

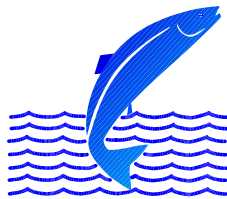
**Áhrif 10-12m hækkunar stíflu við Brúafossa á veiðinýtingu
og búsvæði urriða í Laxá í Laxárdal**

Friðþjófur Árnason
Guðni Guðbergsson

Reykjavík, apríl 2004, VMST-R/0404x

Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2004/074.

x Ekki má vitna til þessarar skýrslu án samþykkis höfunda



**Veiðimálastofnun
Vagnhöfð 7, 110 Reykjavík**

EFNISYFIRLIT

1. Inngangur	1
2. Aðferðir	2
3. Niðurstöður	4
3.1. Botnmat og stærð svæða	4
3.2. Rafveiðar	5
3.3. Stangveiði	7
4. Ályktanir	8
5. Heimildir	12

Myndaskrá:

1. mynd. Loftmynd af fyrirhuguðu lónsstæði í Laxárdal.	15
2. mynd. Ljósmynd tekin á kafla 1 í Laxá í Laxárdal.	16
3. mynd. Ljósmynd tekin á kafla 2 í Laxá í Laxárdal.	16
4. mynd. Ljósmynd tekin á kafla 3 í Laxá í Laxárdal.	17
5. mynd. Meðallengd vorgamalla (0+) urriðaseiða skipt eftir svæðum.	17
6. mynd. Urriðaveiðin í Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa 1973-2002.	18
7. mynd. Meðalfjöldi veiddra urriða skipt eftir svæðum 1999-2003.	18
8. mynd. Frávik seiðapéttleika frá meðaltali milli ára í Laxá í Laxárdal.	19
9. mynd. Yfirlitsmynd af lónsstæði m.v. 10m hækkun stíflu.	19

Töfluskrá:

Tafla 1. Bakkalengd svæða sem færu undir lón við hækkun stíflu.	20
Tafla 2. Hlutfall hvers grófleika af botnefni á einsleitum köflum	20
Tafla 3. Fjöldi urriðaseiða í rafveiðum á mismunandi stöðum í Laxárdal	20

1. Inngangur

Í Laxá í Þingeyjarsýslu eru þrjár vatnsaflsvirkjanir. Laxárvirkjun 1 var reist 1939, Laxárvirkjun 2 var reist 1953 og Laxárvirkjun 3 sem reist var 1973. Tvær stíflur í Laxárgljúfrum mynda vatnsinntak fyrir virkjanirnar. Landsvirkjun fól Veiðimálastofnun að gera athuganir á áhrifum 10-12m hækkunar á efri stíflu við Laxárstöðvar á veiðinýtingu, seiðabúskap og búsvæði fiska í Laxá í Laxárdal. Haustið 2003 var lagt mat á gæði búsvæða þess hlutar Laxár sem fer undir vatn inntakslóns ef stífla er hækkuð um 10 – 12m og athugað hvort stækkun lónsins hefði í för með sér skerðingu á veiðinýtingu svæðisins. Svæðið sem um ræðir er í efri hluta vatnakerfis Laxár í Þingeyjarsýslu, og afmarkast að neðan við Brúafossa og að ofan við útfall Laxár úr Mývatni. Lengd árinna á þessu svæði er 33km og skiptist upp í þrjú veiðisvæði, Mývatnssveit, frá Mývatni að eyðibýlinu Hamri í Laxárdal, Haganes, sem er syðsta kvísl Laxár fyrir landi Haganess og Laxárdalur, frá Ljótstöðum niður að Brúafossum (Guðbergsson 2003a). Laxárdalur sem er neðsta veiðisvæðið er um 16km að lengd. Þar fellur Laxá í sérstæðri hrauntröð en hraunið er úr gosi í Þrengslaborgum og Lúdentsborgum fyrir um 2300 árum (Sæmundsson 1991). Hraun úr þessu gosi myndaði botn Syðriflóa Mývatns og rann niður Laxárdal og Aðaldal allt til sjávar í Skjálfanda. Svæðið í Laxá, frá Brúafossum upp að Mývatni, eru mjög eftirsótt til stangveiði og uppistaðan í veiðinni er staðbundinn urriði (*Salmo trutta*) en einnig veiðist þar bleikja (*Salvelinus alpinus*).

Fjölmargar rannsóknir hafa verið gerðar á lífríki Laxár í Þingeyjarsýslu. Hvað fiskistofna varðar hefur samantekt á veiði og rannsóknir á seiðabúskap og veiði ofan Brúafossa farið fram frá árinu 1974 til 2003 (Guðbergsson 1989, 1993, 1994, 1995, 1996, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003a, Kristjánsson 1975, 1977, 1978, 1979, 1982). Gerð var úttekt á urriða og laxaseiðaframleiðslu í Laxá í Aðaldal árið 1971 (Karlström 1971), og Gísli Már Gíslason og Jón Kristjánsson fjölluðu um lífríki og fiskstofna Laxár í bókinni Náttúra Mývatns (Gíslason 1991, Kristjánsson 1991). Árið 1997 var gefin út á Veidmálastofnun álitserð um hvaða áhrif hækkun stíflu við inntak Laxárvirkjunar hefði á seiðabúskap og veiðar, ofan og neðan virkjunarinnar (Tómasson 1997).

Markmið þessarar skýrslu er að meta þær breytingar sem yrðu á umhverfi fiskstofna á því svæði sem færi undir lón við hækkun á stíflu og hvaða áhrif þessar

breytingar eru líklegar til að hafa á seiðabúskap, nýliðun og veiðinýtingu á Laxárdalssvæðinu.

