

VMST-S/02001

Rannsóknir á lífríki
Þjósár og þveráa hennar vegna
virkjana neðan Búrfells

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson,
Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson
og Ragnhildur Magnúsdóttir

Selfossi, september 2002

Rannsóknir á lífríki Þjósár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Rannsóknir á lífríki Þjósár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson,
Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson
og Ragnhildur Magnúsdóttir

Selfossi, september 2002, VMST-S/02001

Unnið fyrir Landsvirkjun

Veiðimálastofnun Suðurlandsdeild
Austurvegi 1 800 Selfoss

Efnisyfirlit.

1. Ágrip.....	1
1.1 Umhverfi og lífríki.....	1
1.2 Áhrif virkjana.....	3
1.3 Mótvægisáðgerðir.....	6
2. Inngangur.....	7
3. Lífsskilyrði og lífssaga laxfiska.....	9
4. Áhrif virkjana á vatnalífríki.....	11
5. Staðhættir.....	13
6. Lax- og silungsveiði.....	17
7. Seiðasleppingar.....	21
8. Aðferðir.....	22
8.1 Búsvæðamat.....	22
8.2 Botndýr.....	23
8.2.1 Sýnatökustöðvar.....	23
8.2.2 Sýnataka.....	24
8.2.3 Úrvinnsla.....	24
8.3 Seiðarannsóknir.....	25
8.4 Aldursákvörðun og lífssaga.....	25
8.5 Fiskgöngur.....	25
8.6 Örmerkingar.....	26
9. Niðurstöður.....	26
9.1 Vatnshitamælingar.....	26
9.2 Botndýr.....	28
9.3 Búsvæðamat.....	35
9.3.1 Þjórsá.....	35
9.3.2 Þverár Þjórsár ofan Búða og Hestafoss.....	41
9.3.2.1 Fossá.....	41
9.3.2.2 Sandá-Grjótá.....	42
9.3.2.3 Hvammsá.....	42
9.3.2.4 Þverá.....	43
9.3.2.5 Minnivallalækur.....	43
9.3.3 Þverár Þjórsár neðan Búða og Hestafoss.....	44
9.3.3.1 Tungá.....	44
9.3.3.2 Kálfá.....	44
9.3.3.3 Kaldárholtslækur.....	45
9.3.4 Hlutdeild ána í framleiðslueiningum.....	45
9.4 Seiðarannsóknir.....	46
9.4.1 Seiðabéttleiki árið 2001.....	46
9.4.1.1 Þjórsá ofan Búða og Hestafoss.....	46
9.4.1.2 Þverár Þjórsár, ofan Búða og Hestafoss.....	48
9.4.1.3 Þjórsá neðan Búða og Hestafoss.....	51
9.4.1.4 Þverár Þjórsár neðan Búða og Hestafoss.....	54
9.4.2 Meðallengd og Vöxtur.....	56
9.4.3 Fæða.....	56
9.4.3.1 Þjórsá, Kálfá, Tungá og Kaldárholtslækur.....	56
9.4.3.2 Þverár Þjórsár ofan Búða.....	58
9.4.4 Seiðarannsóknir 1993 – 2001.....	59

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

9.4.5 Hornsíli í Þjórsá og þverám 1993 – 2001.....	62
9.5 Árangur seiðasleppinga.....	63
9.6 Rannsóknir á fullvaxta fiski.....	64
9.6.1 Aldursrannsóknir á laxi í Þjórsá.....	64
9.6.2 Aldursrannsóknir á urriða og bleikju í Þjórsá.....	67
9.6.3 Aldursrannsóknir á fiski ofan Búða.....	69
9.6.4 Aldursrannsóknir laxa í Kálfá.....	69
9.6.5 Kynjahlutfall og stærð laxa í Kálfá.....	70
9.6.6 Urriði í Minnivallalæk.....	71
9.7 Fiskgöngur.....	72
9.7.1 Teljaragögn.....	72
9.7.2 Gögn úr veiðiskýrslum.....	74
10. Umræða.....	75
10.1 Búsvæði.....	75
10.2 Útbreiðsla fisktegunda og seiðabúskapur laxfiska.....	76
10.3 Stofnar og stofneinkenni.....	77
10.4 Veiðinytjar og stofnstærð laxfiska.....	79
10.5 Landnám laxa ofan Búða.....	80
10.6 Gönguhegðun laxa upp Þjórsá.....	80
10.7 Hlutdeild vatnsfalla í framleiðslu laxa á vatnasvæðinu.....	81
10.8 Botndýr.....	82
10.9 Áhrif virkjananna á vatnalífríki.....	83
10.9.1 Núpavirkjanir.....	84
10.9.2 Urriðafossvirkjun.....	88
10.10 Mótvægisáðgerðir.....	90
10.10.1 Rennslisstýring og viðhald vatns á mikilvægum svæðum Þjórsár.....	90
10.10.1.1 Núpavirkjanir.....	90
10.10.1.2 Urriðafossvirkjun.....	92
10.10.2 Seiðasleppingar.....	92
10.10.3 Fiskvegir.....	93
10.10.4 Lagfæring á farvegi.....	93
10.10.5 Hjáveitur fyrir sjógönguseiði og fisk.....	93
10.10.6 Aðgerðir til að koma í veg fyrir ofauðgun lofts í vatni neðan við stíflur.....	94
10.10.7 Aðrar aðgerðir.....	94
10.11 Frekari rannsóknir.....	94
10.11.1 Viðbótarrannsóknir.....	94
10.11.2 Vöktunarrannsóknir.....	95
10.12 Áætlaðar tekjur af veiðihlunnindum á vatnasvæði Þjórsár.....	95
11. Þakkarorð.....	96
12. Heimildir.....	97
13. Viðaukar.....	102
14. Ljósmyndir.....	116

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

1. Ágrip.

1.1 Umhverfi og lífríki.

Á vegum Veiðimálastofnunar voru, að beiðni Landsvirkjunar gerðar, rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar neðan Búrfells vegna umhverfismats fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá við Núp og Urriðafoss. Einnig var lagt mat á áhrif virkjananna á vatnalífríki Þjórsár og settar fram tillögur um mótvægisáðgerðir. Vettvangsvinna fór fram sumarið 2001.

Í lífríkisrannsóknunum var megináhersla lögð á rannsóknir á laxfiskum og fæðudýrum þeirra. Kannað var uppeldi og uppeldisskilyrði fyrir laxfiska og botndýrafána vatnakerfisins. Metin voru gæði og stærð búsvæða laxfiska og útbreiðsla tegunda. Þá voru tekin saman eldri gögn um seiðarannsóknir og veiði laxfiska, göngur, aldur og lífsferil fiska á vatnasvæðinu.

Rannsóknarsvæðið náði til Þjórsár og helstu þveráa hennar frá Búrfelli að ósi. Í þveránum voru eingöngu athugaðir fiskgengir kaflar. Þjórsá er fiskgeng frá náttúrunnar hendi að Búða og Hestafossi (51,6 km) og að auki í þverár hennar þar fyrir neðan og er Kálfá (13,5 km) og Tungá (6 km) þeirra helstar. Alls er náttúrulega fiskgengt á um 71 km og eru þá ekki taldir með smærri lækir. Fiskstigi var byggður í Búða árið 1991 og nú kemst göngufiskur upp Þjórsá að Búrfelli og í þveránnar á svæðinu milli Búrfells og Búða. Við þessa framkvæmd urðu um 71 km fiskgengir til viðbótar. Landsvirkjun kostaði gerð stigans. Fyrir gerð stigans er talið að náttúrulegt uppeldi göngufisks hafi eingöngu verið bundið við svæðið neðan Búða og Hestafoss.

Ár á áhrifasvæði virkjananna eru fjölbreyttar að uppruna og gerð þótt flestar þeirra beri einkenni dragáa. Lífríki ána býr því við fjölbreytt ytra umhverfi. Árnar eru fremur frjósamar með fremur mikið magn uppleystra efna (há rafleiðni). Þjórsá er ein af stórám landsins. Hún er að stofni til dragá en er með blönduðum jökuls- og lindáreinkennum. Þjórsá sjálf er einnig allfrjósöm en hún er hins vegar jökullituð sem takmarkar það ljósmagn sem nýtist til frumframleiðslu á árbotninum.

Botndýr fundust allsstaðar í miklum þéttleika í Þjórsá samanborið við þekktan fjölda botndýra úr öðrum jökullituðum ám á Íslandi. Rykmýslirfur (*Chironomidae*) og ánar (*Oligochaeta*) voru algengir lífveruhópar á öllum sýnatökustöðum. Auk þess fundust þráðormar (*Nematoda*), vatnamaurar (*Acarina*) og vorflugur (*Trichoptera*) á öllum stöðvum sem og bitmýslirfur (*Simuliidae*) að undanskilinni einni stöð. Þéttleiki rykmýslirfa var meiri en annarra botndýra á flestum sýnatökustöðvum, líkt og í mörgum straumvötnum á landinu. Mikil útbreiðsla rykmýslirfa og annarra skordýralirfa bendir til þess að víða séu góð fæðuskilyrði fyrir laxfiska í Þjórsá og þverám hennar, en rykmýslirfur sem og aðrar skordýralirfur voru helsta fæða laxfiskaseiða á vatnasviðinu.

Samkvæmt botnmati eru víða góð búsvæði fyrir laxfiska á svæðinu. Botngerð þveránna ofan Búða/Hestafoss er breytileg milli áa en sumstaðar eru stórir kaflar með hagstæðum búsvæðum. Á náttúrulega fiskgengum svæðum eru Kálfá og Tungá frjósamar og þar eru góð skilyrði til uppeldis laxfiskaseiða. Í Þjórsá sjálfri eru einnig góð búsvæði. Ofan fossa eru straummeiri svæði hagstæðust til uppeldis laxfiska. Á náttúrulega fiskgengum svæðum eru bestu búsvæðin (hæsta framleiðslugildi) ofan til í ánni, frá Búðafossi að ármótum Árneskvíslar, í Árneskvísl neðan við Hestafoss og í gili neðan við Urriðafoss. Neðan Árneskvíslar er botn víðast fremur finnr og lakari til uppeldis en uppeldisflötur er

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

stór og allgóð skilyrði til hrygningar. Ofan gljúfra við Urriðafoss eru allhagstæð búsvæði. Stór svæði neðan við Urriðafoss eru hins vegar með fremur fina botngerð með takmarkað gildi til uppeldis.

Á áhrifasvæði umræddra virkjana í Þjórsá lifa allar þær fisktegundir sem finnast í fersku vatni á Íslandi, þ.e. lax, urriði, bleikja, hornsili og áll. Lax og urriði eru ríkjandi tegundir á áhrifasvæði fyrirhugaðra virkjanna. Lax er ríkjandi í Kálfá og Tungá. Þar var þéttleiki laxaseiða einnig mestur. Í Þjórsá neðan Búða og Hestafoss var urriði ríkjandi á 15 af 20 athugunarstöðvum en lax á 5. Lax var helst ríkjandi í Þjórsá þar sem gætir áhrifa vatns úr Kálfá, svo og á straumþungum og grófgrýttum svæðum í og við gljúfur hjá Urriðafossi. Út frá seiðabúskap virðist jökulvatn Þjórsár ekki koma í veg fyrir árangursríka hrygningu og uppeldi lax í ánni. Urriði er ríkjandi á straumminni svæðum í Þjórsá og þar sem botn er finni. Þá er urriði ríkjandi tegund á svæðinu ofan Búða/Hestafoss. Þótt uppeldi lax sé talsvert í Þjórsá neðan Búða og Hestafoss er þéttleiki óviða mikill og að jafnaði minni en í þveránum Tungá/Kálfá en álíka eða heldur minni þéttleiki en á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár. Urriði var í mestum þéttleika í Minnivallalæk, álíka hár og í Laxá í Þingeyjarsýslu.

Bleikja fannst einungis á um 16 % athuganastaða 2001, helst efst í Þjórsá og efst í Minnivallalæk. Í Fossá og bleikjusvæðum í Minnivallalæk gætir lindaráhrifa með fremur svölu sumarvatni. Hornsili er víða að finna en ekki er vitað til þess að áll sé ofan Urriðafoss.

Umtalsverðar nytjar eru af veiði í Þjórsá og hafa fjölmargar jarðir nytjar af veiðihlunnindum. Mestar eru nytjar af netaveiði á laxi og silungi í Þjórsá sjálfri og þar er einnig stunduð stangveiði á silungi. Þá eru talsverðar nytjar af stangveiði á laxi urriða og bleikju í Kálfá og silungsveiði í Minnivallalæk og Fossá.

Þjórsá er í hópi aflasælustu laxveiðiáa landsins. Meðalveiði í Þjórsá síðustu 10 ára er 1.999 laxar, sem er um 4,9 % af laxveiði á Íslandi á sama tímabili. Að jafnaði eru um 98 % veidd í net og um 2 % á stöng. Ef reiknað er með 50 % veiðiálagi á göngulaxi í Þjórsá má ætla að laxaganga geti verið um 4.000 fiskar að jafnaði á ári.

Umtalsverður hluti náttúrulegra laxa er uppalinn í Þjórsá sjálfri. Mat á uppeldisskilyrðum (botnmat) bendir til þess að hlutur Þjórsár geti verið allt að 83 % en þverárnar Tungá/Kálfá standi undir um 17 % náttúrulegrar framleiðslu laxa.

Talsverður stofn sjóbirtings gengur á vatnasvæðið, en fjöldinn er ekki þekktur af sömu ástæðum og hjá laxi. Samkvæmt skýrslum veiðast að jafnaði 150 urriðar (sjóbirtingar) í net í Þjórsá. Veiði silungs er vanskráð. Stangveititölur og seiðarannsóknir benda til að allnokkur stofn staðbundinna urriða sé í Kálfá og trúlega einnig á fiskgengum svæðum Þjórsár. Að hve miklu leyti stofninn er staðbundinn er hins vegar ekki þekkt. Ofan Búða/Hestafoss eru sterkir staðbundnir urriðastofnar, einkum í Minnivallalæk og Þjórsá. Allsterkur bleikjustofn virðist í Fossá og í Þjórsá neðan hennar.

Engar erfðafræðilegar athugarnir hafa farið fram á fiskstofnum Þjórsár eða þveráa hennar. Því er óljóst hvort um mismunandi stofna er að ræða innan svæðisins. Gera má ráð fyrir að sér stofn sé í hverri á og í Þjórsá kunna að vera nokkrir stofnar af hverri tegund.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Það sem gerir m. a. lax í Þjórsá sérstæðan er að stór stofn hrygnir og elst upp í jökulvatni, sem er fremur fátítt hjá laxastofnum á Íslandi og á heimsvísu.

Mikill meirihluti laxa á vatnasvæði Þjórsár er smálax eða 79 % (dvelur eitt ár í sjó). Laxar sem hrygna oftast en einu sinni eru fátíðir, einungis 2,7 %. Þriggja ára ferskvatnsdvöl er algengust hjá laxi og sjóbirtingi. Hjá sjóbirtingi er algengast að kynþroski verði eftir 2 og 3 sumur í sjó og margir hrygna oftast en einu sinni.

Urriðinn í Minnivallalæk virðist stórvaxinn sem er fremur sjaldgæft hjá staðbundum urriða í ám á Íslandi. Litlar upplýsingar liggja fyrir um lífshætti, vaxtarhraða ofl. hjá þessum stofni. Rannsóknir benda til þess að urriðinn sem hrygnir í læknum nýti sér Þjórsá til uppeldis. Atferli urriðastofna í öðrum þverám Þjórsár kann að vera svipað og er Þjórsá því mikilvægt uppeldissvæði fyrir urriða.

Laxgengd í Þjórsá er mest í júlí og samkvæmt veiðiskýrslum á Urriðafossi er að jafnaði um helmingur laxanna genginn upp að Urriðafossi um miðjan júlí. Lax er lengi á göngu sinni upp vatnasvæði Þjórsár. Samkvæmt stangveiðiskýrslum gengur lax ekki að neinu marki í Kálfá fyrr en síðari hluta ágústmánaðar og í byrjun september.

Sjóbirtingur er seinna á ferðinni en laxinn. Hans verður vart í veiði síðari hluta júní en aðalgöngutíminn er í ágúst og um helmingur er genginn síðustu daga ágústmánaðar.

Talsvert hefur verið sleppt af laxaseiðum á vatnasvæðið og hefur Landsvirkjun staðið undir kostnaði af þeim. Megináhersla hefur verið lögð á sleppingar seiða á svæðið ofan Búða, í þeim tilgangi að koma upp sjálfbærum laxastofni þar eftir að fossinn var gerður fiskgengur. Með hjálp seiðasleppinga og fiskstiga í Búða hefur útbreiðslusvæði laxa aukist verulega á svæðinu, þetta sýna merkingar ásamt seiðarannsóknnum og gögn úr teljara. Þótt allnokkur fiskgengd sé nú á svæðið og náttúrulegt klak finnst ofan Búða er langt í land að svæðið ofan fossa verði fullnumið laxi.

1.2 Áhrif virkjana.

Núpavirkjanir og Urriðafossvirkjun hafa talsverð áhrif á lífríki Þjórsár og þveráa hennar. Góð uppeldissvæði laxfiska eru víða á áhrifasvæði virkjananna. Við fyrirhugaðar virkjanir í Þjórsá verður farvegur árinna stíflaður og mynduð inntakslón. Vatn er leitt úr lóni í virkjun og frárennsli virkjunar leitt um lengri eða skemmri farveg neðar í farveg árinna. Þetta veldur því að vatnsrennsli er skert í farvegi árinna milli inntaks og frárennslis. Auk lítils vatnsrennslis geta orðið ónáttúrulegar rennslisbreytingar vegna reksturs virkjana. Fyrirhuguð lón eru ekki ætluð til vatnsmiðlunar. Myndun lóna og rennslisbreytingar samfara rekstri virkjananna geta haft margvísleg áhrif á lífríki ána. Við gerð lóna í farvegi ána breytist lífvist verulega. Búsvæði fyrir seiði laxfiska raskast og hrygningarstaðir leggjast af í farveginum. Neikvæð áhrif eru mest fyrir lax. Staðbundinn urriði og bleikja geta nýtt sér lón til uppeldis. Breyting vistar úr straumvatni í lón minnkar fæðuframboð botndýra fyrir laxfiska. Rennslissveiflur vegna reksturs virkjananna geta haft neikvæð áhrif á uppeldisskilyrði laxfiska og fæðuframboð. Stíflur og virkjanir hindra og valda afföllum hjá göngufiski upp og niður árnar.

Urriðafossvirkjun. Hér er gert ráð fyrir stíflu við Heiðartanga og að vatn verði leitt þaðan í göngum til virkjunar og að útrásarop verði neðan við Urriðafoss (aðalkostur).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Við þetta myndast inntakslón sem nær um 15 km upp eftir farvegi árinna. Gert er ráð fyrir skertu rennsli á um 3,8 km kafla í gljúfri ofan og neðan við Urriðafoss.

Stífla vegna lóns við Heiðartanga mun taka fyrir alla fiskgengd upp Þjórsá, verði ekkert að gert. Skert svæði neðan stíflu og svæði sem lokast af ofan stíflu eru samkvæmt mati um 78 % af uppeldis- og hrygningarsvæðum fyrir lax á náttúrulega fiskgengum svæðum og 88 % af öllum svæðum sem göngufiskur kemst um í dag. Svipað gildir fyrir sjógenginn urriða, nema að trúlega er meira uppeldi af honum en laxi neðan virkjunar. Einnig er hætt við að ef ekkert er að gert farist niðurgönguseiði lax og urriða í stórum stíl ef þau lenda í vélum virkjunarinnar eða fara í gegnum þann mikla þrýsting sem verður í rennislíleið virkjunarvatns.

Á áhrifasvæði í farvegi með skert rennsli eru allgóð uppeldissvæði fyrir seiði laxfiska og er lax víðast ríkjandi. Uppeldisflötur er þó ekki ýkja stór vegna dýpis og straumhraða. Hér kann að vera um vanmat að ræða en mjög erfitt reyndist að meta búsvæðin í gljúfrinu sökum dýpis og straums. Aukning í rennsli, þegar vatn er umfram það sem fer um virkjun, og sérstaklega ef það eykst snögglega, breytir lífsskilyrðunum til hins verra. Vera kann að þau áhrif vegi þyngra en áhrif skerðingar á rennsli. Minnkað rennsli kann að raska fiskgengd upp gljúfrið ef ekki er brugðist við.

Í lóni ofan við Heiðartanga munu búsvæði raskast á 15 km árfarvegum sem metið er að séu um 25 % af búsvæðum laxfiska á náttúrulega fiskgengum hluta svæðisins. Uppeldis- og hrygningarsvæði í lónastæði munu að miklu leyti leggjast af, einkum á þetta við um laxaseiði en bleikja og urriði munu geta nýtt sér lónin til uppeldis, þ.a. staðbundnum urriða og bleikju gæti fjölgað. Lón yrði líklega göngutöf fyrir seiði á leið til sjávar sem getur valdið auknum afföllum þeirra. Reikna má með að neðan frárennslisrásar virkjunarinnar verði skerðing á uppeldi seiða bæði vegna breytts straumlags og vegna ónáttúrulegra rennslissveiflna en áhrifin ráðast mikið af hve miklar og snöggar breytingarnar verða.

Bein áhrif á veiðinytjar yrðu þau helst að ef lax og göngusilungur kemst ekki upp Urriðafoss og stíflu við Heiðartanga verður ekki um nytjar þeirra að ræða ofar á vatnasvæðinu. Að sama skapi lokast af uppeldissvæði til framleiðslu. Áhrif, sem hér hefur áður verið lýst til skerðingar á uppeldi, koma án mótvægisáðgerða af sama þunga niður á veiðihlunnindum. Þau áhrif verða mest á hlunnindi af laxi. Að auki er viðbúið að breyttir rennslisáttir raski veiðiaðstöðu við netalagnir bænda. Þetta á sérstaklega við um lagnir í gljúfrinu.

Núpavirkjun IIb. Hér er gert ráð fyrir að virkjað fall verði í tveimur þrepum. Gert er ráð fyrir myndun 4 km² lóns með stíflu við Viðey og 3,2 km² lón við Akbraut. Núpálónið myndi ná upp í neðsta hluta Þverár og þekja 7,2 km af núverandi farvegi Þjórsár og neðsta hluta Þverár. Undir lón færðu samtals um 251 ha af farvegi Þjórsár, þar af 66 ha í Akbrautarlóni. Við þessa framkvæmd færi meginhluti Árnescvíslar undir lón. Rúmir 14 km af farvegi Þjórsár yrðu með skert rennsli, þar af er kaflinn frá Búða niður fyrir Kálfá að Árnescvísl (8,6 km, 246 ha) náttúrulega fiskgengur sem og 2,6 km (19 ha) farvegar í Árnescvísl neðan stíflu við Akbraut.

Virkjun og stífla við Akbraut yrði hindrun fyrir göngufisk á upp/niðurgöngu. Virkjunin ylli auk þess afföllum á fiski á leið til sjávar. Á áhrifasvæðum neðan Búða eru ein helstu uppeldissvæði laxaseiða í Þjórsá og svæðið niður af Kálfá virðist að auki mikilvægt hrygningarsvæði fyrir lax. Ekkert rennsli um Búða gæti valdið því að lax og

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

göngusilungur kæmist ekki þar upp og ekki í Kálfá sem hefði mjög slæmar afleiðingar á viðkomu laxa og sjóbirtingsstofna þar og í versta falli út dauða þeirra. Framleiðsla fisks gæti í versta falli lagst af á um 46 % búsvæða neðan fossa, þ.e í Þjórsá og þveránum Kálfá/Tungá og á öllum svæðinu ofna fossa. Mest yrðu áhrifin á lax. Að meðtöldum svæðum ofan Hestafoss og Búða gæti virkjun við Akbraut án mótvægisáðgerða valdið því að framleiðsla göngufisks legðist af á 72 % metinna búsvæða í Þjórsá og þverám hennar.

Stífla við Viðey og virkjun þar myndi valda því að aðgengi göngufisks að búsvæðum og skerðing vegna lóns og farvegjar neðan stíflu (skert rennsli) stæðu samkvæmt botnmati undir um 68 % af uppeldisgetu laxfiska á svæðinu ofan Búða og Hestafoss eða um 32 % af heildaruppeldisgetu allra metinna svæða ofan og neðan fossa. Ofan lóns eru um 53 % af uppeldisgetu svæða ofan fossa. Urriði og bleikja myndu þó geta nýtt sér virkjanalónið til uppeldis. Í fyrirhuguðu lónstæði er smádýralíf fjölbreytt og þar eru mikilvæg fæðusvæði laxfiska. Gerð lóns hefði væntanlega þau áhrif að botndýrum fækki og tegundasamsetning þeirra breytist og rýrir því svæðið til uppeldis.

Lónstæði í Árneskvísl myndi breyta botndýra- og fisksamfélögum á sambærilegan máta og lónstæði við Núpa. Í Árneskvísl eru allgóð uppeldisskilyrði fyrir lax og urriða. Lón við Akbraut gæti hugsanlega nýst urriða því urriði sem hrygnir í Minnivallalæk virðist nýta sér Þjórsá til uppeldis. Í lóninu yrðu hins vegar ekki ákjósanleg búsvæði fyrir lax.

Bein áhrif á veiðinytjar yrðu þau helst að ef lax og göngusilungur kemst ekki upp Árnesflúðir verður ekki um nytjar þeirra í Kálfá að ræða eða ofar á vatnsvæðinu.

Ekki verður séð að Núpavirkjanir IIb hafi teljandi áhrif á staðbundna stofna urriða og bleikju að öðru leyti en því sem fram kemur um skerðingu og breytingar á búsvæðum.

Núpavirkjun Ia. Í þessum virkjanakosti, er gert ráð fyrir einni virkjun. Með virkjun við Núp tækju göng vatn úr Þjórsá við Viðey og skilaði því aftur í farveginn neðan við Kálfá. Við þetta yrðu um 23,3 km í farvegi Þjórsár með verulega skert rennsli. Virkjun vatnsorkunnar í einu þrepi við Núp myndi leiða til skerts og ójafns rennslis um farveg Þjórsár frá Núp og niður fyrir Kálfá, sem og um Árneskvísl. Göngufiskur ætti ekki að eiga í erfiðleikum að ganga upp ána að útfalli virkjunar en huga þarf sérstaklega að gönguleið þaðan að ósi Kálfár. Öll svæði ofan fossa verða fyrir áhrifum vegna skerts rennslis neðan virkjunar, gönguhindrana og lóns.

Um 7 % skerðing verður á heildaruppeldisgetu laxfiska á náttúrulega fiskgegnum svæðum. Að viðbættum köflum ofan Búða og Hestafoss, gæti virkjun við Núp í einu þrepi valdið því að framleiðsla göngufisks legðist af á 51 % metinna búsvæða.

Botndýrafána Þjórsár á köflum árinna með skertu rennsli einkennist af rykmýslirfum, mikilvægri fæðutegund laxfiska, og er þéttleiki þeirra mjög mikill á efri hluta svæðisins.

Af framansögðu má ráða að Núpavirkjanir munu hafa neikvæð áhrif á lífríki Þjórsár. Með mótvægisáðgerðum má minnka áhrifin verulega og er líklegt að möguleikar til þess séu betri ef virkjað er í tveimur þrepum en einu.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

1.3 Mótvægisáðgerðir.

Með mótvægisáðgerðum er hægt að minnka áhrif umræddra virkjana.

Helstu áðgerðir sem koma til álita eru:

- Stýring á rennsli í farvegum með skertu rennsli þar sem ákveðnu lágrennsli er haldið. Reynt yrði að forðast mjög snöggar rennslisbreytingar. Þetta nýtist bæði til að halda búsvæðum botndýra og fisks í framleiðslu og til að greiða fiski för um farvegina.
- Lagfæringar á farvegum, t.d. með byggingu þröskulda til að halda vatni á svæðum með skertu rennsli og gerð búsvæða á ákveðnum köflum árinna og í sérstökum hliðarlænum.
- Bygging fiskstiga fyrir fisk á uppgöngu framhjá stíflumannvirkjum.
- Veiting seiða og stærri fisks á niðurleið framhjá virkjunum og stíflumannvirkjum.
- Seiðasleppingar.
- Opnun nýrra svæða fyrir göngufisk
- Hönnun virkjunarmannvirkja á þann veg að ekki verði ofauðgun lofts.

Þörf er á rannsóknnum til að kanna og fylgjast með hvernig til tekst með mótvægisáðgerðir. Einnig þarf að kanna betur göngur fisk upp/niður Þjórsá ekki síst m.t.t. útfærslu og tímasetningar veituaðgerða framhjá virkjunum.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

2. Inngangur.

Í þessari skýrslu er fjallað um rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar neðan Búrfells. Rannsóknin var unnin fyrir Landsvirkjun vegna fyrirhugaðra virkjana í Þjórsá. Leitast var við að leggja mat á áhrif virkjananna á vatnalífríki Þjórsár og settar fram tillögur um hugsamlegar mótvægisáðgerðir. Í lífríkisrannsóknunum var megináhersla lögð á rannsóknir á laxfiskum og fæðudýrum þeirra. Kannað var uppeldi og uppeldisskilyrði fyrir laxfiska og tegundasamsetning, þéttleiki og útbreiðsla botndýra könnuð. Metin voru gæði og stærð búsvæða laxfiska og útbreiðsla þeirra. Tekin voru saman eldri gögn um seiðarannsóknir og veiði laxfiska, göngur, aldur og lífsferil. Vettvangsvinna var unnin sumarið 2001 og í janúar 2002.

Fyrirhugaðar eru 3 virkjanir í Þjórsá. Í efri hluta árinna eru fyrirhugaðir tveir virkjunarmöguleikar annars vegar virkjun í tveimur þrepum við Núp og Akbraut (Núpavirkjun IIb) og hins vegar virkjun í einu þrepi með stöðvarhús við Skarðsfjall. Í neðri hlut árinna er fyrirhuguð virkjun við Urriðafoss. Mynduð verða inntakslón með stíflum í farvegi árinna og vatn leitt um virkjanir. Við það skerðist rennsli í farvegum neðan stíflna.

Á áhrifasvæði umræddra virkjana í Þjórsá lifa allar þær fisktegundir sem finnast í ferskvatni á Íslandi, þ.e. lax, urriði, bleikja, hornsíli og áll. Sjógengnir laxfiskar (göngufiskar) ganga frá náttúrunnar hendi upp Þjórsá að Hestafossi og Búðafossi og að auki í þverár hennar þar fyrir neðan. Kálfá er þeirra helst. Fiskstigi var byggður í Búða árið 1991 og nú kemst göngufiskur upp Þjórsá að Búrfelli og í þverárnar á svæðinu milli Búrfells og Búða. Landsvirkjun kostaði gerð stigans. Fyrir gerð hans er talið að náttúrulegt uppeldi göngufisks hafi verið bundið við svæðið neðan Búða og Hestafoss. Talsverðum fjölda laxaseiða hefur verið sleppt ofan stigans í þeim tilgangi að auka þangað laxgengd og hefur Landsvirkjun staðið að þeim aðgerðum.

Lax og urriði eru helstu nytjafiskar á vatnasvæðinu. Þeir eru einkum nytjaðir með netaveiði í Þjórsá sjálfri. Stangveiði á laxi og silungi er stunduð í Kálfá og í Minnivallalæk er veiddur urriði á stöng og bleikja, urriði og einstaka lax veiðist í Fossá.

Veiðimálastofnun hefur framkvæmt rannsóknir á laxfiskastofnum Þjórsár og þverám hennar allt frá árinu 1973 en fyrir þann tíma voru engar fiskrannsóknir gerðar. Fyrsta árið voru seiðastofnar í Kálfá athugaðir (Árni Ísaksson 1973). Árið 1978 var gerð aldursrannsókn á göngulaxi til að meta árangur sleppinga laxaseiða á ófiskgengum svæðum (Árni Ísaksson 1978). Á árinu 1979 mat Teitur Arnlaugsson (1979) skilyrði fyrir lax ofan Búðafoss/Hestafoss. Árið 1988 voru lífsskilyrði fyrir lax könnuð með sérstakri áherslu á ólaxgeng svæði sem opnast myndu við gerð fiskvegjar upp Búðafoss. Rannsóknin fólst m. a. í sér athugun á seiðaástandi með rafveiðum í Þjórsá og þverám hennar (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1989). Árið 1993 hófst rannsókn sem miðaði að því að fylgjast með landnámi laxa á svæðinu ofan Búða og stendur sú rannsókn enn. Hluti verkefnisins eru árlegar rafveiðar á vatnasvæði Þjórsár en einnig hefur verið fylgst með fiskgengd upp stigann í Búða með rafeindafiskteljara. Jafnframt hefur verið fylgst með árangri seiðasleppinga (Magnús Jóhannsson 1994a, 1994b, 1994c, 1995, 1996, 1997, 1998 og 1999, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2000 Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 1994).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Kálfarrannsóknir árið 1973 sýndu að talsverð framleiðsla laxa- og urriðaseiða væri í ánni. Hlutfall urriða í efri hluta árinna var 75%, en 20-30% í neðri hlutanum. Rannsóknirnar 1988 leiddu í ljós að urriði var ríkjandi víðast hvar ofan fossa í Þjórsá og þverám hennar. Mest fannst af honum í Minnivallalæk. Bleikjuseiði fundust einkum í Fossá og efst í Minnivallalæk. Talsverðum fjölda laxaseiða hafði verið sleppt á ófiskgeng svæði árin á undan og varð þeirra vart í nokkrum mæli. Hvergi fundust náttúruleg laxaseiði á svæðum sem talin voru ófiskgeng. Seiðarannsóknir á nokkrum stöðum á laxgenga hlutanum gáfu hins vegar lax og urriða og vart var við bleikju. Rannsóknir síðustu ára hafa sýnt að lax gengur um laxastigann og hrygnir nú ofan Búða og þar eru seiði úr hrygningu í uppvexti.

Áður hefur ekki verið gerð heildarúttekt á fiskstofnum og lífskilyrðum laxfiska á vatnasvæðinu neðan Búrfells. Engar rannsóknir hafa áður verið gerðar á botndýrafánu svæðisins.

Botndýr eru uppistaðan í fæðu laxfiska í íslenskum straumvötnum. Samfélagsgerð botndýra mótast af gerð straumvatns, þ.e. lífrænni framleiðslu svæðisins og framburði lífrænna efna. Botngerð, straumhraði og viðstöðutími vatns hefur einnig mótandi áhrif á smádýralífið. Samanburður á þéttleika botndýra í lindám og dragám á Íslandi bendir til að þéttleiki botndýra sé umtalsvert hærri í lindám en í dragám. Þéttleiki botndýra í Laxá í Þingeyjasýslu hefur til dæmis mælst 10-50 sinnum hærri en í Svartá í Húnavatnssýslu (Gísli Már Gíslason, ofl. 1998; Gísli Már Gíslason, ofl. 1999). Samanburður á þéttleika botndýra í jökulá og tærri dragá bendir einnig til þess að þéttleiki botndýra sé minni í jökulám, til dæmis reyndist þéttleiki botndýra í Vestari-Jökulsá einungis þriðjungur af þéttleika botndýra í Svartá (Gísli Már Gíslason, ofl. 1998; Gísli Már Gíslason, ofl. 1999). Þéttleiki smádýra á vatnasviði Jökulsár á Dal var metinn sumarið 2000 og reyndist 10 til 60 þúsund dýr/m² (Hilmar J. Malmquist ofl. 2001) og er sambærilegur við þéttleika botndýra í Vestari-Jökulsá.

