsá á Dal (Brú), Lagarfljót og ár sem falla til Berufjarðar, Hamarsfjarðar og Álfafjarðar. Samantekt um fiskstofna. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMSTR/95014x. 21 bls.
- Sigurjón Rist 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa menningarsjóðs, Reykjavík.
- Svanur Pálsson og Guðmundur H. Vigfússon 1996. Gagnasafn aurburðarmælinga 1963-1995. Orkustofnun, Vatnsorkudeild, OS-96032/VOD-05 B, 270 bls.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 2001a. Kárahnjúkavirkjun. Áhrif á lit Lagarfljóts. LV-2001/012. 19 bls.
- Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen 2001b. Kárahnjúkavirkjun. Aurburður og setmyndun í lónum. LV-2001/006. 44 bls.
- Þórólfur Antonsson 1990. Þórisvatn 1989. Afkoma seiða sem sleppt hefur verið síðustu árin. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/90024X. 15 bls.
- Þórólfur Antonsson, Jorge H. Fernandes og Ingi Rúnar Jónsson 2003. Fiskistofnar áa á Miðausturlandi. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0319. 19 bls.

**Tafla 1.** Raf- og netaveiðistöðvar á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðarár og Gilsár haustið 2005. Gefin er stærð rafveiðistöðva, staðsetning stöðva, sýrustig (pH), rafleiðni, vatnshiti, tími dags þegar mæling var framkvæmd og rýni, auk fjölda fiska sem veiddust.

Vatnsfall	Stöð nr.	Stöð heiti	Stærð stöðvar (m2)	GPS staðsetning*		pH	Leiðni (µS/cm)**	Hiti (°C)	Rýni (cm)	Klukkan (hh:mm)	Fjöldi veiddra fiska		
				N	W						Lax	Bleikja	Urriði
Kelduá	1	KELD01	532	64,95016	15,02747	7,2	36,8	6,7		16:12	0	3	0
	2	KELD02	263	64,98837	14,98267						0	7	1
Jökulsá í Fljótssdal	1	JOKFD1	121	64,98516	15,07493	7,4	82,3	5,6	9	18:06	0	0	0
	2	JOKFD2	177	64,99936	15,02643						0	1	0
Hengifossá	1	HENGF1	300	65,07238	14,87746	8	109,7	7,1		19:30	0	3	0
Fögruhlíðará	1	FOGR01	180	65,61975	14,45760	7	47,8	7,3		13:41	13	1	2
Laxá í Jökulsárhlíð	1	LAX01	368	65,46205	14,58874	7,6	81,5	7,9		15:29	30	11	7
Rangá í Fellum	1	RANG01	364	65,34899	14,42678	7,1	92,4	6,9		11:03	0	0	37
	2	RANG02	308	65,32898	14,48046	7,8	88,8	9,9		16:56	0	0	37
Hrafnkelsá	1	HRAFN1	332	65,06541	15,53104	8,3	102,7	3,8		09:43	0	0	0
	2	HRAFN2	298	65,10038	15,51286						0	0	0
	3	HRAFN3	74	65,10701	15,50953						0	1	0
Gilsá	1	GILSA1	330	65,41270	14,32532	7,7	38,6	9,5		14:20	22	1	1
	2	GILSA2	200	65,37631	14,33287						13	24	3
Lagarfljót - Hallormsstaður	LAGF01	2 netaraðir		65,10855	14,72018	7,7	62,1	8,2	21,5		0	46	37
Lagarfljót - Egilsstaðir	LAGF02	2 netaraðir		65,25319	14,44175	7,6	59,8	7,8	30		0	95	44

\* Gefið upp sem gráður (dd.ddddd°) m.v. WGS84

\*\* Rafleiðni vatnsins m.v. 25°C

**Tafla 2.** Vísitala þéttleika laxaseiða (fjöldi á 100 m<sup>2</sup>) í rafveiði í Fögruhlíðará, Laxá í Jökulsárhlíð og Gilsá.

Vatnsfall	Stöð	Stærð stöðvar (m <sup>2</sup> )	Fjöldi á 100 m <sup>2</sup>					
			0+	1+	2+	3+	Samtals	
Fögruhlíðará	FOGR01	180		7,2				7,2
Laxá í Jökulsárhlíð	LAX01	368	1,4	3,0	3,5	0,3		8,2
Gilsá	GILSA1	330	4,6	1,2	0,9			6,7
	GILSA2	200		4,5	2,0			6,5

**Tafla 3.** Vísitala þéttleika bleikjuseiða (fjöldi á 100 m<sup>2</sup>) í rafveiði í ám á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðará og Gilsá.

Vatnsfall	Stöð	Stærð stöðvar (m <sup>2</sup> )	Fjöldi á 100 m <sup>2</sup>			
			0+	1+	2+	Samtals
Kelduá	KELD01	532		0,4	0,2	0,6
	KELD02	263	2,7			2,7
Jökulsá í Fljótssdal	JOKFD2	177		0,6		0,6
Hengifossá	HENGF1	300		0,7	0,3	1,0
Fögruhlíðará	FOGR01	180			0,6	0,6
Laxá í Jökulsárhlíð	LAX01	368	2,7	0,3		3,0
Hrafnkelsá	HRAFN3	74		1,4		1,4
Gilsá	GILSA1	330	0,3			0,3
	GILSA2	200	11,0	1,0		12,0

**Tafla 4.** Vísitala þéttleika urriðaseiða (fjöldi á 100 m<sup>2</sup>) í rafveiði í ám á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðará og Gilsá.

Vatnsfall	Stöð	Stærð stöðvar (m <sup>2</sup> )	Fjöldi á 100 m <sup>2</sup>					
			0+	1+	2+	3+	4+	Samtals
Kelduá	KELD01	263	0,4					0,4
Fögruhlíðará	FOGR01	180		1,1				1,1
Laxá í Jökulsárhlíð	LAX01	368	0,3	1,6				1,9
Rangá í Fellum	RANG01	364	6,6	2,8	0,8			10,2
	RANG02	308	4,9	6,2	0,7	0,3		12,0
Gilsá	GILSA1	330	0,3					0,3
	GILSA2	200	0,5	0,5			0,5	1,5

**Tafla 5.** Meðalstærðir og holdastuðull laxaseiða sem veiddust í rafveiði í Fögruhlíðará, Laxá í Jökulsárhlíða og Gilsá.