2. Aðferðir

Svæðið í Laxá í Laxárdal, sem færir undir lón ef stífla við Brúafossa væri hækkuð um 10-12m var skoðað þann 4. september 2003. Svæðið nær frá núverandi inntakslóni og upp að miðri Neðri-Laugaey, en þar liggja efri mörk lóns miðað við hækkun stíflu um 12m (1. mynd). Svæðinu var skipt upp í einsleita kafla eftir straumlagi og botngerð. Á hverjum kafla var ákveðinn fjöldi þversniða tekinn samkvæmt fyrirfram ákveðnu verklagi við slíkt búsvæðamat, þar sem miðað er við að ef einsleitur kafla er allt að 600m þá eru tekin að lágmarki 2 þversnið, ef kafla er allt að 1200m þá eru tekin að lágmarki 3 snið o.s.fr. (Antonsson 2000). Botngerð var metin eftir grófleika botnefnis sem skipt var niður í flokkana leir/sand (þvermál 0-1 cm), möl (1–7 cm), smágrýti (7-20 cm), stórgrýti (>20 cm) og klöpp. Á hverju þversniði var hlutfall hvernar botngerðar ákvarðað og dýpi mælt með vissu millibili yfir þversniðið. Við ákvörðun á hversu vel einsleitir kaflar henta sem uppeldissvæði fyrir seiði er sá hundradshluti sem hver grófleiki botnefnis fær margfaldaður með svokölluðu botngildi. Sem uppeldissvæði fyrir urriðaseiði fær mismunandi grófleiki botnefnis eftirfarandi botngildi; leir/sandur = 0,09, möl = 0,4, smágrýti 0,4, stórgrýti = 0,09, klöpp = 0,02 (Antonsson 2000). Margfeldi botngilda og hundradshluta kornastærða er síðan lagt saman fyrir hvern kafla og þá fæst svokallað framleiðslugildi sem hækkar eftir því sem uppeldissvæðið er hentugra fyrir seiði. Þar sem Laxá er ekki væð á því svæði sem skoðað var vegna hugsanlegar hækkunar stíflu, var dýpi og botn á þversniðum mældur eins langt út frá vesturbakka árinna og vætt var. Hentug búsvæði fyrir urriðaseiði eru fyrst og fremst meðfram bökkum á þessu svæði í Laxá. Þar eru straumskilyrði og botngerð hentug (sjá Armstong o.fl. 2003), og þessi úttekt og fyrri rannsóknir í Laxá benda til að seiði séu einkum að finna nálægt bökkum (Tómasson 1997, Guðbergsson óbirt gögn). Þegar farið er út frá bakka versna uppeldisskilyrði og vegna dýpis, straumpunga og klapparbotns henta þau ekki sem búsvæði fyrir urriðaseiði. Því var bakkalengd svæðisins fyrst og fremst notuð sem mælikvarði á stærð bússvæða en ekki botnflatarmálið. Breidd árinna og bakkalengd var mæld af loftmynd og lengd kafla innan svæðisins var einnig mæld af

loftmynd með því að draga línu eftir miðjum árfarvegi. Til hliðsjónar var flatarmál kafla reiknað með því að margfalda lengd árfarvegs milli aðliggjandi sniða með meðalbreidd sniðanna og leggja síðan saman flatarmál milli allra sniða innan hvers kafla. Upplýsingar um bakkalengd nýs lóns miðað við 10m og 12m hækkun stíflu eru fengnar frá Landsvirkjun (Theodór Jónsson).

Rafveitt var á tveimur stöðum á svæðinu (1. mynd). Stöðvarnar voru valdar með hliðsjón að aðgengi og að þær endurspegluðu dæmigerð búsvæði fyrir viðkomandi kafla. Ekki reyndist unnt að rafveiða á kafla 2 vegna mikils dýpis, straumþunga og erfiðs aðgengis. Rafveiðistöð 1 var staðsett um miðbik kafla 3, þar sem áin breiðir úr sér áður en hún fellur í núverandi lón (1. mynd). Þar var mögulegt að veiða 8,5m út frá bakka þar sem áin er breið og tiltölulega grunn áður en hún fellur í núverandi lón. Rafveiðistöð 2 var við vesturbakkann á kafla 1, rétt ofan við Syðri-Straumey (1. mynd). Víðast á öllu svæðinu er mjög aðjúpt og straumþungi mikill og því erfitt að rafveiða með góðu móti nema á mjórri ræmu meðfram bakka. Fiskur sem veiddist var svæfður (Phenoxyethanol) og lengdarmældur en síðan sleppt aftur á sama stað eftir að hafða jafnað sig af svæfingunni. Aldur seiða var metinn út frá lengdardreifingu en aldurshópar aðskilja sig nokkuð greinilega eftir lengd. Sýni til aldursgreiningar voru tekin af urriðaseiðum veiddum á öðrum stöðum í Laxá í Laxárdal til að staðfesta að aldur væri rétt metinn út frá lengdardreifingu.

Rafveiðar á seiðum laxfiska þar sem rafveitt er einu sinni yfir hvert svæði gefur einungis vísbendingu um raunverulegan fjölda seiða á því svæði. Allar þær tölur sem notaðar eru um fjölda eða þéttleika seiða í þessari skýrslu eru því vísitölur og skulu teknar með þeim fyrirvara.

Gögn um urriðaveiði í Laxá í Laxárdal eru fengin úr veiðibókum frá Veiðifélagi Laxár og Krákár, sem sendar eru inn til Veiðimálastofnunar til skráningar. Veiðin hefur verið skráð árlega frá árinu 1973. Hver einstakur fiskur sem veiðist er skráður í veiðibók og úr þeim gögnum er m.a. hægt að reikna fjölda veiddra fiska, dreifingu veiði eftir tíma og staðsetningu, og stærð fiska (Guðni Guðbergsson 2003b). Veiðin hefur verið skráð á sambærilegan hátt eftir veiðisvæðum frá árinu 1999 en veiðin hefur ekki verið tölvuskráð eftir einstökum veiðistöðum sem takmarkar greininguna. Eftir skráningu upplýsinga úr veiðibókum eru þær endursendar til veiðifélags til varðveislu. Í útreikningum á breytingum á veiði vegna stífluhækkunar er gert ráð fyrir að veiði sé jafndreifð innan svæða.

Landfræðileg skipting veiðisvæða og nöfn eyja og annarra kennileita á svæðinu miðast við veiðikort yfir Laxá í Laxárdal og Mývatnssveit (Veiðistaðakort Laxá í Laxárdal og Mývatnssveit 2003)

Loftmyndir og gögn um lón og stærð þess eru fengin hjá Landsvirkjun.

3. Niðurstöður

3.1 Botnmat og stærð svæða

Laxá í Laxárdal rennur í þröngri og brattri hrauntröð á því svæði sem hugsanleg stækkun lóns næði yfir. Straumur er því víðast stríður og dýpi talsvert. Botngerðin þar er að stærstum hluta hraunhella með einstaka stórgrýti en við bakka þar sem straumur er minni er stórgrýti og smágrýti í bland. Þar sem skjól er fyrir straumi, í hyljum og lygnum safnast sandur saman og þekur botn. Laxá flokkast sem lindaá og vatnsrennsli hennar tiltölulega jafnt allt árið (Rist 1979).

Svæðinu sem færi undir lón við hækkun stíflu var skipt upp í þrjá einsleita kafla (1. mynd). Kafli 1 er efstur og miðað við 12m hækkun stíflu er hann um 1280m langur, en 940m miðað við 10m hækkun stíflu. Hann nær frá efsta hluta fyrirhugaðs lóns og niður fyrir miðja Ytri-Straumey. Meðalbreidd árinna á þessum kafla er um 54m og flatarmál kaflans er um 69470m^2 miðað við 12m hækkun stíflu en um 49168m^2 miðað við 10m hækkun. Heildarbakkalengd kaflans er um 3600m miðað við 12m hækkun stíflu en um 2614m miðað við 10m hækkun (tafla 1). Á þessum kafla skiptast á straumharðar flúðir og aðeins lygnari brot á milli (2. mynd).