Rykmýslirfur eru algengasti hópur botndýra í ám á heimskautasvæðum og einnig í ám á Íslandi (Gísli Már Gíslason, 1998). Rykmý er algengast í dragám og eykst þéttleiki þeirra með aukinni fjarlægð frá upptökum ána (Hilmar J. Malmquist ofl. 2001; Guðrún Lárusdóttir ofl. 2000; Gísli Már Gíslason ofl. 1999). Aukning í þéttleika rykmýs er neðar dregur tengist auknu fæðuframboði fyrir botndýr en frumframleiðsla ána er undirstaða botndýralífs í íslenskum straumvötnum (Gísli Már Gíslason, 1998). Í lindám og neðan stöðuvatna er framburður lífrænna efna meiri og bitmýslirfur áberandi í stað rykmýslirfa en hlutdeild bitmýs minnkar eftir því sem neðar dregur (Gísli Már Gíslason ofl. 1999; Guðrún Lárusdóttir ofl. 2000). Rykmýslirfur, einkum kulmý (Diamesinae) eru áberandi í íslenskum jökulám en hlutdeild þeirra af heildarfjölda rykmýs minnkar á neðri hlutum ána (Jón S. Ólafsson ofl. 2000). Samanburður á rykmýsfánu jökulár (Vestari-Jökulsá) og nærliggjandi dragáa á hálendinu leiddi í ljós að þéttleiki botndýra, að undanskyldu kulmýi, var stærðargráðu minni (10x minni) í jökulánni en í nærliggjandi dragá (Jón S. Ólafsson ofl. 2000). Bent hefur verið á að magn grugg í jökulám gæti skýrt einstaklingsfæð botndýra í jökulám (Gísli Már Gíslason ofl. 2000; Jón S. Ólafsson 2000) en hugsanlega hefur sveiflótt rennslismynstur jökuláa einnig neikvæð áhrif á lífslíkur botndýra og stærð svæða sem þau geta þrífist á.

Grotætur (t.d. ánar (Annelida) og þráðormar (Nematoda)), krabbadýr (Cladocera) og vatnamaurar (Hydracarina) (rándýr) eru áberandi á strauminni svæðum þar sem safnast fyrir grot eða þéttleiki annarra lífvera er mikill.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Virkjanaframkvæmdir hófust á vatnasvæði Þjórsár á 7. áratug síðustu aldar. Fimm virkjanir á efri hluta vatnasviðs árinna og miðlunarlón tengd þeim miðla rennslinu og hafa dregið úr náttúrulegum rennslissveiflum og framburði jökulaurs sem sest til í lónunum. Vegna miðlunar ofar í vatnakerfi Þjórsár eru rennslishættir hennar ekki dæmigerðir fyrir jökulár á Íslandi. Engar rannsóknir voru gerðar á lífríki Þjórsár fyrir virkjanaframkvæmdir og þess vegna erfitt að segja til um hvaða áhrif þær hafa haft á lífríki árinna. Jafnara rennsli, aukinn viðstöðutími vatns og minna grugg og minna botnskrið grófari efna hefur væntanlega aukið frumframleiðni getu svæðisins en þörungaframleiðsla eykst þegar grugg minnkar (Hákon Aðalsteinsson 1976).

Við mat á áhrifum fyrirhugaðra virkjanaframkvæmda var lögð áhersla á að lýsa samfélögum botndýra og fiska og tengslum þeirra við umhverfisþætti. Í umfjöllun um áhrif virkjanaframkvæmda á vatnalíf er fjallað um áhrif sem mannvirkin sjálf hafa, s.s. myndun lóna vatnaveitinga og rennslisbreytingar. Ekki er fjallað um áhrif á framkvæmdatíma, s.s. við byggingu stíflna, efnistöku, vegagerð eða aðra þætti sem óhjákvæmilega fylgir framkvæmdum og rekstri virkjana.

Upplýsingar um framkvæmdir og hönnun mannvirkja voru einkum fengnar úr skýrslum Landsvirkjunar um matsáætlanir (Landsvirkjun 2001a og 2001b). Þegar áhrif virkjana eru rædd skiptir miklu hvernig þær koma til með að vera reknar og hvernig til tekst með mótvægisáðgerðir. Nokkuð er enn óljóst varðandi þessa þætti og ber því að líta á matið með tilliti til þess og þeirra forsenda sem getið er.

3. Lífsskilyrði og lífssaga laxfiska.

Íslenskar ár eru mjög mismunandi að gerð. Þær má flokka eftir uppruna vatnsins (Sigurjón Rist 1956). Margar ár eiga upptök sín í jöklum eru jökullitaðar og nefnast jökulár. Aðrar ár eru samansafn lækja sem taka vatn af yfirborði, og nefnast dragár. Þær eru óstöðugar í rennsli og eru rennslisbreytingar háðar úrkomu og árstíðum. Lindár fá vatn sitt úr lindum og rennsli þeirra sveiflast tiltölulega lítið. Flestar ár landsins hafa blandaðan uppruna. Vatnafar og frjósemi ána (efnamagn) eru tengd berggrunni og gróðurfari á því landi sem árnar renna um. Stöðuvötn á vatnasvæðum auka viðstöðutíma vatnsins og lífræna framleiðslu. Nota má rafleiðnimælingar á vatni til að meta efnainnihald þess en nær línulegt samband er á milli rafleiðni og magns uppleystra salta (efnamagns) í vatni (Sigurður Guðjónsson 1990). Efnainnihald vatns ræðst af magni salta í úrkomu og af útskolun efna úr bergi og jarðvegi. Rafleiðni úrkomu er gjarna á bilinu 10-25 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en rafleiðni í íslenskum ám getur verið frá 20 – 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en er sjaldnast hærra.

Á Íslandi lifa 3 tegundir laxfiska í fersku vatni, bleikja (*Salvelinus alpinus* L.), urriði (*Salmo trutta* L.) og lax (*Salmo salar* L.). Allar tegundirnar lifa í ám og hafa sjógenga stofna. Hrygning er að hausti og eru hrognin grafin í möl á árbotninum í hæfilegum straum þar sem þau eru yfir veturinn. Lax og urriði hrygna eingöngu í straumvatni, oftast í allnokkrum straumi (0,2-0,8 m sek^{-1}) sem eykst með fiskstærð (Crisp 1996, Soulsby ofl. 2001), en bleikja getur hrygnt þar sem ekki gætir straums. Seiðin klekjast síðla vetrar og koma upp úr mölinni að vori og fara þá fljótt að taka til sín fæðu. Þau alast upp í ánum í 2 til 5 ár, eða þar til ákveðinni stærð er náð, áður en þau ganga til sjávar og taka þar út mestan hluta vaxtar. Bleikja og urriði geta alið allan sinn aldur í fersku vatni og eru þá sögð staðbundin. Fyrir kemur að laxahængar verða kynþroska á seiðastigi en allar laxahrygnur ganga til sjávar og verða kynþroska í sjó. Fiskistofnar

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

sem ganga milli ferskvatns og sjávar nota árnar sem gönguleið. Sjóganga seiða er að vori og fram á sumar en ganga úr sjó er að sumri og fram á haust. Lax úr íslenskum ám dvelur samfleytt eitt til tvö ár í sjó áður en hann verður kynþroska og gengur aftur í sína heimaá til hrygningar. Mikill hluti laxa deyr eftir hrygningu. Þeir sem lifa af ganga aftur til sjávar (hoplaxar). Afföll laxa eftir hrygningu eru það mikil að flestir hrygna aðeins einu sinni. Sjógenginn urriði (sjóbirtingur) og sjóbleikja ganga í ferskvatn strax á fyrsta hausti eftir sjávargöngu, jafnvel þótt þau séu enn ókynþroska. Ólíkt laxinum er algengt að urriði hrygni oftast en einu sinni. Hver sjóbirtingur getur þannig farið allmargar ferðir milli ferskvatns og sjávar eða svo lengi sem hann lifir.

Seiði laxfiska sem alast upp í straumvatni helga sér óðul á árbotninum og nærast á skordýralirfum og öðrum smádýrum, sem rekur með árvatninu, einnig nýttist óðalið sem skjól fyrir afræningjum. Við lítinn straumhraða er óðalahelgun ekki jafn sterk og seiði fara af botni upp í vatnsbolinn (Lindroth 1955, Wankowski og Torpe 1979). Þótt tegundir laxfiska séu líkar gera þær mismunandi kröfur til búsvæða (Bremset og Heggenes 2001). Bleikja er harðger hánorræn tegund sem getur lifað á köldum efnasnaudum og hrjóstrugum svæðum. Hún er betur aðlöguð því að hrygna og alast upp á fingerðum botni og í lygnara vatni en urriði og lax. Lax er best aðlagður íslenskra laxfiskategunda að lifa í straumvatni. Lax er yfirleitt ríkjandi á frjósömum svæðum í ám með grófum botni. Góð uppeldissvæði fyrir laxaseiði eru á 5 til 90 cm dýpi við straumhraða sem er 10 til 80 cm sek⁻¹ með mól eða grófara botnefni (Heggenes ofl. 1999). Smæstu seiðin eru gjarna á grunnu vatni næst landi en stærri seiði eru á dýpra vatni oft fjær landi og í meiri straum (Kennedy & Strange 1982). Urriði stendur milli bleikju og lax í búsvæðavali hvað varðar hita, straumlag, botngerð og frjósemi vatnsins. Hann á þó til að vera á fingerðum botni þar sem skjóls nýtur af jarðvegi og/eða gróðri. Tegundirnar eru oft í samkeppni hver við aðra og hver tegund velur sér búsvæði þar hún hefur vinninginn. Til dæmis fara laxaseiði halloka í samkeppni við urriða þegar straumhraði fer niður fyrir ákveðið mark (Bremset og Heggenes 2001).

Búsvæði er það svæði sem ákveðin tegund lifir við og uppfyllir þarfir hennar til skjóls, fæðu og æxlunar. Botngerð hefur mikil áhrif á gæði búsvæða og lífsskilyrði ferskvatnsfiska. Steinar veita skjól og fylgsni fyrir afræningjum jafnframt því sem gróf og fjölbreytt botngerð skapar aukið flatarmálbotns og búsvæði fyrir smádýralíf. Því margbreytilegri sem botninn er þeim mun meira rými og skjól er fyrir mismunandi tegundir og aldurs skeið fiska.

Lífsskilyrði fyrir fiska í ám eru breytileg innan og milli vatnsfalla og ráðast m. a. af frjósemi og hitastigi árvatnsins. Fæðuframboð og fiskframleiðsla eykst með aukinni frjósemi og vatnshita ána. Umhverfisþættir sem hafa hvað mest áhrif á lífsskilyrði laxfiska í straumvatni eru botngerð, vatnsdýpi, straumlag, fæðuframboð og rýni (sjóndýpi). Sé aðgangur greiður frá sjó og aðrir þættir ekki takmarkandi er lax ríkjandi í frjósömustu ánum, urriði er gjarna í ám með rafleiðni 40 til 70 µS/cm og bleikja í ám með leiðni 20 til 50 µS/cm. Rýni í jökulvatni ræðst af magni svifaus í vatninu. Rýni straumvatns hefur bæði óbein og bein áhrif á afkomu laxfiska. Rýni hefur bein áhrif með því að fiskar geta átt erfitt með að greina fæðu í grugguðu vatni. Hins vegar hefur rýni óbein áhrif á fæðuframboð laxfiska í gegnum frumframleiðni svæðisins, en þörungar og annar vatnagróður nýta orku sólarljóss til vaxtar og viðhalds. Skerðing á ljósi hefur væntanlega bein áhrif á frumframleiðni (Hákon Aðalsteinsson 1981) og þar með vöxt og viðkomu botndýra sem aftur eru undirstaða fæðu fiska í straumvatni. Botnskrið (sandur og grófara efni) samfara aurburði í jökulám valda stöðugum núningi

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

á steinum og takmarkar vöxt þörunga (Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason 1998) og hefur hugsanlega áhrif á vöxt botndýra.

Með því að kortleggja búsvæði og gæði þeirra innan vatnakerfis fást upplýsingar um gæði einstakra svæða til uppeldis laxfiska. Með búsvæðamati ásamt seiðarannsóknnum er lagður grunnur að mati á því hvernig seiðaframleiðsla skiptist á einstakar ár og árkafla.

Mat á uppeldissvæðum (búsvæðum) í íslenskum vatnakerfum er margþætt og flókið ferli. Það krefst skoðunar á ýmsum umhverfisþáttum, s.s. botngerð, dýpi, straumlagi, rýni, hitastigi og frjósemi árvatsins og þekkingar á búsvæðavali fisktegunda. Af ofangreindum þáttum lýsir botngerð gæðum búsvæða hvað best og er sá þáttur í umhverfi fiskanna sem tekur hvað hægustum breytingum (Þórólfur Antonsson ofl., 2001, í birtingu) og voru búsvæði laxfiska í Þjórsá því metin út frá botngerð sýnatökustöðva.

4. Áhrif virkjana á vatnalífríki.

Virkjun straumvatna breytir oftast rennslisháttum og vist áa á áhrifasvæðum. Við virkjanir í ám eru gjarna mynduð inntakslón með því að farvegur árinna er stíflaður (árfarvegur verður að lóni). Vatn er leitt úr lóni í virkjun og frárennsli virkjunar leitt um lengri eða skemmri leið neðar til árinna sem skerðir vatnsrennsli í farvegi milli inntaks og frárennslis. Auk lítills vatns geta rennslissveiflur verið tíðar vegna reksturs virkjanna. Breyttir rennslishættir geta haft margvísleg áhrif á lífríki ána.

Stofnstærð lífvera í rennandi vatni ræðst af nýliðun og dánartölu. Þættir sem hafa áhrif á stofnstærð eru ýmist lífrænir þéttleikaháðir þættir (s.s. samkeppni) eða ólífrænir þættir sem ekki eru háðir þéttleika. Talið er að þeir síðarnefndu séu ráðandi hjá lífverum í rennandi vatni (NOU, 1999). Stærð framleiðslusvæðis skiptir einnig miklu máli og þar hefur magn rennslis í viðkomandi á mikil áhrif.

Í ám þar sem seiði helga sér óðul er fjöldi góðra óðala venjulega takmarkandi þáttur fyrir stofnstærð. Þéttleiki seiða eykst ef óðulum fjölga, annað hvort með tilurð nýrra búsvæða eða þau sem fyrir eru batna og geta framfleytt fleiri seiðum. Röskun búsvæða getur leitt til færri eða rýrari óðala. Talið er að ef um helmingi góðra óðala er raskað geti það haft mikil áhrif á stofnstærð (NOU 1999). Virkjun fallvatna hefur bein áhrif á þessa þætti. Lækkun vatnsborðs í kjölfar skerts rennslis hefur neikvæð áhrif á búsvæði laxfiska þegar ákveðnu dýpi er náð. Hvenær neikvæð áhrif vatnshæðar koma fram fer m. a. eftir lögun áfarvegarins og botngerð. Skerðing á búsvæðum í vatnsmiklum ám verður sjaldan veruleg fyrr en við tiltölulega mikla vatnsborðslækkun. Þetta stafar af því að jafnvel þótt farvegur undir vatni minnki skapast ný svæði sem ekki voru áður nýtanleg seiðum vegna dýpis. Áhrifin eru þó breytileg eftir fiskstærð og tegundum.

Erlendar athuganir hafa sýnt að rennslissveiflur af völdum virkjana hafa skaðleg áhrif á lífríkið. Snöggar ónáttúrulegar rennslissveiflur eru verstar (Saltveit ofl. 2001). Mikil rennslisaukning, t.d. vegna yfirfallsvatns framhjá virkjunum, þar sem vatnsmagn margfaldast á tiltölulega skömmum tíma, raskar og breytir lífvist fiska og botndýra og getur valdið fækkun þeirra (Margalef 1960, Saltveit ofl. 1995). Botndýr geta skolast af búsvæðum og aðrar tegundir leita undan straumnum að nýjum hentugum búsvæðum og eftir stendur fæðusnaud vist. Rykmý er einn algengasti hópur botndýra í íslenskum ám

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

en umhverfisrask getur haft neikvæð áhrif á þéttleika rykmýs (Tokeshi 1995b) og þar með fæðuframboð fyrir laxfiska. Snarminnkað rennsli hefur gagnstæð áhrif á við aukið rennsli en þá ná seiði ekki að koma sér undan vatnsborðsbreytingunum og lenda á þurru (Ward og Stanford 1979, Hvidsten 1985, Saltveit ofl. 2001), góð framleiðsluvæði botndýra (fæðudýra) og uppeldissvæði fara á þurrt, þau drepast og framleiðsla fæðudýra minnkar sem kemur niður á seiðabúskapnum. Við skert rennsli geta hrygningarstaðir farið á þurrt og valdið dauða hrognna og/eða kviðpokaseiða. Smæstu seiðin eru viðkvæmust fyrir rennslissveiflum. Í ánni Suldalslágen í Noregi kom fram minni þéttleiki hjá laxaseiðum (einkum 0+ seiðum) sem rekja mátti til lágrennslis af völdum virkjunar í ánni. Í kjölfar þess að rennslisháttum var breytt á þann veg að rennslið var aldrei minnkað um meira en 3 % á klst. jókst þéttleiki laxaseiða (Saltveit 1993). Stöðugt rennsli veldur meiri uppsöfnun lífrænna agna sem leiðir af sér meiri framleiðslu botndýra og betri afkomu seiða.

Gönguhindranir takmarka þau svæði sem fiskar komast að til hrygningar. Við náttúrulegar aðstæður eru hindranirnar í flestum tilfellum ófiskgengir fossar. Við virkjanir raskast göngur fiska upp og niður farveg viðkomandi ár. Fiski er ekki fært upp stíflu án aðgerða og því eru oft gerðir fiskvegir framhjá stíflum og vatnsrennsli tryggt sem auðveldar fiskgengd.

Jafnframt getur lón í farvegi tafið fisk á leið niður og fiskar sem lendir í virkjunum eða fer á yfirfalli um stíflur vera fyrir afföllum. Til að komast fyrir þennan vanda hefur verið gripið til þess ráðs að leiða fisk á niðurleið framhjá stíflumannvirkjum og inntaki virkjana.

Afföll á laxfiskum tengd virkjunum geta einnig orðið vegna yfirmettunar lofts í vatni neðan stíflugarða. Vatn á yfirfalli virkjana yfirmettast af lofti á leið niður stíflugarðinn Hönnun stíflugarða ræður miklu um magn yfirmettunar (NFSC, 1999). Þetta gerist einnig þegar loft blandast vatni undir þrýstingi í hverflum virkjana. Vatn sem rennur frá hverflum verður yfirmettað af lofti. Fiskar sem lenda í slíku vatni geta fengið svokallaða kafaraveiki, hlutþrýstingur lofts í blóði verður eins og í umhverfinu. Ef fiskur fer úr þessu umhverfi þangað sem hlutþrýstingur lofts í vatni er í jafnvægi verður þrýstingur í blóði hár og loftið skilst úr blóðinu og getur valdið skaða á líffærum. Fiskur sem lendir í slíku getur drepist. Koma má í veg fyrir þetta með því að hindra það að loft sogist í inntaksvatnið.

Afföll á fiski á niðurleið geta verið mjög mismikil. Það ræðst m.a. af fallhæð og gerð mannvirkja. Ljóst er að þau geta verið umtalsverð (Mortén 1982, Ebel 1985). Oft eru það samanlögð áhrif margra virkjana sem valda mestum skaða (NFSC, 1999).

Við gerð lóna í farvegi áa breytist lífvist verulega. Straumur verður nær enginn, og dýpi eykst. Búsvæði fyrir seiði laxfiska raskast og hrygningarstaðir leggjast af í farveginum. Neikvæð áhrif eru mest fyrir lax en urriði og bleikja geta trúlega nýtt sér lónin til uppeldis (sbr. Guðni Guðbergsson og Ragnhildur Magnúsdóttir 2000) sem gæti leitt til fjölgun staðbundins urriða og bleikju.)

Breyting vistar úr straumvatni í lón hefur einnig áhrif á botndýrafánu svæðanna. Lífverum sem sérhæfa sig í að sía fæðuna úr vatninu, t.d. bitmýs- og rykmýslirfur, fækkar eða þær hverfa. Botndýr sem einkenna straumvatn eru einnig mikilvægar fæðutegundir laxfiska, því er hætt við að fæðuframboð laxfiska sé minna í lónstæði að loknum framkvæmdum. Umfang breytinganna er þó tengt framleiðslu lífræns efnis við

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

botn, en oft eru lónin djúp og framleiðslan lítil. Könnun á frumframleiðni plöntusvifs í Þórisvatni leiddi meðal annars í ljós að þörungafframleiðsla var bundin við efstu 3-4 metrana í stærstum hluta vatnsins en mesta dýpi framleiðslu var 7-10 metrar (Hákon Aðalsteinsson 1976). Í Lagarfljóti, sem er álíka jökullitað og Þjórsá, er frumframleiðni að mestu bundin við efsta hálfu metrinn (Hilmar J. Malmquist ofl. 2001).

Viðstöðutími vatns eykst í miðlunar- og veitulónum og getur þetta leitt til breytinga sem hafa áhrif á lífríkið. Hitasveiflur verða gjarna minni en ella, vatn er lengur að hlýna að vori og lengur að kólna að hausti. Rennslishættir breytast við gerð virkjanalóna. Rennslið jafnast og flóðtoppar verða gjarna minni og rennslissveiflur milli árstíða minnka vegna miðlunar. Í Þjórsá hafa virkjanir og miðlunarlón valdið því að vetrarrennslið hefur aukist en sumarrennslið minnkað (Hákon Aðalsteinsson 1986). Botnfall eykst í lónum sem veldur því að minna skolast fram af gruggi og aur (Haukur Tómasson 1990). Þetta getur leitt til betri lífsskilyrða fyrir fisk neðan lóna. Með tilkomu Blöndulóns, sem myndað var vegna virkjunar Blöndu, minnkaði svifaur í ánni mikið og í kjölfarið varð afkoma laxaseiða betri. Minni aurburður olli líklega aukinni frumframleiðni þörungna og gróðurs á botni árinna. Það hefur trúlega orsakað meiri þéttleika smádyra og þar með aukið fæðuframboð seiða, sem endurspeglast í aukinni seiðaframleiðslu árinna (Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2000).

5. Staðhættir

Þjórsá er ein af stóráám landsins. Vatnasvið Þjórsár við ós er 7.530 km² og eru um 1.200 km² huldur jökli. Þjórsá er um 230 km að lengd. Meðalrennsli árinna við Urriðafoss er um 368 m³/sek sem gerir hana næst vatnsmestu á landsins á eftir Ölfusá. Hún er að stofni til dragá en er með blönduðum jökuls- og lindáreinkennum (Sigurjón Rist 1969). Frumupptök Þjórsár eru í Bergvatnkvíslum norðanvert við Sprengisand í um 700 m.h.y.s. Hún fær sín dragáreinkenni einkum af þverám sem renna til hennar að vestan þar sem berggrunnur einkennist af þéttum grágrýtislögum.

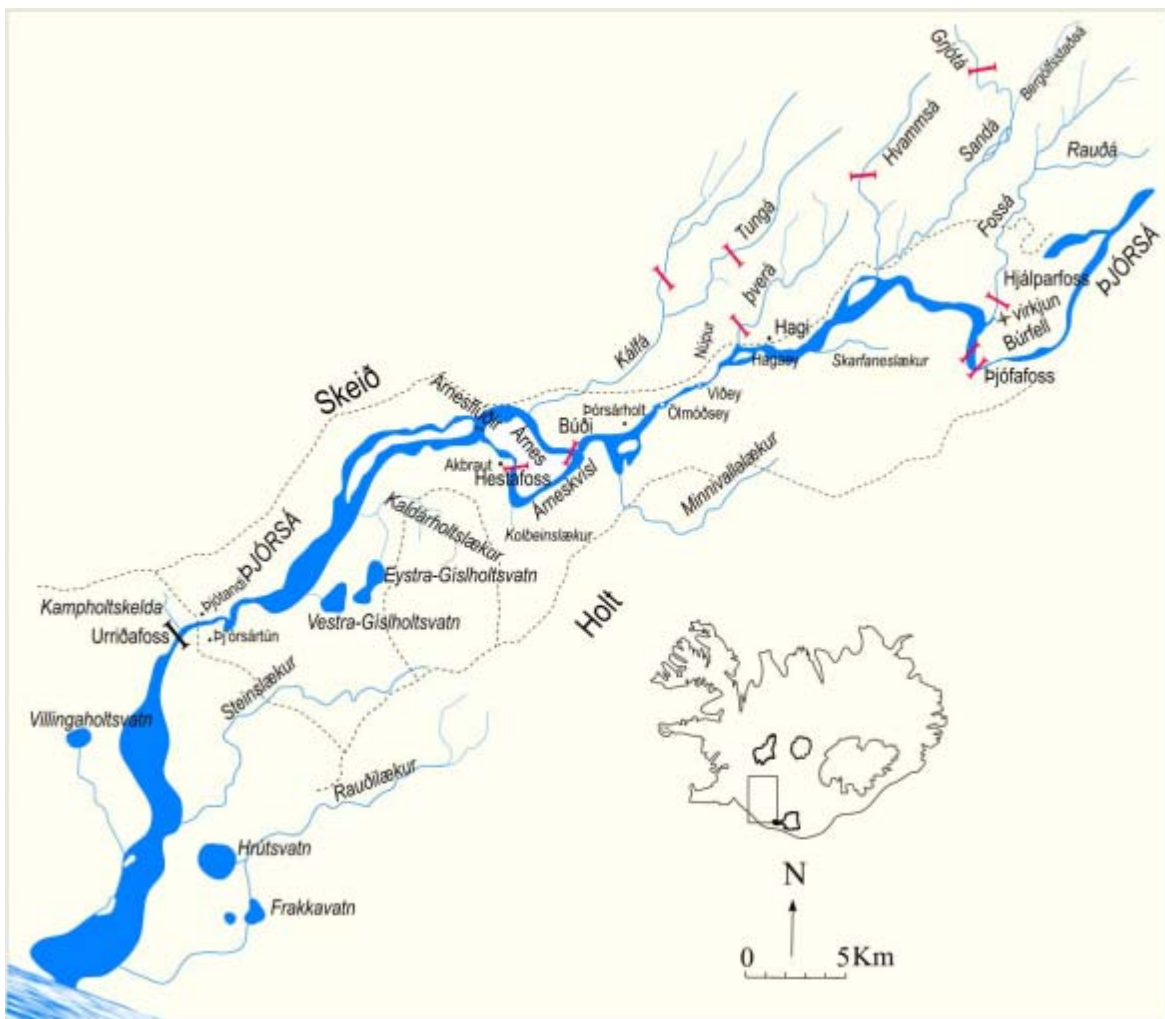
Jökulvatn fær hún frá Hofsjökli, Tungnafellsjökli og Vatnajökli. Þjórsá og þverár hennar eru orkumesta vatnsfall á Íslandi en hagkvæm virkjanleg fallorka árinna er um 27 % af allri slíkri vatnsorku í landinu. Nú eru fimm virkjanir á vatnasvæði Þjórsár, Búrfellsvirkjun og Sultartangavirkjun í Þjórsá og Vatnsfellsvirkjun, Sigölduvirkjun og Hrauneyja-fossvirkjun í Tungnaá. Sjötta virkjunin er fyrirhuguð við Búðarháls. Búrfellsvirkjun tók til starfa á árinu 1969. Í desember árið 1971 hófst miðlun í Þórisvatni og í ágúst árið eftir var Köldukvísl veitt í Þórisvatn og vatni miðlað þaðan til virkjananna. Með tilkomu Kvíslaveitna á árunum 1980 til 1986 var vatni úr austurkvíslum Þjórsár (bergvatn) veitt til Þórisvatns. Við þetta myndaðist 20 km² vatn, Kvíslavatn. Sumarið 1998 var aukið við þessar veitur þegar austustu kvíslum Þjórsár ofan Þjórsávera (jökulvatn) var bætt við veituna. Samtals er veituvatn um Kvíslaveitur til Þórisvatns nú um 39 m³/sek. Sumarið 1997 var myndað 47,5 km² lón við Hágöngur. Safnað er í lónið að sumri og því miðlað þaðan til Þórisvatns að vetri. Við þessar framkvæmdir hafa orði miklar breytingar á rennslisháttum Þjórsár á þann veg að rennslið yfir vetrarmánuðina hefur aukist en sumrvatn minnkað. Vegna uppistöðulóna verða rennslissveiflur minni og flóðtoppar hafa minnkað. Aurburður hefur orðið minni vegna þess að hann sest til í uppistöðulónum (Haukur Tómasson 1990).

Helstu vötn á afréttum eru Þórisvatn og Veiðivötn en frá þessum vötnum og nágrenni þeirra, sem eru á gljúpum móbergssvæðum, kemur stór hluti lindarvatnsins.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Efst rennur Þjórsá um hallalítið land. Neðar rennur hún í gljúfrum og fellur í mörgum fossum. Hvanngilsfoss er efstur þeirra. Nokkru ofan Tungnaár, sem er helsta þverá Þjórsár og á upptök sín í Vatnajökli, tekur Þjórsá að renna um hallaminna land og allt niður að Búrfelli er farvegur breiður. Þar rennur áin á og við hraun og er svo víða neðar. Mest þessara hrauna er Þjórsárhraun sem á upptök sín við Veiðivötn og nær í sjó fram. Við Búrfell þrengist áin á ný. Þar eru tveir fossar Tröllkonuhlaup og Þjófafoss. Vegna Búrfellsvirkjunar rennur oft lítið vatn um þessa fossa.

Neðan Búrfells að Þverá rennur Þjórsá um fremur hallalítið land, lygn og breið (mynd 5.1, tafla 5.1). Frá Þverá að Búða verður halli meiri og er áin víða straumþung og þröng. Þó breiðir hún úr sér við Vaðeyri nokkru ofan Búða. Frá Búða að ónafngreindum og ófiskgengum fossi neðan við Þjófafoss eru um 27 km.



Mynd 5.1 Yfirlitsmynd yfir vatnasvæði Þjórsár neðan Búrfells. Strik þvert á farvegi tákna fossa, rauð strik tákna ófiskgenga fossa.

Við Búða, sem er um 47 km frá ósi, tekur áin að renna í tveim kvíslum. Meginvatn árinna rennur um vestari kvíslina. Efst í henni er fossinn Búði en Hestafoss neðarlega í þeirri eystri. Sú kvísl er gjarna kölluð Árneshvís. Búði er 7 m hár en Hestafoss

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

eitthvað lægri. Báðir eru þeir taldir ófiskgengir. Þó er ekki útilokað að einstaka lax geti farið um Hestafoss. Fiskstigi var gerður í Búða árið 1991 og kemst nú sjógenginn fiskur upp Þjórsá allt að Búfelli og í þverárnar sem renna þar til Þjórsár. Árneskvíslin ofan Hestafoss er rúmir 6 km. Fyrr á öldum er talið að Árnesið, sem í dag er eyja milli fyrrnefndra kvísla, hafi verið landföst vestanmegin og hafi þá allt vatn Þjórsár farið um Árneskvísl. Þjórsá hafi síðan smám saman brotið sér leið þar sem nú er fossinn Búði. Við þessar aðstæður er líklegt að fiskgengt hafi verið upp þar sem nú er Hestafoss.

Helstu þverár Þjórsár neðan Búfells að vestan eru, talið ofan frá, Fossá, Sandá og Þverá. Fossá er dragá og lindá, en talsvert lindarstreymi er í Gjánni við rústir bæjarins Stöng í Þjórsárdal. Um 1,3 km ofan við ármót er 13 m hár ófiskgengur foss, Hjálparfoss. Hvammsá, sem fellur til Sandár, og Þverá eru allvatnsmiklar dragár og er Þverá þeirra mest. Ófiskgengir fossar eru í Hvammsá, um 2,8 km frá ármótum, og í Þverá um 1,2 km ofan ármóta. Fiskgengur kafli Sandár og upptakakvíslar hennar er um 17,6 km.

Minnivallalækur fellur til Þjórsár austan frá skammt ofan við Búða. Hann er allvatnsmikill um 13 km langur lindarlækur og er hann allur fiskgengur. Skarfaneslækur er lítill lindarlækur (um 1 m³/sek) sem rennur til Þjórsár frá Merkurhrauni ofan Skarðsfjalls í Landsveit. Í læknum má finna urriða og bleikju (Sveinn Sigurjónsson munnl. uppl.). Kolbeinslækur er vatnslítill lækur sem fellur úr mýrlendi til Árneskvíslar við bæinn Læk.

Tafla 5.1 Eðliseiginleikar Þjórsár og helstu þveráa hennar. Gerð: D= dragá, J= jökulá, L= Lindá samkvæmt Sigurjóni Rist (1990). Rennslistölur úr Þjórsá eru byggðar á mælingum við Urriðafoss (Gagnabanki Vatnamælinga, 1996). Rennslistölur í Fossá, Sandá, Þverá og Minnivallalæk eru byggðar á mælingum sem gerðar voru í apríl 2000 (Gréta Björk Kristjánsdóttir, 2000). Leiðni og pH voru mæld árið 2001 af höfundum. Fram kemur lengd fiskgengra svæða.

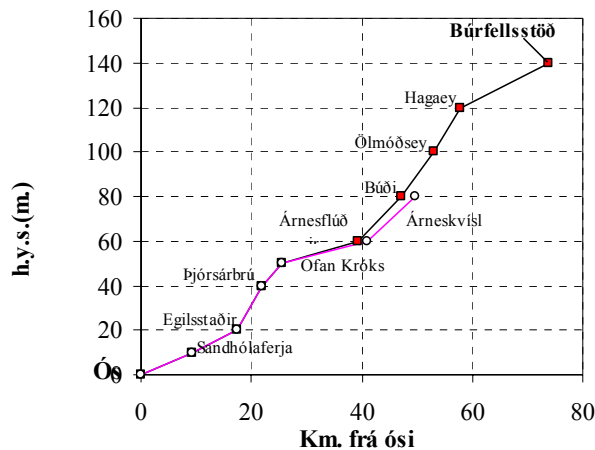
Vatnsfall	Gerð	Lengd km	Fiskgegnir km	Rennsli m ³ /sek	Leiði μS/cm	pH
Þjórsá	D+J+L	230	51,6/34,4*	363	68-85	7,22-8,47
Fossá	D+L	43	1,3*	7,0	80	8,24
Hvammsá	D	7	2,8*		86	7,97
Sandá-Grjótá	D	20	17,6*	2,1	71-76	7,95-8,16
Þverá	D	19	1,2*	1,8	87	8,19
Minnivallalækur	L	13	13*	3,0	133-143	7,52-8,52
Kálfá	D	29	13,5	2,9	90	7,94
Tungá	D	13	6		83	8,12
Kaldárholtslækur	D	8	8**		179	6,94
Steinslækur	D	22	22**			
Rauðilækur	D	23	23**			

* Ofna fiskstiga við Búða. **Tölur áætlaðar.

Í kvíslunum beggja vegna Árnæssins rennur Þjórsá fremur þröngt um nokkurn halla og eru grýtt svæði á köflum einkum með bökkum (mynd 5.2). Í vestari kvíslinni, rétt ofan við kvíslarmótin eru flúðir eða lágur foss sem nefnast Árnesflúðir. Skammt ofan

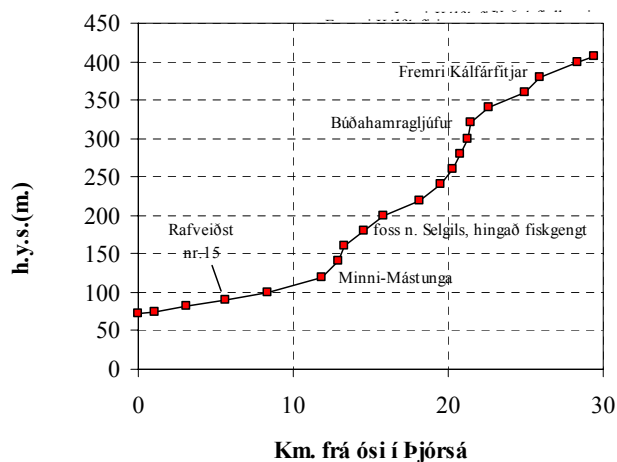
Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Árnesflúða gengur allvatnsmikil kvísl úr ánni sem rennur með Skeiðum en sameinast aðalánni um 6,5 km neðar. Neðan við Árnes breiðir áin úr sér, verður hallaminni og lygnari. Nokkru ofan Þjórsárbrúar taka við flúðir og straumþung gljúfur. Neðst í gljúfrunum er Urriðafoss. Hann er um 6 m hár og er laxgengur en fossinn og gljúfrin tefja fiskgöngur upp ána. Neðan gljúfurs verður farvegur smám saman hallaminni og áin breiðir mjög úr sér og er svo allt fram í ós.