Vatnsfall	Stöð	Aldur	Meðal- lengd (cm)	Staðal- frávik	Fjöldi mældra	Meðal- holda- stuðull	Staðal- frávik	Fjöldi
Fögruhlíðará	FOGR01	1+	6,2	0,41	13	0,94	0,06	13
Laxá í Jökulsárhlíð	LAX01	0+	3,7	0,33	5			
	LAX01	1+	7,3	0,29	11	1,12	0,28	11
	LAX01	2+	10,2	0,77	13	1,06	0,06	13
	LAX01	3+	13,2		1	1,24		1
Gilsá	GILSA1	0+	3,9	0,24	15			
	GILSA1	1+	6,3	0,32	4	0,94	0,06	4
	GILSA1	2+	8,6	0,12	3	0,96	0,01	3
	GILSA2	1+	6,9	0,29	9	1,01	0,04	9
	GILSA2	2+	8,4	0,62	4	1,09	0,11	4

**Tafla 6.** Meðalstærðir og holdastuðull bleikjuseiða sem veiddust í rafveiði í ám á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðará og Gilsá.

Vatnsfall	Stöð	Aldur	Meðal- lengd (cm)	Staðal- frávik	Fjöldi mældra	Meðal- holda- stuðull	Staðal- frávik	Fjöldi
Kelduá	KELD01	1+	11,7	0,71	2	1,21	0,39	2
	KELD01	2+	14,1		1	1,18		1
	KELD02	0+	5,9	0,6	7			
Jökulsá í Fljótsdal	JOKFD2	1+	9,7		1	1,00		1
Hengifossá	HENGF1	1+	10,1	0,35	2	1,13	0,19	2
	HENGF1	2+	9,3		1	1,02		1
Fögruhlíðará	FOGR01	2+	13,3		1	0,82		1
Laxá í Jökulsárhlíð	LAX01	0+	4,6	0,47	10			
	LAX01	1+	9,0		1	0,82		1
Hrafnkelsá	HRAFN3	1+	17,1		1	1,07		1
Gilsá	GILSA1	0+	4,5		1			
	GILSA2	0+	5,2	0,46	22			
	GILSA2	1+	8,3	1,06	2	0,88	0,00	2

**Tafla 7.** Meðalstærðir og holdastuðull urriðaseiða sem veiddust í rafveiði í ám á vatnasviði Lagarfljóts, Jökulsár á Dal, Fögruhlíðará og Gilsá.

Vatnsfall	Stöð	Aldur	Meðal- lengd (cm)	Staðal- frávik	Fjöldi mældra	Meðal- holda- stuðull	Staðal- frávik	Fjöldi
Kelduá	KELD02	0+	4,7		1			
Fögruhlíðará	FOGR01	1+	6,3	0,28	2	1,21	0,22	2
Laxá í Jökulsárhlíð	LAX01	0+	4,4		1			
	LAX01	1+	7,5	0,83	6	1,09	0,10	6
Rangá í Fellum	RANG01	0+	4,9	0,46	24	0,99	0,16	24
	RANG01	1+	8,6	0,64	10	1,13	0,07	10
	RANG01	2+	12,0	1,66	3	1,02	0,04	3
	RANG02	0+	5,2	0,28	15			
	RANG02	1+	9,0	0,63	19	1,07	0,06	19
	RANG02	2+	15,1	0,00	2	1,08	0,07	2
	RANG02	3+	15,9		1	1,04		1
Gilsá	GILSA1	0+	4,6		1			
	GILSA2	0+	3,6		1			
	GILSA2	1+	7,2		1	1,04		1
	GILSA2	4+	18,2		1	1,02		1