Kafli 2 nær frá Ytri-Straumey og rétt niður fyrir Gljúfraeyri. Lengd kaflans er um 377m og meðalbreidd árinna er 32m. Flatarmál kaflans er 12253m^2 og heildar bakkalengd að eyjum meðtöldum um er 1302m (tafla 1). Á þessum kafla rennur Laxá í heldur þröngri og brattari farvegi en bæði ofan og neðan við kaflann. Botngerðin er nær eingöngu klöpp (3. mynd).

Kafli 3 nær frá Gljúfraeyri og niður að núverandi lóni. Lengd kaflans er 143m og meðalbreidd árinna 43m. Flatarmál kaflans er 6191m^2 og heildarbakkalengd er 338m (tafla 1). Áin breiðir úr sér eftir því sem nær lóninu kemur og fellur í lónið á 55m breiðu samfelldu broti (4. mynd).

Heildarbakkalengd þess svæðis sem færi undir lón miðað við 12m hækkun stíflu er um 5240m. Bakkar skiptast þannig að af vesturbakka færu um 1875m á kaf, um 1884m af austurbakka og um 1480m af bökkum eyja (tafla 1). Bakkalengd nýs lóns miðað við 12m hækkun stíflu yrði 5620m og þar af er bakkalengd gamla lónsins 650m. Þar með myndi bakkalengd minnka um 270m miðað við núverandi ástand. Heildarbakkalengd þess svæðis sem færi undir lón miðað við 10m hækkun stíflu er um 4254m. Bakkalengd nýs lóns miðað við 10m hækkun stíflu yrði 5950m. Sem fyrr er bakkalengd núverandi lóns 650m og því myndu bætast við sem svarar 1046m af bakkalengd við 10m hækkun stíflu.

Botnefni var skipt upp í fimm flokka eftir grófleika (sjá aðferðir) og hundraðshluti hvers flokks ákvarðaður á sniðum eins langt út frá vesturbakka og vætt var. Á flestum sniðum var aðeins vætt nokkra metra út frá bakka og því gefur þessi mæling ekki raunverulega mynd af botngerð þvert yfir ána. Þetta gefur þó mynd af þeirri botngerð sem til staðar er á helstu uppeldissvæðum fyrir urriðaseiði á þessu svæði Laxár. Tiltölulega grunnt svæði næst bakka er besta uppeldissvæðið samkvæmt botngerð, dýpi og straumlagi (sjá Armstong o.fl. 2003) og rannsóknum á Laxá ofan Brúafossa (Guðbergsson óbirt gögn). Almennt þá eru smæstu seiðin á grynri og lygnari svæðum en færa sig svo á dýpri og straumharðari svæði þegar þau stækka (sjá Armstrong o.fl. 2003). Meðaltalsbotngerð hvers kafla og útreiknuð framleiðslugildi eru gefin upp í töflu 2. Á kafla 2 var stærsti hluti botngerðarinnar klöpp enda er straumur mjög stríður á þessum kafla og dýpi mest af öllum þrem köflunum. Þessi kafla fær framleiðslugildið 2,93 sem jafnframt er töluvert lægra en hinir tveir kaflarnir (tafla 2) Á kafla 1 var vætt 2-8m út frá bakka þar sem þversniðin voru tekin og botngerð þar að stærstum hluta klöpp og stórgryti, en tæplega 30% botngerðar var efni með steina/kornastærð minni en 20cm í þvermál. Framleiðslugildi kaflans reiknaðist 12,09 (tafla 2). Á kafla 3 var vætt 2-15m út frá bakka á þversniðunum og botngerð mjög fjölbreytt. Framleiðslugildi kaflans reiknaðist 17,29 sem er hæsta gildið sem þessir þrjú kaflar fengu og hefur samkvæmt því mestu framleiðslugetu á flatareiningu af urriðaseiðum.

3.2 Rafveiðar

Rafveitt var á tveimur stöðvum út frá vesturbakkanum á því svæði sem færi undir lón við hækkun stíflu (1. mynd). Neðri stöðin (Rafveiðistöð 1) var staðsett á breiðu rétt áður en Laxá fellur í núverandi lón. Þar var rafveitt á 20m löngu og 8,5m

breiðu svæði við vestari bakka. Samtals veiddust þar 27 urriðaseiði sem flest voru á sínu fyrsta vaxtarsumri (tafla 3). Efri stöðin (Rafveiðistöð 2) er á kafla 1, rétt ofan við snið 1d á móts við efsta hluta Syðri-Straumeyjar. Þar var rafveidd 38m löng og um 1m breið ræma með bakkanum og veiddust 42 urriðaseiði. Eins og á neðri rafveiðistöðinni voru flest seiðin á sínu fyrsta vaxtarsumri (0+) en einnig nokkur á sínu öðru vaxtarsumri (1+) (tafla 3). Til samanburðar var haft með í töflu 3 fjöldi og aldursdreifing urriðaseiða sem veiddust á rafveiðistöðvum sem staðsettar eru rétt ofan brúar við Sog, um 3km fyrir ofan efri mörk fyrirhugaðs lóns, og við Nafarvað um 6,5km fyrir ofan efri mörk lónsins (Guðni Guðbergsson óbirt gögn). Ekki var marktækur munur á meðallengd 0+ seiða milli þessara rafveiðistöðva (ANOVA) (5. mynd).

Árið 1997 var einnig rafveitt á 3 stöðvum við vestari bakka Laxár á því svæði sem færi undir lón með hækkun stíflu (Tómasson 1997). Þá veiddust heldur færri seiði á lengdarmetra af bakka og hlutfall hvers aldurshóps var einnig annað. Að meðaltali veiddust þá 4,6, 30,8 og 5,7 urriðaseiði af aldurshópunum 0+, 1+ og 2+ miðað við 100m af bakkalengd (Tómasson 1997).

Ef gert er ráð fyrir að bakkalengd á því u.þ.b. 1800m langa svæði árinna sem færi á kaf miðað við 12m hækkun stíflu sé samsvarandi og bakkalengd fyrir ofan svæðið, þá skerðast uppeldissvæði urriðaseiða um 5,5% ($1800/33000 \cdot 100\%$) miðað við allt svæðið fyrir ofan Brúafossa. Ef bara er miðað við neðsta veiðisvæðið, frá Brúafossum að Ljósstöðum þá skerðast uppeldissvæði um 11,3% ($1800/16000 \cdot 100\%$). Samkvæmt botnmati henta kaflarnir misvel sem uppeldissvæði fyrir urriðaseiði og þar fékk kafla 2 áberandi lægsta gildi og gera má ráð fyrir að í samræmi við það séu fæstu seiðin þar. Með hækkun stíflu um 12m minnkar bakkalengd svæðisins, að lóni meðtöldu, um 270m en með hækkun stíflu um 10m eykst bakkalengd um 1046m.