Mynd 5.2 Langsnið Þjórsár frá ósi að Búrfelli

Kálfá rennur að vestan í Þjórsá um 44 km frá ósi og um 4 km neðan við Búða (mynd 5.1). Kálfá er allvatnsmikil dragá. Hún á upptök sín á Skáldabúðarheiði og er 29 km löng. Hún er laxgeng 13,5 km, eða að fossi í gljúfri ofan Minni-Mástungu. Efst á laxgenga hlutans er talsverður halli í farveginum (mynd 5.3). Neðan gljúfurs verður árbotinn smám saman hallaminni. Neðst rennur Kálfá á og við hraunjaðar Þjórárhrauns.



Mynd 5.3 Langsnið farvegar Kálfár frá ósi og inn fyrir Kálfatjarnir.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Tungá, sem er um 13 km löng fremur vatnslítill dragá, sameinast Kálfá neðan við bæinn Stóru-Mástungu. Um 6 km eru laxgengir. Hún rennur að miklum hluta í giljum og gljúfrum.

Neðan Árnæss sameinast Þjórsá nokkrar minni ár og lækir. Þeirra helstar eru, Kaldárholtslækur, Steinslækur, og Kálfalækur (Rauðilækur) sem allir renna austan að til Þjórsár. Að stórum hluta renna þeir um flatt mýrlendi. Lax hefur eitthvað gengið í þá tvo fyrrnefndu á haustin en sjóbirtingur í þann síðastnefnda. Engar ár renna til Þjórsár að vestan neðan Kálfár úr hraunjaðri Þjórsárhrauns. Við Urriðafoss fellur allvatnsmikill lækur í ófiskgengum fossi ofan í gljúfrið. Heitir hann Kampholtskelda. Nokkrir smálækir falla til árinna úr mýrlendinu í Flóanum. Þeirra helstur er lækur sem fellur til Þjórsár úr Villingaholtsvatni. Í Villingaholtsvatni er aðallega smár urriði en í því eru einnig áll, bleikja og hornsíli (Magnús Jóhannsson 1989). Stærð þess er 0.8 km².

Hrútsvatn er í neðanverðum Ásahreppi og rennur úr því til Rauðalæks. Vatnið er allstórt (2,2 km²) en víða grunnt (>1m). Það var rannsakað af Veiðimálastofnun árið 1988 (Magnús Jóhannsson 1988). Í vatninu er áll, urriði og bleikja. Í Holta- og Landsveit eru tvö allstór stöðuvötn Eystra- (8,5 km²) og Vestra-Gíslholtsvatn (15 km²). Fiskgengt er í þau úr Þjórsá. Í báðum vötnunum eru urriði, bleikja og hornsíli. Þar er stunduð netaveiði. Eystra vatnið var athugað árið 1997 (Yfirlitskönnun íslenskra vatna, óbirt). Þar veiddist aðallega fremur smá bleikja en einnig urriði. Engar spurnir eru um ál í Gíslholtsvötnum (Sverri Kristinsson Gíslholti, munnl. uppl).

Laxgengi hluti Þjórsár að Búða og Hestafossi (án kvíslar með Skeiðum) er alls um 51,6 km. Með laxgengum hlutum Kálfár (13,5 km) og Tungár (6 km) eru um 71,1 km af vatnasvæðinu laxgengir frá náttúrunnar hendi, en hér eru ekki taldir með minni lækir. Við gerð stiga við Búða varð göngufiski opnuð leið á um 71 km af árfervegum til viðbótar.

6. Lax- og silungsveiði.

Litlar skráðar heimildir eru til um veiðar fyrr á öldum á vatnasvæði Þjórsár. Landnáma getur um að Þorbjörn laxakarl hafi búið að Haga. Hagi er við Þjórsá ofan Þverár. Þetta gæti bent til þess að þá hafi verið fiskgengt þangað. Fyrri hluta 19. aldar virðist laxgengt hafi verið lítil á vatnasvæðið. Árni Magnússon og Páll Vídalín (1708-1709) geta hvergi um hlunnindi jarða af laxveiði í Þjórsá eða þverám hennar. Silungsveiði er hins vegar talin til hlunninda á nokkrum bæjum neðan til í Þjórsá og er Urriðafoss þeirra efstur. Þeir geta einnig um silungsveiði í Kálfá og að hún hafi áður verið mun meiri.

Í sýslulýsingu frá 1744-1749 er sagt að í Kálfá sé veitt mikið af laxi og silungi, í kistu, net og með sting. Bjarni Pálsson og Eggert Ólafsson (1752-1757) segja laxveiði allgóða í Kálfá sem landeigendur stundi með ádrætti laxakistum og sting.

Sveinn Pálsson (1791-1797) segir laxveiði lítt stundaða í Þjórsá "enda halda sumir því fram að enginn lax sé í henni eða þá af annarri tegund en hinn venjulegi S.salar" (þ.e. lax). Í sýslu- og sóknarlýsingum frá 1841 er laxveiða getið í Kálfá þegar liður fram undir réttir. Þá er fyrst getið um laxveiði í lagnet á Urriðafossi og sögð stunduð frá Jónsmessu til haustnóttu "með góðri heppni".

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Bjarni Sæmundsson (1897) kynnti sér veiðar á vatnasvæði Þjórsár. Hann segir veiði hvergi teljandi nema á Urriðafossi og að þar hafi hún verið stunduð um langan tíma (a.m.k. 70 ár). Byrjað var að veiða snemma í júní og veitt fram í september. Veitt var í lagnet. Bjarni segir enga veiði ofan Urriðafoss, en áður hafi hoplax verið veiddur á haustin í Holtum. Bjarni virðist hafa skoðað Búðafoss og hann telur líklegt að hann sé laxgengur. Hann segir menn þó ekki hafa orðið varir við lax á þessum slóðum enda lítið reynt að veiða. Þó verða menn varir við silung. Bjarni getur ekki um veiði í Kálfá að öðru leiti en því að áður hafi töluverð laxveiði verið í henni.

Þórður Flóventsson (1929) fór um vatnasvæðið og skoðaði m.a. Kálfá. Hann segir hana fallega "bæði fyrir lax og silung og sjóbirting sem getur gengið upp alla Þjórsá, og hafi hér áður verið mikil veiði í henni, en nú að öllu horfin."

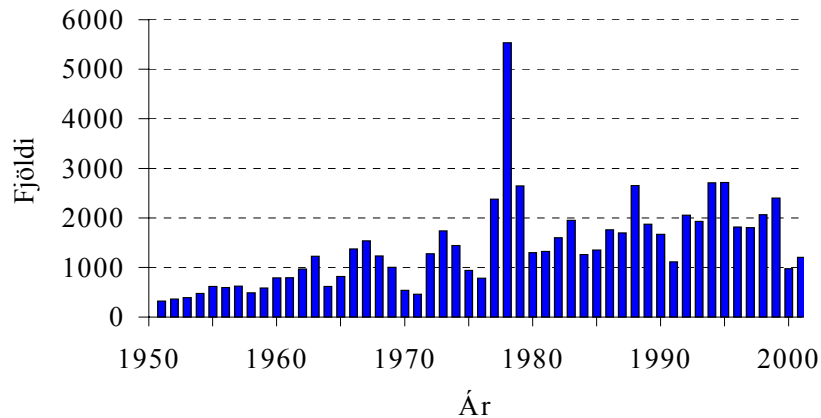
Eins og fram hefur komið hefur lax verið veiddur á vatnasvæði Þjórsár a.m.k. frá fyrri hluta 18. aldar. Telja má víst að laxveiðar hafi einnig verið stundaðar fyrir þann tíma. Svo virðist sem sjóbirtingur hafi talsvert verið veiddur og á stundum hafi hann verið uppistaða veiðanna. Veiðar virðast hafa verið litlar í sjálfri Þjórsá utan á Urriðafossi. Sennilega hefur verið veitt þar í ádrátt þar til í byrjun 19. aldar að lagnetaveiði er tekin upp líkt og varð í Ölfusá.

Tölur um laxveiði eru stopular allt fram á fyrri áratugi síðustu aldar. Svo er að sjá að veiði á Urriðafossi á 19. öld hafi verið meiri en síðar varð. Bjarni Sæmundsson (1897) hefur eftir gömlum manni á Urriðafossi að á sl. 70 árum hafi veiði þar verið mest rúmt 1000 og minnst 100 laxar. Á árunum 1913-45 var laxveiði í Þjórsá talin að meðaltali um 300 laxar á ári en mest 750 (Hinrik Þórðarson 1970). Gögn um veiði í net á Urriðafossi sem til eru frá 1943 benda til að fyrir 1950 hafi verið mun minni laxgengd í ánni en síðar varð. Þannig var laxveiðin á 6. áratug síðustu aldar einungis 27 % af veiðinni á 9. áratugnum. Þegar lítið er á skráða silungsveiði (ekki gerður munur á bleikju og urriða en silungsaflin er nær eingöngu sjógenginn urriði) snýst þetta hins vegar við. Á 9. áratugnum var silungsveiðin einungis 25 % af veiðinni á 6. áratugnum. Þessar tegundir eru í samkeppni enda skildar og því eðlilegt að annarri geti fjölgað þegar hinn fækkar.

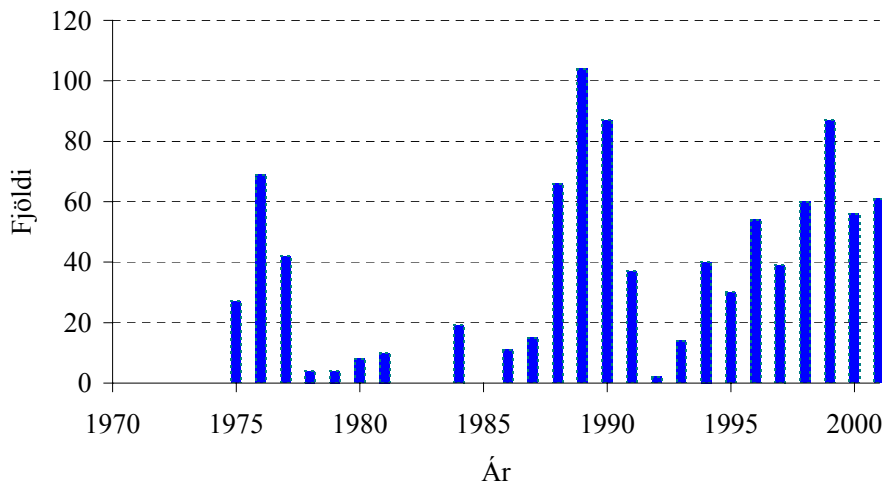
Nú er lax veiddur í lagnet víða í Þjórsá, en á stöng í Kálfá. Leiði í net í Þjórsá á árunum 1951 til 2001, kemur fram á mynd 6.1 og í viðauka 6.1. Veiðin hefur að jafnaði farið vaxandi. Sveiflur eru nokkrar en þó minni en algengt er í öðrum ám. Flest síðari ár hefur veiði verið frá 1000 til 2000 laxar. Meðalveiði árunna 1991-2000 var 1.958 laxar. Meðalþungi laxanna á sama tímabili var 2,9 kg. Mest var veiðin árið 1978 eða 5.582 laxar og er sú aukning sem þá verður talin hafa stafað frá seiðasleppingum í Fossá og Rauðá fjórum árum fyrr (Árni Ísaksson 1978). Á sl. ári (2001) veiddust 1204 laxar í net í Þjórsá.

Á mynd 6.2 er sýnd stangveiði á laxi í Kálfá frá 1975-2001. Eins og sést hefur veiði verið mjög lítil flest árin, oftast innan við 20 laxar. Talsverð aukning var í veiðinni eftir 1985 og mesta veiði í Kálfá var árið 1989 en þá veiddust 104 laxar (viðauki 6.2). Meðalveiði árin 1991 til 2000 var 42 laxar. Meðalþungi á sama tímabili var 3,5 kg. Lax gengur seint í Kálfá. Sum ár gengur mjög lítið af laxi á veiðitímanum og komið hefur fyrir að aðalveiðin hafi verið síðustu daga veiðitímabilsins sem nú er út september.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 6.1 Laxveiði í net í Þjórsá árin 1951 til 2001.

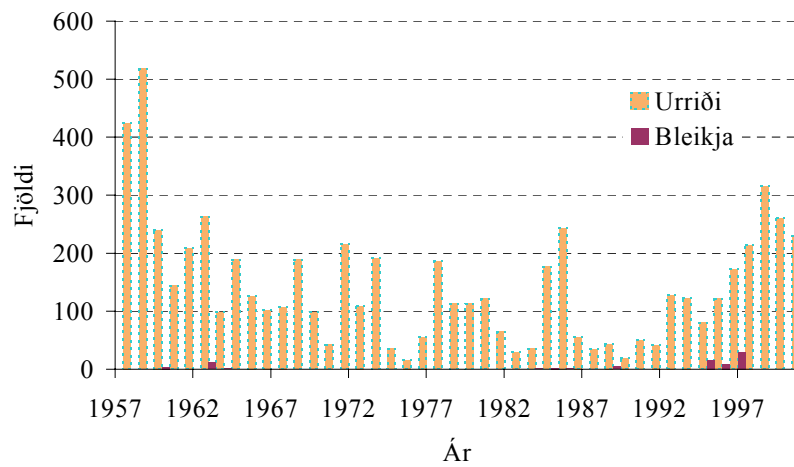


Mynd 6.2 Fjöldi stangveiddra laxa í Kálfá árin 1975-2001. Tölur vantar fyrir 1982, 1983 og 1985.

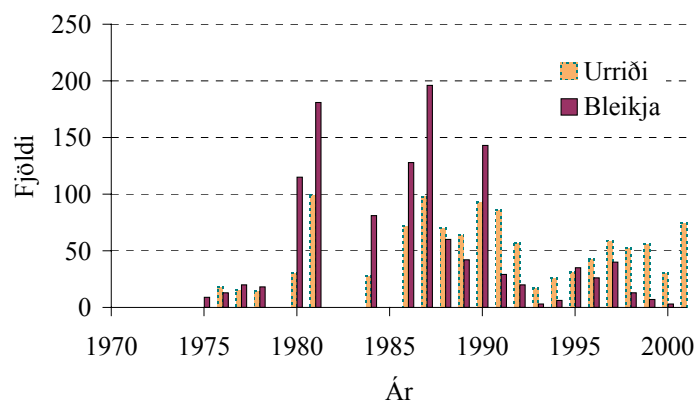
Silungur er veiddur í Þjórsá og Kálfá. Skráning á afla hefur verið ábótavant en hefur farið batnandi með árunum. Tölur um netaveiði á silungi í Þjórsá eru allt frá árinu 1958. Veiði á árunum kringum 1960 virðist hafa verið meiri en síðar varð og mestur skráður afli var 518 urriðar árið 1959 (mynd 6.3, viðauki 6.1). Á árunum 1991 til 2000 veiddust, samkvæmt skýrslum, að jafnaði 150 urriðar í net í Þjórsá. Meðalþungi sömu ár var 1,7 kg. Í skýrslum er ekki gerður greinarmunur á sjógengnum urriða (sjóbirtingur) eða staðbundnum. Líklegast eru urriðarnir þó mest sjóbirtingar. Bleikjuveiði í net er mjög lítil, eða að jafnaði 6 fiskar sömu ár. Allnokkur stangveiði er stunduð á sjóbirtingi í neðanverðri Þjórsá, en ekki liggja fyrir skýrslur um afla.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Allnokkur silungsveiði er á stöng í Kálfá. Mest var veiðin 99 urriðar árið 1981 og 196 bleikjur árið 1986 (mynd 6.4, viðauki 6.2). Í Kálfá hafa á árunum 1991 til 2000 að jafnaði veiðst 46 urriðar/sjóbirtingar og 18 bleikjur (Guðni Guðbergsson 2001). Samkvæmt skýrslum eru 64 % urriðanna og 59 % bleikjanna 0,5 kg eða minni og meðalþungi urriða og bleikja um 0,6 kg. Stangveiði er stunduð í Fossá og eru til skýrslur um veiði árin 1993 til 1998. Að jafnaði hafa veiðst 112 bleikjur 9 urriðar og 1 lax þessi ár (viðauki 6.3). Flestir veiddir silungar hafa verið undir 1 kg. Í Minnivallalæk er stunduð stangveiði og samkvæmt skýrslum sem hafa verið færðar frá árinu 1994 hafa þar veiðst að jafnaði 4 bleikjur og 170 urriðar á ári. Aðeins hefur veiðst þar einn lax, það var árið 1994. Meðalþungi urriðanna hefur verið um 2 kg.



Mynd 6.3 Veiði á urriða og bleikju í net í Þjórsá árin 1958 til 2001.



Mynd 6.4 Stangveiði á urriða og bleikju í Kálfá árin 1975 til 2001. Tölur vantar fyrir 1982, 1983 og 1985.

7. Seiðasleppingar.

Talsverðu magni laxaseiða hefur verið sleppt í Þjórsá og þverár hennar. Fyrst var sleppt svo vitað sé árið 1973 en þá var sleppt um 30 þús. sumaröldum seiðum og um 1 þús. gönguseiðum í Kálfá. Árið eftir er sleppt um 650 þús. smáseiðum. Megnið af þeim seiðum fór á svæðið ofan Búða einkum í Fossá og Rauða. Seiðin voru af Kollafjarðarstofni (Árni Ísaksson 1978). Á árunum 1978 til 1988 var sleppt að jafnaði um 45 þús. sumaröldum og smærri laxaseiðum. Á síðustu árum hefur talsverðu magni sumaralinna laxaseiða og laxagönguseiða verið sleppt á vatnasvæði Þjórsár (tafla 7.1). Flestum seiðum var sleppt árið 1998 en þá fóru 100.700 sumaralin seiði á svæðið ofan Búða. Engum sumaröldum seiðum var sleppt árið 1997 þar sem enginn klakfiskur náðist af vatnasvæðinu árið áður. Sumaröldum seiðum hefur verið dreift á áður ófiskgeng svæði sem opnuðust við gerð fiskstigans í Búða. Þau hafa farið í Þjórsá (við vesturbakka og austurbakka), Sandá, Hvammsá, Þverá, Fossá og Minnivallalæk. Samtals voru 10.031 seiði örmerkt af þeim sumaröldu seiðum sem sleppt var. Af þeim fóru 3.342 seiði í Fossá, 3.342 í Sandá og í Þjórsá við Fauskáslæmi (neðan við Fossá) fóru 3.347 seiði. Seiði þessi voru að jafnaði 8,8 g við merkingu 5. sept. Seiðin

Tafla 7.1 Sleppingar laxaseiða á vatnasvæði Þjórsár árin 1991 til 2001.

Ár	1991	1992	1993			1994		1995		1996		1997	1998	1999	2000	2001
Sleppiá	Gönguseiði	Gönguseiði	Sumaralin seiði	Hautseiði	Gönguseiði ¹⁾	Sumaralin seiði	Gönguseiði ²⁾	Sumaralin Seiði	Gönguseiði	Sumaralin Seiði	Gönguseiði	Gönguseiði	Sumaralin Seiði	Sumaralin seiði	Sumaralin seiði	Sumaralin seiði
Fossá/ Rauða	10000	14500			10000	6000	13000	6700	18000	17500	6000	26000	35000	8000	13000	13342
Sandá						1000		1200		5000		5000	5000		5000	10342
Þverá	10000	4000	17900	1200			13000	6600	11300	17500	6000		15700	3000	5000	
Minni- vallal.	10000	13400	4000	1200	6600	2000	7000	5000	10200	10000	3000	16000				2000
Þjórsá vesturb.			17900			6000		6700		20000			20000	34000	24000	28347
Þjórsá austurb.			14600										25000	25000	28000	26000
Kálfá				5000	5000	5000			6000						10000	5000
Samt.	30000	31900	54400	7400	21600	20000	33000	26200	45500	70000	15000	53000	100700	70000	85000	85000

1) Þar af 3500 eins árs undirmálsseiði. 2) Þar af 2000 eins árs undirmálsseiði.

hafa oftast verið frá klakfiski veiddum á vatnasvæðinu, einkum úr Kálfá. Samkvæmt upplýsingum frá Fiskeldisstöðinni Fellsmúla var á árunum 1991 til 1997 sleppt að auki seiðum úr eftirtöldum stofnum: Dalsá, Stóra-Laxá, Rangá, Eldi í Grindavík og Hróarslæk. Frá og með árinu 1998 hafa öll sleppiseiði verið af stofnum á vatnasvæðinu.

Auk laxaseiðasleppinga hefur á síðustu árum verið sleppt nokkur þúsund eins árs urriðaseiðum í Minnivallalæk. Þá hefur eitthvað af klakfiski úr Veidivötnum verið sleppt í lækinn eftir kreistingu.

8. Aðferðir.

Rannsókn á vettvangi fór fram á tímabilinu 25. júlí til 25. september árið 2001 og 17. janúar 2002.

8.1 Búsvæðamat.

Við mat á búsvæðum var botngerð athuguð í Þjórsá og laxgengum svæðum helstu þveráa hennar. Lækir sem renna til árinna neðan Urriðafoss voru ekki metnir. Sérstök áhersla var lögð á að meta botngerð á svæðum sem lenda undir lóni eða verða fyrir skertu rennsli vegna fyrirhugaðra virkjana.

Við mat á botngerð var stuðst við kerfi sem hefur verið þróað erlendis og aðlagð að íslenskum aðstæðum af starfsmönnum Veiðimálastofnunar (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998, Þórólfur Antonsson 2000). Farið var með ánum og botngerð könnuð. Ánum var skipt í kafla (árkafla) með áþekka botngerð. Á hverjum árkafla voru tekin snið þar sem breidd árinna var mæld, dýpi og botngerð metin, og straumlag skráð. Breidd árfarvegjar í Þjórsá var mæld út frá loftmyndum í mælikvarðanum 1:10.000 unnum af verkfræðistofunni Hnit. Lengd árkaflanna var mæld eftir kortum í mælikvarðanum 1:50.000 unnin og gefin út af Kortagerðastofnun bandaríska varnarmálaráðuneytisins og Landmælingum Íslands. Dýpi í Þjórsá var mælt af vatnamælingamönnum Landsvirkjunar. Þar sem ekki var unnt að mæla dýpi var notast við samband dýpis og árbreiddar út frá mældum gildum. Þetta samband var hins vegar ekki þekkt í gljúfri við Urriðafoss og á neðsta kafla árinna. Í gljúfri var miðað við að framleiðsla færi fram á 5 m breiðum botnfleti og á neðst kafla árinna á 100 m breiðum botnfleti.

Botngerð var metin eftir grófleika í eftirfarandi flokka: leir/sandur (< 1 cm), mól (steinastærð < 7cm), smágrýti (7-20 cm), stórgrýti (> 20 cm) og klöpp. Hlutdeild (%) hvers flokks var metin. Gróðurþekja var metin sem hlutfall (%) af botnfleti. Sökum jökulgruggs í árvatninu reyndist oft erfitt að sjá til botns og var þá vaðið út í ána og grófleiki metinn með því að ganga um ána og taka seina af botni. Þar sem fleiri en eitt snið var tekið á viðkomandi árkafla var reiknað meðaltal hlutdeild hvernar botngerðar. Framleiðslugildi hvers árkafla var reiknað út frá botngerðaflokkum sem gefið er ákveðið gildi (botngildi) eftir mikilvægi þeirra sem búsvæði fyrir laxfiska (Þórólfur Antonsson 2000). Leir/sandur hafa gildið 0,02, mól 0,2, smágrýti 0,55 og stórgrýti 0,2 og klöpp 0,03. Þetta eru gildi sem eiga við fyrir laxaseiði en lítill munur er á þeim og gildum fyrir seiði urriða og bleikju. Munurinn fellst einkum í því að finustu flokkarnir fá þá aukið vægi.

Summa margfeldis botngilda mynda framleiðslugildi (búsvæðagildi) sem er mat á gæðum viðkomandi árkafla til hrygningar- og uppeldis fyrir laxfiska út frá botngerð. Lægst getur gildið verið 2 en hæsta mögulega gildið er 55. Reiknaðar voru framleiðslueiningar sem er margfeldi flatarmáls árbotsins sem er í framleiðslu og framleiðslugildis deilt með 1000. Við útreikning á framleiðsluflatarmáli var flötur neðan eins metra dýpis ekki reiknaður með þar sem seiði laxfiska í ám eru almennt ekki á dýpra vatni en einn metra (Heggenes ofl. 1999). Ekki liggja fyrir niðurstöður um hvaða dýpi seiði nýta sér í jökullituðu vatni. Miðað var við 0,5 m í Þjórsá vegna

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

reynslu höfunda af seiðaathugunum í jökullituðu vatni enda dregur jökullitur úr framleiðsludýpi (Hákon Aðalsteinsson 1981) og seiði geta átt erfitt að finna fæðu þar sem lítills ljóss gætir í grugguðu vatni.

Við mat á áhrifum vatnsborðslækkunar, samfara minnkuðu rennsli vegna virkjana voru metin gæði og stærð búsvæða sem verða fyrir skertu rennsli. Einkum var byggt á botngerð, ásamt dýpi og niðurstöðum seiðarannsóknna. Rennsli og vatnsborðslækkun voru metin útfrá mælingum Landsvirkjunar á straumhraða og dýpi á þversniðum í Þjórsá. Gengið var út frá því að seiði gætu nýtt botn á allt að 0,5 m dýpi til vaxtar og þroska. Stærð búsvæða laxfiska neðan Búðafoss var metin við óskert rennsli, 10, 20, 30, 50 og 70 m³ rennsli á sek. Það skal tekið fram að þar var einungis byggt á 4 mjög ólíkum þversniðum, einu í Árneskvísl neðan Akbrautar og einu við Núp. Þetta hefur í för með sér allnokkra óvissu um áhrif minnkunar rennslis og vatnsborðslækkunar á vistkerfi umræddra árkafla í Þjórsár.

8.2 Botndýr.

8.2.1 Sýnatökustöðvar.

Botndýrum var safnað á 21 stað á vatnasvæði Þjórsár neðan Búrfells (mynd 8.2.1.) og fór sýnataka fram í lok ágúst og fyrrihluta september 2001. Sýnatökustöðvar voru valdar með hliðsjón af fjölbreytileika búsvæða innan Þjórsár en auk þess var lögð áhersla á lýsingu svæða sem myndu raskast við virkjun í neðri hluta Þjórsár. Jafnframt voru tekin sýni á einni stöð í sex þverám Þjórsár neðan Þjófafoss (mynd 8.2.1.). Öll sýni voru varðveitt í 70-100 % ísóprópanóli.



Mynd 8.2.1 Sýnatökustöðvar botndýrafánu á vatnasviði Þjórsár.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

8.2.2 Sýnataka.

Áfána. Á hverjum sýnatökustað voru teknir 5 steinar með löndum, hornrétt út frá vatnsbakkanum og að 50 cm dýpi. Háfur (25cm x 25cm) með 250 µm möskvastærð var komið fyrir hlémeigin við steinana og þeim síðan lyft upp af botninum þannig að lífverur sem af losnuðu lentu í háfnum. Steininum var komið fyrir í 10 lítra fötu og lífverur og gróður voru burstaðar af. Sýnið var síað um háfinn og lífverur og gróður þvínæst varðveittar í ísoprópanóli. Grófleiki steina var metinn hlutfallslega á skalanum 1-5. Steinn með slétt yfirborð fékk gildið 1, 2 var fremur slétt, 3 fremur grófur, 4 grófur og steinum sem voru mjög grófir var gefið gildið 5. Ofanvarp allra steina var dregið upp á blað, mesta lengd, breidd og hæð steinanna mæld og flatarmál þeirra reiknað. Ofanvarp hvers steins og teikningar af 1 cm² reit var myndað með stafrænni myndavél og flatarmál steinanna metið í tölvuforriti (SigmaScan Pro5) út frá fjölda punkta (pixels) í myndum steina og 1 cm² reitnum.

Ífána. Eitt ífánusýni var tekið á hverri stöð. Rótað var með fæti (sparksýni) í botninum í 30 sekúndur og dýrum sem losnuðu upp við sparkið safnað í 25cm x 25cm háf með 250 µm möskvastærð. Lífverunum var skolað úr háfnum í litlar dósir og varðveitt í ísoprópanóli.

Rekfána. Lífverum á reki og skordýrahömum var safnað úr yfirborði vatnsflatarins á hverri stöð. Háf var komið fyrir í yfirborðinu í 1 mínútu. Lífverum sem söfnuðust í háfinn var síðan skolað með ísoprópanóli yfir í sýnaglös til varðveislu.

8.2.3 Úrvinnsla.

Áfána. Af hverri sýnatökustöð var unnið úr 3 steinasýnum, en ekki reyndist tími til að vinna úr öllum 5 sýnunum. Stór botndýr voru talin og greind úr heildarsýninu en smærri lífverur og algengari voru yfirleitt greindar úr hlutsýnum (1/2 til 1/32). Fyrir hlutsýnatöku var allur stórvaxinn gróður, svo sem mosi og þráðlaga þörungar, fjarlægður úr sýninu. Sýninu var hellt í ferkantaðan hlutsýnakassa og sýni skipt til helminga við hverja hlutsýnatöku. Fjöldi skiptinga var metinn hverju sinni með hliðsjón af þéttleika dýra að lokinni skiptingu sýnisins. Lífverur voru taldar úr hlutsýnum þar til lágmarks fjöldi einstaklinga hafði verið greindur og talinn, minnst 100 einstaklingar. Botndýrin voru greind til ætta, ættkvísla og tegunda eins og kostur var. Gróðri var haldið sér og allar lífverur taldar og greindar úr honum. Við útreikninga á heildarfjölda lífvera voru viðeigandi margföldunarstuðlar notaðir fyrir hvert hlutsýni. Allar fjöldatölur voru umreiknaðar í fjölda lífvera á fermetra (fjöldi dýra í sýni x (1 m²/flatarmáli steins m²)) og meðalþéttleiki og staðalfrávik botndýra á steinum þremur reiknuð fyrir hverja sýnatökustöð.

Ífána og rekfána. Úrvinnslu á ífánu og rekfánu var ekki við komið vegna tímaskorts. Báðar þessar sýnagerðir eiga það sammerkt að veita innsýn í fjölbreytileika lífvera á sýnatökustað en eru ómagnbundnar. Því var áherslan lögð á úrvinnslu áfánusýna, enda magnbundin.

Tölfræði. Breytileiki í meðalþéttleika botndýra á vatnasviði Þjórsár var prófaður með ANOVA og eðli breytileikans var kannað með ólínulegu prófi (Dunnnett's T3) þar sem gögnin voru ekki normaldreifð (Dytham 1999). Tengsl milli lífvera (ætta, ættkvísla, tegunda) við hverja aðra og/eða umhverfisþætti voru könnuð með línulegri tengslaggreiningu á óbreyttum gögnum. Fjölbreytileiki botndýra á hverri stöð var reiknaður samkvæmt formúlu Simpson fjölbreytileika stuðulsins (Simpson diversity

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

index) (Ravern 2001). Niðurstöðum útreikninga (D) var umbreytt yfir í 1/D svo fylgni væri milli aukins fjölbreytileika og hærri gildis.

8.3 Seiðarannsóknir.

Veitt var með rafmagni og metin vísitala seiðaþéttleika skilgreind sem fjöldi seiða á hverja 100 m² botnflatar veidd í einni yfirferð. Allur veiddur fiskur var greindur til tegunda og lengdarmældur (sýlingarlengd). Hjá hluta aflans var kyn, kynþroski og fæða greind á vettvangi en einnig voru tekin fæðusýni til greiningar á rannsóknarstofu. Metin var magafylli með sjónmati og gefin stig frá 0 til 5, þar sem 0 er tómur magi og 5 troðfullur. Í hverjum athuguðum maga var rúmmálshlutdeild hveggjar fæðugerðar metin sjónmati. Safnað var kvörnum og hreistri til aldursákvörðunar. Í niðurstöðum er aldur fisks á 1. ári táknaður með 0⁺, á öðru ári 1⁺ o.s. frv. Lengd yngstu seiðanna (0⁺) var notuð til aðgreiningar á milli náttúrulega klakinna seiða og seiða úr seiðasleppingum en sleppiseiði eru jafnan stærri en náttúruleg seiði af sama aldri. Auk gagna sem safnað var sumarið 2001 voru tekin saman eldri gögn.

8.4 Aldursákvörðun og lífssaga.

Til að meta lífssögu laxfiska á vatnasvæðinu var greint hreistur sem safnað hafði verið af sjögengnum fiski (göngufiski) á árunum 1986 til 2001. Fiskarnir voru úr Þjórsá, Kálfá, Sandá og Minnivallalæk. Hreistur var greint af 737 löxum 31 urriða og 1 bleikju úr netaveiði í Þjórsá. Flestir voru fiskarnir veiddir í net á Urriðafossi. Tólf laxar veiddir ofan Búða voru aldursgreindir og 42 úr Kálfá.

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. Metið 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 þekkist 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 sumaralinnna seiða og því var ekki gerð tilraun til þess. Til að athuga frekar stofneinkenni laxa sem ganga í Kálfá voru notuð gögn Veiðimálastofnunar úr stangveiðiskráningu. Byggt var á veiðiskráningu á tímabilinu 1975 til 2000. Við skiptingu á sjávarárum laxa eftir kynjum úr stangveiði í Kálfá var stuðst við aldursgreiningu og þyngdardreifingu fiskanna. Hængar 4,5 kg og minni voru flokkaðir sem eins árs úr sjó og hrygnur 3,2 kg og minni. Mörk ókyngreindra eins árs og tveggja ára laxa voru sett við 3,5 kg.

8.5 Fiskgöngur.

Frá árinu 1992 hafa fiskgöngur upp stigann í Búða verið skráðar með rafeindateljara. Unnið var úr gögnum frá sumrinu 2001 og teknar saman niðurstöður fyrri ára. 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

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

skiptingu á milli laxa og silunga og voru skilin á lengdarbilinu 40 til 50 cm, þ.a. smærri fiskur en viðmiðunarlengd var flokkaður sem silungur og stærri sem lax.

Samhliða fisktalningu var vatnshiti og ljósmagn mælt með siritandi 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. Tilgangurinn 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. Siritahitamælingar voru einnig í Kálfá við brú á þjóðvegi og í Þjórsá við brú á hringvegi (nr. 1).

Til að athuga göngutíma laxa og urriða í Þjórsá var unnið úr veiðiskýrslum um daglega veiði í net á Urriðafossi á árum 1943 til 1993. Göngutími í Kálfá var metinn af stangveiðigögnum frá árunum 1975 til 2000. Unnin voru gögn um urriða úr stangveiðiskýrslum úr Minnivallalæk.

8.6 Örmerkingar.

Til að meta árangur sleppinga sumarlinna seiða og gönguseiða, hefur hluti þeirra verið örmerktur. Örmerki eru málmflísar sem komið er fyrir í trjónu seiðanna. Á þeim er sér kóði með upplýsingum um hvaða sleppihóp seiðin tilheyrir. Merkin eru ekki sýnileg utan á fiskinum en merktur fiskur er jafnframt veiðuggaklipptur til auðkenningar. Merkjum var safnað af netaveiðibændum og leitað eftir merkjum í móttöku fyrir netaveiddan lax á Selfossi. Ljóst var að ekki komu öll merki til lesningar, því voru heildarheimtur umreiknaðar út frá hlutfalli merktra laxa hjá veiðibændum þar sem vitað var að skil merkja væru góð.

9. Niðurstöður.

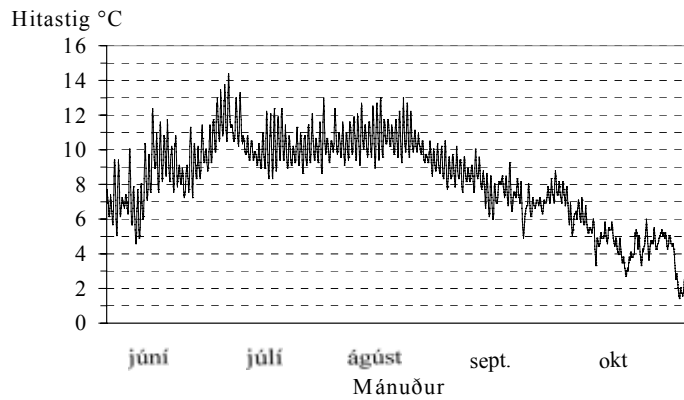
9.1 Vatnshitamælingar.