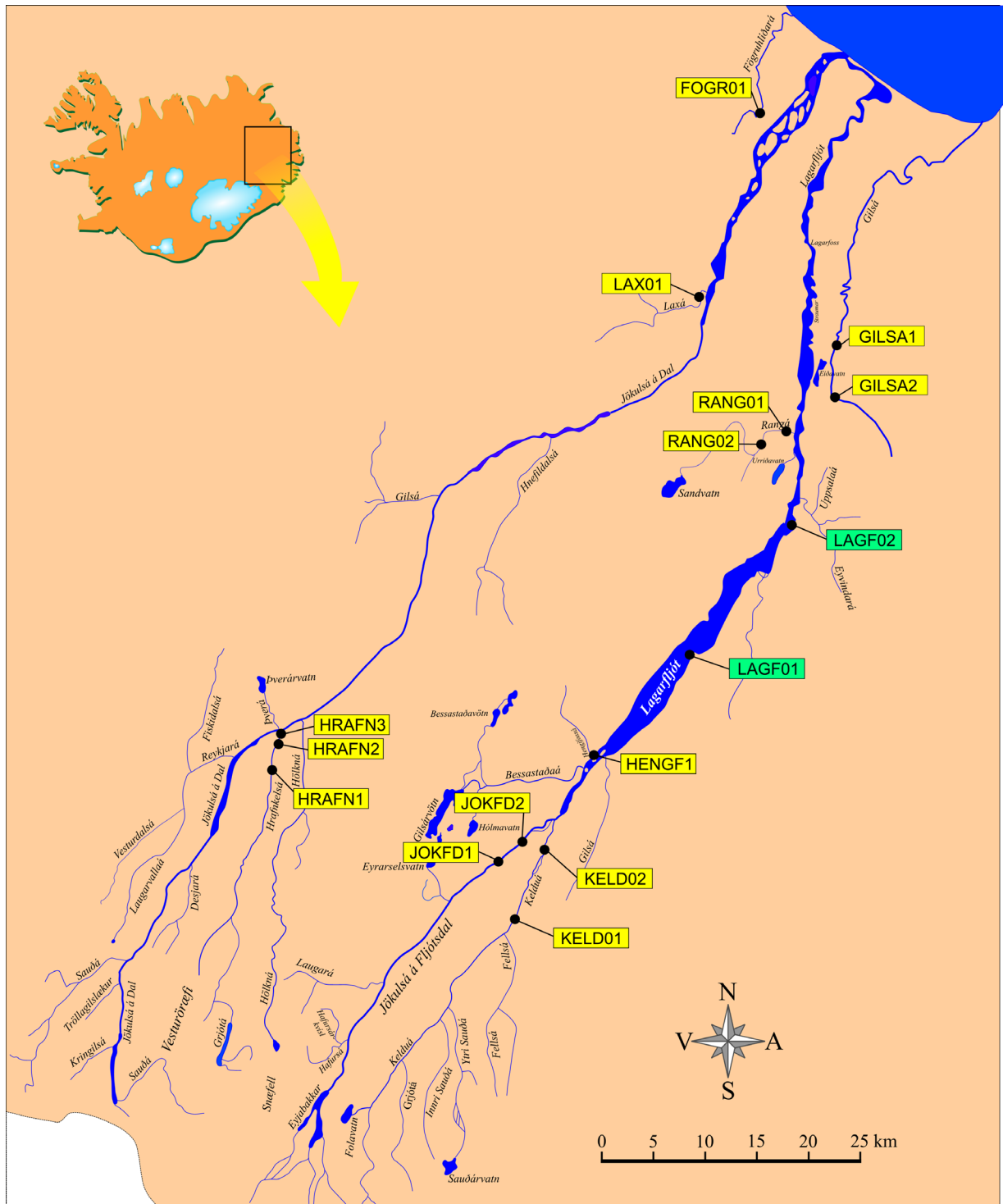
**Tafla 8.** Samband lengdar og þyngdar bleikju og urriða sem veiddust við Hallormsstað (LAGF01) og Egilsstaði (LAGF02). Bæði lengd og þyngd er umbreytt logaritmískt ( $\log_{10}$ ) og er a skurðpunktur við y-ás, b er hallatala línunnar,  $R^2$  er aðhvarfsstuðull og N er fjöldi einstaklinga að baki útreikningunum.

Tegund	Stöð	a	b	$R^2$	N
Bleikja	Hallormsstaður	-1,993	3,045	0,992	46
	Egilsstaðir	-2,057	3,103	0,993	95
Urriði	Hallormsstaður	-1,939	2,974	0,994	37
	Egilsstaðir	-1,900	2,947	0,996	44

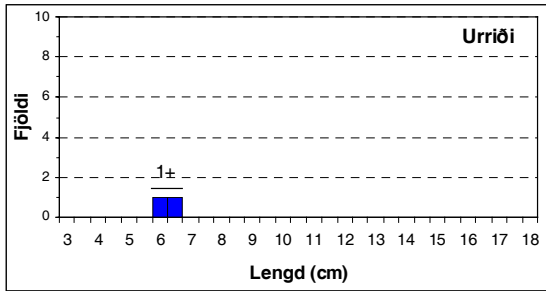
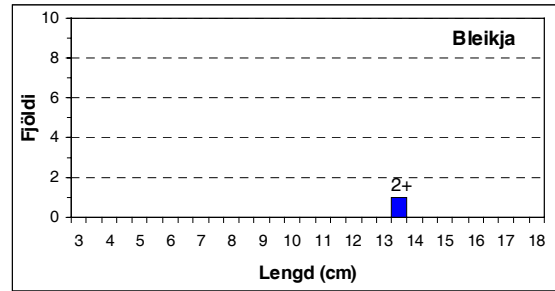
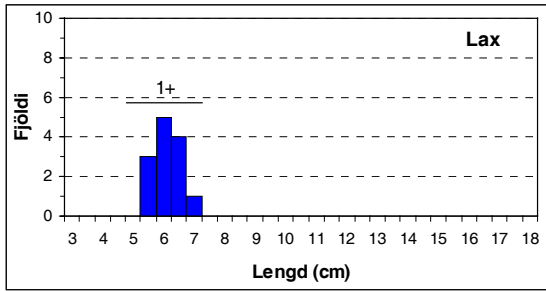
**Tafla 9.** Hlutfall hænga og hrygna hjá bleikju og urriða í tilraunaveiði í Lagarfljóti við Hallormsstað og Egilsstaði. N er fjöldi einstaklinga sem kyngreindur var af viðkomandi tegund á viðkomandi stöð.

Kyn	Bleikja		Urriði	
	Hallormsst.	Egilsst.	Hallormsst.	Egilsst.
Hængar	58,7%	52,8%	47,2%	50,0%
Hrygnur	41,3%	47,2%	52,8%	50,0%
N	46	53	36	44

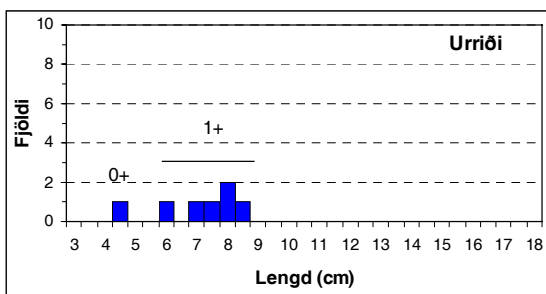
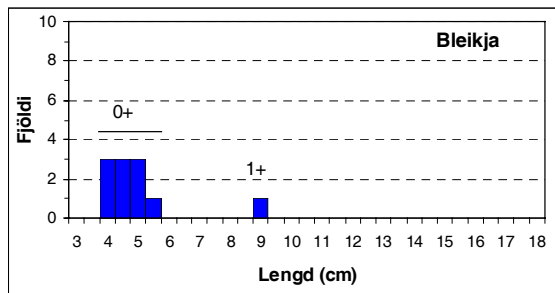
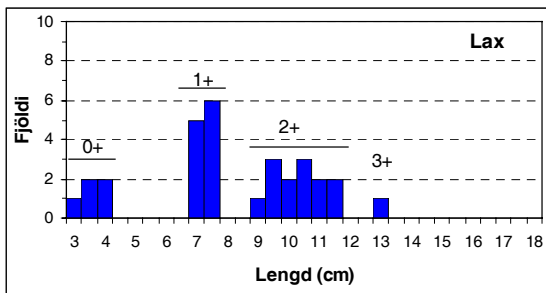