Flatarmál lóns með hækkun stíflu um 12m er $0,35\text{km}^2$ og þar með eykst botnflötur sem fiskar geta hugsanlega nýtt sér. Uppeldisskilyrði fyrir urriðaseiði eru hins vegar einkum á grýttum svæðum með bökkum þannig að þó flatarmál botns aukist er aðeins hluti hans nýttur sem búsvæði. Aurburður í Laxá er 40-60þús. tonn á ári og um helmingur þess er sandur (Landsvirkjun 2002). Gert er ráð fyrir að um 85% þessa aurburðar setjist til í lóninu (Landsvirkjun 2002). Líklega mun sandur fyrst setjast til efst í lóninu og sandkeila mun svo með tímanum skríða neðar í lónið, og ef ekkert er að gert, fylla það á um 30-50 árum miðað við 10 – 12m hækkun stíflu

(Landsvirkjun 2002). Fljótlega mun sandur og aur því setjast í glufur milli steina, og þar með minnka yfirborðsflatarmál botns sem leiðir til verri lífsskilyrða fyrir botnlífverur og þar með fæðu fiska. Einnig verður talsvert skrið á botnefnum sem gerir ásetu botnlífvera erfiða. Tæming lóns er fyrirhuguð á 15 ára fresti m.v. hækkun stíflu um 10m og 30 ára fresti m.v. hækkun stíflu um 12m (Landsvirkjun 2003). Við tæmingu er fyrirhugað að lækka vatnsborð verulega meðan efninu er mokað á bíla og keyrt í burtu (Landsvirkjun 2003). Hér er um að ræða flutning á efnismagni sem spannar 340 þús. - 1,5 millj. tonn og líklegt að stór hluti lífríkis lónsins eyddist samfara uppþornun og raski vegna þessara efnisflutninga.

3.3 Stangveiði

Gögn um stangveiði á urriðasvæði Laxár í Þingeyjarsýslu eru til á tölvutæku formi frá árinu 1973 til 2003 og veiðinýting svæðisins verið með svipuðu móti yfir það tímabil (Gíslason o.fl. 2002). Meðal urriðaveiði á öllu svæðinu frá árinu 1973 til 2003 var 3455 (s.d.=1738,4) urriðar (Guðbergsson óbirt gögn). Á Laxárdals svæðinu, þ.e. frá Brúafossum að Ljótstöðum var meðalveiðin á sama tímabili 947 (s.d.=540,5) urriðar en þar hefur talsverð aukning verið í veiði frá árinu 1998 en meðalveiði svæðisins frá 1998 til 2003 var 1904 (s.d.=189,4) urriðar (6. mynd). Bleikjuveiði er ekki teljandi á svæðinu en að meðaltali hafa verið skráðar 8 bleikjur á Laxárdalssvæðinu árlega frá 1989 (Guðbergsson 2003a).

Stangveiði hefur verið skráð á sambærilegan hátt eftir veiðisvæðum frá árinu 1999 og því er hægt að deila veiðinni upp eftir svæðum innan Laxárdals. Veiðisvæðin þar eru níu talsins, númeruð 101, 201, 301,...901, og skiptast eftir jörðum (7. mynd). Svæði 101 er á neðsta hluta austurbakka og nær frá stíflu upp að Sogi. Neðst á vesturbakka er svæði 901 sem nær frá stíflu upp að Ytri-Straumeyjarkvísl og þar fyrir ofan tekur við svæði 801 sem nær upp að Birnigsstaðaey (Veiðistaðakort Laxá í Laxárdal og Mývatnssveit 2003). Veiðitölur frá árunum 1999 til 2003 sýna að veiðin hefur að jafnaði verið mest á svæðum 201, 301 og 801 en minnst á neðstu svæðunum þ.e. 101 og 901 (5. mynd). Við hækkun stíflu um 12m færi um 39% af veiðisvæði 101 undir nýtt lón, allt veiðisvæði 901 og um 20% af veiðisvæði 801. Við hækkun stíflu um 10m færu 32%, 100% og 14% af svæðum 101, 901 og 801 undir nýtt lón. Ekki eru tiltækar upplýsingar um skiptingu veiði eftir veiðistöðum innan svæða, en ef gert er ráð fyrir að stangveiðin sé jafn dreifð eftir lengd svæðanna þá minnkar hún um sama hlutfall og skerðing svæðanna nemur. Eins og áður sagði hefur

veiði verið skráð á sambærilegan hátt eftir svæðum frá árinu 1999 og ef miðað er við meðaltal árána 1999 til 2003 og hækkun stíflu um 12m þá hverfur veiði af svæði 101 (meðalveiði = 28 urriðar), veiði á svæði 901 fer úr 13 á ári niður í 8 urriða á ári og á svæði 801 minnkar veiðin úr 307 urriðum niður í 246. Ef miðað er við heildarveiði á Laxárdalssvæðinu þá nemur þessi minnkun í veiði 3,9%. Ekki liggja fyrir upplýsingar um ástundun eftir svæðum en erfitt aðgengi er að svæði 901 þannig að hugsanlega eru þar einhverjir ónýttir möguleikar til veiði sem skerðast ef stífla er hækkuð.

4. Ályktanir

Sá hluti Laxár í Laxárdal sem færir undir lón við hækkun stíflu við Brúafossa er talsvert frábrugðin öðrum hlutum áránnar á þessu svæði. Þarna rennur áin í brattri hrauntröð þar sem straumur er víðast mikill og dýpi talsvert. Botngerð svæðisins er að stórum hluta hraunklöpp nema á neðsta hluta þess (kafla 3) þar sem stórgrýti og smágrýti er meginuppistaða botnefnisins. Botngerð ræður miklu um hversu hentug ákveðin búsvæði eru fyrir urriðaseiði. Sýnt hefur verið fram á að smærri seiði (0+) sækjast eftir botngerð með mól (Heggenes 1988) en eftir því sem seiði vaxa sækja þau í grófara undirlag (sjá Armstrong o.fl. 2003). Niðurstöður þessarar úttektar á bússvæðum sýnir að meginbotngerðin á neðsta hluta Laxár í Laxárdal, og þá sérstaklega á kafla 2, virðist ekki henta sérstaklega vel til uppeldis urriðaseiða (tafla 2). Gögn úr rafveiðum haustið 2003 sýna þó að talsvert magn seiða finnst með bökkum á kafla 1 og 3 þar sem skjól er fyrir meginstraumnum. Seiði laxfiska velja sér straumskilyrði sem endurspeglar aðferð þeirra við fæðunám, þ.e. þau halda sig á punkti með litlu straum en í nálægð við meiri straum sem ber með sér fæðugagnir (Everest og Chapman 1972). Svo framarlega sem nálægur straumhraði fer ekki upp fyrir þau mörk sem seiði geti sótt sér fæðu í þá eru skilyrði við bakka á þeim hluta Laxár sem færir undir lón víða sæmilega hentug fyrir urriðaseiði. Ef borinn er saman vísitala fyrir fjölda seiða á hvern lengdarmetra bakka á þeim rafveiðistöðum áránnar sem færir undir lón miðað við rafveiðistaði ofar á svæðinu kemur í ljós áþekkur fjöldi seiða (tafla 3). Það var einkum athyglivert að fjöldi urriðaseiða á fyrsta aldursári var 77 og 135 á hverja 100m bakkalengdar á fyrirhuguðu lónsstæði miðað við 97 og 181 á hverja 100m á svæðum ofar í Laxárdal. Í rannsókn sem Tumi Tómasson gerði 1997 var meiri munur á fjölda seiða á rafveiðistöðvum á lónsstæðinu miðað við