Vatnshitamælingar með síríta í Þjórsá við Búða sumarið 2001 sýna hækkandi hita frá júní sem fór hæst í 14,4 °C í lok júní (mynd 9.1.1). Meðalhiti í júní var 9,0 °C, í júlí 10,3 °C og ágúst 10,2 °C. Hiti tók að lækka eftir miðjan ágúst og náði ekki 10 °C eftir það (mynd 9.1.1 og tafla 9.1.1).

Vatnshiti, mældur með síríta við Þjórarbrú sumarið 2001 sýndi svipaða sveiflu og við Búða en þar var að jafnaði heldur hærri hiti. Í júlí og ágúst var hann gjarna á bilinu 10 til 12 °C. Meðalhitinn í ágúst var 10,7 °C. Hitinn lækkaði verulega í ágúst og september (mynd 9.1.2, tafla 9.1.2).

Vatnshitamælingar sumarið 2001 í Kálfá sýna að dægursveiflur eru talsverðar og mun meiri en í Þjórsá. Hitinn þar var að jafnaði hærri en í Þjórsá. Meðalhiti í ágúst var 11,8 °C en fór hæst í 18,5 °C (mynd 9.1.3, tafla 9.1.1.).

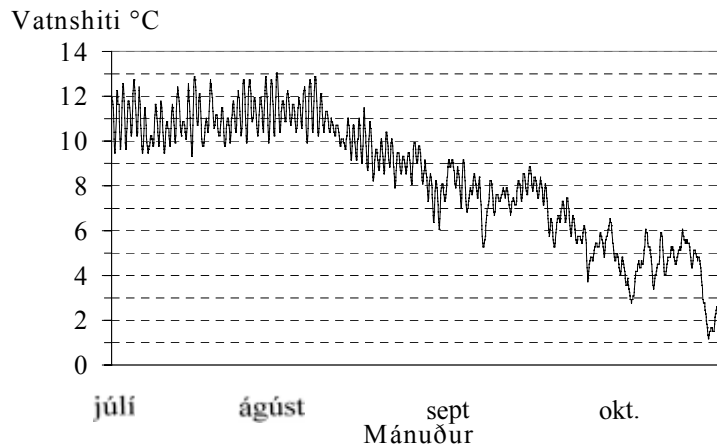
Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



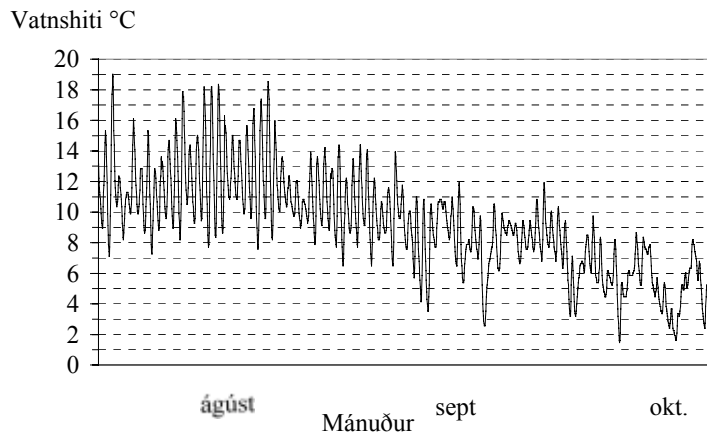
Mynd 9.1.1 Vatnshiti í Þjórsá við Búða, 29. maí til 30. október 2001. Myndin sýnir mælingar teknar á einnar klukkustundar fresti.

Tafla 9.1.1 Meðalvatnshiti, staðalfrávik og hámarkshiti, í Þjórsá við Búða og Þjórsárbrú og í Kálfá árið 2001. Mælitímabil við Þjórsárbrú var 10. júlí til 30. október, við Búða 1. maí til 30. október og 23. júlí til 19. október í Kálfá.					
Vatnsfall	Staður	Mánuður	Meðaltal	Staðalfráv.	Hámark
Þjórsá	Búði	júní	9,0	1,9	14,4
		júlí	10,3	0,9	13,3
		ágúst	10,2	1,1	13,0
		sept	7,4	0,9	10,0
		okt	4,3	1,2	7,2
Þjórsá	Þjórsártún	Júlí (10.-31.)	10,9	0,8	12,9
		ágúst	10,7	1,1	13,0
		sept	7,8	1,0	9,9
		okt	4,6	1,4	7,5
Kálfá	Árnes	Júlí (23.-31.)	11,5	2,3	19,0
		ágúst	11,8	2,4	18,5
		sept	8,2	2,0	13,9
		okt. (1.-19.)	5,5	1,7	9,7

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.1.2 Vatnshiti í Þjórsá við Þjórsárbrú 10. júlí til 30. október 2001.
Myndin sýnir mælingar teknar á einnar klukkustundar fresti.



Mynd 9.1.3 Vatnshiti í Kálfá 23. júlí til 19. október 2001.

9.2 Botndýr.

Þéttleiki botndýra í Þjórsá var að meðaltali 35.301 til 281.999 einstaklingar/m². Fjöldi botndýra í þveránum var af sömu stærðargráðu, eða 41.517 til 174.977 einstaklingar á fermetra, að undanskyldum dýrafjölda Minnivallalækjar en þar reyndist meðalþéttleiki botndýra vera 774.144 einstaklingar á fermetra (tafla 9.2.1). Þéttleiki dýra innan hvers sýnatökustaðar var breytilegur og staðalfrávik meðaltala oft hátt (tafla 9.2.1).

Í Þjórsá fundust einstaklingar innan 37 lífveruhópa (ætta, ættkvísla, tegunda). Að meðaltali fundust 18,9 lífveruhópar á hverri stöð en fæst greindust 13 hópar lífvera í

Fossá en flestir lífveruhópar fundust í Þjórsá neðan ósa Minnivallalækjar, eða 25 lífveruhópar (tafla 9.2.1). Engin fylgni var á milli fjölda lífveruhópa og þéttleika botndýra á hverri stöð. Fjölbreytileiki botndýrasamfélaga var mestur í Þjórsá neðan Haga, neðan Minnivallalækjar og í Minnivallalæk (Simpson fjölbreytileikastuðull 2,99

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

– 3,62) (tafla 9.2.1). Fjölbreytileiki var einnig nokkur (1.94-1.98) efst í Árneskvíslinni og við Læk sem og í Kálfá. Á öðrum svæðum var fjölbreytileiki botndýra nokkuð minni (tafla 9.2.1).

Tafla 9.2.1 Fjöldi lífveruhópa (ætta, ættkvísla, tegunda) á vatnasviði Þjórsár, meðalfjöldi botndýra og staðalfrávik. Fjölbreytileiki botndýra var metinn með Simpson diversity index (D) og sýndur hér sem $1/D$ ¹. Stöðvar B1 til B7 og B11, 12, 14 og 15 eru á svæðinu ofan Búða og Hestfoss.

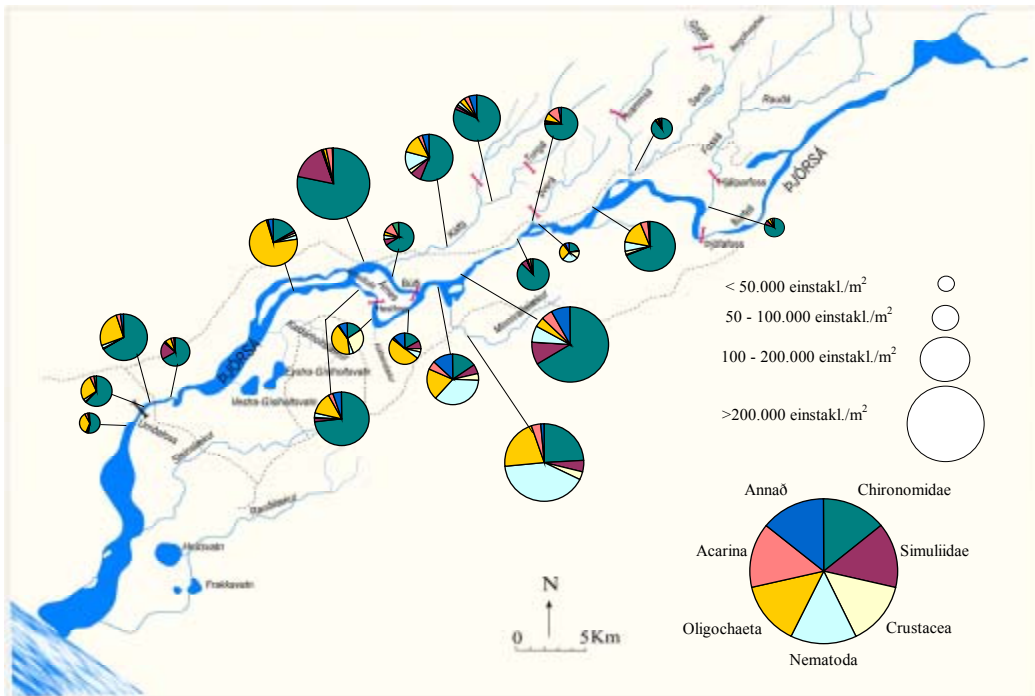
Raðtala	Sýnatökustaður	Þéttleiki einstakl./m ²	Staðal-frávik	Fjöldi lífveruhópa	Fjölbreytileiki ¹
B1	Fossá	44.754	15.163	13	0,81
B2	Sandá	41.517	23.701	15	0,63
B5	Þverá	67.430	24.521	16	1,00
B8	Tungá	105.098	22.919	15	0,99
B9	Kálfá	174.977	24.470	24	1,94
B11	Minnivallalækur	774.144	817.518	22	2,99
B3	Þjórsá: Gaukshöfði	120.819	27.786	22	1,20
B4	Þjórsá: Neðan Haga	35.301	8.795	23	3,25
B6	Þjórsá: Minnanúpshólmi	94.722	53.154	16	0,68
B7	Þjórsá: Þjórsárholt	222.495	275.276	18	1,45
B10	Þjórsá: Ofan Kálfár	67.545	30.502	14	1,19
B13	Þjórsá: Stöðulfell	281.999	161.903	14	0,89
B12	Þjórsá: Neðan Minnivallalækjar	122.265	56.003	25	3,62
B14	Árneskvísl: Efst	93.270	66.872	23	1,94
B15	Árneskvísl: Við Læk	62.956	19.263	20	1,98
B16	Árneskvísl: Akbraut	180.441	23.598	20	1,02
B17	Þjórsá: Kaldárhöfði	104.694	99.547	19	0,99
B18	Þjórsá: Þjótandi	55.949	24.297	18	1,10
B19	Þjórsá: Neðan Þjórsárbrúar	198.457	137.333	20	1,05
B20	Þjórsá: Ofan við Urriðafoss	64.175	27.742	19	1,13
B21	Þjórsá: Neðan við Urriðafoss	41.783	16.081	16	1,30

Hlutfallslegur fjöldi rykmýslirfa (Chironomidae) var mestur, eða 52-89 % allra lífvera, á 10 af 15 sýnatökustöðvum í Þjórsá og í öllum þverám Þjórsár utan Minnivallalækjar (mynd 9.2.1). Í Minnivallalæk og Þjórsá neðan Minnivallalækjar var hlutfallslegur fjöldi þráðorma (Nematoda) mestur (41 og 36%) en í Árneskvíslinni við Læk og í Þjórsá við Kaldárhöfða reyndist hlutfallslegur þéttleiki ána (Oligochaeta) vera meiri en annarra hópa eða 43 og 73% (mynd 9.2.1).

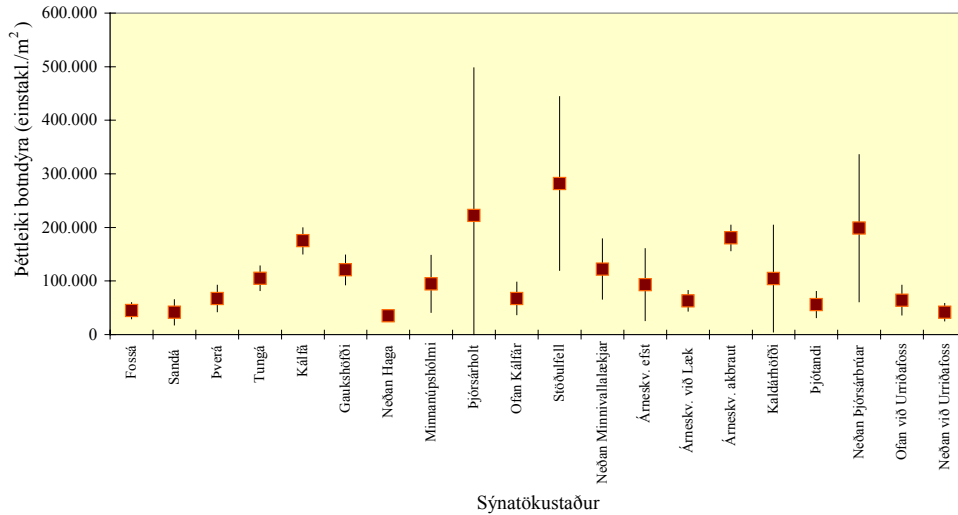
Þéttleiki hryggleysingja var marktækt hærri í Kálfá en í Fossá, Sandá, og Þjórsá neðan Haga, við Þjótanda, neðan við Urriðafoss og neðan Lækjar í Árneskvísl ($N=20$, $ft=2$, $p<0.01$) (mynd 9.2.2). Annars staðar var ekki marktækur munur á þéttleika botndýra á milli staða.

Rykmýslirfur (Chironomidae) og ánar (Oligochaeta) voru algengir lífveruhópar á öllum sýnatökustöðum auk þess fundust þráðormar (Nematoda), vatnamaurar (Acarina) og vorflugur (Trichoptera) allsstaðar þar sem sýni voru tekin (viðauki 9.2.1). Þráðormar voru sá lífveruhópur sem fannst í mestum þéttleika eða 316.580 einstakl./m² í Minnivallalæk, einnig fannst töluverður fjöldi þeirra í Þjórsá neðan ósa Minnivallalækjar (43.612 einstakl./m²), við Þjórsárholt (15.955 einstakl./m²) og í Kálfá

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



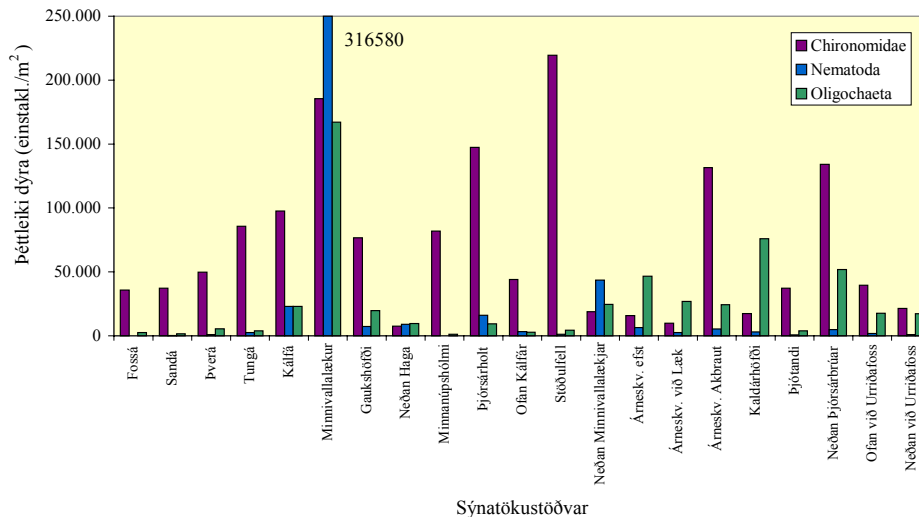
Mynd 9.2.1 Samsetning botndýra í Þjórsá. Sex algengustu lífveruhópar eru auðkenndir með sér lit en sjaldgæfari lífveruhópar settir saman í annað. Stærð kökurits er í réttu hlutfalli við þéttleika lífvera á flatareiningu.



Mynd 9.2.2 Meðalfjöldi botndýra á vatnasviði Þjórsár neðan Búrfells og staðlfrávik meðaltala. Stöðvum raðað frá efstu til neðstu þverár Þjórsár og síðan samkvæmt efstu til neðstu stöð frá ósi Þjórsár. Meðalfjöldi lífvera úr Minnivallalæk var ekki notað en meðalþéttleiki botndýra þar var mun hærri en á öðrum svæðum og staðlfrávik mjög hátt (sjá töflu 1) og sýnið því meðhöndlað sem útgildi.

Rannsóknir á lífríki Þjósárs og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

(22.955 einstakl./m²). Á öðrum stöðvum var fjöldi þráðorma minni og endurspegladist í lítilli hlutdeild þráðorma (1-7%) af heildarfjölda botndýra nema í Þjósá neðan Haga þar sem 8.991 einstakl./m² voru 25% allra lífvera er fundust á stöðinni (mynd 9.2.1 og 9.2.3). Ánar, líkt og þráðormar, fundust í mestum þéttleika í Minnivallalæk (167.133 einstakl./m²) en jafnframt var þéttleiki mikill (22.987-75.953 einstakl./m²) í Þjósá neðan Minnivallalækjar, á öllum sýnatökustöðvum í Árneshvísinni, við Kaldárhöfða, Þjósá neðan Þjósárbrúar og í Kálfá (mynd 9.2.3). Þéttleiki rykmýs var mestur í Þjósá við Stöðulfell, rúmlega 200.000 einstakl./m², jafnframt var þéttleiki rykmýs yfir 100.000 einstakl./m² í Minnivallalæk, Þjósá við Þjósárholt, neðan Þjósárbrúar og í Árneshvís við Akbraut (mynd 9.2.3). Á öðrum stöðum var þéttleiki rykmýs nokkuð minni eða frá 7.613–49.835 einstakl./m², nema í Þjósá við Minnanúpsbólma (Viðey), Tungá og Kálfá (82.002-97.516 einstakl./m²) (mynd 9.2.3).

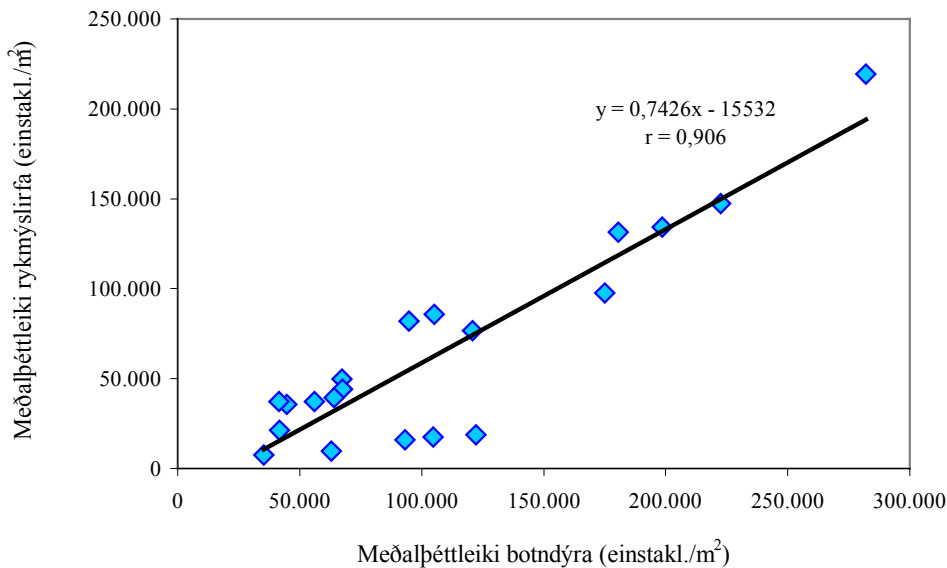


Mynd 9.2.3 Fjöldi þriggja algengustu dýrahópanna, rykmýslirfa (Chironomidae), þráðorma (Nematoda) og ána (Oligochaeta) á vatnasviði Þjósárs. Stöðvum raðað frá efstu til neðstu þverár Þjósárs og síðan samkvæmt efstu til neðstu stöð frá ósi Þjósárs. Í Minnivallalæk var þéttleiki þráðorma hæstur 316.580 einstaklingar á m².

Jákvæð línuleg tengsl voru á milli fjölda rykmýslirfa á hverju sýnatökusvæði og heildarfjölda einstaklinga á hverri stöð (N=20, r=0.906, p<0.05) (mynd 9.2.4). Línuleg tengsl fundust ekki milli annarra lífveruhópa og heildarfjölda. Engin merkjanleg aukning var á fjölda rykmýslirfa á athugunarsvæðinu frá ármótum Þjósárs og Fossár og niður fyrir Urriðafoss (mynd 9.2.2) og samræmist það niðurstöðum um breytileika í heildarfjölda botndýra á umræddu vatnasviði en ekki reyndist vera marktækur munur á þéttleika botndýra á mill svæða innan vatnasviðs Þjósárs.

Þéttleiki vatnamaura (Acarina) var mestur við Minnivallalæk (29.969 einstakl./m²) og Þjósárholt (10.452 einstakl./m²) en annarsstaðar var þéttleiki maura 1.057 til 8.425 einstakl./m² nema í Árneshvís við Læk þar sem þéttleiki maura var 590 einstakl./m² (mynd 9.2.5). Vorflugulirfur af tegundinni *Apatania zonella* voru áberandi við

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

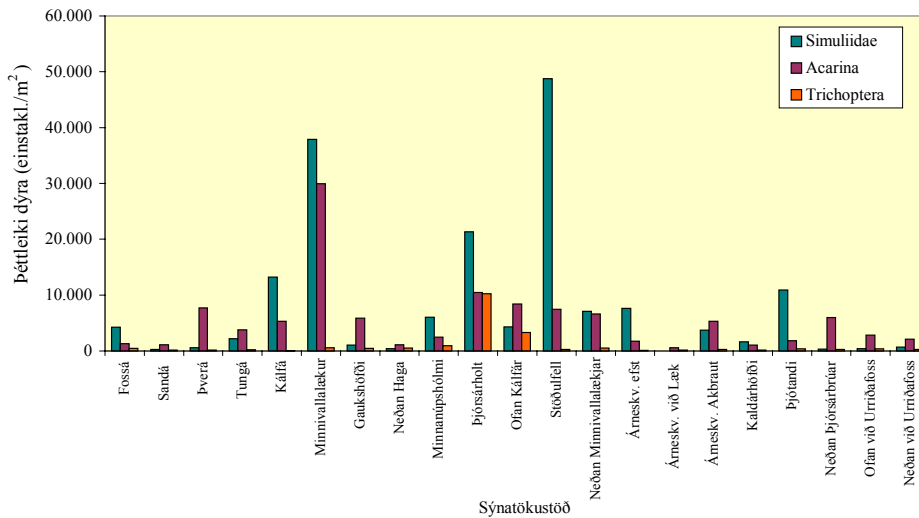


Mynd 9.2.4 Tengsl meðalþéttleika botndýra og meðalþéttleika rykmýslirfa á hverri sýnatökustöð. Þéttleikatölur lífvera úr Minnivallalæk voru ekki notaðar við greininguna þar sem meðalþéttleiki botndýra þar var mun hærri en á öðrum svæðum og staðalfrávik mjög hátt (sýnið því meðhöndlað sem útgildi).

Þjórsárholt og ofan við Kálfá (3.286-10.255 lirfur/m²) en mun fágætari á öðrum stöðvum (77-926 lirfur/m²) (mynd 9.2.5). *Apatania zonella* var algengasta vorflugutegundin í Þjórsá en jafnframt fundust lirfur tegundarinnar *Potamophylax cingulatus* á tveimur stöðvum, í Þjórsá ofan við Urriðafoss og í Tungá, en í báðum tilvikum voru lirfurnar í litlum þéttleika eða 10 og 29 einstakl./m². Útbreiðsla bitmýslirfa (Simuliidae) var einnig mjög mikil og fundust lirfurnar á öllum sýnatökustöðvum nema í Árneskvísl við Læk (viðauki 9.2.1). Fjöldi bitmýs var mestur við Stöðulfell (48.750 einstakl./m²) en jafnframt mikill í Minnivallalæk (37.901 einstakl./m²), Kálfá (13,220 einstakl./m²) og við Þjórsárholt og Þjótanda í Þjórsá (21.334 og 10.905 einstakl./m²) (mynd 9.2.5).

Einstaklingar innan þriggja flokka krabbadýra (Crustacea) fundust víða á vatnasviði Þjórsár og voru árfætlur (Copepoda) útbreiddastar, þá skelkrebbs (Ostracoda) en útbreiðsla vatnsflóa (Cladocera) var svæðisbundin. Úr flokki árfætlna (Copepoda) fundust einstaklingar þriggja ætta, augndíla (Cyclopidae), rauðdíla (Diaptomidae) og ormdíla (Canthocamptidae). Augndílið greindist á 18 stöðvum en ormdílið og rauðdílið á 8 og 3 stöðvum. Ormdílin og rauðdílin fundust einvörðungu á stöðvum þar sem augndílið fannst einnig (viðauki 9.2.1). Skelkrebbs (Ostracoda) voru einnig nokkuð útbreidd og fundust á 16 stöðvum og í öllum tilvikum nema einu fundust árfætlur einnig á sýnatöku stöðvunum. Sex tegundir vatnsflóa fundust á vatnasviði Þjórsár (viðauki 9.2.1). Mánaflær (*Alona* spp.), kúlufló (*Chydorus sphaericus*) og broddfló (*Macrothrix hirsuticornis*) fundust á þriðjungi stöðvanna eða, 9, 8 og 7 stöðvum. Burstafló (*Iliocryptus sordidus*), kornáta (*Eurycercus lamellatus*) og hjálmfló (*Acroperus harpae*) fundust mun sjaldnar. Hjálmflóin fannst einu sinni, kornáta á tveimur stöðvum og

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

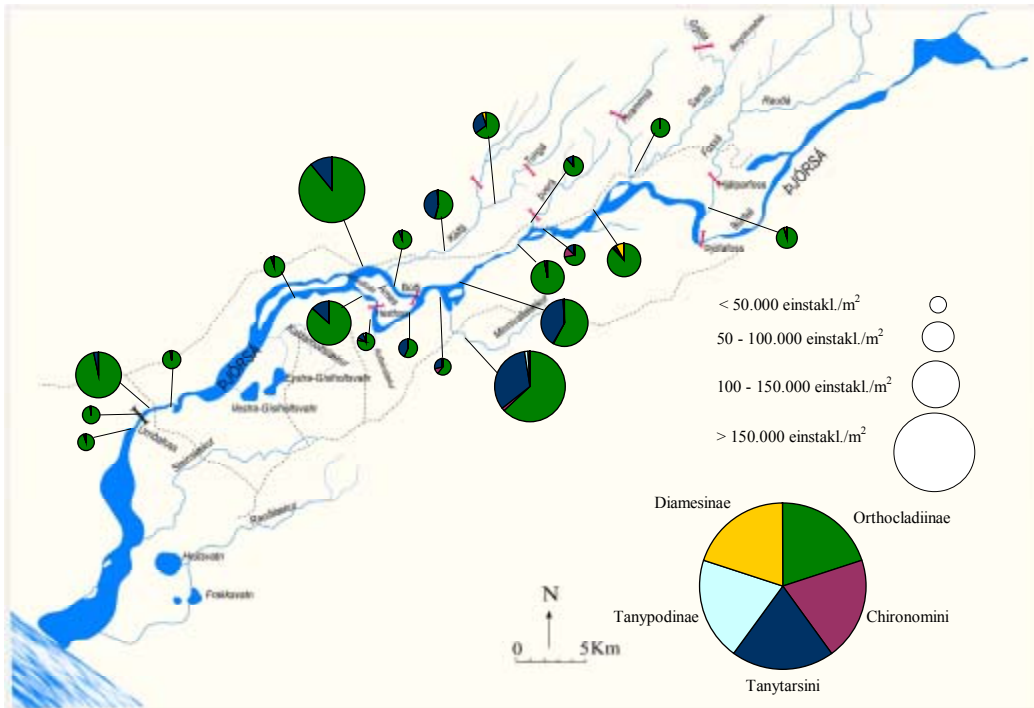


Mynd 9.2.5 Fjöldi bitmýslirfa (Simuliidae), vatnamaura (Acarina) og vorflugulirfa (Trichoptera) á vatnasviði Þjórsár. Sýnum úr þverám Þjórsár er raðað frá efstu til neðstu ár og úr Þjórsá frá efstu til neðstu stöðvar.

burstaflóin fannst á þremur sýnatökustöðvum. Helsta útbreiðslusvæði vatnsflóa var í Þjórsá neðan Minnivallalækjar að Kaldárhöfða um Árneskvíslina en einnig fundust fjórar tegundir vatnsflóa í Þjórsá neðan Haga (viðauki 9.2.1). Auk fyrrgreindra hópa fundust vatnabobbar (*Lymnea*), bessadýr (*Tardigrada*) og strandflugur (*Emphididea*) víða en steinflugur (*Plecoptera*), hrossaflugur (*Tipulidae*), lækjarflugur (*Limnophora riparia*), vængdílafflugur (*Limoniidae*), stökkmor (*Collembola*), lúsmý (*Ceratopogonidae*) og hveldýr (*Hydra*) á stöku stað. Samlokur (*Pisidium*), blóðsugur (*Hydrudinea*) og brunnsklukslirfa (*Dytiscidae*) fundust á einni stöð hver (viðauki 9.2.1).

Rykmýslirfur undirætta bogmýs (*Orthoclaadiinae*), ránmýs (*Tanipodinae*), þeymýs (*Chironominae*) og kulmýs (*Diamesinae*) fundust á vatnasvæði Þjórsár. Bogmýslirfur fundust á öllum sýnatökustöðvunum og voru langlíðflestar, eða 53 til 98 % allra rykmýslirfa (mynd 9.2.6). Af þeymýi fannst mest af lirfum ættkvíslarinnar *Tanytarsini* en einnig fundust lirfur *Chironomini*. *Tanytarsini* lirfur fundust á öllum stöðvum utan einnar en hlutdeild þeirra af heildarfjölda rykmýslirfa var breytileg, allt frá 1 til 45 prósent greindra einstaklinga. Stærst (31-45%) var hlutdeild *Tanytarsini* í Kálfá, í Þjórsá við Þjórsárholt, efst í Árneskvíslinni, í Minnivallalæk og í Tungá. Jafnframt var hlutdeild *Tanytarsini* nokkur (11-28%) í Þverá, Þjórsá neðan Haga og við Stöðulfell, í Árneskvísl við Læk og Akbraut og í Þjórsá neðan Minnivallalækjar (mynd 9.2.6).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

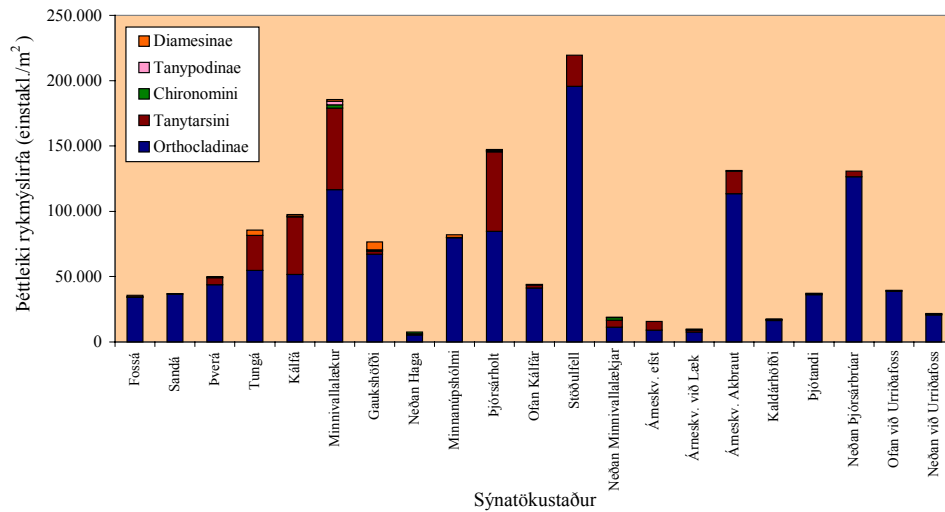


Mynd 9.2.6 Fjöldi undirætta rykmýslirfa í Þjórsá og þverám hennar.

Chironomina lirlur fundust í umtalsverðum mæli í Þjórsá neðan Haga og neðan Minnivallalækjar (11 og 16%) auk þess fundust lirlur Chironomina á þrettán öðrum stöðum en hlutdeild þeirra af heildarfjölda rykmýs var 0-4% (mynd 9.2.6, viðauki 9.2.1). Lirlur kulmýs fundust á 15 stöðvum og á átta þeirra var hlutdeild kulmýs 1 – 8% af heildarfjölda rykmýslirfa (mynd 9.2.6, viðauki 9.2.1). Útbreiðsla ránmýslirfa var minnst en ránmý fannst á 10 sýnatökustöðvum. Hlutdeild ránmýslirfa var einnig lítil og var hlutdeild þeirra innan við 5% á öllum stöðvunum og minni en 1% á 5 stöðvanna.

Þéttleiki bogmýs var langmestur meðal rykmýs og víða fundust yfir 50.000 einstakl./m² (mynd 9.2.7). Fjöldi rykmýslirfa af undirættkvíslinni Tanytarsini var 20.000 einstakl./m² í Þjórsá við Stöðulfell og Þjórsárholt og í Kálfá, Tungá og Minnivallalæk. Á öðrum svæðum var þéttleiki undirættkvísla þeymýs, (Tanytarsini og Chironomina) ránmýs og kulmýs samanlagt innan við 10.000 einstakl./m² (mynd 9.2.7).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.2.7 Þéttleiki rykmýslirfa á vatnasviði Þjórsár. Fjöldi innan hversrar ættkvíslar rykmýs er auðkenndur þ.e. bogmý (Orthocladinae), ránmý (Tanypodinae), kulmý (Diamesinae) sem og undirættkvísla þeymýs (Chironominae), Tanytarsini og Chironomini.

9.3 Búsvæðamat.

9.3.1 Þjórsá.

Árkaflí Þ0 (1,4 km): Kaflinn byrjar við ófiskgengan foss ofan Hvassatanga í farvegi Þjórsár vestan Búrfells sem oft er án jökulvatns vegna þess að vatni er veitt úr honum til Búrfellsvirkjunar. Þar rennur ferskvatn (um 5 m³/sek) í náttúrulegum farvegi Þjórsár á hallalitlu landi. Hyljir með sandbotni eru hér og hvar, smágrýtt er á köflum með stórgrýti innan um. Kaflinn endar í jökulvatni Þjórsár á kafla ÞI. Meðalframleiðslugildi kaflans er 26,9. Árbreidd er að jafnaði 20 m, þar sem 10 m nýtast til framleiðslu laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 373 (mynd 9.3.1, tafla 9.3.1)

Árkaflí ÞI (1,9 km): Kaflinn byrjar við Búrfellsstöð. Þjórsá rennur hér þröngt á hallalitlu landi. Efst fellur Fossá til Þjórsár frá hægri (þegar farið er í straumstefnu árinna), neðan Trjáviðarlækur frá vinstri. Framleiðslugildi kaflans er 14,6. Árbreidd er að jafnaði 70 m, þar sem 17,5 m nýtast til framleiðslu laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 492.

Árkaflí ÞII (2,6 km): Áin breiðir úr sér um Fauskásalæmi, þar er straumur lítill, víða er malarbotn, en sandbotn inn á milli. Framleiðslugildi kaflans er 23,4. Leiðni árvatsins mældist 71 µS/cm⁻¹ og pH 8,25 þann 23. júlí (viðauki 9.3.1). Hér er árbreidd að jafnaði 500 m, þar sem 149 m nýtast til framleiðslu laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 9.020.