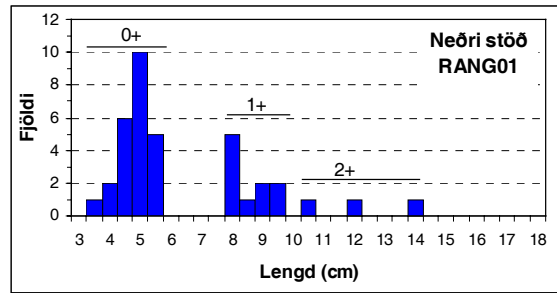
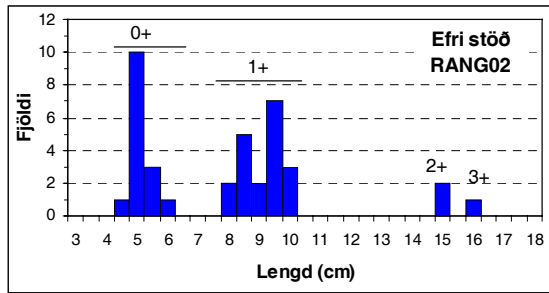
1. mynd. Staðsetning rafveiðistöðva (gulir kassar) í Fögruhlíðará, Hrafnkelsá, Jökulsá á Fljótssdal, Kelduá, Hengifossá, Rangá og Gilsá, auk netaveiðistöðva í Lagarfljóti (grænir kassar)



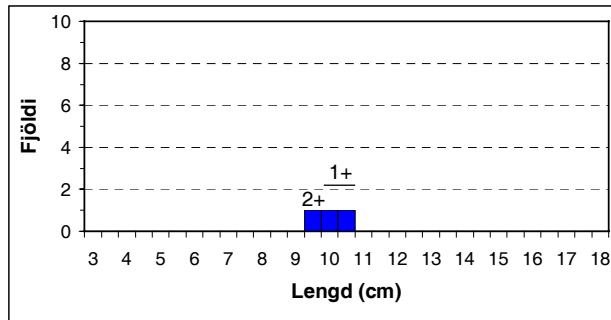
2. mynd. Lengd og aldur lax, urriða og bleikju sem veiddist í rafveiði í Fögruhlíðará.



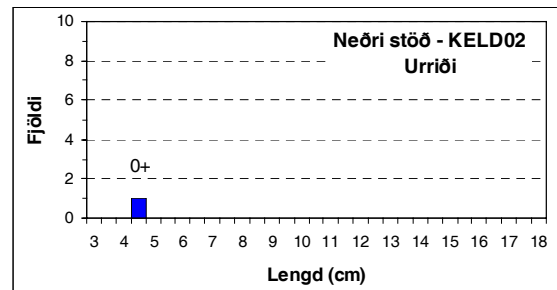
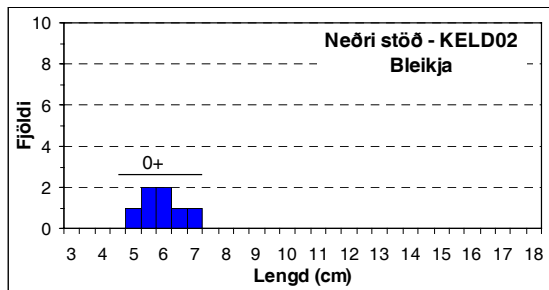
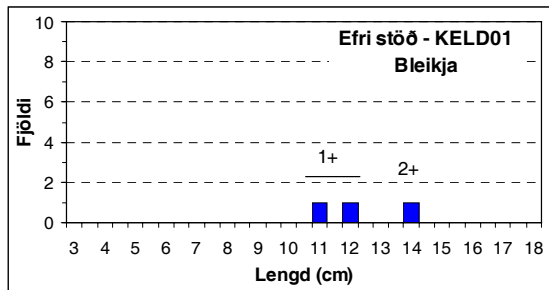
3. mynd. Lengd og aldur lax, urriða og bleikju sem veiddist í rafveiði í Laxá í Jökulsárhlíð.