rafveiðistöðvar fyrir ofan lónsstæðið. Sá munur var einkum fólgin í færri seiðum á fyrsta aldursári á svæðum sem færu undir lón. Í úttekt Tuma veiddust þó fleiri eldri seiði en í þessari úttekt en erfitt var að staðsetja nákvæmlega rafveiðistöðvar út frá úttekt Tuma og því erfitt að draga ályktanir um gæði mismunandi kafla til seiðauppeldis. Talsverðar sveiflur eru einnig í vísitölu seiðabéttleika milli ára í rafveiðum í Laxá í Laxárdal (8. mynd) (Guðbergsson 1995, 1996, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, óbirt gögn). Munurinn á vísitölu seiðabéttleika getur verið rúmlega tvöfaldur milli ára og aðliggjandi rafveiðistöðvar geta einnig sveiflast í öfugum fasa milli ára. Þessar sveiflur gera samanburð milli svæða erfiðan. Rannsóknir hafa sýnt að nýklakin urriða- og laxaseiði setjast að á stöðum nálægt hrygningarholu og halda sig þar a.m.k. fyrstu mánuðina (Egglisshaw og Shackley 1973, Crisp 1995). Færsla eldri seiða er einnig talsvert takmörkuð og þau halda sig á þeim óðölum sem þau helga sér í upphafi (Egglisshaw og Shackley 1973, Armstrong o.fl. 1994). Á þessu svæði er ekkert vitað um dreifingu nýklakinna urriðaseiða út frá hrygningarholum né hvernig seiði dreifa sér þegar þau þroskast. Þekking á slíkum hreyfingum er nauðsynleg til að skilja dreifingu milli mismunandi bússvæða en til þess þarf rannsóknir á fari seiða. Hugsanlega er skýringin á fleiri 0+ seiðum núna í samanburði við 1997 sú að um áraskiptan mun sé að ræða þar sem fleiri seiði komast á legg af hrygningu innan svæðisins í ákveðnum árum. Ef hrygning á svæðinu er hins vegar mjög takmörkuð getur verið um árskipt rek eða færslu smárra seiða af hrygningarsvæðum ofar í dalnum. Hvort skýringin á fjölda urriðaseiða á svæðinu sé vegna hrygningar innan svæðisins eða reks/fari seiða frá efri svæðum, breytir það því ekki að talsvert af seiðum elst upp á þessu svæði og með tilkomu lóns myndu þessi uppeldissvæði skerðast og breytast. Strandsvæði nýs lóns koma væntanlega til með að nýtast sem uppeldissvæði fyrir urriðaseiði fyrstu árin, en þekkt er að seiði laxfiska nýti sér strandsvæði vatna sem bússvæði (Einarsson o.fl. 1990, Halvorsen o.fl. 1997). Hversu mörg seiði kæmu til með að nýta sér lónið fer aðallega eftir botngerðinni, fæðuframboði og dýpi. Aurburður Laxár er 40 – 60 þúsund tonn á ári (Landsvirkjun 2002) og um helmingur þess er sandur sem kemur til með að setjast til í lóninu auk þess sem hluti af fínna efninu sest einnig til. Því má búast við að eftir því sem frá líður þá versni skilyrði fyrir urriðaseiði og þar með minnki lífræn framleiðsla. Líkön gera ráð fyrir að án mótvægisáðgerða þá fyllist lónið af framburðarefnum á u.þ.b. 30 árum miðað við 10m hækkun stíflu, og á u.þ.b. 50 árum miðað við 12m hækkun stíflu (Landsvirkjun 2002). Það er því ljóst að skilyrði fyrir seiðauppeldi versna fljótt vegna

sandssets og aurburðar inn í lónið. Hrygning urriða á lónsstæðinu, ef einhver er, hverfur hins vegar alveg. Fyrirhugað er að fjarlægja sand og aur úr lóninu á 15 til 30 ára fresti (Landsvirkjun 2003) og sú aðgerð kemur til með að spilla lífríki lónsins. Ekki er gert ráð fyrir vatnsmiðlun í lóninu og yfirborð þess á því að vera stöðugt milli þess sem aur er fjarlægður úr því.

Skilyrði fyrir bleikju í fyrirhuguðu lóni er óviss. Bleikja er almennt ríkjandi tegund í stöðuvötnum á Íslandi og þrífst vel í því umhverfi. Veiðitölur og rannsóknir sýna þó að lítið er af bleikju í Laxá í Þingeyjarsýslu og skilyrði þar virðast ekki henta henni, hvort sem það er vegna ólífrænna þátta eða samkeppni við aðrar tegundir. Vegna smæðar lónsins og almennt lélegra skilyrða fyrir bleikju í Laxá er ólíklegt að hún komi til með að nýta sér það að ráði.

Hvað varðar veiðinýtingu svæðisins er ljóst að hún skerðist með hækkun stíflu. Ef miðað er við heildarfjölda urriða sem veiðist á öllu svæðinu í Laxárdal þá nemur skerðingin um 4%. Þrjú af níu veiðisvæðunum myndu skerðast, þar af myndi eitt svæðið hverfa undir lón og tvö skerðast að hluta til. Á veiðisvæðinu í Laxárdal er leyfð veiði á 10 stangir samtímis. Ef ekki er gripið til þess ráðs að fækka stöngum þá þýðir hækkun stíflu að hver veiðimaður hefur minna svæði til að athafna sig á. Veiðisvæði Laxár frá Brúafossum að Mývatni telst með aflahæstu urriðaveiðisvæðum Íslands (Guðbergsson 2003b) og er þekkt í heimi stangveiðimanna fyrir stærð og fjölda fiska og náttúrufegurðar svæðisins. Þessir þrír þættir vega væntanlega þyngst fyrir aðdráttarafl svæðisins til veiða. Urriðinn í Laxá ofan Brúafossa heldur uppi hröðum vexti yfir óvenju breitt svið í lengd miðað við aðra stofna staðbundins urriða. Þannig er urriðinn í Laxá að vaxa jafnt og þétt til 8-9 ára aldurs (Steingrímsson og Gíslason 2002). Þrátt fyrir þennan mikla vöxt er fæða urriðans tiltölulega svipuð yfir alla aldurshópa en megin uppistaðan er bitmý (*Simulium vittatum*), liffur og púpur, rykmý (Chironomid tegundir), liffur og púpur, og vatnabobbar (*Radix peregra*). Þessi mikli og stöðugi vöxtur er rakinn til mikillar framleiðslu vatnakerfisins (Steingrímsson og Gíslason 2002). Samkvæmt lengdardreifingu afla er meira af stærri urriða í Laxárdal en á efstu veiðisvæðum Laxár (Guðbergsson 1993) og vaxtarhraði þar er einnig meiri (Kristjánsson 1982, Steingrímsson og Gíslason 2002). Merkingartilraunir í Laxá sýna að 75% af 73 urriðum, sem endurveiddust 1-2 árum eftir merkingu á 754 urriðum, veiddust inna við 500m frá merkingarstað (Gíslason o.fl. 2002). Þetta bendir til að fullorðinn urriði sé að stórum hluta fastheldin á sín svæði innan árinna.