Árkaflí ÞIII (10,1 km): Botn verður stórgrýttari á þessum kafla, en Þjórsárdalshraun þrengir að ánni ofarlega á kaflanum. Þjórsá er hér áfram fremur lygn. Sandá fellur til

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

neðst á kaflanum (st. 13) 8. ágúst og var þá rýni árvatnsins 14 cm en 11. september mældist rýni 22 cm. Á þessum kafla er líklega helsta hrygningarstöð laxins í Þjórsá ofan Búða. Kaflinn endar ofan Viðeyjar (Minnanúpshólma). Framleiðslugildi er metið 33,5, meðalbreidd farvegjar á kaflanum er 250 m, þar sem 15 m eru nýtanlegir til framleiðslu seiða. Framleiðslueiningar eru samtals 824.

Árkaflí ÞVI (5,0 km): Hér þrengir að ánni og verður straumur stríðari. Botn er smágrýttur efst og víða er möl. Áin rennur hér á hraunklöpp fram með Þjórsárholti við stríðan straum. Á móts við Ölmóðsey rennur áin straumhörð í gljúfri. Rafveitt var efst á kaflanum, eða á móts við Viðey. Kaflinn endar neðan Þjórsárhólts. Meðalframleiðslugildi kaflans er 29,1. Árbreidd er að jafnaði 260 m, þar sem 25 metrar nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 3.709.

Árkaflí ÞVIIa (2,3 km): Neðan Þjórsárhólts rennur Þjórsá um hallalítið land um áreyrar, möl er víða í hólum, rennur af og til með hraunbökkum og á hrauni, kvíslast um Vaðeyri en megin-állinn er norðan hennar. Rafveitt var á þremur stöðvum á kaflanum, neðan Þjórsárhólts við hægri bakka (st. 47) og á vinstri bakka neðan óss Minnivallalækjar (st. 10 og 11). Rýni árvatnsins við Þjórsárholt mældist 20 cm 11. september og leiðni $73 \mu\text{Scm}^{-1}$ þann 25. september. Á kaflanum neðan Minnivallalækjar mældist rafleiðni 105 og $113 \mu\text{Scm}^{-1}$, pH 7,72 og rýni 27 cm. Kaflinn endar nokkru neðan Vaðeyrar. Meðalframleiðslugildi kaflans er 22,8. Árbreidd er að jafnaði 553 m, þar sem 58 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 3.073.

Tafla 9.3.1 Mæligildi vegna botnmats ásamt, hlutfallslegri skiptingu botngerða, framleiðslugildi og framleiðslueiningar eftir árköflum í Þjórsá ofan við Búða og Hestafoss.

Árkaflí	Meðalbreidd m	Framl. breidd ($\leq 0,5$ m dýpi)	Lengd m	Botnflötur m ²	Leir/sandur	Botngerðarflokkar				Framleiðslugildi	Framleiðslu einingar ($\leq 0,5$ m dýpi)	Framleiðsluein. á km
						Mól 7sm	Smágrýti 7-20 cm	Stórgýti 20 cm	Klökk			
Þ0	20	10	1.386	27.720	20	20	30	30	0	26,9	373	269
ÞI	70	18	1.931	135.170	40	55	5	0	0	14,6	492	255
ÞII	500	149	2.591	1.295.500	20	20	20	40	0	23,4	9.020	3.481
ÞIII	417	82	10.101	4.208.750	17	70	12	2	0	21,1	17.401	1.723
ÞIVa og b	237	13	2.961	659.700	3	8	58	28	5	38,8	1.460	493
ÞV	250	15	1.613	403.250	13	35	45	8	0	33,5	824	511
ÞVI	260	25	5.048	1.312.480	3	10	38	27	22	29,1	3.709	735
ÞVIIa	553	58	2.342	1.295.907	23	50	20	7	0	22,8	3.073	1.312
ÞVIIb	450	15	1.494	672.300	5	20	40	20	15	30,6	678	454
ARKI	100	75	1.458	145.800	20	50	20	10	0	23,4	2.559	1.755
ARKII	105	79	4.750	498.750	25	63	13	0	0	19,9	7.434	1.565
Samtals			35.675	10.655.327							47.023	1318

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

Árkaflí ÞVIIb (1,5 km): Neðan Vaðeyrar rennur Þjórsá á smágrýttum hraunbotni, með stórgrýti innan um við stríðan straum. Rafveitt var á einni stöð við vinstri bakka rétt ofan Búða (st. 36). Kaflinn endar við fossinn Búða. Rýni var 21 cm þann 29. ágúst, leiðni $105 \mu\text{Scm}^{-1}$ og pH 7,99. Meðalframleiðslugildi árkaflans er 30,6. Árbreidd er að jafnaði 450 m, þar sem 15 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 678.

Árneskvísl ARKI (1,5 km): Upphaf kvíslarinnar er ofan við Búða. Áin rennur þar við hægagan straum á hraunbotni efst, en malarbotni er neðar dregur með staka stórgrýti, árbakkar eru grónir. Rafveitt var á einni stöð á kaflanum, rétt neðan fiskeldisstöðvarinnar að Laugum (st. 18). Rýni var 19 cm 30. ágúst. Framleiðslugildi árkaflans er 23,4. Meðalárbreidd árkaflans er 100 m, þar sem 75 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar kaflans eru 2.559.

Árneskvísl ARKII (4,8 km): Áfram er halli árinna lítill, en botn verður sendnari eftir því sem neðar dregur. Malarbotn er á megin hluta kaflans, en sendnara verður neðan bæjarins Lækjar. Kolbeinslækur fellur til kvíslarinnar frá vinstri á móts við Læk. Neðst í honum er botn að mestu sendinn og vatnið virðist mýrarkennt. Rafleiðni í læknum mældist $249 \mu\text{S/cm}$ og pH 7,26. Rafveitt var í Árneskvísl neðan við Læk (st. 38). Kaflinn endar við ófiskgengan foss, Hestafoss. Rafleiðni efst á kaflanum mældist $113 \mu\text{Scm}^{-1}$ og pH 7,64 þann 30. ágúst. Meðalframleiðslugildi árkaflans er 19,9. Árbreidd er að jafnaði 105 m, þar sem 79 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 7.434.

Árneskvísl ARKIII (0,2 km): Kafli þessi er efst á fiskgenga hluta Árneskvíslar. Á þessum kafla rennur Þjórsá í lágu gljúfri neðan við Hestafoss. Botn er stórgrýttur og straumur stríður. Rafveitt var rétt neðan fossins (st. 39). Framleiðslugildi árkaflans er 29,6. Árbreidd er að jafnaði 70 m, þar sem 18 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 116 (tafla 9.3.2, mynd 9.3.2).

Árneskvísl ARKIV (4,5 km): Á þessum kafla rennur Þjórsá á smágrýttum malareyrum að Akbraut. Þá tekur við lágt gljúfur, neðan þess verður halli lítill og rennur kvíslin þaðan lygn á sand- og leirblendnum smáhornóttum malarbotni. Rafveitt var neðan Akbrautar (st. 40). Rýni við Akbraut var 18 cm, rafleiðni $82 \mu\text{Scm}^{-1}$ og pH 8,04 þann 3. september. Meðalframleiðslugildi árkaflans er 36,6. Árbreidd er að jafnaði 75 m, þar sem 19 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals metnar 3.080.

Árkaflí ÞVIII (3,9 km): Upphaf þessa kafla er við Búða. Hér er gljúfur, straumur stríður og stórgrýttur botn með smágrýti á köflum, á hægri bakka er móklöpp en hraun vinstra megin. Áin breiðir úr sér á móts við Stóra-Hof, þar verður straumur minni, en stríður þó. Neðst á kaflanum fellur Kálfá til Þjórsár frá hægri, þar eru jafnframt kaflaskil. Rafveitt var rétt ofan kaflaskila (st. 26). Framleiðslugildi árkaflans er 24,2. Árbreidd er að meðaltali 213 m, þar sem metið er að 16 m nýtist til framleiðslu laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 1.497.

Árkaflí ÞIX (3,7 km): Þjórsá er lygn á þessum kafla, þar sem mól er einkennandi botngerð. Á þessum kafla eru mikilvægar hrygningarstöðvar, þá sérstaklega neðan Stöðulfells, en þar er botngerðin ákjósanleg til hrygningar. Rafveitt var á tveimur stöðvum við Stöðulfell (st. 20 st. 48). Rýni mældist 21 cm 25. september.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Framleiðslugildi árkaflans er 23,4. Árbreidd er að jafnaði 330 m, þar sem 77 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 6.657.

Árkaflí ÞXa (1,7 km): Þessi kaflí er efsti hluti kvíslar úr Þjórsá sem rennur með Skeiðum. Mælt rennsli efst í kvíslinni var 9,4 m³/sek (17. 1. 2002). Rafveitt var efst á kaflanum (st. 30). Mól og smágrýti eru einkennandi botngerð, og eru þar ákjósanleg uppeldisskilyrði laxfiskaseiða. Rýni mældist 19 cm þann 14. ágúst. Framleiðslugildið var metið 30,9. Árbreidd er að jafnaði 67 m, þar sem allur botninn nýtist til framleiðslu. Framleiðslueiningar eru samtals 3.514.

Tafla 9.3.2 Mæligildi vegna botnmats ásamt, hlutfallslegri skiptingu botngerða, framleiðslugildi og framleiðslueiningar eftir árköflum á náttúrulega fiskgengum svæðum í Þjórsá, **neðan** við Búða og Hestafoss.

Árkaflí	Meðalbreidd	Framl. breidd (≤0,5m dýpi)	Lengd	Botnflötur m ²	Botngerðarflokkar					Framleiðslugildi	Umr. Framlein. (≤0,5m dýpi)	Framleiðsluein. á km
					Leir/sandur	Mól 7sm	Smágrýti 7-20 cm	Stórgýti 20 cm	Klökk			
ÁRKIII	70	18	224	15.680	5	10	30	55	0	29,6	116	518
ARKIV	75	19	4.491	336.825	10	33	53	5	0	36,6	3.080	686
ÞVIII	213	16	3.923	836.907	10	13	28	25	23	24,2	1.497	382
ÞIX	330	77	3.694	1.219.020	20	60	20	0	0	23,4	6.656	1.802
ÞXa	67	67	1.700	113.900	18	33	40	10	0	30,9	3.514	2.067
ÞXb	52	52	4.832	248.848	40	60	0	0	0	9,2	2.289	474
ÞXI	400	103	1.017	406.800	10	10	10	20	50	13,2	1.384	1.361
ÞXII	380	95	13.981	5.312.780	38	56	4	2	0	14,6	19.315	1.382
ÞXIII	300	62	2.200	660.000	0	5	18	8	70	14,2	1.384	628
ÞXIV	55	5	2.418	132.990	1	1	5	29	64	10,7	129	53
ÞXV	110	9	1.430	157.300	5	8	18	33	38	18,9	237	166
ÞXVI	375	93	2.842	1.065.750	15	35	35	8	8	28,3	7.460	2.625
ÞXVII	1000	100	15.431	15.431.000	94	4	1	1	1	3,3	5.096	330
Samtals			58.183	26.054.065							52.716	906

Árkaflí ÞXb (4,8 km). Neðar í áður nefndri kvísl verður sandur meira áberandi og loks einkennandi. Kvíslin rennur um hallalítið land og straumur er hægur. Rafveitt var þann 14. ágúst neðst á kaflanum (st. 31), leiðni mældist þá 72 µScm⁻¹, pH 8,04 og rýni 16 cm. Hér virðast fremur slök skilyrði til uppeldis seiða og árkaflinn fær 9,2 í framleiðslugildi. Árbreidd er að jafnaði 52 m, þar sem allur botninn nýtist til framleiðslu. Framleiðslueiningar eru samtals 2.289.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Árkaflí ÞXI (1,0 km): Hér eru Árneshlíðir, áin rennur að miklu leyti á hraunklöpp, en malarkaflar eru hér og hvar. Straumur er á köflum stríður. Neðst sameinast Árneshvísl meginálum frá vinstri og afmarkar eyjuna Árnesh. Framleiðslugildi árkaflans er 13,2. Árbreidd er að jafnaði 400 m, þar sem 103 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 1.384.

Árkaflí ÞXII (14,0 km): Kaflinn byrjar neðan Árneshlíða og endar móts við bæinn Krók. Á þessum kafla rennur Þjórsá á hallalítlu landi, þar sem mól er einkennandi botngerð ásamt sandi. Malareyrar eru víðs vegar og hraungrjót á stöku stað, straumur er hægur. Neðan býlisins Kaldárhólts sameinast Kaldárhóltslækur frá vinstri. Rafveitt var á tveimur stöðvum á kaflanum, á malareyrum ofan Kaldárhólts (st. 41) og á malareyrum við Skeiðháholt (st. 32). Við Skeiðháholt mældist rafleiðni þann 70 μScm^{-1} þann 15. ágúst þá var pH 8,0 og rýni 15 cm. Meðalframleiðslugildi kaflans er 14,6. Árbreidd var að jafnaði 380 m, og metið er að 95 m nýtist til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 19.315.

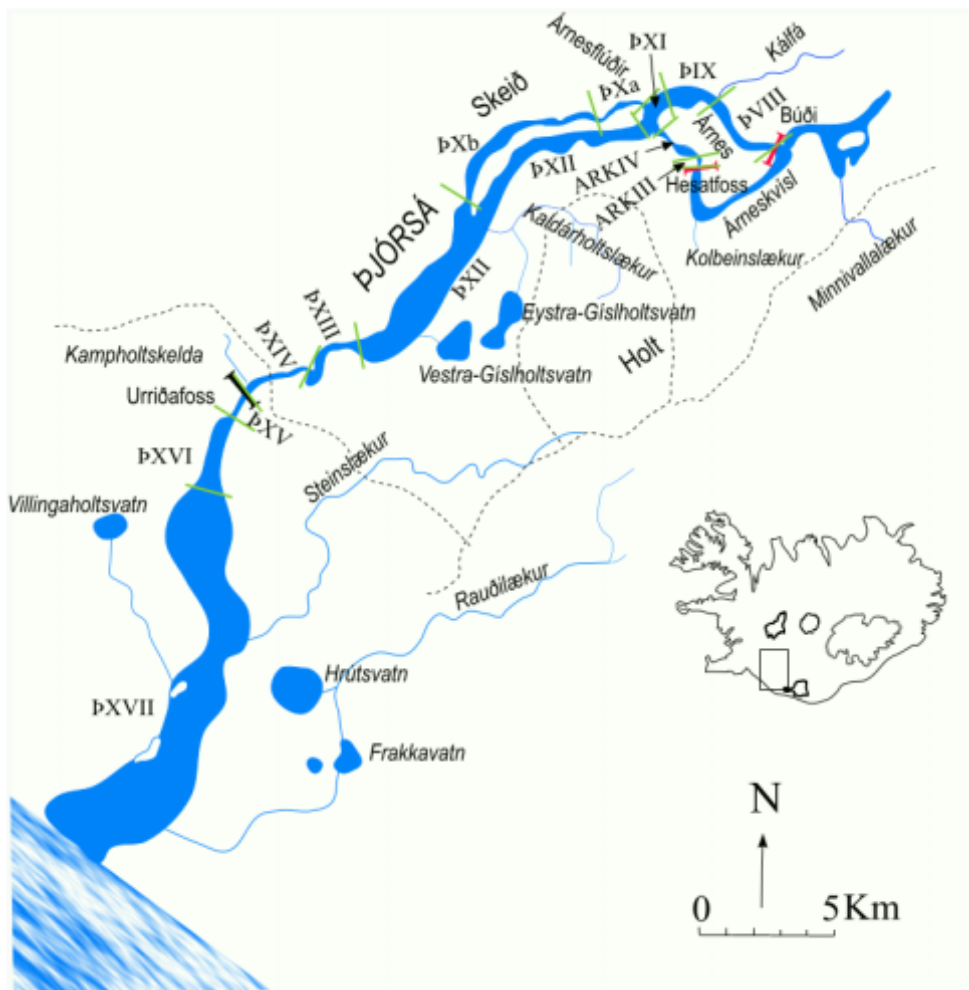
Árkaflí ÞXIII (2,2 km): Kaflinn er á fyrirhuguðu lónastæði Urriðafossvirkjunar. Hér rennur Þjórsá á hraunklöpp og hraungrýti, örlítill mól er efst. Straumur er hægur efst en vex er neðar dregur. Rafveitt var á tveimur stöðum á kaflanum, á vesturbakka, gegnt býlinu Króki (st. 33) og ofan Þjótanda (st. 34). Þann 15. ágúst mældist leiðni 72 μScm^{-1} og pH 8,07 og 5. september mældist rýni 18 cm. Meðalframleiðslugildi árkaflans er 14,2. Árbreidd er að jafnaði 300 m, þar sem metið er að 62 m nýtist til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 1.384.

Árkaflí ÞXIV (2,4 km): Hér fellur áin í flúðum um þröngt gljúfur ofan við Þjórsárbrú, með 50-60 metra árbreidd megnið af kaflanum, en breiðir nokkuð úr sér neðst. Straumur er stríður, mestur ofan til, en verður minni neðar. Botngerð er að mestu klöpp og stórgrýti, stöku malar og smágrýtiskaflar eru með bökkum þar sem hlé er fyrir straumi. Neðst á kaflanum fellur vatnslítill á eða lækur, Kamphóltskelda fellur í ófiskgengum fossi til árinna frá hægri. Kaflinn endar ofan Urriðafoss. Rafveitt var á tveimur stöðvum, ofan Þjórsárbrúar (st. 44) og 50 metrum ofan lækjarmóta Kamphóltskeldu (st. 19). Þann 5. september mældist leiðni 85 μScm^{-1} við Þjórsártún og pH 7,22. Meðalframleiðslugildi árkaflans er fremur lágt eða 10,7. Árbreidd er að jafnaði 55 m, þar sem metið er að 5 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 129.

Árkaflí ÞXV (1,4 km): Kaflinn byrjar við Urriðafoss, sem er tilkomumikill 6 metra há stallur með fiskgengu straumhörðu hjárennsli. Neðan hans rennur áin þröngt rétt fyrst en verður með rúmlega 100 m árbreidd til enda kaflans. Á kaflanum skiptist á flúðir og stríður straumur. Meðalframleiðslugildi árkaflans er 18,9. Árbreidd er að jafnaði 110 m, þar sem metið er að 9 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 237.

Árkaflí ÞXVI (2,8 km): Efst breiðir áin úr sér og tekur að renna hægum straumi. Botn er malarborinn með smágrýti innan um, sandur safnast þar sem straumur er minni, stórgrýti og klöpp hér og hvar. Kaflinn endar við Grjótnes neðan býlisins Egilsstaða. Þann 5. september var rafveitt á tveimur stöðvum, rétt neðan efri kaflaskila (st. 45) og við Egilsstaði (st. 46). Við Egilsstaði mældist rafleiðni 80 μScm^{-1} , pH 7,5 og rýni 17 cm. Meðalframleiðslugildi árkaflans er hátt eða 28,9. Árbreidd er að jafnaði 375 m, þar sem 93 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar eru samtals 7.460.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.3.2 Yfirlitsmynd yfir árkafla í búsvæðamati í Þjórsá neðan Búða og Hestafoss.

Árkafla ÞXVII (15,4 km): Þetta er neðsti kafla árinna og nær hann frá Grjótnesi í ós fram. Þjórsá breiðir hér mikið úr sér og er víða 600 – 1300 metra breið. Straumur er hægur með sendinn botn og bakka en hraunbrot koma uppúr sandinum hér og hvar. Á kaflanum falla nokkrir lækir til Þjórsár frá vinstri. Þann 5. október var rafveitt við manngerðan grjótgard og á hraunbroti ofan hans við býlið Mjósyndi (st. 49). Rýni árvatsins mældist þá 14 cm. Kaflinn er fremur rýr til uppeldis og framleiðslugildi hans er lágt eða 3,3. Árbreidd er að jafnaði um 1.000 m, þar sem metið er að 100 m nýtast til uppeldis laxfiskaseiða. Framleiðslueiningar kaflans eru samtals 5.096 .

9.3.2 Þverár Þjórsár ofan Búða og Hestafoss.

9.3.2.1 Fossá.

Árkafla FI (0,7 km): Kaflinn hefst neðan Hjálparfoss, sem er ófiskgengur. Efst á kaflanum er botngerð gróf með lítills háttar mól við stríðan straum, neðar verður straumur hægari og botngerð finni. Þann 23. júlí mældist hitastig árvatsins 7,5°C (kl: 10:00), pH 8,24 og leiðni 80 μScm^{-1} . Sama dag var rafveitt (st.1) Árkaflinn er allgóður

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

til uppeldis seiða og framleiðslugildi hans er 31,8. Árbreidd er að jafnaði 35 m. Framleiðslueiningar eru samtals 733 (tafla 9.3.3).

Árkaflí FII (0,6 km): Efst er mól einkennandi botngerð, með grófara efni innan um, neðar verður botninn finni og sandur meira áberandi. Straumur er alls staðar hægur. Kaflanum lýkur við ós í Þjórsá. Meðalframleiðslugildi árkaflans eru 16,4. Árbreidd er að jafnaði 60 m. Framleiðslueiningar eru samtals 589.

9.3.2.2 Sandá-Grjótá.

Árkaflí SI (4,0 km): Kaflinn er í Grjótá og byrjar kaflinn neðan við háan ófiskgengan foss, botngerð er gróf þar sem skoðað var með stöku stórgrýti innan um, straumur er stríður en stuttir malar og sandskaflar eru þar sem hlé er á straumi. Botngerð er hagstæð til uppeldis seiða og árkaflinn fær framleiðslugildið er 43,6. Árbreidd var að jafnaði 5 m. Framleiðslueiningar eru samtals 875.

Árkaflí SII (1,6 km): Hér er botn finni en á kaflanum fyrir ofan, minna er af stórgrýti og mól þekur meira af botni, straumur er enn stríður en verður hægari þegar neðar dregur og þar verður botngerð einnig finni. Áin rennur um hallalítið land. Þann 25. júlí mældist vatnshiti 11,8° (kl:11:38), pH 8,12 og leiðni 81 μScm^{-1} . Rafveitt var þann dag á kaflanum (st. 23) og var veiði engin. Kaflinn endar við ármót Bergólfsstaðakvíslar. Meðalframleiðslugildi kaflans er 36,2. Árbreidd er að jafnaði 7 m. Framleiðslueiningar eru samtals 409.

Árkaflí SIII (5,8 km): Héðan frá ber áin nafnið Sandá. Efst er finn malarbotn en neðar verður botn sendnari, neðst rennur áin milli hrauns og hliðar með sandbotni en á köflum grýttum bökkum. Straumur er hægur og halli enn lítill. Þann 25. júlí var vatnshiti mældur 14,4 °C, klukkan 13:45. Meðalframleiðslugildi kaflans er 12,3 einingar. Árbreidd er að jafnaði 22 m. Framleiðslueiningar eru samtals 1.530.

Árkaflí SIV (5,2 km): Á þessum kafla er landhalli meiri, þar sem áin rennur í gili, með gróna hlið á hægri hönd og misgróið hraun á þá vinstri. Botn er ýmist malarborinn, sandur eða klöpp og straumur er sums staðar hægur en annars staðar stríður. Þann 25. júlí var rafveitt um miðbik kaflans, nálægt merktu tjaldstæði (st. 21). Á rafveiðistað mældist vatnshiti 15,5°C (kl:15:00). Meðalframleiðslugildi kaflans eru 17,9. Árbreidd er að jafnaði 22 m. Framleiðslueiningar eru samtals 2.059.

Árkaflí SV (0,2 km): Árkaflinn hefst þar sem gili sleppir. Áin rennur þar á grófum og stundum sandorpnnum malarbotni. Straumur er hægur. Þann 25. júlí var leiðni 76 μScm^{-1} , pH 8,05 og vatnshiti 17,0°C (kl:16:30). Uppeldisskilyrði eru hér allgóð og meðalframleiðslugildi kaflans er 26,9. Árbreidd er að jafnaði 20 m. Framleiðslueiningar eru samtals 119.

Árkaflí SVI (0,7 km): Kaflinn byrjar við ármót Hvammsár, sem fellur til Sandár frá hægri. Hér rennur áin hægum straumi á sand- og malarbotni. Rennur svo til Þjórsár neðst á kaflanum. Meðalframleiðslugildi kaflans er 9,2. Árbreidd er að jafnaði 30 m. Framleiðslueiningar eru samtals 205 einingar.

9.3.2.3 Hvammsá.

Árkaflí HII (2,8 km): Kaflinn hefst við ófiskgengan foss, neðan hans rennur áin stríðum straumi á grófum malarbotni með stórgrýti innan um. Þann 25. júlí var rafveitt um miðbik kaflans (st. 24), þar mældist leiðni 86 μScm^{-1} og pH 7,97. Kaflinn endar við

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

ármót Sandár. Meðalframleiðslugildi fiskgenga hluta árinna er 37,9. Árbreidd er að jafnaði 4 m. Framleiðslueiningar fiskgenga hluta Hvammsár eru samtals 418.

9.3.2.4 Þverá.

Árkaflí ÞvI (1,1 km): Kaflinn hefst neðan ófiskgengs foss á móts við býlið Fossnes. Efst rennur áin straumhörd á grófum malarbotni með nokkru stórgryti, neðar hægir á straumi og botn verður fingerðari en mölin er enn að mestu gróf, kaflar með finni mól eru innan um, alls staðar er eilítið sandblendið. Kaflinn endar á ósi í Þjórsá. Rafveiti var neðarlega á kaflanum þann 8. ágúst (st. 2). Á rafveiðistað mældist leiðni $87 \mu\text{Scm}^{-1}$, pH 8,19 og vatnshiti $9,6^{\circ}\text{C}$. Meðalframleiðslugildi fiskgenga hluta Þverár er 39,2. Árbreidd er að jafnaði 10 m. Framleiðslueiningar fiskgenga hlutans eru samtals 442.

Tafla 9.3.3 Mæligildi vegna botnmats ásamt, hlutfallslegri skiptingu botngerða, framleiðslugildi og framleiðslueiningar eftir árköflum í þverám Þjórsár ofan við Búða og Hestafoss.												
					<i>Botngerðarflokkar</i>							
<i>Vatnsfall</i>	<i>Árkaflí</i>	<i>Meðalbreidd</i>	<i>Lengd</i>	<i>Botnflötur m²</i>	<i>Leir/sandur</i>	<i>Mól 7sm</i>	<i>Smágrýti 7-20 cm</i>	<i>Stórgryti 20 cm</i>	<i>Klökk</i>	<i>Framleiðslugildi</i>	<i>Framleiðslueiningar</i>	<i>Framleiðsluein. á km</i>
Fossá	FI	35	660	23.100	13	13	40	35	0	31,8	733	111
Fossá	FII	60	600	36.000	30	65	5	0	0	16,4	589	98
Fossá	Samtals		1.260	59.100							1.322	105
Grjótá	SI	5	4.015	20.075	5	10	70	15	0	43,6	875	22
Grjótá	SII	7	1.618	11.326	8	40	50	3	0	36,2	409	25
Sandá	SIII	22	5.773	124.120	48	48	3	3	0	12,3	1.530	26
Sandá	SIV	22	5.234	115.148	26	18	18	16	22	17,9	2.059	39
Sandá	SV	20	222	4.440	20	40	30	10	0	26,9	119	54
Sandá	SVI	30	742	22.260	60	35	0	5	0	9,2	205	28
Grjótá/Sandá	Samtals		17.604	297.369							5.198	30
Hvammsá	Samtals	4	2.756	11.024	8	20	55	18	0	37,9	418	15
Þverá	Samtals	10	1.128	11.280	5	15	58	23	0	39,2	442	39
Minnivallalækur	MI	6	3.612	21.672	60,0	15	20	5	0	16,2	351	10
Minnivallalækur	MII	17	9.037	157.018	38,8	16	17,5	21,3	6,25	18,1	2.840	31
Minnivallalækur	Samtals		12.649	178.690							3.191	25

9.3.2.5 Minnivallalækur.

Árkaflí MI (3,6 km): Kaflinn byrjar við lindir í grennd við býlin Stóra-Klofa og Skarð og endar þar sem rennsli frá lindum kemur saman. Kaflinn einkennist af sandbotni og grónum bökkum. Rétt neðan við upptök einnar lindar mældist leiðni þann 23. ágúst $133 \mu\text{Scm}^{-1}$, pH 8,14 og hitastig árvatnsins $4,9^{\circ}\text{C}$. Meðalframleiðslugildi kaflans er 16,2. Árbreidd er að jafnaði 6 m. Framleiðslueiningar eru samtals 351.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Árkaflí MII (9,0 km): Þessi kaflí nær yfir mestallan lækinn og endar við ós í Þjórsá. Minnivallalækur rennur hér á sandorpnum hraunbotni. Efst á kaflanum eru langir kaflar með sandbotni um biðbik kaflans er meira um hraunbrot en á neðanverðum kaflanum taka við kaflar með mól og sandbotn er við ós í Þjórsá. Straumur er víðast hægur en stutt þrep með stríðum straumi eru víða um miðjan kaflann. Á hraunbrotum er víðast talsverður gróður í botni (mest ármosi *Fontinalis antipyretica*). Alls staðar eru grónir bakkar. Þann 23. ágúst var rafveitt á fjórum stöðvum í ánni, (st. 35, 9, 7 og 6). Á öllum stöðvunum var vatnshiti mældur og var hitastigið á bilinu 10,4-12,4°C á tímabilinu 15:00-19:00, einnig var pH vatnsins mælt á bilinu 8,4-8,5. Leiðni árvatsins mældist á bilinu 134-138 μScm^{-1} . Meðalframleiðslugildi árkaflans er 18,1. Árbreidd er að jafnaði 17 m. Framleiðslueiningar eru samtals 2.840.

9.3.3 Þverár Þjórsár neðan Búða og Hestafoss.

9.3.3.1 Tungá.

Tungá er þverá Kálfár, fellur til hennar skammt neðan við bæinn Stóru-Mástungu (mynd 9.3.1).

Árkaflí TI (0,6 km): Kaflinn hefst í gili neðan við 2-3 metra háan ófiskgengan foss, sem fellur milli stórbjarga. Efst fellur áin í stríðum straumi um stórgrýti, þar er gróf mól á botni hylja. Neðar verður straumur hægari og minna um stórgrýti. Kafla sleppir við gilmunna. Meðalframleiðslugildi kaflans er 28,3. Árbreidd er að jafnaði 4,5 m. Framleiðslueiningar eru samtals 83 (tafla 9.3.4, mynd 9.3.1)

Árkaflí TII (6,0 km): Hér rennur Tungá á grófri mól með stöku stórgrýti, botn er lítið gróinn og eilítið sandblendinn, bakkar eru misgrónir. Straumur er víðast stríður, en hægari á köflum. Um miðjan kaflann tekur áin að renna í gili og gljúfri sem sleppir rétt ofan býlisins Stóru-Mástungu. Kaflinn endar við ármót Kálfár. Þann 9. ágúst var rafveitt á tveimur stöðvum, ofan gilsins, um miðjan kaflann (st. 27) og móts við Stóru-Mástungu (st. 14). Á efri rafveiðistað var hitastig árvatsins mælt 11,9°C, pH 8,12 og leiðni 83 μScm^{-1} . Meðalframleiðslugildi kaflans er 38,7. Árbreidd er að jafnaði 7 m. Framleiðslueiningar eru samtals 1.379.

9.3.3.2 Kálfá.

Árkaflí KI (1,0 km): Kaflinn byrjar neðan við nær 20 metra háan foss, sem er í gljúfri ofan býlisins Minni-Mástungu. Fossinn fellur utan í bergi í nokkrum stöllum. Neðan fossins rennur áin í miklu og djúpu gljúfri með lóðbeina hamra á báða bóga. Nokkru neðan upphafs kaflans er tvískiptur foss um 4 metra hár, önnur kvísl fossins var metin fiskgeng. Botngerð er að mestu lítið gróin klöpp og skiptist á stríður og hægur straumur. Kaflinn endar nokkru ofan gljúfurmynnis, á móts við Minni-Mástungu. Framleiðslugildi kaflans er 8,2 einingar. Árbreidd er að jafnaði 11 m. Framleiðslueiningar eru samtals 91.

Árkaflí KII (1,7 km): Efst er botninn úr grófri mól með stórgrýti hér og hvar og er straumur stríður. Neðar verður minna um stórgrýti, mól er þar enn gróf en straumur hægari. Þann 9. ágúst var rafveitt á grófum malarbotni (st.16). Á rafveiðistað mældist leiðni árvatsins 90 μScm^{-1} , pH 7,94 og vatnshiti 16,2°C (kl: 15:20). Kaflanum lýkur við ármót Tungár. Meðalframleiðslugildi kaflans er 36,6. Árbreidd er að jafnaði 15 m. Framleiðslueiningar eru samtals 935.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Tafla 9.3.4 Mæligildi vegna botnmats ásamt hlutfallslegri skiptingu botngerða, framleiðslugildi og framleiðslueiningar eftir árköflum í Kálfá og Tungá.												
					<i>Botngerðarflokkar</i>							
<i>Vatnsfall</i>	<i>Árkaflí</i>	<i>Meðalbreidd</i>	<i>Lengd</i>	<i>Botnflötur m²</i>	<i>Leir/sandur</i>	<i>Möl 7sm</i>	<i>Smágrýti 7-20 cm</i>	<i>Stórgryti 20 cm</i>	<i>Klökk</i>	<i>Framleiðslugildi</i>	<i>Framleiðslueiningar</i>	<i>Framleiðsluein. á km</i>
Tunguá	TI	4,5	648	2.916	3	15	25	58	0	28,3	83	127
Tunguá	TII	7	5.396	35.614	0	3	16	55	26	38,7	1.379	255
Kálfá	KI	11	1.015	11.165	0	0	8	8	85	8,2	91	90
Kálfá	KII	15	1.666	25.545	5	23	50	22	0	36,6	935	561
Kálfá	KIII	23	2.528	56.880	10	50	40	0	0	32,2	1.832	725
Kálfá	KIV	20	8.277	168.851	4	24	54	17	1	38,0	6.418	775
Samtals			19.530	300.971							10.737	550

Árkaflí KIII (2,5 km): Hér rennur Kálfá hægum straumi um malareyrar, allnokkur gróður er á botni þegar neðar dregur. Meðalframleiðslugildi kaflans eru 32,2. Árbreidd er að jafnaði 23 m. Framleiðslueiningar eru samtals 1.832 .

Árkaflí KIV (8,3 km): Hér rennur áin ýmist á hraun- eða malarbotni. Alls staðar eru grónir grasbakkar, straumur er víðast hvar hægur og allnokkur gróður á botni, slý og mosi. Þann 10. ágúst var rafveitt á tveimur stöðvum á kaflanum, ofan við brú (st.15 og st. 17). Meðalframleiðslugildi kaflans er 38,0. Árbreidd er að jafnaði 20 m. Framleiðslueiningar eru samtals 6.418.

9.3.3.3 Kaldárholtslækur.

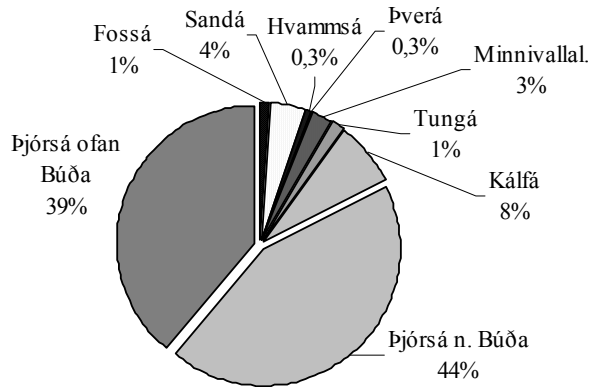
Eiginlegt botnmat var ekki gert á Kaldárholtslæk. Þar var hins vegar rafveitt (st. 42 og 43), botngerð lýst og gerðar mælingar á lækjarvatninu. Lækurinn er vatnslítill (< 0,5 m³/sek), rennur víðast lygn og í botni er mest sandur og leir en einnig fin möl (< 7cm í þvermál) og stöku stærri steinar, einkum á brotum. Mýraraudi á botni er einkennandi. Við ós í Þjórsá mældist leiðni 179 µScm⁻¹, pH 6,94 og vatnshiti 14,2°C síðla dags 3. september.