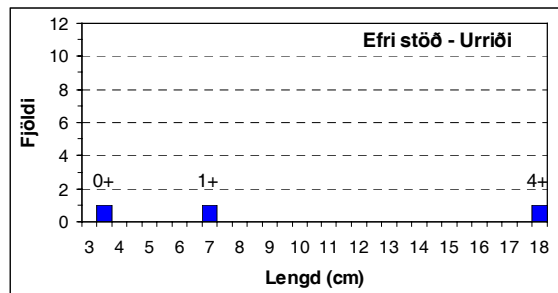
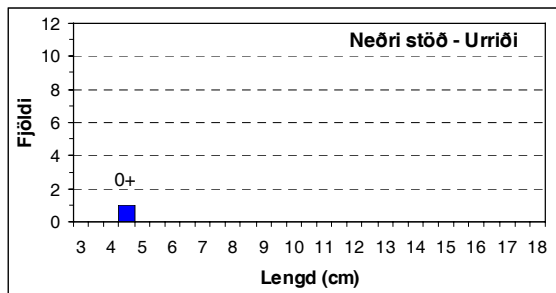
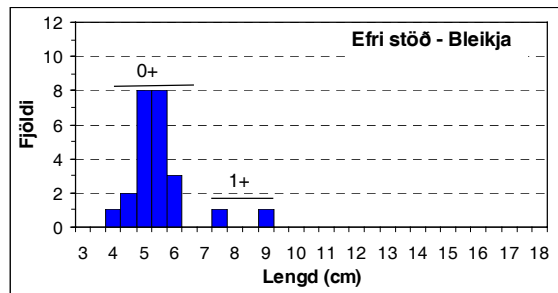
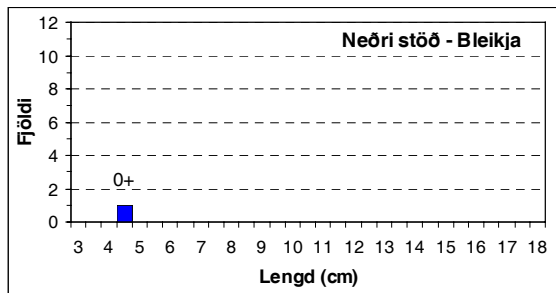
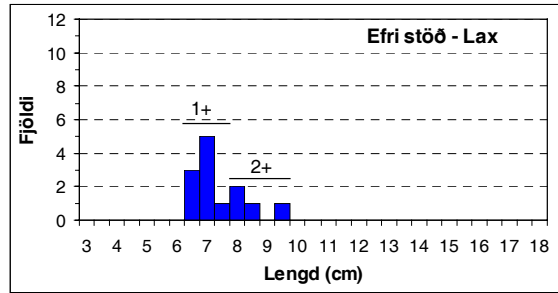
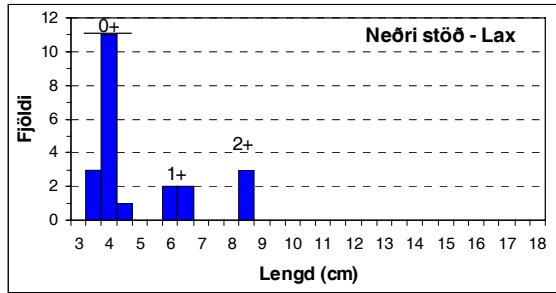
4. mynd. Lengd og aldur urriða sem veiddist í rafveiði í Rangá.



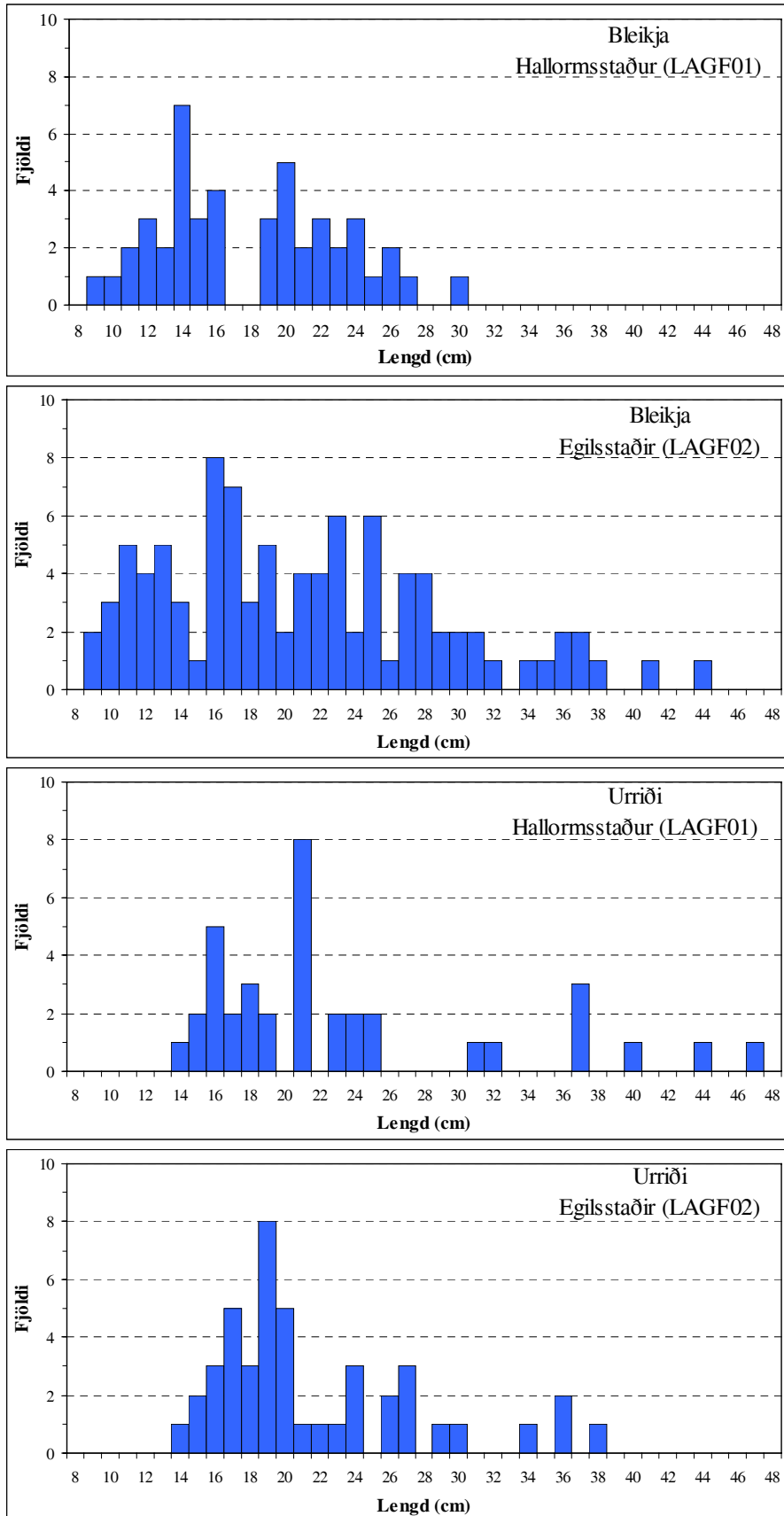
5. mynd. Lengd og aldur bleikju sem veiddist í rafveiði í Hengifossá.