Í nýju lóni skapast veiðiaðstaða með öðru sniði en á því svæði sem undir lón færi. Allar líkur eru á að í lóninu yrðu skilyrði fyrir fullorðinn urriða verri en í straumvatninu í Laxá og veiðilíkur þar með lakari. Þar yrði um að ræða veiði í inntakslóni, en ekki straumvatni og það má því leiða líkum að því að sú veiði höfði til annars hóps veiðimanna en þá sem sækja í urriðaveiði í Laxá í Laxárdal eins og hún þekkist núna. Að auki fyllist lónið af aur og sandi á tiltölulega stuttum tíma sem hefur áhrif á veiðinýtingu sem og þær aðgerðir sem fyrirhugaðar eru til að tæma set úr lóninu. Ásýnd neðsta hluta Laxár í Laxárdal kemur til með að breytast ef lón verður stækkað eins og sést á 9. mynd.

5. Heimildir

Antonsson, Þ. 2000. Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám. Skýrsla Veiðimálastofnunnar, VMST-R/0014.

Armstrong, J.D., Shackley, P.E. og Gardiner, R. 1994. Redistribution of juvenile salmonid fishes after localised catastrophic depletion. *J. Fish Biol.* 45: 1027-1039.

Armstrong, J.D., Kemp, P.S., Kennedy, G.J.A., Ladle, M. og Milner, N.J. 2003. Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in tivers and streams. *Fisheries Research*, 62: 143-170.

Crisp, D.T. 1995. Dispersal and growth rate of 0-group salmon (*Salmo salar* L.) from point-stocking together with some information from scatter stocking. *Ecol. Freshw. Fish* 4: 1-8.

Egglshaw, H.J. og Shackley, P.E. 1973. An experiment on faster growth of salmon *Salmo salar* L. in a Scottish stream. *J. Fish Biol.* 5: 197-204.

Einarsson, S.M., Mills, D.H., og Jóhannsson, V. 1990. Utilisation of fluvial and lacustrine habitat by anadromous Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in an Icelandic watershed. *Fish. Res.* 10, 53-71.

Everest, F.H. og Chapman, D.W. 1972. Habitat selection and spatial interaction by juvenile chinook salmon and steelhead trout in two Idaho streams. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 29: 91-100.

Gíslason, G.M. 1991. Lífið í Laxá. Í Náttúra Mývatns. Útg. Hið íslenska náttúrufræðifélag. Bls. 218-23235.

Gíslason, G.M., Steingrímsson, S.Ó. og Guðbergsson, G. 2002. Stock size and movements of landlocked brown trout (*Salmo trutta* L.) in the subarctic River Laxá, north-east Iceland. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 28: 1567-1571.

Guðbergsson, G. 1989. Sveiflur í fiskstofnum Mývatns og Laxár. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/89032, 16 bls.

Guðbergsson, G. 1993. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Rafveiði 1991 og 1992. Urriðaveiði 1973 – 1992. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/93019, 26 bls.

Guðbergsson, G. 1994. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 1993. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/94018, 14 bls.

Guðbergsson, G. 1995. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 1994. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/95015, 12 bls.

Guðbergsson, G. 1996. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 1995. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/96014, 12 bls.

- Guðbergsson, G. 1999. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 1998. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/99003, 18 bls.
- Guðbergsson, G. 2000. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 1999. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0016, 16 bls.
- Guðbergsson, G. 2001. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 2000. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0107, 18 bls.
- Guðbergsson, G. 2002. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 2001. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0210, 20 bls.
- Guðbergsson, G. 2003a. Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa. Seiðarannsóknir og urriðaveiði 2002. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0311, 20 bls.
- Guðbergsson, G. 2003b. Lax- og silungsveiðin 2002. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/0313, 26 bls.
- Halvorsen, M., Jorgensen, L., og Amundsen, P.A. 1997. Habitat utilization of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) brown trout (*Salmo trutta* L.) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.) in two lakes in northern Norway. Ecol. Freshw. Fish 6: 67-77.
- Heggenes, J. 1988. Substrate preference of brown trout fry (*Salmo trutta*) in artificial stream channels. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 45: 1801-1806.
- Karlström, Ö. 1971. Lax- och öringsproduktionsundersökningar i Laxá i Aðaldal. Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm. Skýrsla til Iðnaðarráðuneytisins, 18 bls.
- Kristjánsson, J. 1975. Laxá í Þing. ofan Brúa. Urriðaveiðin 1974. Veiðimálastofnun, fjölrít 17. 9 bls.
- Kristjánsson, J. 1977. Laxá í Þing. ofan Brúa. Urriðaveiðin 1976. Veiðimálastofnun, fjölrít 20. 13 bls.
- Kristjánsson, J. 1978. Urriðaveiðin í Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa 1977. Veiðimálastofnun, fjölrít 22. 9 bls.
- Kristjánsson, J. 1979. Urriðaveiðin í Laxá í Þingeyjarsýslu ofan Brúa 1978. Veiðimálastofnun, fjölrít 28. 8 bls.
- Kristjánsson, J. 1982. Urriðaveiðin í Laxá í Þingeyjarsýslu 1979 - 1981. Veiðimálastofnun, fjölrít 34. 10 bls.
- Kristjánsson, J. 1991. Fiskurinn í Mývatni og Laxá. Í Náttúra Mývatns. Útg. Hið íslenska náttúrufræðifélag. Bls. 256-277.
- Landsvirkjun 2002. Mat á nauðsynlegri hækkun vatnsborðs í lóni m.t.t. aurburðar og ísavandamála. Verkfræðistofa Sigurðar Thoroddsen. Janúar 2002.

Landsvirkjun 2003. Laxárstöðvar. Hækkun stíflu og myndun inntakslóns ofan laxárstöðva. DRÖG. Hönnun. Júní 2003.