9.3.4 Hlutdeild ána í framleiðslueiningum.

Á mynd 9.3.3 kemur fram hlutdeild ána í framleiðslueiningum vatnasvæðis Þjórsár. Samkvæmt niðurstöðum botnmats eru framleiðslueiningar vatnasvæðis Þjórsár neðan Búrfells 121.047, þar af 57.594 ein. (48 %) á fyrrum ófiskgengum svæðum ofan Búða og Hestafoss og 63.453 ein. (52 %) á náttúrulega fiskgengum svæðum. Skipting framleiðslueininga milli Þjórsár og þveráa er þannig að Þjórsá er með 99.739 framleiðslueiningar (82 %) og þverárnar 21.308 ein. (18 %) (mynd 9.3.3). Náttúrulega fiskgengur hluti Þjórsár hefur 53 % hlutdeild í framleiðslueiningum árinna og svæðið ofan Búða/Hestafoss 47 % hlutdeild. Af einstökum þverám hlýtur Kálfá flestar

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

framleiðslueiningar, eða 9.276, og hefur hún 8 % hlutdeild í framleiðslueiningum vatnasvæðisins í heild og 44 % hlutdeild í framleiðslueiningum allra þveráa. Ef einungis er tekinn náttúrulega fiskgengur hluti þá er hlutdeild Kálfá og Tungár saman 17 % en Þjórsár 83 %.



Mynd 9.3.3 Hlutfallsleg skipting framleiðslueininga milli þveránna og árhluta (ofan og neðan Búða og Hestafoss) í Þjórsá.

9.4 Seiðarannsóknir.

Seiðarannsóknirnar fóru fram á tímabilinu 23. júlí – 5. október 2001. Í Þjórsá var rafveitt á 10 stöðum ofan Búða og 16 neðan hans. Í þverám, ofan Búða var rafveitt í Fossá, Sandá, Grjótá, Hvammsá, Þverá, Minnivallalæk (4 stöðvar) og í Kolbeinslæk. Í þverám neðan Búða var rafveitt í Tungá (2 stöðvar), Kálfá (3 stöðvar) og í Kaldárholtslæk (2 stöðvar). Mynd 9.4.1 sýnir staðsetningu rafveiðistöðva og hlutfall tegunda og vísitölu þéttleika á hverri stöð.

9.4.1 Seiðapéttleiki árið 2001.

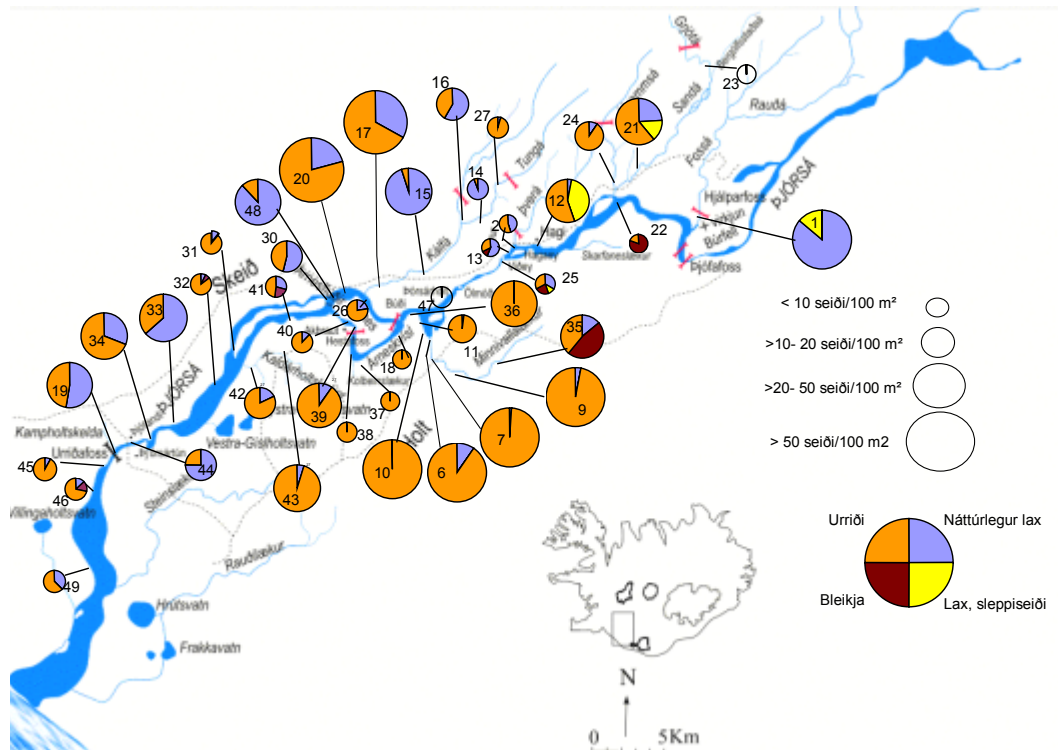
9.4.1.1 Þjórsá ofan Búða og Hestafoss.

Mynd 9.4.2 sýnir lengdar- og aldursdreifingu laxfiskaseiða eftir stöðvum, tafla 9.4.1 sýnir seiðapéttleika eftir tegundum og aldri og í viðauka 9.4.1 eru meðallengdir, staðalfrávik og fjölda seiða eftir tegundum, aldri og uppruna.

Rafveitt var í Þjórsá ofan við Búða og Hestafoss á tímabilinu 23. júlí – 30. ágúst. Sumargömull náttúruleg laxaseiði fundust í nokkrum mæli á þremur stöðvum, neðan við Þverá (st. 13, 1,5 seiði á 100 m²), í litlum mæli (0,8 seiði á 100 m²) á móts við Viðey (st. 25) og neðan Minnivallalækjar (0,3 seiði á 100 m² st.11). Sleppiseiði frá 2001 fundust í nokkrum mæli við Haga (5,4 seiði á 100 m², st.12), en ekki annars staðar. Eins árs, náttúruleg laxaseiði fundust einungis í litlum mæli við Haga (0,8 seiði á 100 m²). Eins árs sleppiseiði fundust í nokkrum þéttleika við Haga (3,9 seiði á 100 m² og vottur fannst á móts við Viðey (0,3 seiði á 100 m²). Lítið fannst af eldri laxaseiðum,

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

einungis vottur undan Viðey (0,4 seiði á 100 m²) og neðan Þverár (0,4 seiði á 100 m²) og voru þau af náttúrulegum uppruna.

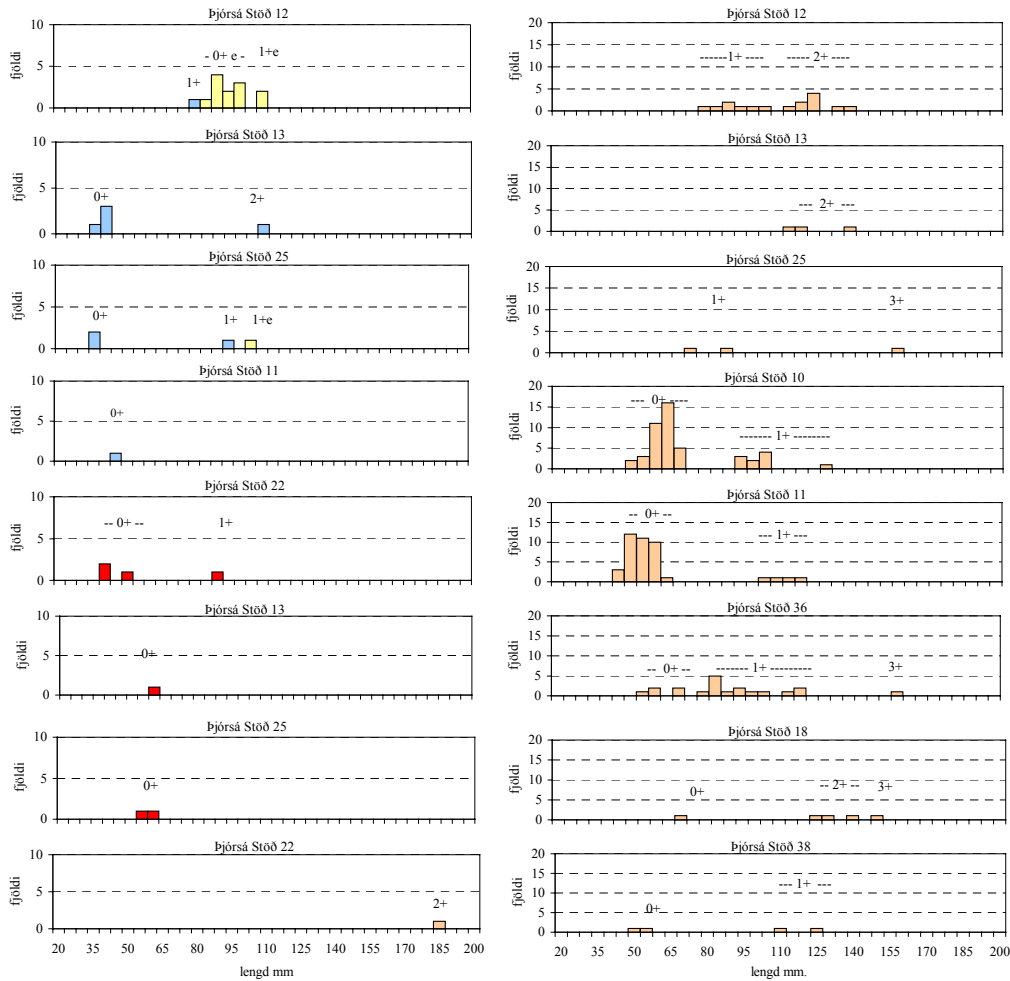


Mynd 9.4.1. Vísitala þéttleika (seiði á 100 m²) laxfiskaseiða eftir tegundum og uppruna eftir athugunarstöðvum árið 2001. Stærð kökurita er í réttu hlutfalli við þéttleika á flatareiningu. Fram koma númer stöðva.

Urriðaseiði fundust í mestum þéttleika á stöðvum neðan Minnivallalækjar. Sumargömul seiði voru í mestum þéttleika rétt neðan óss Minnivallalækjar (st. 10, 11 og 36, 10,3 til 54,4 seiði á 100 m²) en vottur þeirra fannst einnig í Árneskvísl (st. 38, 0,6 seiði á 100 m²). Eins árs urriðaseiði fundust helst neðan óss Minnivallalækjar (1,2 – 22,2 seiði á 100 m²), en einnig fundust þau í nokkrum þéttleika við Haga (5,4 seiði á 100 m²). Eldri urriðaseiði fundust í mestum þéttleika við Haga (7,0 seiði á 100 m²), vottur fannst ofan Sandár (st. 22, 1,3 seiði á 100 m²), neðan Þverár (st. 13 og 25, 0,4 og 1,1 seiði á 100 m²) og neðan Minnivallalækjar (st. 18 og 36, 1,7 og 4,4 seiði á 100 m²).

Bleikjuseiði fundust í litlum mæli á svæðinu (0,0 – 5,1 seiði á 100 m²). Einungis á þremur efstu stöðvunum (st. 13, 22 og 25). Þau voru í mestu magni ofan óss Sandár (st. 22).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.4.2 Lengdar- og aldersdreifing laxfiskaseiða í Þjórsá ofan Búða og Hestafoss, úr seiðarannsóknnum 2001, skipt eftir stöðvum. Bláar súlur tákna náttúruleg laxaseiði, gular laxaseiði af sleppiuppruna, rauðar bleikjuseiði og ljósbrúnar urriðaseiði (athugið að skali er mismunandi á y-ás).

9.4.1.2 Þverár Þjórsár, ofan Búða og Hestafoss.

Myndir 9.4.3 og 9.4.4 sýnir lengdar- og aldersdreifingu laxfiskaseiða eftir stöðvum, tafla 9.4.1 sýnir seiðabættleika eftir tegundum og aldri og viðauki 9.4.2 sýnir meðallengdir, staðalfrávik og fjölda seiða eftir tegundum, aldri og uppruna.

Rafveitt var á tímabilinu 23. júlí – 30. ágúst. Rafveitt var í Minnivallalæk þann 23. ágúst. Í Grjótá, Sandá og Hvammsá var rafveitt 25. júlí.

Urriði var ríkjandi í seiðastofnum þveránna, utan Fossár, en þar var lax ríkjandi. Mestur var þéttleikinn í Minnivallalæk, þar fundust sumargömum urriðaseiði við nokkurn þéttleika á öllum stöðvum. Minnstur var þéttleiki þeirra á efstu stöðinni (st. 35), eða tæplega 16 á hverja 100 m² botnflatar, annars staðar var þéttleiki sumargamalla seiða á bilinu 40 – 50 seiði á 100 m². Eins árs seiði fundust á öllum stöðvum, þó einungis vottur á efstu stöð. Eldri seiði fundust varla, einungis í sáralitlum þéttleika

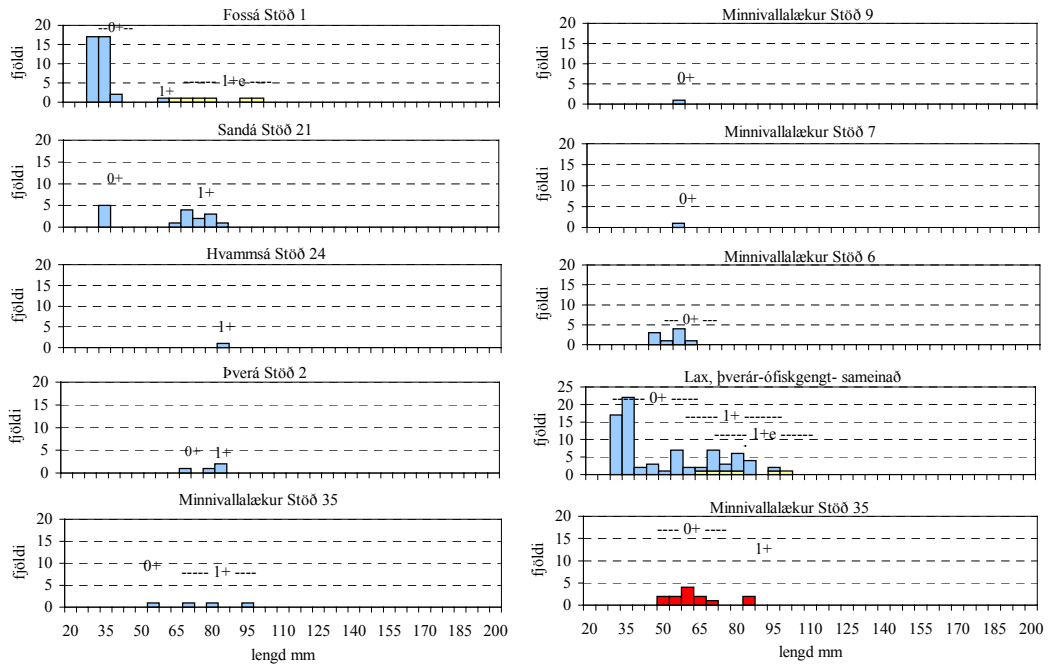
Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

(1,7 seiði á 100 m²) á einni stöð (st. 9). Það gæti bent til þess að eldri seiði nýti sér Þjórsá til frekari vaxtar, enda fundust þau á stöðvum neðan Minnivallalækjar. Í Sandá (st. 21) fundust sumargömul og eins árs urriðaseiði í dálitlum þéttleika (3,3 og 6,7 seiði á 100 m²).

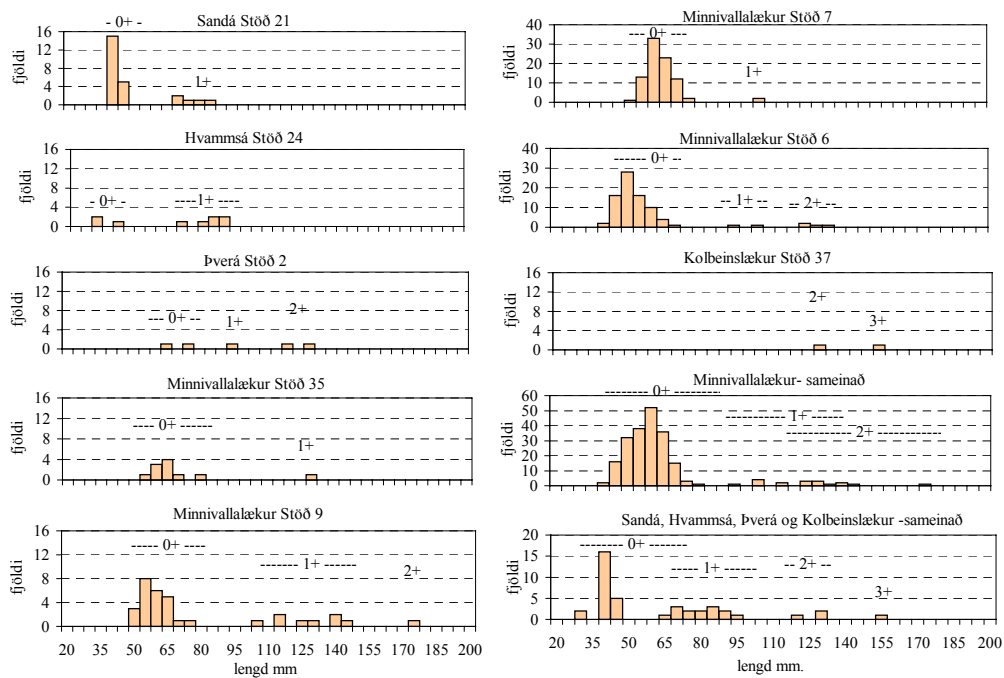
Tafla 9.4.1 Vísitala þéttleika laxfiskaseiða í Þjórsá og þverám hennar ofan Búða og Hestafoss skipt eftir aldri og uppruna samkvæmt seiðarannsóknnum 2001. Tölur standa fyrir rafveidd seiði á 100 m ² botnflatar í einni rafveiðiyfirferð. N táknar náttúrulegur uppruni og e táknar eldisuppruni.													
Vatnsfall	Stöð	Tegund: Aldur: Flötur (m ²)	Lax					Bleikja		Urriði			
			0 ⁺ n	0 ⁺ e	1 ⁺ n	1 ⁺ e	2 ⁺ n	0 ⁺ n	1 ⁺ n	0 ⁺ n	1 ⁺ n	2 ⁺ n	3 ⁺ n
Fossá	1	80	45,0	0,0	1,3	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Grjótá	23	240	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sandá	21	150	3,3	0,0	3,3	4,0	0,0	0,0	0,0	13,3	3,3	0,0	0,0
Hvammsá	24	90	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	6,7	0,0	0,0
Þverá	2	414	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,5	0,0
Minnivallalækur	35	63	1,6	0,0	4,8	0,0	0,0	17,5	3,2	15,9	1,6	0,0	0,0
Minnivallalækur	9	60	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	13,3	1,7	0,0
Minnivallalækur	7	168	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	1,2	0,0	0,0
Minnivallalækur	6	176	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,8	3,4	0,0	0,0
Kolbeinslækur	37	20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0
Þjórsá	22	80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	1,3	0,0	0,0	0,0	1,3
Þjórsá	12	129	0,0	5,4	0,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	7,0	0,0
Þjórsá	13	272	1,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0
Þjórsá	25	240	0,8	0,0	0,0	0,4	0,4	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,4
Þjórsá	47	135	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	10	68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,4	14,7	0,0	0,0
Þjórsá	11	322	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	1,2	0,0	0,0
Þjórsá	36	59	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	22,2	0,0	1,7
Þjórsá	18	92	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	3,3	1,1
Þjórsá	38	322	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0
Meðaltal allra Staðalfrávik			2,9 10,0	0,3 1,2	0,7 1,3	0,8 2,0	0,0 0,1	1,1 3,9	0,2 0,7	12,2 18,7	3,8 6,1	0,9 1,9	0,5 1,2
Meðaltal Þjórsá Staðalfrávik			0,3 0,5	0,5 1,7	0,1 0,2	0,4 1,2	0,1 0,2	0,5 1,2	0,1 0,4	7,8 17,0	4,5 7,7	1,1 2,3	0,4 0,7
Meðaltal þveráa Staðalfrávik			5,6 14,0	0,0 0,0	1,4 1,5	1,2 2,6	0,0 0,0	1,7 5,5	0,3 1,0	16,7 20,2	3,0 4,2	0,3 0,5	0,0 0,0

Í Fossá (st. 1) var rafveitt þann 23. júlí og fundust þar einungis laxaseiði. Þetta voru sumargömul náttúruleg laxaseiði (45,0 seiði á 100m²) auk árgamalla laxaseiða, af náttúrulegum uppruna (1,3 seiði á 100 m²) og sleppiuppruna (7,5 seiði á 100m²).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.4.3 Lengdar- og aldursdreifing laxa- og bleikjuseiða í þverám Þjórsár ofan Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001. Sjá skýringar við mynd 9.4.2.



Mynd 9.4.4 Lengdar- og aldursdreifing urriðaseiða í þverám Þjórsár ofan Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

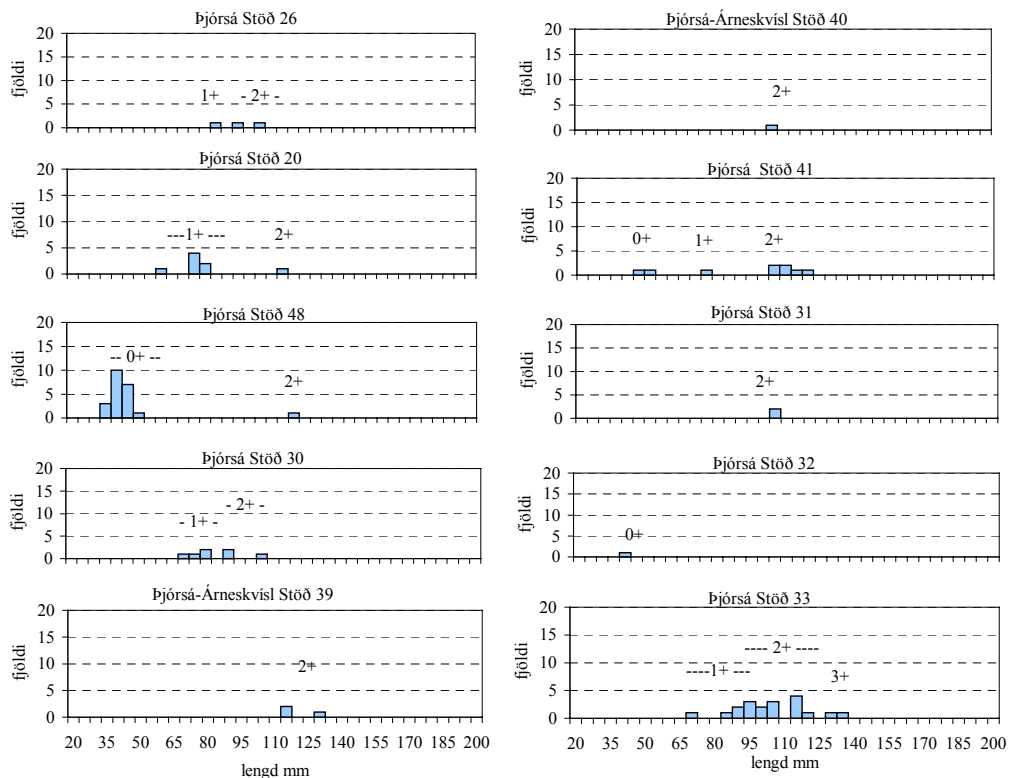
Í Grjótá (st. 23), er rennur til Sandár veiddust engin seiði. Í Sandá fundust sumargömul laxaseiði í dálitlum þéttleika (3,3 seiði á 100 m²), svo og eins árs laxaseiði, bæði náttúruleg (3,3 seiði á 100 m²) og af sleppiuppruna (4,0 seiði á 100 m²). Í Hvammsá fannst einungis vottur af eins árs náttúrulegum laxaseiðum (1,1 seiði á 100 m²). Í báðum þessum ám fundust 0⁺ og 1⁺ urriðaseiði í allnokkrum þéttleika (3,3 til 13,3 seiði á 100 m²).

Neðst í Minnivallalæk (st. 6. og 7) fundust sumargömul laxaseiði í dálitlum þéttleika (5,1 seiði á 100 m²), einnig fannst vottur af þeim árgangi á efstu stöð (st. 35, 1,6 seiði á 100 m²). Eins árs laxaseiði fundust í litlum þéttleika á tveimur efstu stöðvunum (st. 9 og 35, 1,7 og 4,8 seiði á 100 m²). Eldri laxaseiði fundust ekki. Bleikja fannst einungis á einni stöð efst í Minnivallalæk (st. 35), en þar fundust sumargömul bleikjuseiði í góðum þéttleika, eða tæplega 18 á hverja 100 m² botnflatar.

Í Kolbeinslæk var rafveitt skammt ofan ármóta við Árneskvísl. Þar veiddust tvö urriðaseiði á 20 m², annað tveggja ára og 18,1 cm, hitt þriggja ára, 15,1 cm.

9.4.1.3 Þjórsá neðan Búða og Hestafoss.

Mynd 9.4.5a, 9.4.5b og 9.4.6 sýna lengdar- og aldursdreifingu laxfiskaseiða eftir stöðvum, tafla 9.4.2 sýnir seiðapéttleika eftir tegundum og aldri og viðaukar 9.4.3 og 9.4.4 sýna meðallengdir, staðalfrávik og fjölda seiða eftir tegundum og aldri. Rafveitt var á tímabilinu 8. ágúst til 5. október.



Mynd 9.4.5a Lengdar- og aldursdreifing laxaseiða í Þjórsá neðan Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Í Þjórsá neðan fossa var urriði ríkjandi (í meirihluta) á 15 stöðvum og lax á 5 stöðvum. Laxaseiði voru í meirihluta við Stöðulfell (st. 48), við Árnesflúðir (st. 30), í lónstæði fyrir landi Skálmholts (st. 33), í gljúfrinu við Þjórsártún (st. 44) og ofan við Urriðafoss (st. 19).

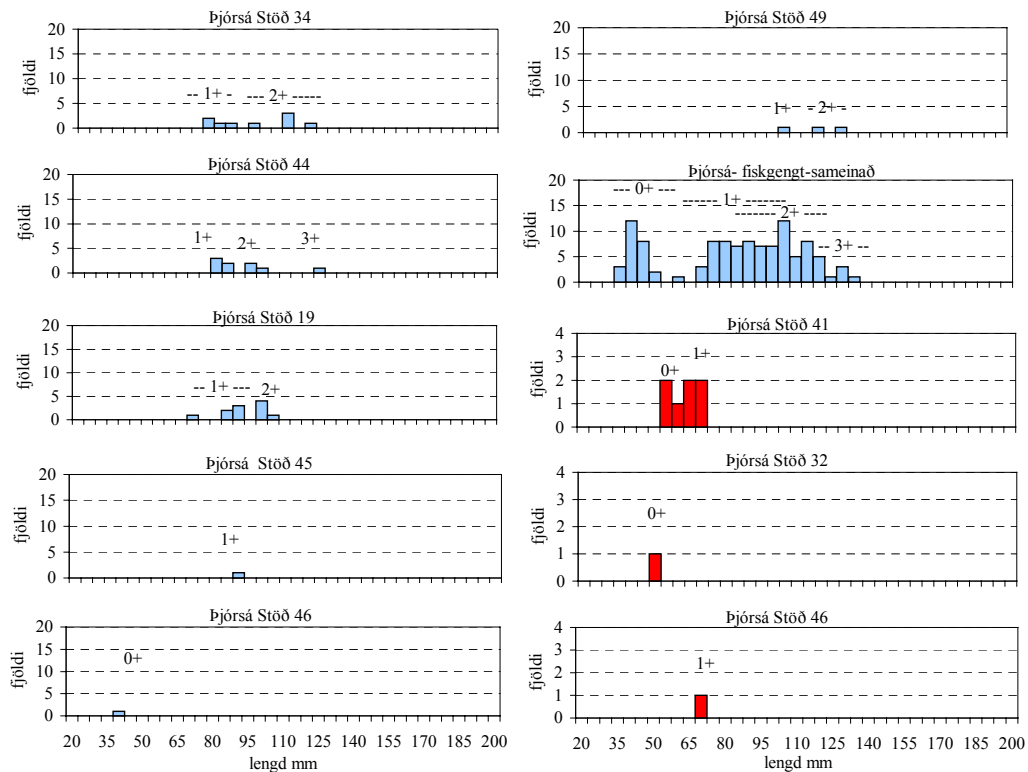
Sumargömum laxaseiði fundust á fjórum stöðvum, á malareyrnum neðan Stöðulfells (st. 48), við Skeiðháholt (st. 32), á malareyrum við Kaldárholt (st. 32) og neðan Urriðafoss á móts við Egilsstaði (st. 46). Mestur var þéttleiki sumargömlu seiðanna við

Tafla 9.4.2 Þéttleiki laxfiskaseiða í Þjórsá og þverám hennar neðan Búða og Hestafoss, eftir aldri og uppruna (öll seiðin af náttúrulegum uppruna). Tölur standa fyrir rafveidd seiði á 100 m ² botnflatar í einni rafveiðiyfirferð. Úr seiðarannsóknunum 2001. N tákna náttúrulegur uppruni og e tákna eldisuppruni.														
Tegund:			Lax				Bleikja	Urriði						
Vatnsfall	Stöð nr.	Aldur:	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	0 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	7 ⁺	8 ⁺
		Flötur	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
Tungá	27	200	0,0	3,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tungá	14	342	0,0	2,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kálfá	16	242	0,0	6,2	2,9	0,0	0,0	6,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Kálfá	15	165	21,8	13,3	0,6	0,0	0,0	0,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kálfá	17	96	19,8	9,4	2,1	0,0	0,0	62,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kaldárh.lækur	42	60	0,0	1,7	1,7	0,0	0,0	1,7	5,0	1,7	0,0	1,7	0,0	0,0
Kaldárh.lækur	43	40	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	26,7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	1,7
Þjórsá	26	165	0,0	0,6	1,2	0,0	0,0	0,6	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	39	90	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	22,2	5,6	2,2	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	40	156	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	1,3	2,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
Þjórsá	20	30	0,0	23,3	3,3	0,0	0,0	26,7	53,3	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	48	102	20,6	0,0	1,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	30	60	0,0	6,7	5,0	0,0	0,0	1,7	6,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	31	336	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	32	200	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	33	120	0,0	4,2	10,0	1,7	0,0	0,0	6,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	34	100	0,0	4,0	5,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	44	74	0,0	9,5	1,4	1,4	0,0	0,0	2,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	41	539	0,4	0,2	1,1	0,0	1,3	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	19	70	0,0	8,6	7,1	0,0	0,0	0,0	7,2	5,7	1,4	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	45	371	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,5	1,6	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0
Þjórsá	46	255	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
Þjórsá	49	180	0,0	0,6	1,1	0,0	0,0	2,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Meðaltal allra:			2,8	4,1	2,5	0,1	0,1	6,4	5,9	1,8	0,2	0,1	0,0	0,1
Staðalfrávik			7,1	5,7	2,5	0,4	0,3	14,3	11,9	4,3	0,5	0,3	0,1	0,3
Meðaltal Þjórsá			1,4	3,6	2,6	0,2	0,1	3,0	8,0	2,3	0,2	0,0	0,0	0,0
Staðalfrávik			5,1	6,2	2,9	0,5	0,3	6,5	13,8	5,1	0,6	0,1	0,2	0,0
Meðaltal þveráa			5,9	5,1	2,4	0,0	0,0	13,9	1,1	0,5	0,0	0,2	0,0	0,2
Staðalfrávik			10,2	4,8	1,4	0,0	0,0	23,4	1,8	0,8	0,0	0,6	0,0	0,6

Stöðulfell, eða 20,6 seiði á 100 m² botnflatar. Eins árs laxaseiði fundust á mun fleiri stöðvum, eða á 10 stöðvum af 16. Mestur var þéttleiki þeirra við Stöðulfell (st. 20), eða

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

23,3 seiði á 100m². Þéttleiki eins árs laxaseiða var einnig nokkur í gljúfrinu ofan við Urriðafoss á (st. 44 og 19, 9,5 og 8,6 seiði á 100m²). Tveggja ára laxaseiði fundust á 13 stöðvum. Þéttleiki þeirra var frá 0,6 til 10 seiði á 100 m², mestur í fyrirhuguðu lónstæði (st. 33) virkjunar við Urriðafoss. Þriggja ára laxaseiði fundust á tveimur stöðvum í þéttleikanum 1,4 – 1,7 seiði á 100 m².

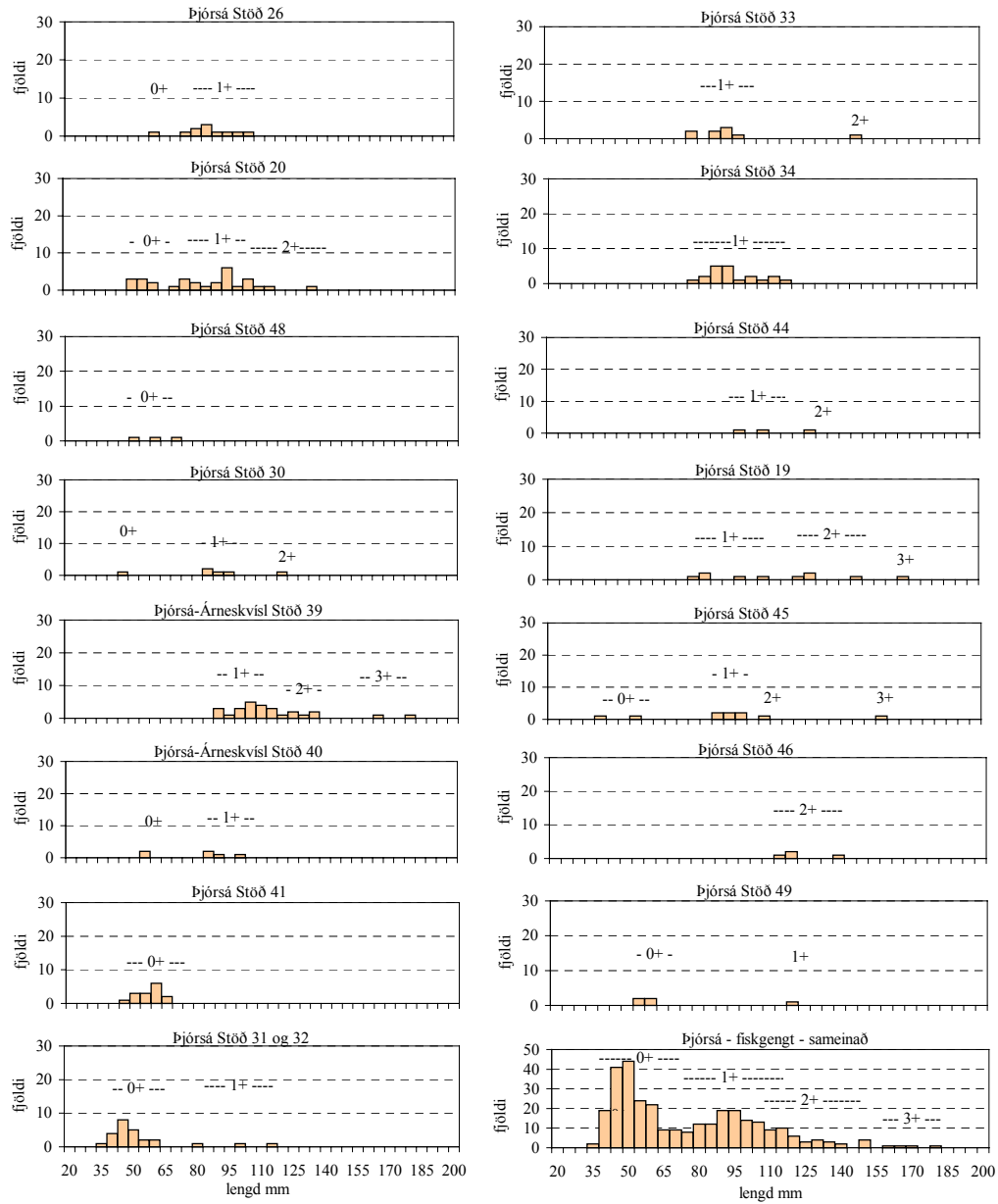


Mynd 9.4.5b Lengdar- og aldursdreifing laxa- og bleikjuseiða í Þjórsá neðan Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001.