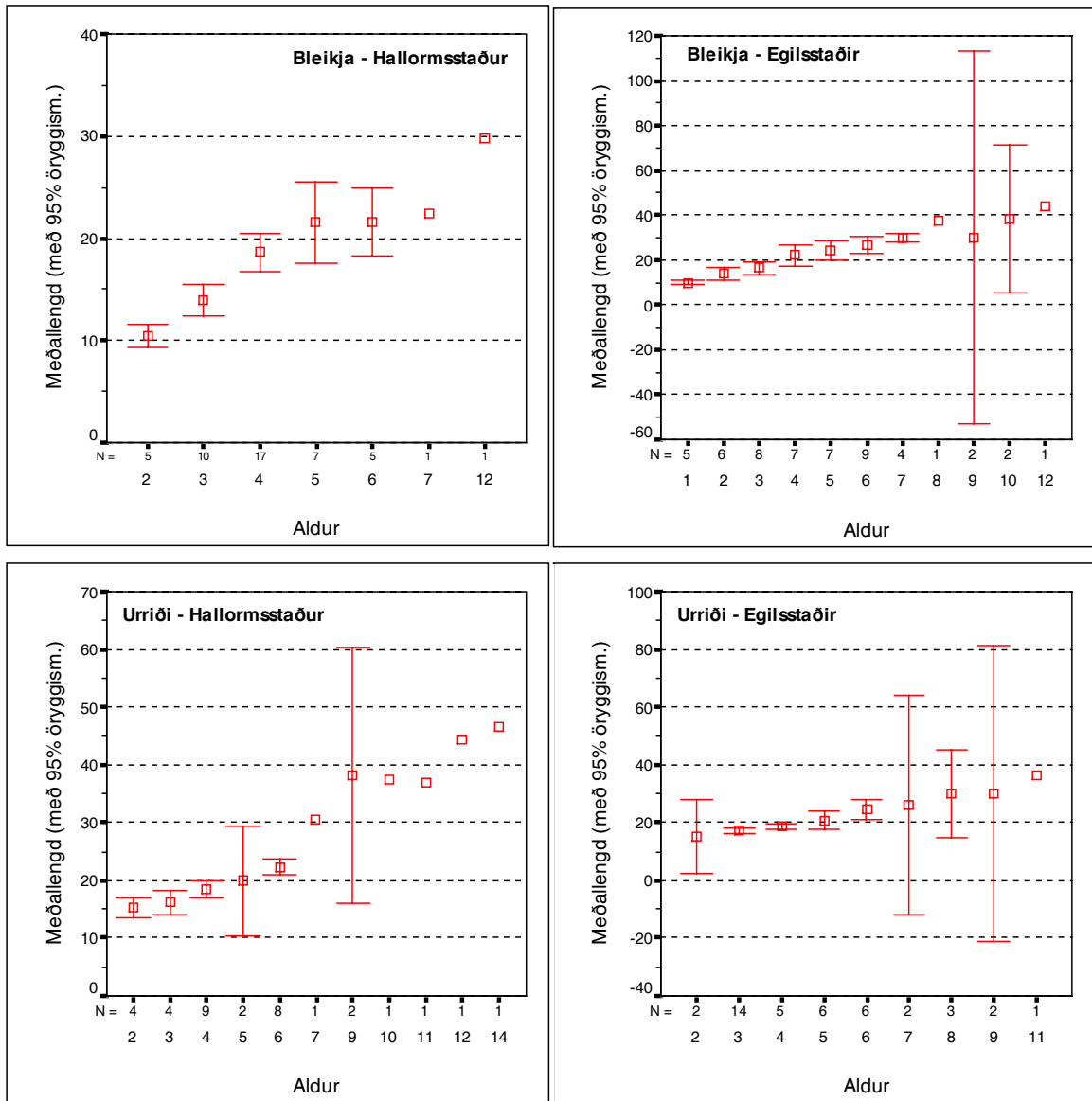
6. mynd. Lengd og aldur bleikju og urriða sem veiddist í rafveiði í Kelduá.



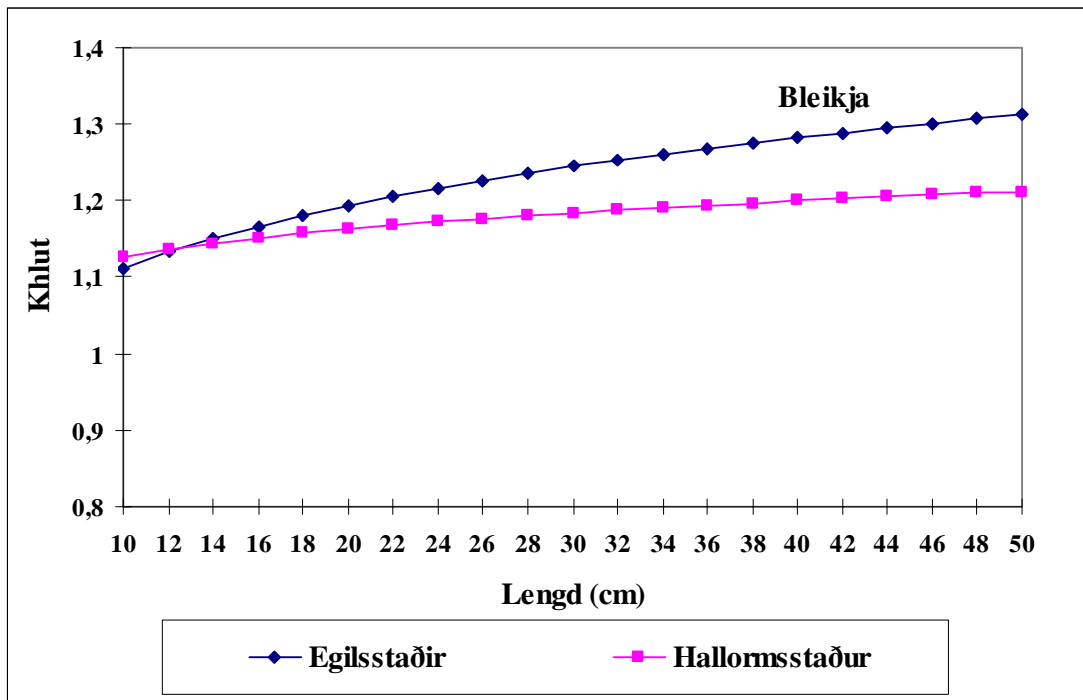
7. mynd. Lengd og aldur lax, bleikju og urriða sem veiddist í rafveiði í Gilsá. Neðri stöð er GILSA1 og efri stöð er GILSA2.