Rist, S. 1979. The hydrology of River Laxá. *Oikos* 32: 271-280.

Steingrímsson, S.Ó, og Gíslason, G.M. 2002. Body size, diet and growth of landlocked brown trout, *Salmo trutta*, in the subarctic River Laxá, North-East Iceland. *Environmental Biology of fishes* 63: 417-426.

Sæmundsson, K. 1991. Jarðfræði Kröflukerfisins. Í Náttúra Mývatns. Útg. Hið íslenska náttúrufræðifélag. Bls. 24-96.

Tómasson, T. 1997. Áhrif hækkunar inntakslóns á forsendur veiða í Laxá í Þingeyjarsýslu. Álitsgerð. Veiðimálastofnun, VMST-N/97010X.

Veiðistaðakort Laxá í Laxárdal og Mývatnssveit 2003. Umsjón hönnunar: Þórður Kárason, Jón Benidiktsson, Grafísk hönnun: Ágúst Halldórsson/Ásprent. Útgefandi: Veiðifélag Laxár og Krákár.



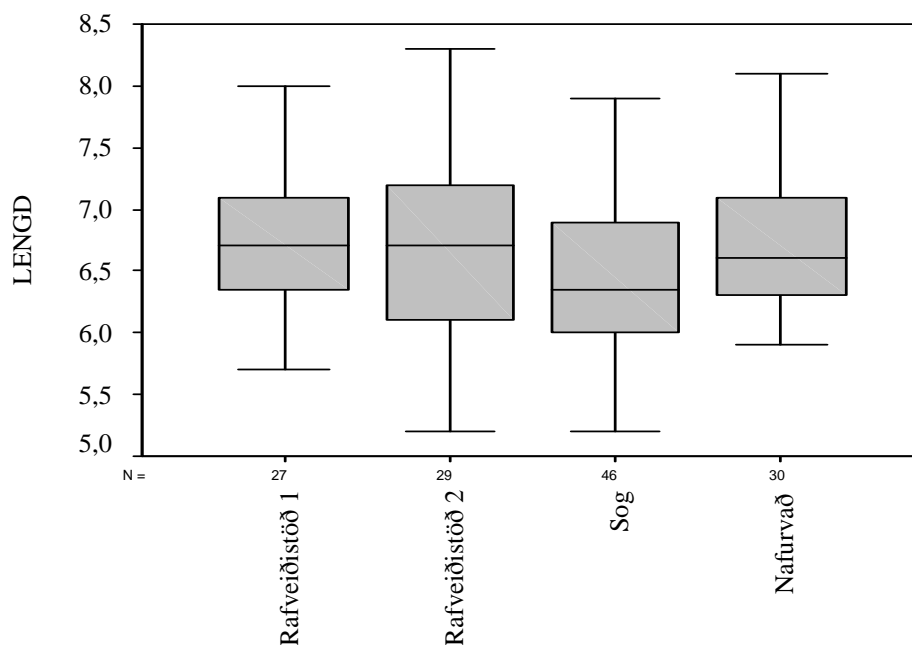
2. mynd. Efsti kafli þess svæðis sem færi undir lón við hækkun stíflu í Laxá í Laxárdal. Farvegur árinna á þessum kafla er nokkuð brattur og skiptast á brot, flúðir og einstaka lygnur.



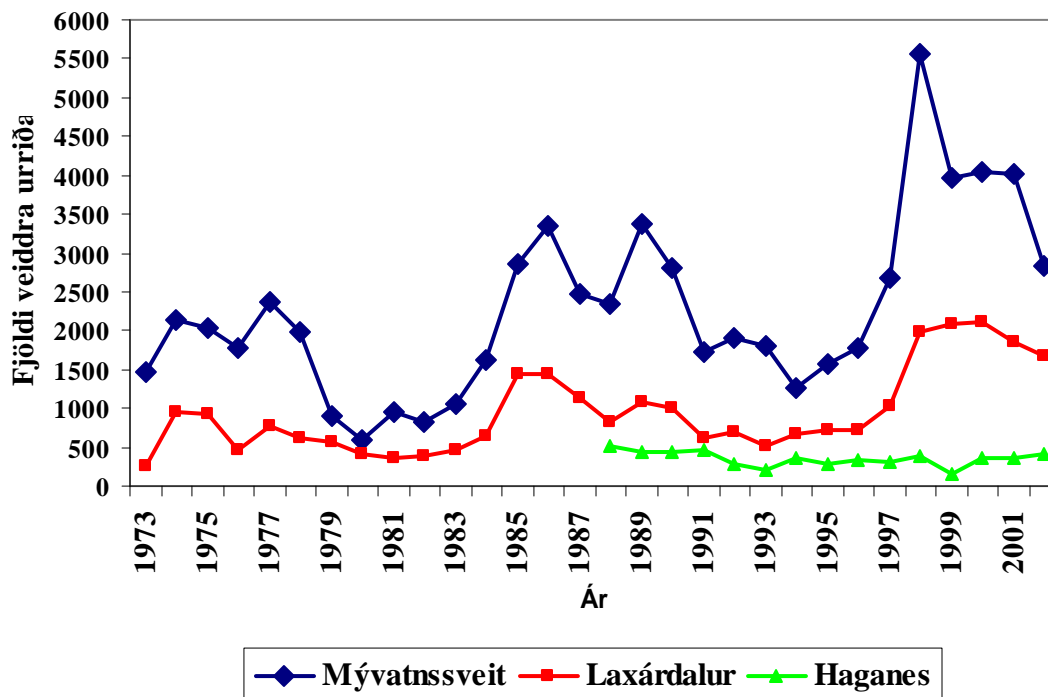
3. mynd. Mið kafli þess svæðis sem færi undir lón við hækkun stíflu í Laxá í Laxárdal. Þarna rennur Laxá í þröngum bröttum farvegi.