Urriðaseiði fundust víðs vegar á svæðinu. Sumargömul seiði fundust í mestum þéttleika við Stöðulfell (st. 20), eða tæplega 27 seiði á 100 m². Við Skeiðháholt (st. 32) var þéttleikinn 5,0 á 100 m² og ofan Urriðafoss (st. 19), 4,3 á 100 m². Vottur af 0⁺ urriðaseiðum fannst á sex stöðvum til viðbótar. Eins árs urriðaseiði fundust í mestum mæli við Stöðulfell (st. 20) um 53 seiði á 100 m², í Árneskvísl, neðan Hestafoss (st. 39) var þéttleikinn um 22 seiði á 100 m² og ofan Þjótanda (st. 34) um 20 seiði á 100 m². Þessi árgangur fannst á tíu öðrum stöðvum og var þéttleikinn á bilinu 0,6 – 6,7 seiði á 100 m². Eldri urriðaseiði fundust einnig víðs vegar en í minni þéttleika.

Bleikju varð vart á þremur stöðvum á árkaflanum, við Skeiðháholt (st. 32), við Kaldárholt (st. 41) og við Egilsstaði (st. 46) og var alls staðar í litlum þéttleika (0,4 til 1,3 seiði á 100 m²) og eingöngu sumargömul seiði.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.4.6 Lengdar- og aldursdreifing urriðaseiða í Þjórsá neðan Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001.

9.4.1.4 Þverár Þjórsár neðan Búða og Hestafoss.

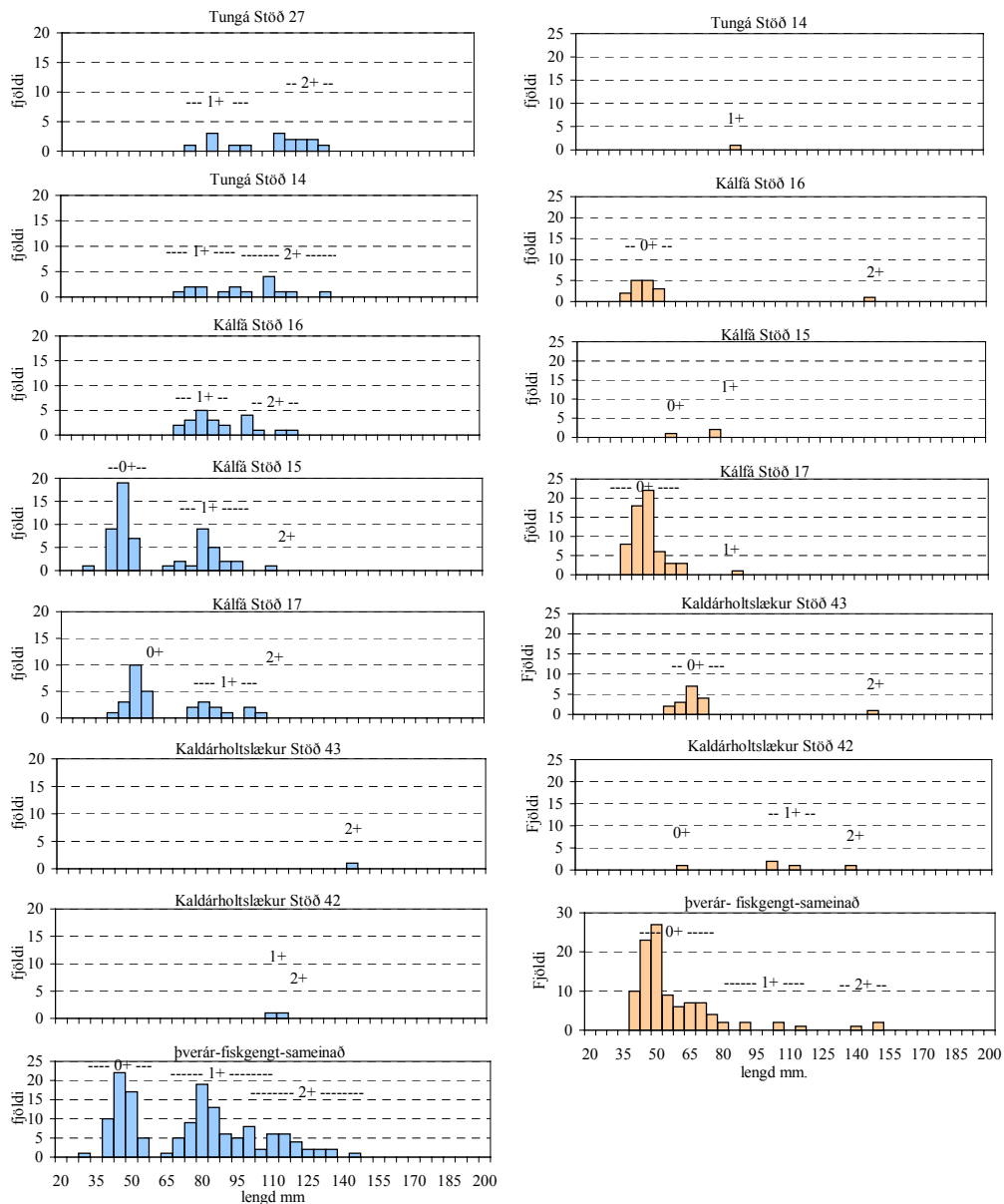
Mynd 9.4.7 sýnir lengdar- og aldursdreifingu laxfiskaseiða eftir stöðvum, tafla 9.4.2 sýnir seiðabéttleika eftir tegundum og aldri og viðauki 9.4.3 gefur meðallengdir, staðalfrávik og fjölda seiða eftir tegundum og aldri.

Rafveitt var á tímabilinu 9. ágúst – 3. september. Í Tungá var rafveitt á tveimur stöðvum, þann 9. ágúst. Þar var lax ríkjandi tegund. Fundust þar eins og tveggja ára laxaseiði við

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Þéttleika 2,0-5,0 seiði á 100 m². Þéttleiki tveggja ára seiða var meiri en eins árs á báðum stöðvum. Meðalþéttleiki beggja stöðva af tveggja ára seiðum var 3,8 seiði á hverja 100 m² og 2,5 af eins árs seiðum. Vottur af urriða fannst á annarri stöðinni (0,3 á 100 m²), en engin bleikja.

Í Kálfá var rafveitt á þremur stöðvum dagana 9. og 10. ágúst. Í henni ofanverðri (st. 16 og st. 15) voru laxaseiði ríkjandi tegund, en á neðstu stöð (st. 17) var urriði ríkjandi. Sumargömul laxaseiði fundust í allnokkrum mæli á tveimur neðstu stöðvunum (st. 15 og 17, 21,8 og 19,8 á 100 m²) en engin á efstu stöð (st. 16).



Mynd 9.4.7 Lengdar- og aldrisdreifing laxa- og urriðaseiða í þverám Þjórsár, neðan Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Eins árs laxaseiði fundust á öllum stöðvunum (6,2 – 13,3 seiði á 100 m²) en þéttleiki tveggja ára seiða var mun minni. Mest fannst af urriða á neðstu stöð (st. 17) Kálfár, en þar var þéttleiki sumargamalla seiða 62,5 seiði á 100 m². Fannst þar einungis vottur eldri urriðaseiða. Einnig fannst allmikið af sumargömlum urriðaseiðum á efstu stöð (st. 16, 6,2 seiði á 100m²) en þau voru í litlum þéttleika (0,6 seiði á 100m²) um miðbik árinna (st. 15). Engin bleikja fannst í Kálfá.

Í Kaldárholtslæk var rafveitt á tveimur stöðvum þann 3. september, fannst þar vottur af laxaseiðum, eins og tveggja ára (tafla 9.4.2). Urriði var ríkjandi tegund í læknum og þéttleiki sumargamalla urriðaseiða á efri stöðinni var 26,7 seiði á 100 m² en mun minni á neðri stöðinni (1,7 seiði á 100m²), nálægt ósi í Þjórsá. Eins árs urriðaseiði fundust einungis á neðri stöðinni en tveggja ára á báðum stöðvum, (1,7-5,0 seiði á 100 m²).

9.4.2 Meðallengd og Vöxtur.

Í viðauka 9.4.1.4 , er að finna upplýsingar um meðallengdir seiða úr rafveiðum. Lengd seiðanna miðað við aldur gefur hugmynd um vaxtarhraða þeirra.

Í Fossá virtist vöxtur laxaseiða hægur, tæplega 3 cm munur var á milli lengdar seiða á 1. og 2. ári (meðallengd 3,1 cm og 5,7 cm). Sumargömul seiði voru einnig smærri en þau sem veiddust á svipuðum tíma annars staðar. Í Sandá var vöxturinn meiri, en þar var meðallengd sumargamalla laxaseiða 3,4 cm og eins árs 6,7 cm. Gögn gefa ekki tilefni til að meta vöxt seiða í Þverá. Vöxtur urriðaseiða í Minnivallalæk virtist mestur á rannsóknarsvæðinu en meðallengd sumargamalla laxaseiða var frá 5,0-6,3 cm og eins árs seiði voru flest 10 til 13 cm að lengd.

Urriðaseiði í Þjórsá ofan Minnivallalækjar virðast vaxa hægur en seiði sem veiddust neðan hans. Við Haga (st. 12) var meðallengd eins árs urriðaseiða 9,0 cm og meðallengd tveggja ára seiða var 12,3 cm. Vöxtur milli ára var því um 3,3 cm. Á stöðvum nr. 10 og nr.11, neðan óss Minnivallalækjar, var vöxturinn hins vegar 4,8 cm á milli sumargamalla (5,7 cm) og eins árs (10,5 cm) seiða.

Vöxtur náttúrulegra laxaseiða í Þjórsá ofan fossa virðist allgóður. Vöxtur laxaseiða neðan fossa í Þjórsá var einnig þokkalegur. Þannig var meðallengd 0⁺ víðast um eða yfir 4 cm, eins árs seiða um og yfir 7,5 cm og tveggja ára seiða um 10,5 cm. Meðallengd jafngamalla seiða jókst eftir því sem neðar dró. Urriðaseiðin í Þjórsá neðan fossa voru einnig frekar stór miðað við aldur. Meðallengdir 0⁺ seiða var víðast 4,5 til 5,5 cm og eins árs seiða 9-10 cm.

Í Kálfá, var vöxtur laxaseiða ágætur, meðallengd sumargamalla seiða var 4,4 cm. og eins árs seiða 8,5 cm. Meðallengdir voru svipaðar í Tungá.

9.4.3 Fæða.

Magainnihald var athugað hjá seiðum sem veidd voru í rafveiði. Vegna þess hversu fá sýni voru tekin var gögnum slegið saman á nokkrum stöðvum.

9.4.3.1 Þjórsá, Kálfá, Tungá og Kaldárholtslækur.

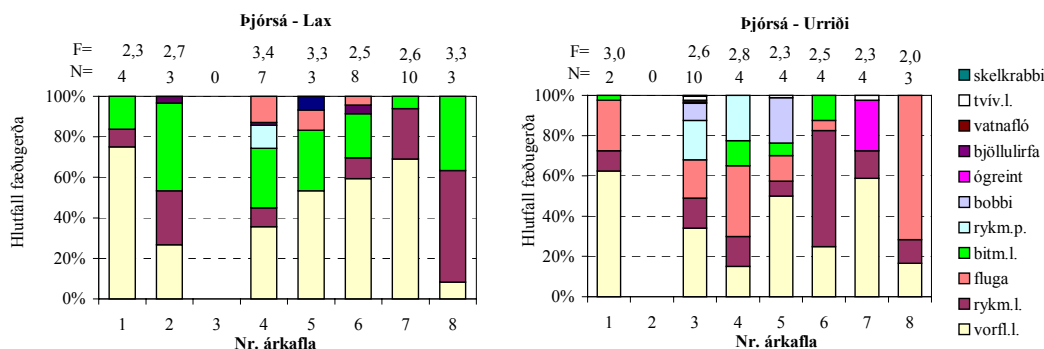
Fæðugögn fyrir lax og urriða í Þjórsá eru tekin saman, þar sem stöðvum er skipt í svæði 1 – 8 (sjá texta við mynd 9.4.8). Í Þjórsá var magainnihald hjá 38 laxaseiðum (6,8 cm

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

til 13,0 cm), 31 urriðaeiði (3,9 – 18,3 cm). Meðalmagafylli var að jafnaði 2,3 – 3,3 hjá laxaseiðum og hjá urriðaseiðum 2,0 – 3,0 (mynd 9.4.8) og var ekkert seiðanna með tóman maga. Hjá laxaseiðum voru vorflugulirfur (8 – 75 % af rúmmáli), rykmýslirfur (0 – 55%) og bitmýslirfur (6 – 43%) þýðingarmestu fæðugerðirnar. Var samanlagt meðalrúmmál þessara fæðugerða á bilinu 76 – 100%. Lítil munur var á fæðuvali seiða ofan og neðan fossa (mynd 9.4.8). Eingöngu greindust fjórar aðrar fæðugerðir, ógreind fluga, rykmýspúpur, tvívængjulirfur og vatnabobbar. Ógreind fluga fannst einkum á kaflanum neðan Búða að Árnesflúðum og á fiskgengum hluta Árneskvíslar, rykmýspúpur efst á fiskgenga kaflanum og vatnabobbi á neðsta hluta Árneskvíslar.

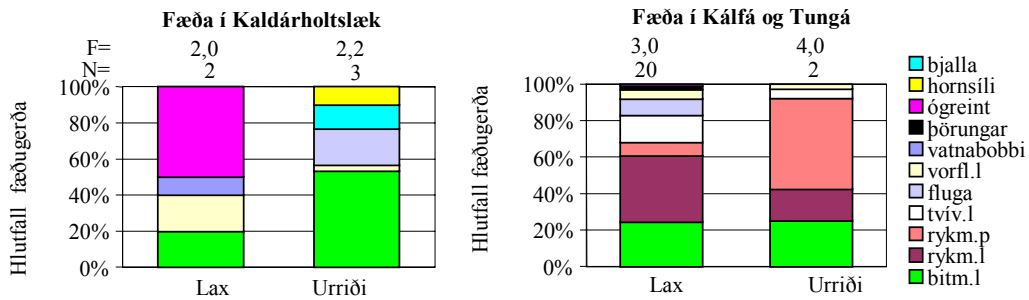
Fjölbreytni var mun meiri í fæðuvali urriða en lax. Þýðingarmestar voru vorflugulirfur, rykmýslirfur og ógreindar flugur. Aðrar helstu fæðugerðir voru, rykmýspúpur vatnabobbi og bitmýslirfur. Bitmýslirfur voru teknar í mun minna mæli af urriða en laxi (0 – 13%, mynd 9.4.8). Í Árneskvísl, neðan Lækjar (st. 38) greindist vatnafló og skelkrabbi í maga eins urriðaseiðis.

Í Kálfá og Tungá voru magar úr 20 laxaseiðum og 2 urriðaseiðum teknir til fæðuskoðunar. Bitmýs- og rykmýslirfur voru uppistaðan í fæðu laxaseiða (mynd 9.4.9). Meðalfylli maga var 3,0. Aðalfæða urriðaseiðanna var rykmýspúpur en einnig voru bitmýslirfur þýðingarmikil fæða.



Mynd 9.4.8 Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá laxa- og urriðaseiðum í Þjórsá. Úr seiðarannsóknnum á vatnasvæði Þjórsár 2001. N stendur fyrir fjölda krufinna seiða með fæðu. F stendur fyrir meðalfylli allra krufinna seiða. Árkaflar eru, nr: 1= Búrfell – ós Þverár; 2= ós Þverár - Minninúpur; 3= ófiskgengi kaflinn neðan Minnivallalækjar; 4= Búðafoss - Árnesflúðir; 5= Árneskvísl, neðan Hestafoss; 6= Árnesflúðir- Krókur; 7= Þjótandi-Urriðafoss; 8= Urriðafoss - ós. Árkaflar 1-3 eru ofan fossa og 4-8 neðan þeirra.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

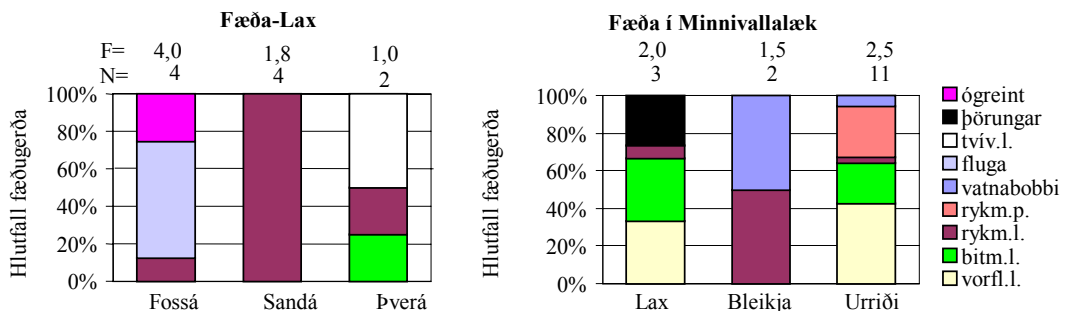


Mynd 9.4.9 Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá laxa- og urriðaseiðum í þverám Þjórsár **neðan** Búða og Hestafoss. Úr seiðarannsóknunum 2001.

Í Kaldárholtslæk voru margar (meðalfylli 2) tveggja laxaseiða skoðaðir. Seiðin voru eins og tveggja ára. Hið eldri var með ógreinanlega fæðugerð, en fæða þess yngri var bitmýslirfur (40%), vorflugulirfur (40%) og vatnabobbi (20%). Einnig voru skoðaðir margar (meðalfylli 3) úr þremur urriðaseiðum. Aðalfæðan var bitmýslirfur (53%) en einnig fundust ógreindar flugar (20%) auk ógreindra bjalla og vorflugulirfur og hornsíli (mynd 9.4.9).

9.4.3.2 Þverár Þjórsár ofan Búða.

Í Fossá var magainnihald skoðað hjá fjórum eins árs laxaseiðum af sleppiuppruna (5,7 - 9,1 cm). Fæða þeirra reyndist fluga og rykmýslirfur, auk ógreindrar fæðu (mynd 9.4.10). Í Sandá voru krufin fjögur laxaseiði (6,7 - 7,8 cm) og voru þau eingöngu að éta rykmýslirfur (mynd 9.4.10). Skoðað var í einn urriðamaga úr árgömlu seiði (8,3 cm) og reyndist fluga vera aðalfæðan en auk þess fundust rykmýslirfur í maga þess. Laxaseiði (6,7 og 8,3 cm) í Þverá, greindust með tvívængjulirfur, rykmýslirfur og bitmýslirfur í maga (mynd 9.4.10). Tvö urriðaseiði voru krufin úr Þverá (9,1 og 12,7 cm) og voru þau með sömu aðalfæðu og laxinn, en auk þess fundust vorflugulirfur og



Mynd 9.4.10 Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá laxfiskaseiðum í þverám Þjórsár **ofan** Búða og Hestafoss, úr seiðarannsóknunum á vatnasvæði Þjórsár 2001. N stendur fyrir fjölda krufinna seiða með fæðu. F stendur fyrir meðalfylli allra krufinna seiða

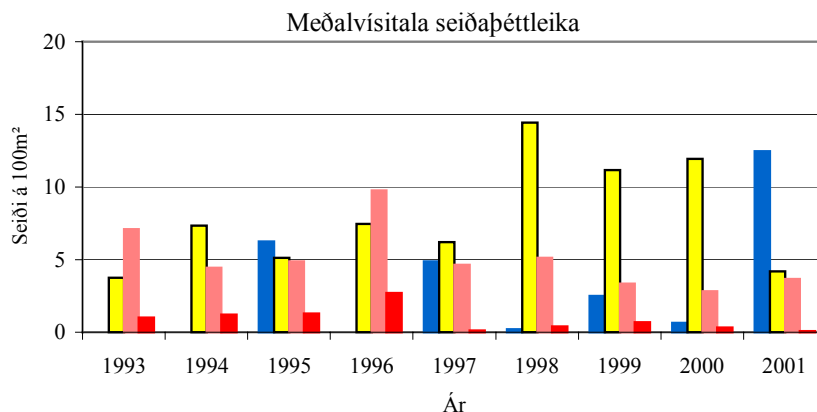
Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

fluga í mögum. Meðalfylli urriðaseiðanna (3,0) var mun meiri en laxaseiðanna (1,0). Í Minnivallalæk voru vorflugulirfur og bitmýslirfur aðalfæða laxa- og urriðaseiða, en þar voru 3 laxaseiði (5,6 – 9,3 cm) og 11 urriðaseiði (5,9 – 12,9 cm) skoðuð. Tvö bleikjuseiði (6,3 og 8,3 cm) voru skoðuð af efstu stöðinni (st. 35) og fannst vatnabobbi í maga annars þeirra en rykmýslirfur í maga hins (mynd 9.4.8). Í Kolbeinslæk, ofan við bæinn Læk var fæða eins urriðaseiðis skoðuð, ógreindri fluga var aðalfæðan í maganum en einnig fundust rykmýslirfur.

9.4.4 Seiðarannsóknir 1993 – 2001.

Í inngangi er vikið að niðurstöðum rannsókna fram til 1988. Fylgst hefur verið með seiðabúskap ofan fossanna Búða og Hestafoss síðan 1993 með sérstakri áherslu á að kanna landnám laxa þar eftir tilkomu laxastiga við Búða. Einnig hefur til viðmiðunar verið kannaður seiðabúskapur á tveimur stöðvum í Kálfá og í Þjórsá neðan ósa Kálfár.

Fyrst varð vart við árangursríkt klak laxa- á áður ófiskgengum svæðum árið 1994, en þá fundust sumargömul laxaseiði neðst í Minnivallalæk, árið eftir fundust þau í Fossá og einnig á öllum þremur athugunarstöðvum í Minnivallalæk. Upp frá því hafa fundist merki um klak af og til og á fleiri stöðvum. Þegar vísitala seiðarþéttleika árána 1993 til 2001 á vatnasvæðinu ofan Minnivallalækjar er skoðuð, kemur í ljós að þéttleiki og hlutfall laxaseiða er að aukast á kostnað þéttleika og hlutfalls urriða og bleikju (mynd 9.4.11, viðauki 9.4.5).



Mynd 9.4.11 Meðalvísitala þéttleika laxfiskaseiða á stöðvum 1,2,12 og 13 á ófiskgengu vatnasvæði Þjórsár ofan Minnivallalækjar skipt eftir tegundum og uppruna. Bláar súlur eru lax, gular laxasleppiseiði, ljósrauðar urriði og dökkrauðar bleikja. Úr seiðarannsóknum 1993-2001.

Í Fossá, neðan Hjalparfoss, hefur verið rafveitt hvert ár frá 1993. Þar hefur heildarþéttleiki laxfiskaseiða verið á bilinu 0 – 53,8 seiði á 100 m². Eldri rannsóknir, fyrir 1993, bentu til þess að bleikja væri ríkjandi tegund í seiðabúskap árinna. Fyrsta árið var þó engin veiði, en árin 1994 - 1996 fannst bleikja í ánni með þéttleika á bilinu 3,6 – 10,8 seiði á 100m². Árið 1995 varð fyrst vart við náttúruleg 0⁺ laxaseiði í ánni, sem bendir til þess að lax hafi fyrst hrygnt með árangri í ánni haustið 1994. Á árunum 1997 – 2001 hefur þéttleiki bleikjuseiða í ánni verið sáralítill, eða á bilinu 0 – 2 seiði á 100 m². Frá 1991 – 1997 var sleppt gönguseiðum í Fossá og 1994 – 2001 hefur

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

sumaröldum smáseiðum verið sleppt. Smáseiðanna varð ekki vart árið 1995, eftir einn vetur í ánni en á árunum 1996 – 2001, hafa 1⁺eldisseiði fundist með þéttleikann 0 – 7,5 seiði á 100m². Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðabéttleika í Fossá á rannsóknartímabilinu. Í Sandá var einungis rafveitt árið 1995. Fundust þar eins árs laxasleppiseiði (7,0 seiði á 100 m²) og urriðaseiði (7,0 seiði á 100m²).

Í Þverá hefur verið rafveitt árlega síðan 1993. Þar hefur heildarþéttleiki seiða verið á bilinu 0,9 – 8,4 seiði á 100m². Fyrsta náttúrulega laxaseiðið fannst í ánni árið 1998, þar var um að ræða 9,9 cm langt tveggja ára seiði, úr hrygningu haustið 1995. Aldrei hafa fundist sumargömul laxaseiði á rafveiðistað, en frá árinu 1998 hafa fundist eins til tveggja ára seiði í ánni sem bendir til þess að lax sé tekinn að hrygna annars staðar í ánni eða í Þjórsá nálægt ósi hennar. Frá 1993 hefur fundist urriði í ánni og var hann ríkjandi tegund framan af, en nú virðist þéttleiki laxa vera meiri. Vottur bleikjuseiða fannst við seiðarannsóknir til ársins 1995 en síðan hafa bleikjuseiði ekki fundist í Þverá. Á árunum 1991 – 1996 var gönguseiðum sleppt í ána og sumaröldum seiðum frá 1993 með hléum. Eldisseiðanna hefur þrisvar orðið vart í ánni en aldrei í miklum þéttleika (0,4-2,4 seiði á 100 m²). Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðabéttleika í Þverá á rannsóknartímabilinu.

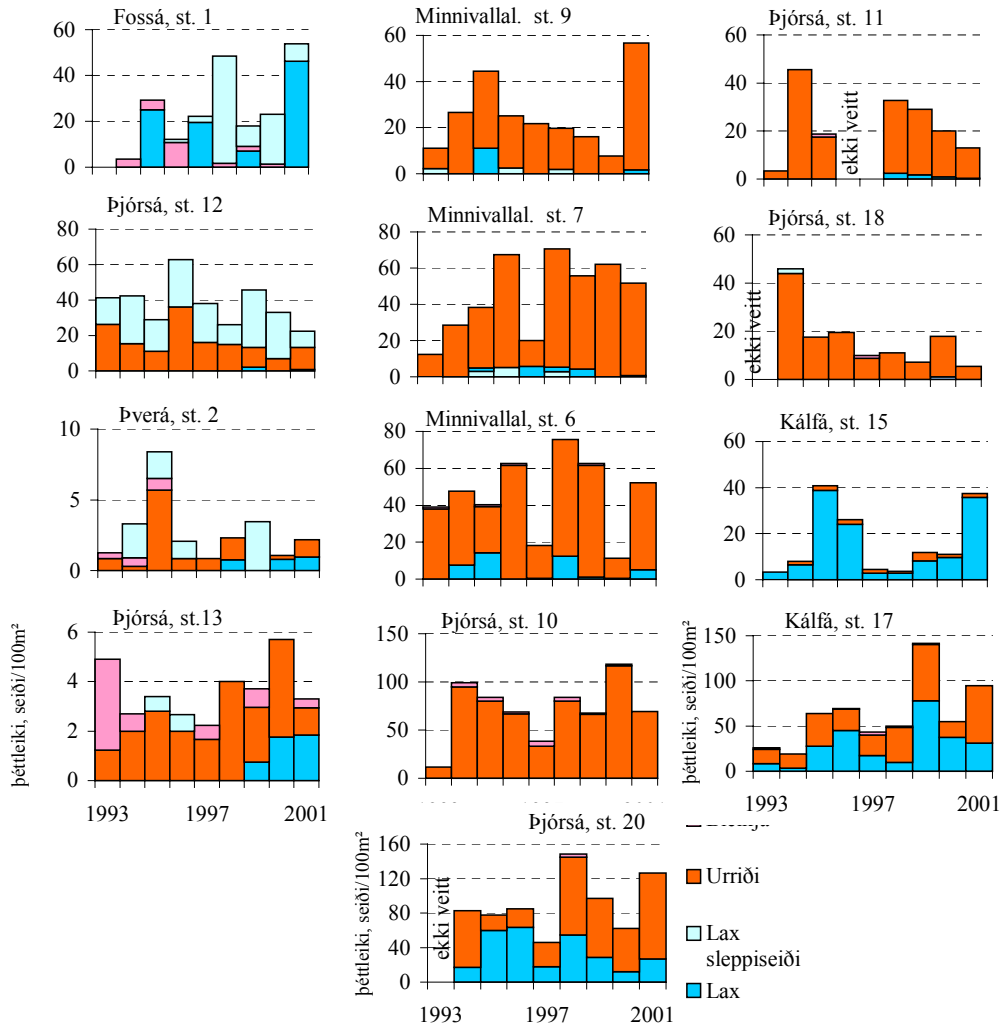
Rafveitt hefur verið í Þjórsá neðan bæjarins Haga (st.12) síðan 1993. Þar hefur urriði verið ríkjandi til þessa. Af einstökum tegundum og árgöngum var þéttleiki eins árs urriðaseiða mestur framan af (11,0 – 24,8 seiði á 100m²). Árið 1999 lækkaði þéttleiki þeirra og hefur verið á bilinu 3,3 – 7,0 seiði á 100m² síðan. Þéttleiki tveggja ára urriðaseiða hefur einnig verið nokkur á stöðinni (0 – 9,5 seiði á 100m²). Laxaseiði af sleppiuppruna hafa fundist ár hvert við Haga og hefur þéttleiki þeirra verið á bilinu 9,3 – 32,2 seiði á 100 m². Tvisvar hafa fundist náttúruleg laxaseiði við Haga, árin 1999 og 2001, bæði árin var um að ræða eins árs seiði. Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðabéttleika á rannsóknartímabilinu.

Í Þjórsá neðan Þverár (st.13) hefur verið rafveitt síðan 1993. Þar hefur þéttleiki laxfiskaseiða verið mun minni heldur en á stöðinni við Haga. Urriði hefur verið ríkjandi í seiðabúskapnum flestöll árin, þéttleiki þeirra hefur verið á bilinu 1,1 – 4,0 seiði á 100m². Oft hefur fundist vottur af 0⁺ bleikjuseiðum og náttúruleg laxaseiði hafa fundist síðan 1999. Hafa það verið sumargömul til tveggja ára seiði. Árin 1995 og 1996 fundust laxaseiði af sleppiuppruna á stöðinni, í báðum tilvikum tveggja ára seiða. Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðabéttleikans á rannsóknartímabilinu.

Í Minnivallalæk hefur verið rafveitt á þremur stöðvum hvert ár síðan 1993. Árið 1994 varð fyrst vart við sumargömul laxaseiði neðst í Minnivallalæk og ári seinna á næstu stöð fyrir ofan og hafa þau fundist öll ár síðan utan árið 1996 og hefur þéttleiki þeirra verið 0,4 – 14,2 seiði á 100 m². Athygli vekur að eins árs og eldri laxaseiði hafa sjaldan fundist, eða einungis árið 1999 og fundust þau þá á stöðvum 6 og 7. Í Minnivallalæk virðist urriðastofninn vera sterkur og benda seiðarannsóknir á tímabilinu 1993-2001 til þess að landnám laxins hafi enn lítill áhrif á urriðastofninn. Meðalþéttleiki urriðaseiða á tímabilinu var 21,6 seiði á 100m² á efstu stöð (st. 9), 42,3 seiði á 100 m² á stöð nr.7 og 40,5 seiði á 100m² á neðstu stöð (nr. 6). Þéttleiki hefur þó verið breytilegur, t.d. var þéttleiki urriðaseiða lítill á stöðvum nr. 7 (12,2) og 9 (8,9) árið 1993, árið 1997 var lítill þéttleiki á stöðvum nr. 6 og 7 og árið 2000 á stöðvum nr. 6 og 9. Á árunum 1991 – 1997 var sleppt laxaseiðum í Minnivallalæk. Fyrstu tvö árin var eingöngu sleppt

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

gönguseiðum, en á árunum 1993 – 1996 var einnig sleppt sumaröldum seiðum, árið 1997 var síðast sleppt í lækinn og þá einungis gönguseiðum. Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðapéttleikans í Minnivallalæk á rannsóknartímabilinu.



Mynd 9.4.12 Vísitala þéttleika (seiði á 100m²) seiða eftir tegundum, milli ára eftir rafveiðistöðvum á vatnasvæði Þjórsár á árunum 1993 – 2001. Ath. Mismunandi gildi y-áss. Úr seiðarannsóknunum 1993–2001.

Í Þjórsá neðan óss Minnivallalækjar hefur verið rafveitt á einni til þremur stöðvum (st. 10, 11 og 18) síðan 1993. Á stöð 10, sem er rétt neðan óss Minnivallalækjar hefur þéttleiki urriðaseiða verið á bilinu 11,9 – 116,7 seiði á 100 m². Vottur af bleikju hefur einnig fundist í gegnum árin en laxaseiði hafa aldrei fundist þar. Eins og í Minnivallalæk var seiðapéttleiki minnstur árin 1993 og 1997. Árið 1993 var þéttleiki eins árs urriðaseiða sérstaklega lítill og árið 1997 vantaði sumargömlu seiðin alveg. Uppistaðan í þéttleika urriðaseiða hefur verið sumargömul og eins árs seiði. Á stöð 11 fundust framan af nær eingöngu urriðaseiði, mest sumargömul og eins árs í minni þéttleika. Árið 1995 fannst vottur af bleikjuseiðum á st. 11. Laxaseiði fundust fyrst árið 1998 í litlum þéttleika og þeirra hefur orðið vart hvert ár síðan. Á stöð 18, efst í

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

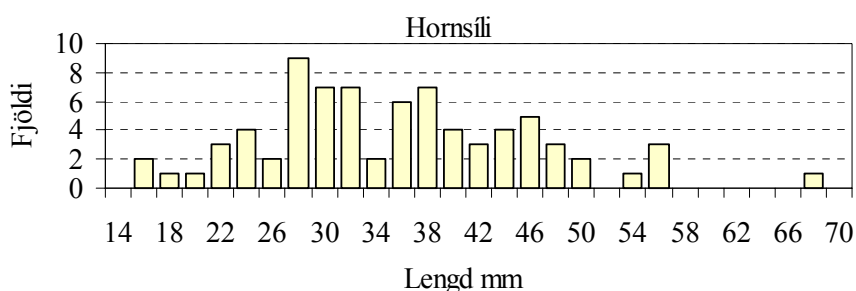
Árneskvísl hafa nær eingöngu fundist urriðaseiði, mest hefur fundist af sumargömlum urriðaseiðum, en einnig eins og tveggja ára. Þéttleiki urriðaseiðanna hefur verið á bilinu 5,5 – 44,0 seiði/100m², minnstur var þéttleikinn árið 2001 (mynd 9.4.12).

Rafveitt hefur verið á tveimur stöðvum í Kálfá árlega síðan árið 1993, rétt ofan Þjóðveggar (st.15) og við bæinn Bólstað (st. 17), nálægt ósi í Þjórsá (viðauki 9.4.6). Einnig var rafveitt ofan ármóta Tungár (st.16) nálægt bænum Minni-Mástungu árin 1993 og 2001. Á stöð 15 hefur lax verið ríkjandi öll árin, þéttleiki þeirra hefur verið á bilinu 2,8 – 38,7 seiði á 100m² og yfirleitt hefur fundist mest af 0⁺. Lítils háttar hefur fundist af urriðaseiðum en þéttleiki sumargamalla og eins árs seiða hefur verið 0 – 3,8 seiði á 100m². Engin bleikja hefur fundist í rafveiði í Kálfá og Tungá. Á neðri stöðinni (st.17) virðist lax og urriði vera jafn ríkjandi í seiðabúskapnum. Þéttleiki laxaseiða hefur verið 3,4 – 77,8 seiði á 100 m² og urriðaseiða 15,6 – 63,5 seiði á 100 m², mest var af sumargömlum laxa og urriðaseiðum. Vottur sumargamalla bleikjuseiða hefur einnig fundist. Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðapétteleikans í Kálfá á rannsóknartímabilinu.

Í Þjórsá neðan fossanna Búða og Hestafoss hefur verið rafveitt við bæinn Stöðulfell árlega síðan 1994. Urriðaseiði hafa verið þar ráðandi tegund. Þéttleiki þeirra hefur verið 17,8 – 100 seiði á 100 m² og þéttleiki laxaseiða 11,9 – 63,6 seiði á 100 m². Mest hefur fundist af sumargömlum og eins árs urriðaseiðum. Eins árs laxaseiði hafa verið uppistaða laxaseiðanna, en einnig eldri laxaseiði og auk þess sumargömul seiði árin 1995, 1998 og 1999. Sumargömul bleikjuseiði fundust í dálitlum þéttleika árið 1998. Á mynd 9.4.12 má sjá þróun seiðapétteleikans við Stöðulfell á tímabilinu.