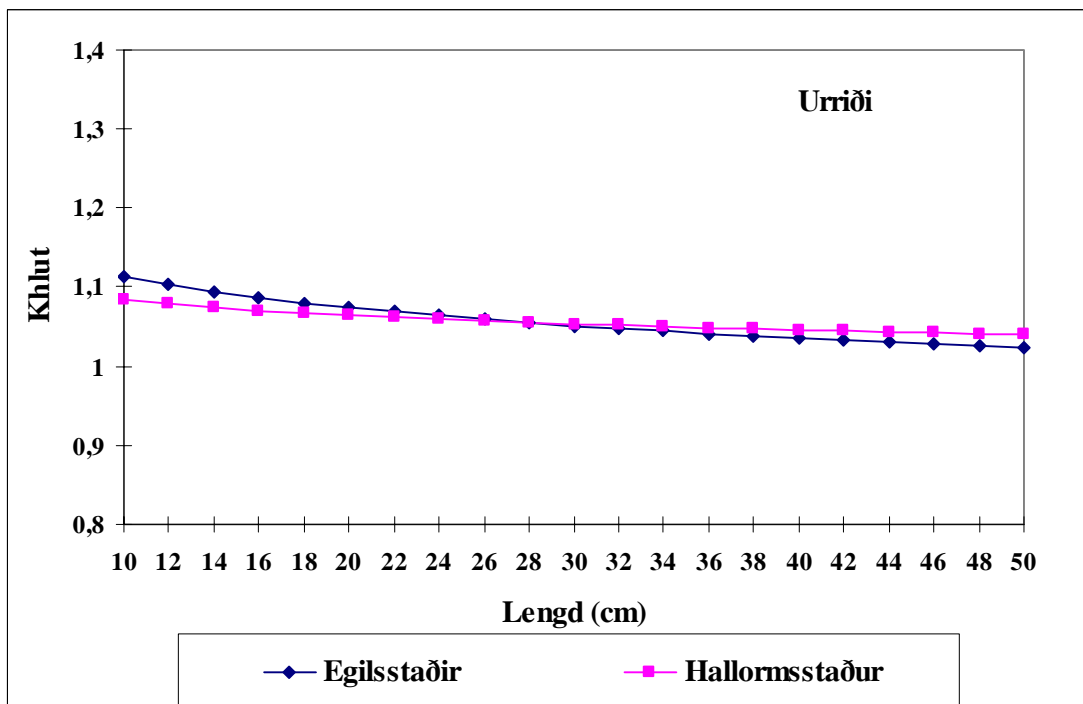
8. mynd. Lengdardreifingar bleikju og urriða sem veiddust í lagnet í Lagarfljóti við Hallormsstað (stöð LAGF01) og við Egilsstaði (stöð LAGF02).



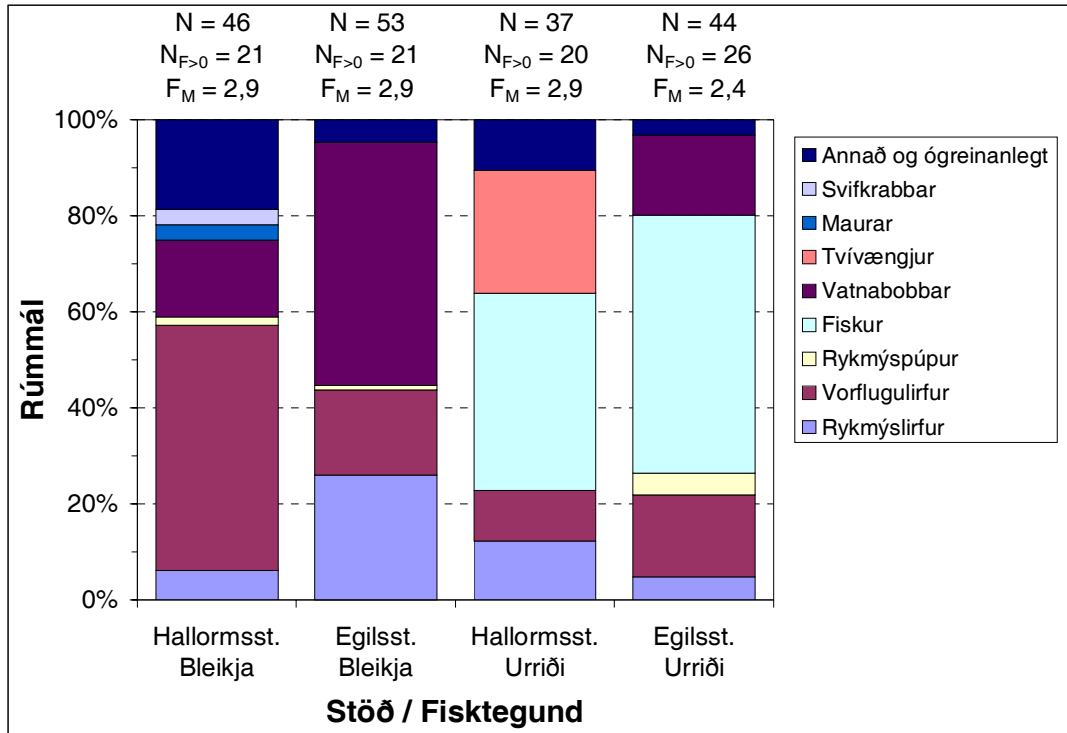
**9. mynd.** Meðallengdir aldurshópa (með 95% öryggismörkum) bleikju og urriða sem veiddust í lagnet í Lagarflióti við Hallormsstað (LAGF01) og Egilsstaði (LAGF02). Fjöldi í hverjum aldurshóp er gefinn sem N.