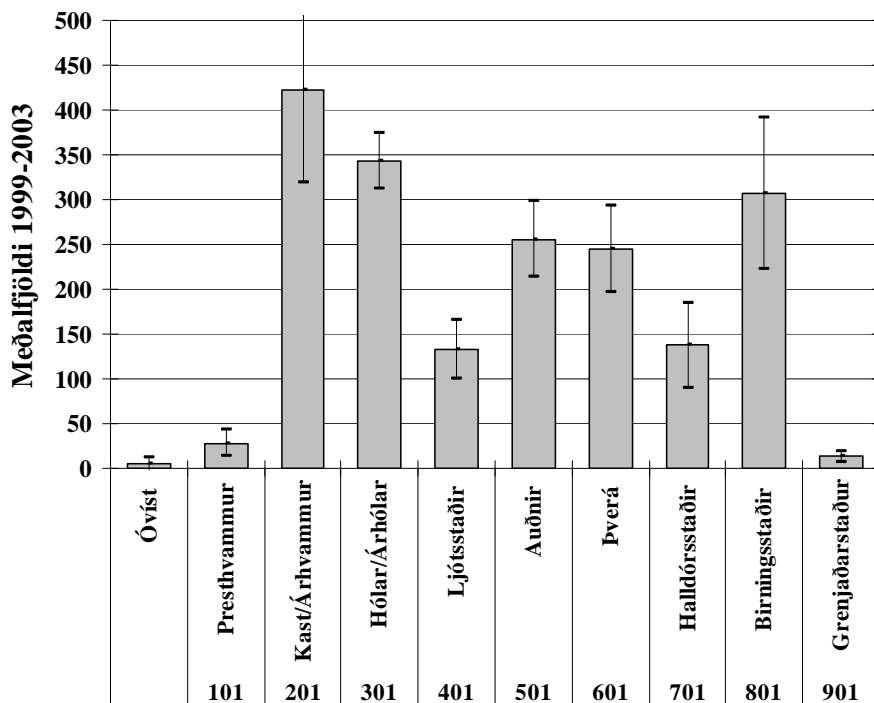
4. mynd. Neðsti kafli þess svæðis sem færi undir lón við hækkun stíflu í Laxá í Laxárdal. Þarna breiðir Laxá úr sér áður en hún fellur á samfelldu broti í núverandi lón.



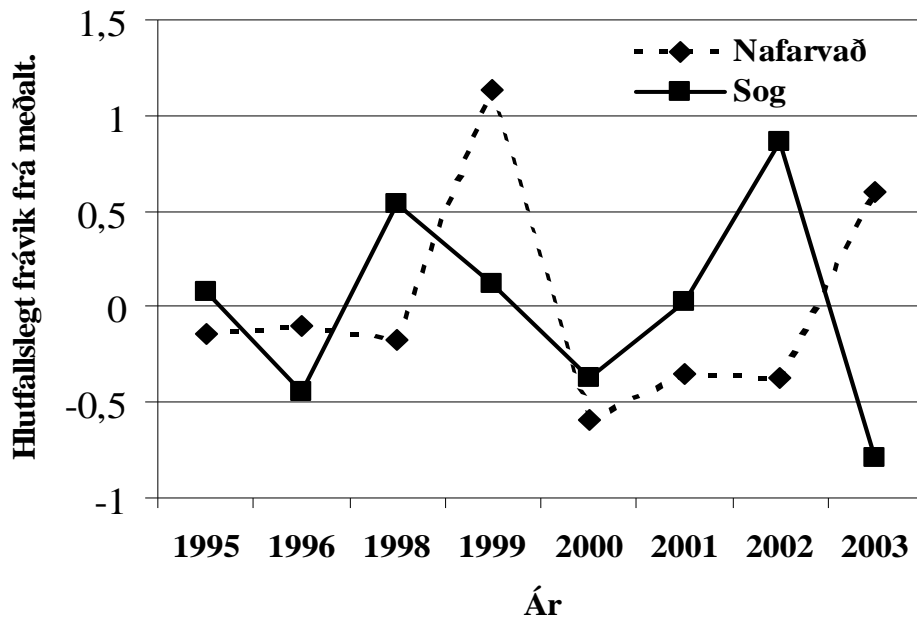
5. mynd. Meðallengd 0+ urriðaseiða sem veiddust í rafveiðum í Laxá í Laxárdal skipt eftir rafveiðistöðvum. Þverstrik gegnum boxin tákna meðaltal, 50% allra gilda viðkomandi stöðvar eru innan skyggða kassans og lóðréttar línur út frá kössunum gefa til kynna spönn mælinga þ.e. hæstu og lægstu mældu gildin.



6. mynd. Urriðaveiði í Laxá í Þingeyjarsýslu, ofan Brúa 1973-2002, á veiðisvæðunum í Laxárdal, Mývatnssveit og Haganesi (Guðbergsson 2003a).



7. mynd. Meðalfjöldi stangveidra urriða í Laxá í Laxárdal á árunum 1999-2003 skipt eftir veiðisvæðum. 95% öryggismörk fyrir meðaltölin eru sýnd



8. mynd. Hlutfallslegt frávik frá meðaltali vísitölu á fjölda seiða á hverja 100m² í rafveiðum á tveimur rafveiðistöðvum í Laxá í Laxárdal yfir átta ára tímabil.



9. mynd. Hækkun Laxárstíflu um 10m og lóns í 118 m.y.s. Horft til suðurs yfir stíflu og lónsstæði. (Mynd fengin frá Landsvirkjun).

Tafla 1. Bakkalengd (m) og flatarmál (m²) þess svæðis sem færi undir lón miðað við 10-12m hækkun stíflu við Brúafossa í Laxá í Laxárdal. Bakkalengd skipt í vesturbakka, austurbakka og eyjar og svæðinu skipt eftir köflum.

	Lengd	Bakkalengd			Samtals	Meðal	
		Vesturbakki	Austurbakki	Eyjar		breidd	Flatarmál
Kafli 1 (12m)	1282	1314	1308	977	3599	54	69470
Kafli 1 (10m)	940	951	941	722	2614	50	49168
Kafli 2	377	406	393	503	1302	32	12253
Kafli 3	143	155	183	0	338	43	6191
Samtals (12m):	1802	1875	1884	1480	5239	43	87914
Samtals (10m):	1460	1512	1517	1225	4254	42	67612

Tafla 2. Meðalhluftfall hvers grófleika botnefnis og reiknuð framleiðslugildi skipt eftir köflum á því svæði í Laxá í Laxárdal sem færi undir lón við hækkun stíflu við Brúafossa. Grófleiki flokkaður eftir þvermáli steina.

	Hlutfall (%) hvers grófleika botnefnis					Framleiðslugildi
	<1cm	1 - 7cm	7 - 20cm	>20cm	klöpp	
Kafli 1	12,4	3,8	12,6	42,6	28,6	12,09
Kafli 2	13,3	0,0	0,0	0,0	86,7	2,93
Kafli 3	30,6	19,4	13,3	10,0	26,7	17,29

Tafla 3. Fjöldi urriðaseiða og uppreiknaður fjöldi seiða á hverja 100m bakkalengdar sem veiddust í einni rafveiðiyfirferð á fjórum stöðvum í Laxá í Laxárdal. Urriðaseiðunum er skipt eftir aldri og Stöð 1 og Stöð 2 eru á því svæði sem færi undir lón miðað við 10m og 12m hækkun stíflu en Sog og Nafarvað eru ofan við það svæði.

Veiðistaður	Stærð veiðistaðs	Fjöldi veiddra seiða			Fjöldi veiddra seiða á hverja 100m bakkalengdar		
		0+	1+	2+	0+	1+	2+
Stöð 1	20*8,5m	27	0	0	135	0	0
Stöð 2	38*1m	29	12	1	77	32	3
Sog	26*5,5m	47	6	0	181	23	0
Nafarvað	31*9,5	30	3	0	97	10	0