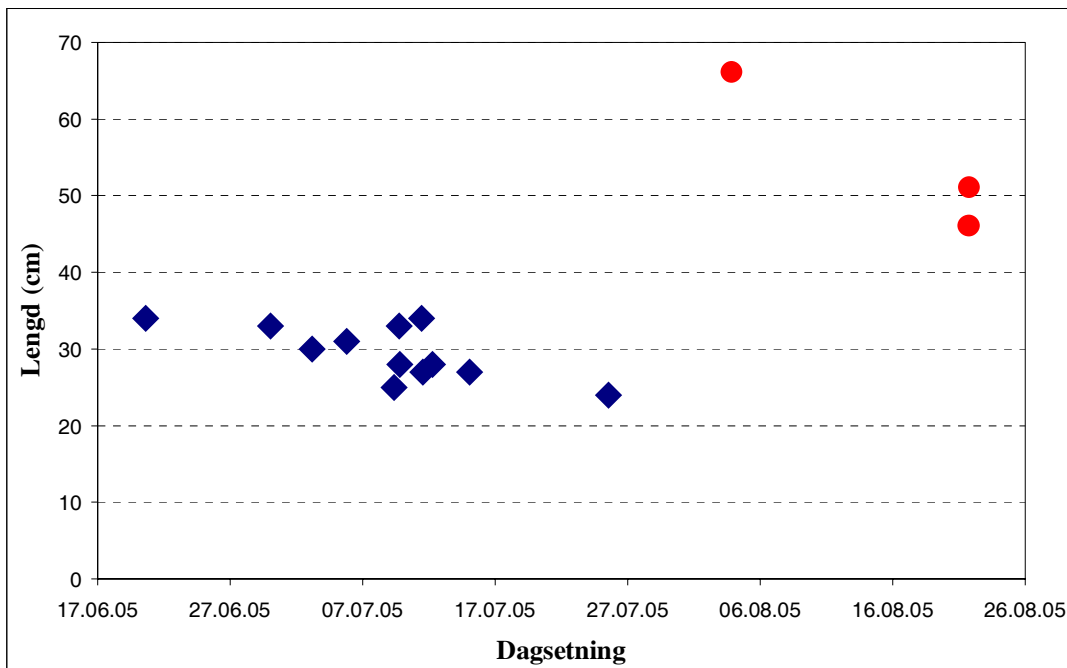
10. mynd. Hlutfallslegur holdastuðull ( $K_{hlut}$ ) bleikju sem veiddist við Egilsstaði og Hallormsstað í Lagarfljóti 2005.



11. mynd. Hlutfallslegur holdastuðull ( $K_{hlut}$ ) urriða sem veiddist við Egilsstaði og Hallormsstað í Lagarfljóti 2005.



**12. mynd.** Hlutfallslegt rúmmál mismunandi fæðugerða í maga bleikju og urriða sem veiddust í lagnet í Lagarfljóti við Egilsstaði (stöð LAGF01) og við Hallormsstað (stöð LAGF02). Gefinn er heildarfjöldi skoðaðra maga (N), fjöldi maga með fæðu (N<sub>F>0</sub>) og meðalmagafylli maga með fæðu (F<sub>M</sub>).



**13. mynd.** Göngutími og stærð fiska sem gengu um teljarann í Lagarfossi sumarið 2005. Hvert tákn er einn fiskur og má lesa göngutíma hans á lárétta ásnum og stærð hans á lóðrétta ásnum. Flestir fiskarnir reiknast innan við 40 cm langir (m.v. stuðulinn 6,0 í sambandi hæðar og lengdar) (bláir tíglar) og flokkast sem silungur, en 3 fiskar virðast áberandi stærri og eru annað hvort stór silungur eða lax (rauðir punktar).





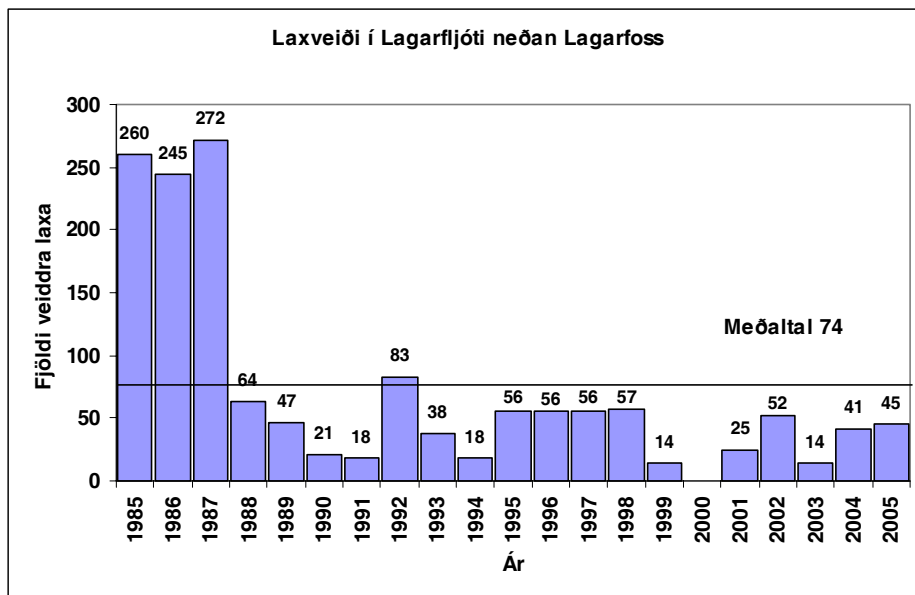
14. mynd. Staðsetning laxateljara í fiskvegi við Lagarfoss sumarið 2005.



15. mynd. Vatnsrennsli um fiskveg við Lagarfoss í lok ágúst 2005.



16. mynd. Vatnsrennsli um fiskveg við Lagarfoss í lok ágúst 2005.



17. mynd. Laxveiði í net í Lagarfljóti neðan Lagarfoss á árunum 1985-2005.