9.4.5 Hornsíli í Þjórsá og þverám 1993 – 2001.

Hornsíli sem komið hafa fram í rafveiðunum hafa verið skráð og þau lengdarmæld. Þau hafa veiðst víðs vegar á vatnasvæðinu. Mest hefur fundist af hornsílum á ófiskgengum hluta Árneskvíslar (st 18 og 38) í Minnivallalæk (st. 6 og 7) og í Kaldárholtslæk (st. 42 og 43). Einnig hafa hornsíli fundist í Fossá (st. 1), í Þverá (st. 2), í Þjórsá neðan Þverár (st. 13), neðst í Kálfá (st. 17) í Þjórsá á Skeiðum (st.33) og í Þjórsá neðan við Urriðafoss (st. 45).



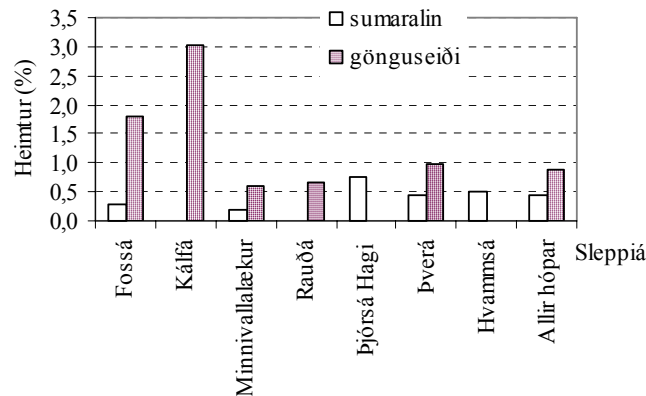
Mynd 9.4.13 Lengdardreifing (mm) hornsíla (N=77) á vatnasvæði Þjórsár. Úr seiðarannsóknnum 1993 – 2001.

Flest hornsílin voru á lengdarbilinu 2 – 5 cm (mynd 9.4.13). Í Þjórsá finnast hornsíli víðast hvar þar sem straumur er hægur. Í þveránum finnast þau nálægt ósi í Þjórsá og sum staðar ofar þar sem leiðni er há og botngerð er fínkornótt eða leirkennd.

9.5 Árangur seiðasleppinga.

Árangur seiðasleppinga var metinn út frá heimtum örmerktra laxa úr netaveiði. Vegna þess að vitað var að skil merkja voru ekki eins og best verður á kosið voru heimtur umreiknaðar frá heimtum hjá þeim netabændum sem vitað var að leituðu eftir merkjum.

Heimtur í veiði hjá einstaka sleppihópum laxagönguseiða, á árabílinu 1991 til 1997, hefur verið á bilinu 0,0 til 1,8 % og umreiknað 0,0 til 3,0 %. Jafnaðarheimtur (umreiknað) eru 0,9 %. Heimtur sumarialinna seiða sleppt á árabílinu 1988 til 1999 hafa verið á bilinu 0,0 til 0,6 %, umreiknað 0,0 til 1,22 og að meðaltali 0,5 umreiknað. Bestar heimtur sumarialinna seiða hafa verið af sleppihópum í Þjórsá við Haga eða 0,6 % að meðaltali í veiði og hópur með hæstu heimtur þaðan hefur skilað sér í 1,22 % (umreiknað) (mynd 9.5.1, viðauki 9.5.1).



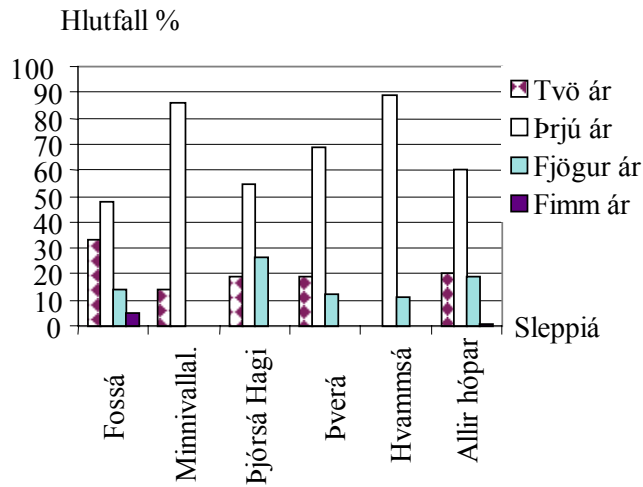
Mynd 9.5.1 Meðalheimtur (umreiknað) hópa sleppiseiða eftir seiðagerð á vatnasvæði Þjórsár.

Heimtur merktra sumarialinna seiða hafa verið lakastar í Minnivallalæk eða 0,2 % að jafnaði (umreiknað) og 0,3 % í Fossá. Heimtur sleppihópa frá 1998 eru ekki allar komnar fram.

Samkvæmt umreiknuðum heimtum hafa sleppingar laxaseiða frá og með árinu 1988 verið að skila að jafnaði um 270 löxum í veiði á ári sem er 12,5 til 15 % af heildarlaxveiði á vatnasvæðinu.

Flest gönguseiðin skiluðu sér eftir 1 ár frá sleppingu (80,7 %). Eftir 2 ár heimtust 18,5 % og einn lax (0,8 %) eftir fjögur ár, en sá fiskur hefur að öllum líkindum dvalið a.m.k. ár í ánni áður en hann gekk til sjávar. Algengast var að sumaröldu seiðin veiddust eftir 3 ár frá sleppingu (60 %), en 20 % skiluðu sér eftir 2 ár, 19,1 % eftir 4 ár og 0,9 % eftir 5 ár. Munur kom fram milli sleppiáa á þeim tíma sem leið frá sleppingu til heimtu. Seiðin úr Minnivallalæk komu fram eftir tvö (14 %) og þrjú ár (86 %) en ekkert eftir fleiri ár. Stór hluti Þjórsárseiðanna veiddist hins vegar eftir fjögur ár frá sleppingu (26 %), (mynd 9.5.2). Þessi munur hjá sumaröldu seiðunum liggur fyrst og fremst í mismun á lengd ferskvatnsdvalar.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.5.2 Hlutfallsleg skipting heimta sumaralinnna seiða eftir árum frá sleppingu, skipt eftir sleppiám.

9.6 Rannsóknir á fullvaxta fiski.

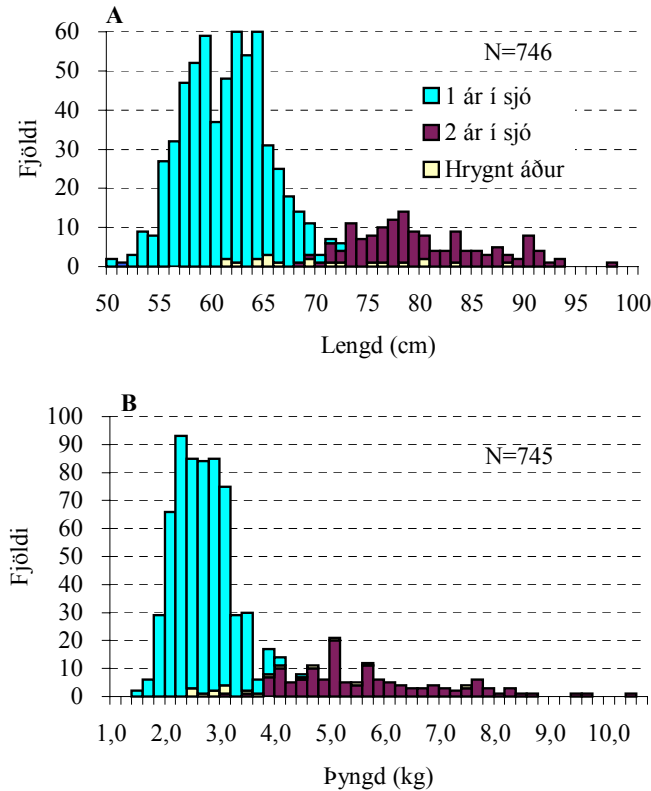
9.6.1 Aldursrannsóknir á laxi í Þjórsá.

Hreistri til aldursgreiningar af 763 löxum var safnað af netaveiddum fiski úr Þjórsá árunum 1986 til 2001. Flestir laxanna voru veiddir í net við Urriðafoss. Unnt reyndist að greina aldur hjá 737 löxum (96,6 %) (tafla 9.6.1).

Sjávarár Ferskvár	Hængar			Hrygnur				Ókyngreint		Samtals
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	
1	34	0	0	33	2	0	0	1	0	70
2	80	6	0	22	22	1	0	0	1	132
3	233	20	1	120	69	4	0	3	4	454
4	30	7	0	25	14	1	1	0	1	79
5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Samtals	378	33	1	200	109	5	1	4	6	737

Lengd laxanna var frá 52 til 98 cm og þyngdin 1,4 til 10,4 kg (mynd 9.6.1). Ferskvatnsdvöl laxanna var frá 1 til 5 ár. Þriggja ára ferskvatnsdvöl virðist vera algengust hjá náttúrulegum laxi á vatnasvæðinu. Ljóst er að allnokkur hluti laxa var af sleppiuppruna. Sjötíu laxar (9,5 %) reyndust hafa verið eitt ár í fersku vatni og voru því úr sleppingum gönguseiða. Ljóst er og að allnokkur hluti þeirra laxa sem verið höfðu 2 ári í fersku vatni var úr sleppingum sumaralinnna seiða. Flestir laxar er dvöldu 3 ár eða

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.6.1 Lengdar- (A) og þyngdardreifing (B) aldursgreindra laxa úr netaveiði í Þjórsá árin 1986 til 2001. Fram kemur dreifing eftir árafjölda í sjó og dreifing laxa sem hafa hrygnt áður.

lengur í fersku vatni voru af náttúrulegum uppruna (tafla 9.6.1). Mikill meirihluti laxanna hafði dvalið eitt ár í sjó (79 %). Um 21 % höfðu verið 2 ár eða fleiri í sjó og voru 17,5 % samfelld tvö ár í sjó (ekki hrygnt eftir fyrsta árið) og enginn samfelld lengur. Hrygnur höfðu meiri tilhneigingu en hængar til að vera 2 ár eða lengur í sjó. Þannig voru 77 % laxa sem verið höfðu tvö eða fleiri ár í sjó hrygnur, en 65% eins árs laxa úr sjó voru hængar. Allir laxar með þriggja og fjögurra ára sjávaraldur höfðu hrygnt áður. Hlutfall áður hrygnra laxa var 2,7 %. Mikill meirihluti laxa sem var að koma aftur til hrygningar voru hrygnur (90 %). Flestir höfðu hrygnt einu sinni (90 %) og enginn oftari en tvisvar (tafla 9.6.2).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Tafla 9.6.2 Tíðni hrygninga eftir kynjum og sjávardvöl hjá laxi úr netaveiði í Þjórsá árin 1986 til 2001.										
	<i>Hængar</i>			<i>Hrygnur</i>				<i>Ókyngreint</i>		<i>Samtals</i>
<i>Sjávarár</i> <i>Tíðni</i> <i>hrygninga</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>0</i>	378	32		200	97			4	6	717
<i>1</i>		1	1		12	4				18
<i>2</i>						1	1			2
<i>Samtals</i>	378	33	1	200	109	5	1	4	6	737

Hængar voru að jafnaði stærri en hrygnur eftir jafnlanga dvöl í hafi (töflur 9.6.3 og 9.6.4).

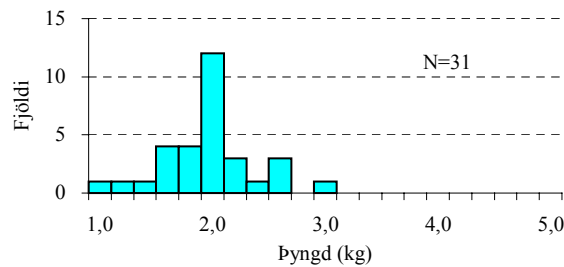
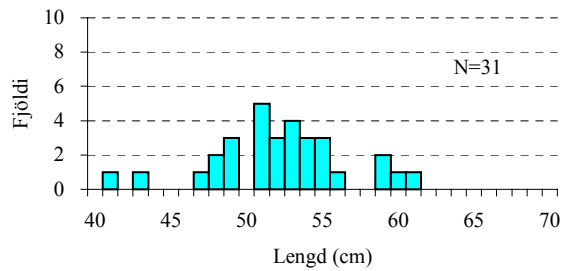
Tafla 9.6.3 Meðallengdir laxa (cm) eftir kyni og sjávarárum, úr netaveiði í Þjórsá árin 1986 til 2001. Laxar sem höfðu hrygnt áður eru undanskildir.				
	<i>Hængar</i>		<i>Hrygnur</i>	
<i>Sjávarár</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Meðallengd</i>	61,8	88,0	58,2	77,1
<i>Staðafrávik</i>	3,6	4,0	3,4	4,1
<i>Fjöldi</i>	362	31	197	97

Tafla 9.6.4 Meðalþyngdir (kg) laxa eftir kyni og sjávarárum, úr netaveiði í Þjórsá árin 1986 til 2001. Laxar sem höfðu hrygnt áður eru undanskildir.				
	<i>Hængar</i>		<i>Hrygnur</i>	
<i>Sjávarár</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Meðalþyngd</i>	2,6	7,3	2,3	4,9
<i>Staðalfrávik</i>	0,5	1,2	0,4	0,9
<i>Fjöldi</i>	364	32	195	96

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

9.6.2 Aldursrannsóknir á urriða og bleikju í Þjórsá.

Greint var hreistur af 31 urriða sem safnað var af netaveiddum fiskum í Þjórsá. Þeir voru frá 40 til 60 cm langir og 1,0 til 2,9 kg þungir (mynd 9.6.2). Unnt reyndist að greina aldur hjá 29 þeirra (tafla 9.6.5). Allir urriðarnir reyndust sjógengnir (sjóbirtingar).



Mynd 9.6.2 Lengdar- og þyngdardreifing sjóbirtings úr netaveiði í Þjórsá.

Hrygnur voru í meirihluta (71,4 %). Algengast var að urriðarnir hefðu verið þrjú og fjögur ára í ferskvatni og þrjú sumur í sjó. Meðallengdir urriðanna eftir sjávardvöl kemur fram í töflum 9.6.6 og 9.6.7. Kynjum er slegið saman enda óverulegur munur á stærð kynja eftir sjávarárum. Eftir 4 sumra sjávardvöl var meðallengd 52,5 cm og meðalþyngd 1,9 kg.

Tafla 9.6.5 Aldur á urriða (sjóbirtingi) úr netaveiði í Þjórsá árin 1986 til 2001.										
Sumur í sjó Ferskvár	Hængar				Hrygnur				Ókyngr.	Samtals
	2	3	4	5	2	3	4	5	2	
3		2		1		6	5	2		16
4	1		3	1	1	4		1	1	12
5								1		1
Samtals	1	2	3	2	1	10	5	4	1	29

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Tafla 9.6.6 Meðallengdir (cm) urriða eftir sjávardvöl úr netaveiði í Þjórsá árin 1986-2001				
	<i>Hængar og hrygnur</i>			
<i>Sumur í sjó</i>	2	3	4	5
<i>Meðallengd</i>	49,1	50,6	52,5	57,8
<i>Staðafrávik</i>	6,5	2,4	1,4	2,6
<i>Fjöldi</i>	3	12	8	6

Tafla 9.6.7 Meðalþyngdir (kg) urriða eftir sjávardvöl og kynjum úr netaveiði í Þjórsá árin 1986-2001.				
	<i>Hængar og hrygnur</i>			
<i>Sumur í sjó</i>	2	3	4	5
<i>Meðalþyngd</i>	1,6	1,8	1,9	2,4
<i>Staðafrávik</i>	0,6	0,2	0,2	0,3
<i>Fjöldi</i>	3	12	8	6

Samkvæmt greiningu á gotmerkjum í hreistri höfðu 58,6 % sjóbirtinganna ekki hrygt áður og voru þeir því að koma í fyrsta sinni til hrygningar eða voru ókynþroska. Lágmarks sjávaraldur við fyrstu hrygningu var 2 sumur hjá báðum kynjum. Álíka margir urriðar urðu ekki kynþroska fyrr en eftir 3 sumur í sjó (tafla 9.6.8).

Tafla 9.6.8 Fjöldi sjóbirtinga úr Þjórsá eftir kyni og sjávardvöl, skipt eftir fjölda hrygninga samkvæmt gotmerkjum í hreistri.										
		<i>Hængar</i>				<i>Hrygnur</i>				
<i>Sumur í sjó</i>		2	3	4	5	2	3	4	5	<i>Samtals</i>
<i>Fjöldi gotmerkja (hrygninga)</i>										
0		1	0	0	0	1	10	4	0	17
1		0	2	2	0	0	0	1	0	5
2		0	0	1	1	0	0	0	2	4
3		0	0	0	1	0	0	0	2	3
<i>Samtals</i>		1	2	3	2	1	10	5	4	29

Aðeins ein bleikja var aldurgreind, veidd í net að Urriðafossi. Hún vó 1,57 kg og var 47,5 cm að lengd. Hún hafði verið 3 ár í fersku vatni og 2 ár í sjó.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

9.6.3 Aldursrannsóknir á fiski ofan Búða.

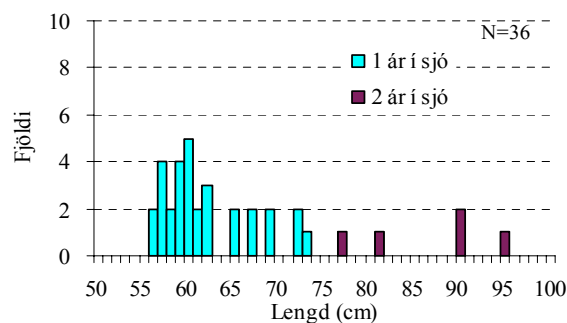
Tólf laxar veiddir ofan Búða voru aldursgreindir (tafla 9.6.9). Stærð þeirra var frá 54 til 86 cm. Kynjaskipting var jöfn. Átta (66,7 %) laxanna höfðu verið eitt ár í sjó og 4 (33,3 %) tvö ár. Ferskvatnsdvöl var frá 1 til 3 ár og var tveggja ára dvöl í fersku vatni algengust (7 laxar, 58,3 %).

Reikna má með að stór hluti tveggja ára laxar úr fersku vatni séu upprunnir úr sleppingum smáseiða. Árið 2001 voru 6 laxar háfaðir upp úr efsta hólfi stigans í Búða og voru 5 þeirra aldursgreindir. Þrír þeirra höfðu verið 3 ár í fersku vatni og voru að öllum líkindum úr náttúrulegu klaki. Einn lax úr stiganum var örmerktur. Honum var sleppt lifandi svo ekki var unnt að lesa merkið.

Tafla 9.6.9 Aldur laxa í Þjórsá og þverám hennar í ám ofan Búða árin 1997, 1998, 1999 og 2001. Laxar veiddir við Búða í Þjórsá voru fangaðir í efsta hólfi stigans í október 2001.						
Vatnsfall	Sjávarár Ferskvár	Hængar		Hrygnur		Samtals
		1	2	1	2	
Fossá	2				1	1
Minnivallalækur	1	1		1		2
Minnivallalækur	2			1	1	2
Sandá	2	1			1	2
Þjósa, Búði	2	1	1			2
Þjósa, Búði	3	2		1		3
Samtals		5	1	3	3	12

9.6.4 Aldursrannsóknir laxa í Kálfá.

Fjörutíu og tveir laxar úr Kálfá voru aldursgreindir. Stærð laxanna var frá 56 til 95 cm (mynd 9.6.3). Meirihlutinn (71,4 %) var hrygnur. Laxarnir höfðu verið 1 til 4 ár í fersku vatni og var þriggja ára ferskvatnsdvöl algengust (73,8 %). Flestir fiskarnir (76,1 %) höfðu verið eitt ár í sjó (tafla 9.6.10).



Mynd 9.6.3 Lengdardreifing aldursgreindra laxa úr Kálfá.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Tafla 9.6.10 Niðurstöður aldursgreiningar á laxi úr klakveiði í Kálfá safnað á árabílinu 1988 til 1997.					
	<i>Hængar</i>		<i>Hrygnur</i>		<i>Samtals</i>
<i>Sjávarár</i> <i>Ferskvár</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	
<i>1</i>		1			1
<i>2</i>	1		3	2	6
<i>3</i>	7	2	17	5	31
<i>4</i>	1		3		4
<i>Samtals</i>	9	3	23	7	42

Hængar voru að jafnaði stærri en hrygnur af sama sjávaraldri (tafla 9.6.11). Meðalþungi var ekki reiknaður enda laxarnir ekki vegnir. Aðeins einn lax úr Kálfá (2,4 %) bar merki þess í hreistri að hafa hrygnt áður.

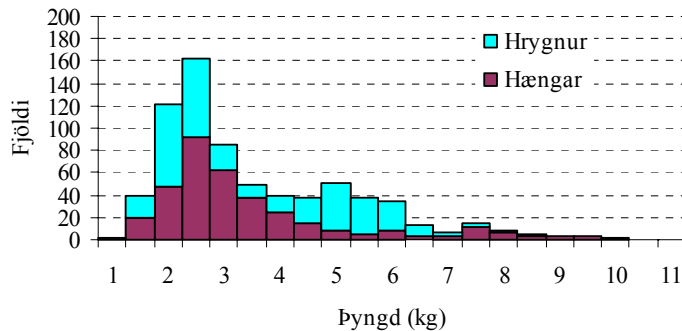
Tafla 9.6.11 Meðallengdir (cm) laxa eftir kyni og sjávarárum, úr klakveiði í Kálfá á árabílinu 1988 til 1997. Laxar sem höfðu hrygnt áður eru undanskildir.				
	<i>Hængar</i>		<i>Hrygnur</i>	
<i>Sjávarár</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Meðallengd</i>	68,1	91,7	59,3	72,7
<i>Staðafrávik</i>	4	3	2	11
<i>Fjöldi</i>	9	3	22	3

9.6.5 Kynjahlutfall og stærð laxa í Kálfá.

Til að fá gleggri mynd af aldursamsetningu laxa í Kálfá var unnið úr gögnum úr stangveiðiskráningu.

Samkvæmt gögnum frá árabílinu 1975-2000 var þungi laxanna frá 1-10 kg (mynd 9.6.4). Megnið af þeim laxi sem veiðist í Kálfá var eins árs lax úr sjó, höfðu um 69 % verið eitt ár í sjó. Fram kom kynjamunur á sjávardvöl. Þannig voru 83 % hænga eitt ár í sjó ($\leq 4,5$ kg) en einungis 53 % hrygna hrygnur ($\leq 3,2$ kg). Kynjahlutfall laxanna var jafnt (tafla 9.6.12).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.6.4 Þyngdardreifing stangveiddra laxa eftir kynjum í Kálfá 1975 til 2000.

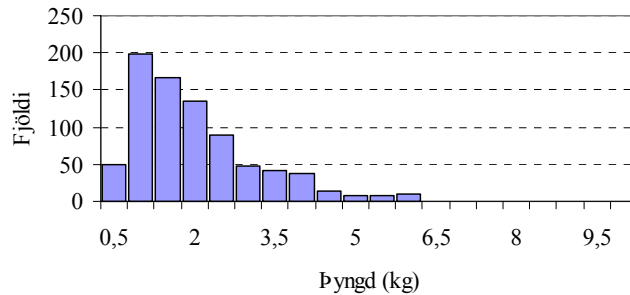
Hængar voru að jafnaði mun þyngri en hrygnur eftir jafnlanga sjávardvöl og var munurinn meiri hjá tveggja ára laxi en eins árs (tafla 9.6.12). Stærstu fiskarnir voru hængar og var sá þyngsti 10 kg. Einungis 2,5 % hrygna voru 7 kg eða stærri en samsvarandi tala fyrir hænga var 9,2 % (mynd 9.6.4).

Kyn		Ár í sjó		
		1	2	1 og 2
Hængar	Meðalþungi (kg)	2,77	7,01	3,48
	Staðalfrávik	0,75	1,45	1,82
	Fjöldi	299	60	359
Hrygnur	Meðalþungi (kg)	2,23	5,21	3,62
	Staðalfrávik	0,44	0,94	1,65
	Fjöldi	190	166	356
Ókyngreint	Meðalþungi (kg)	2,42	5,58	3,31
	Staðalfrávik	0,60	1,26	1,66
	Fjöldi	91	36	127
Bæði kyn	Meðalþungi (kg)	2,54	5,67	3,51
	Staðalfrávik	0,69	1,34	1,73
	Fjöldi	580	262	842

9.6.6 Urriði í Minnivallalæk.

Urriðinn sem veiðist í Minnivallalæk er fremur stórvaxinn. Ekki liggja fyrir neinar aldursrannsóknir sem gefa hugmynd um vaxtarhraða. Samkvæmt skráningu á stangveiddum urriða árin 1994 til 2000, var 1 til 2 kg algengur þungi og allt að 5,5 kg urriðar veiðast (mynd 9.6.5). Meðalþunginn hefur verið frá 1,6 til 2,2 kg.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.6.5 Þyngdardreifing urriða úr stangveiði í Minnivallalæk árin 1994 til 2000.

9.7 Fiskgöngur.

9.7.1 Teljaragögn.

Fiskstigi var gerður í Búða árið 1991. Frá árinu 1992 hefur verið starfræktur rafeindafiskteljari í stiganum (tafla 9.7.1). Tölur um fiskgengd hafa verið vanmetnar flest árin vegna þess að hann hefur ekki verið virkur allt göngutímabilið. Fyrir árið 1996 var fiski sem kom fram í teljara ekki skipt í lax og silung.

Teljarinn var fyrst settur í stigann þann 11. september 1992. Fram í byrjun nóvember taldi hann 16 fiska á uppleið. Til að byrja með var engin fiskgengd upp stigann. Spjöld voru sett í stigaopin til að minnka straum. Í kjölfarið gengu 16 fiskar upp. Árið 1993 voru taldir upp 18 fiskar og árið eftir 28 fiskar á uppleið. Teljarinn var óvirkur árið 1995. Ástæðan er líklega sú að það ár var mikill aur í árvatninu. Árið 1996 gengu 26 fiskar upp, 19 laxar og 7 silungar. Meiri hluti laxanna, eða 14, voru stórlaxar (tveggja ára úr sjó). Vegna þess hversu teljari fór seint niður eru tölur um fiskgengd þetta ár líklega vanmetnar. Árið 1997 gengu 45 fiskar gengu upp, 33 laxar og 12 silungar og árið eftir voru taldir 5 laxa og 9 silunga.

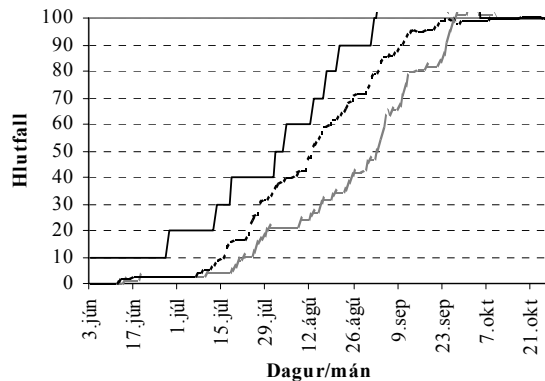
Tafla 9.7.1 Fiskgengd upp stigann við Búða samkvæmt teljaragögnum. Fiskgengd er vanmetin fyrir árin 1992, 1995, 1996, 1997 og 1998 og 1999 einkum vegna þess að teljarinn virkaði ekki sem skildi. Fyrstu fjögur árin er ekki gerður greinamunur á laxi og silungi.

Ár	Fiskar		Samtals
	Lax	Silungur	
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

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Árið 1999 var teljari starfræktur frá síðla í júní fram til 2. nóvember. Á tímabilinu frá 3. ágúst og fram til 2. nóvember var hann virkur og voru þá taldir upp 61 fiskur, þar af 37 laxar. Árið 2000 voru taldir 47 fiskar upp þar af 32 laxar. Fimmtán fiskar voru undir 40 cm (silungar).

Sumarið 2001 var teljari settur niður 29. maí og tekinn upp 30. október. Alls gengu 192 fiskar upp (nettó, upp – niður), 79 silungar (40 cm og minni) og 113 laxar. Af löxunum voru 103 á stærðarbilinu 41 til 70 cm (smálax) og 10 stærri (stórlax). Einn lax gekk upp strax daginn eftir að teljarinn var settur niður, en lax fór ekki að ganga að neinu marki fyrr en í júlí. Stórlax var fyrr á ferðinni en smálax. Um 50 % stórlaxa var genginn upp um mánaðarmótin júlí/ágúst, en 50 % smálaxa um miðjan ágúst. Um 50 % silunganna var hins vegar genginn í byrjun september (mynd 9.7.1).



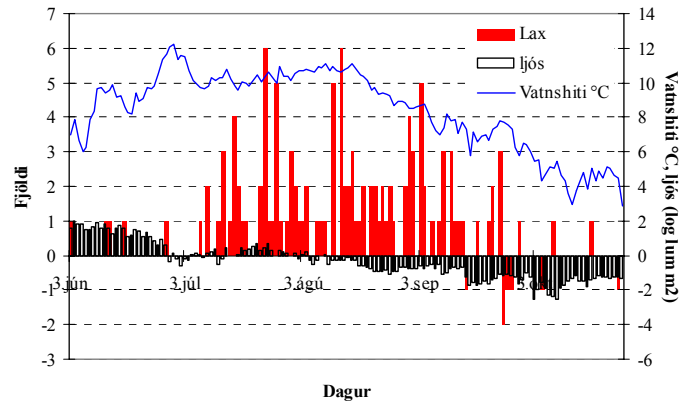
Mynd 9.7.1 Hlutfallsleg samanlögð fiskgengd upp teljara við Búða sumarið 2001.

Grá lína táknar 40 cm fisk og minni (silungur), brotin svört lína fisk 41 til 70 cm (lax) og svört heil línan stærri laxa.

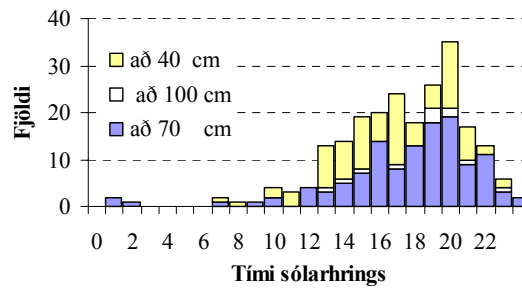
Árið 2001 voru samhliða talningu gerðar mælingar á vatnshita og ljósmagni með sírita mælum. Í júní var dagsmeðalhiti vatnsins um 6 til 10 °C en hækkaði í um 12 °C í byrjun júlí. Á sama tíma féll ljósmagnið sem bendir til þess að aurburður hafi aukist, líklega vegna aukningar í jökulbráð (mynd 9.7.2). Vatnshiti var um og yfir 10 °C flesta daga í júlí og fram í fyrri hluta ágúst. Á sama tíma virðist árvatnið fremur lítið gruggað og samtímis var allnokkur fiskgengd upp. Síðari hluta ágúst fór vatnshiti lækkandi og ljósmagn var minna, þá var laxgengd lítil. Í byrjun september og undir lok september hækkaði vatnshiti og ljósmagn jókst sem virðist hafa örvað laxgengd. Laxgengd var mjög lítil upp stigann í október en þá var vatnshiti flesta daga undir 5 °C (mynd 9.7.2). Almennt má segja að lítil fiskgengd hafi verið upp stigann þegar dagsmeðalhiti var undir 7 °C.

Fiskgengd var mest upp síðla dags og fyrri hluta kvölds og virtist ekki vera mikill munur á milli stærðarhópa hjá laxi. Silungur virtist hafa tilhneigingu til að ganga fyrr að deginum (mynd 9.7.3).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.



Mynd 9.7.2 Laxgengd um teljara í fiskstiganum við Búða 2001, vatnshiti og ljósstyrkur (dagsmeðaltöl) í teljarahólfi. Mínustölur í fjölda tákna fiska á leið niður.



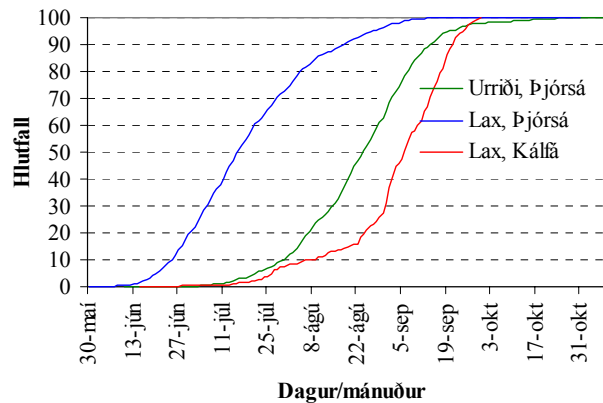
Mynd 9.7.3 Fiskgengd upp um teljara í Búða eftir tíma sólarhrings.

9.7.2 Gögn úr veiðiskýrslum.

Samkvæmt skráningu á netaveiði á Urriðafossi fyrir árabilið 1943 -1993 byrjar lax að ganga í Þjórá síðustu dagana í maí. Engin laxgengd var þó að ráði fyrir en síðari hluta júní. Laxgengd var mest í júlí og um helmingur laxanna var að jafnaði genginn að Urriðafossi um miðjan júlí (mynd 9.7.4). Silungur (sem að mestu leyti var sjógenginn urriði) var seinna á ferðinni en laxinn. Hans varð vart í veiði síðari hluta júní en aðalgöngutíminn var í ágúst og um helmingur var genginn síðustu daga ágústmánaðar. Þekkt er að lax og silungur stoppa við Urriðafoss enda veiðist þar iðulega leginn fiskur. Veiði fram eftir hausti er því að hluta byggða á fiski sem ekki er nýgenginn.

Samkvæmt stangveiðiskýrslum úr Kálfá gengur lax ekki að neinu marki í ána fyrir en síðari hlut ágúst og byrjun september (mynd 9.7.4).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Mynd 9.7.4 Hlutfallsleg samanlögð veiði á laxi og silungi í net á Urriðafossi árin 1943 til 1993 og stangveiði á laxi Kálfá á árabílinu 1975 til 2000.

10. Umræða.

10.1 Búsvæði

Ár á áhrifasvæði fyrirhugaðra virkjana eru fjölbreyttar að gerð þótt flestar þeirra beri einkenni dragáa. Lindaráhrifa gætir í Fossá og Minnivallalækur er hrein lindá. Virkjunarvatnsfallið, Þjórsá, er jökulvatn þó með talsverðum dragár- og lindaráhrifum. Lífríki ána býr því við fjölbreytt ytra umhverfi. Árnar eru allar fremur frjósamar með leiðni á bilinu 68 til 179 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en leiðni gefur mynd af magni uppleystra steinefna og næringarefna og er því óbein mælistika á lífauðgi. Hæst er leiðnin í Kaldárholtslæk (179 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en í honum er járnríkt mýrarvatn sem gefur háa leiðni en nýtist e.t.v. ekki lífríkinu. Minnivallalækur er mjög frjósamur (133-143 μS) og það er Kálfá einnig (90 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Há leiðni Minnivallalækjar stafar líklega af því að vatnið er upprunnið úr lindum sem koma frá hraunum. Þjórsá sjálf er einnig allfrjósöm (68-85 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Hún er hins vegar jökullituð sem takmarkar það ljósmagn sem nýtist til frumframleiðslu á árbotninum.

Miðlanir í Þjórsá eru talsverðar. Kaldakvísl er miðluð í Hágöngulóni og í Þórisvatni. Hluti Þjórsár og bergvatnsár fara um Kvíslaveitu og í Sauðafellslón og Þórisvatn. Þá er Tungnaá miðluð með nokkrum lónum, Sigöldulóni, Hrauneyjarlóni og Sultartangalóni. Þjórsá fer um Sultartangalón og Bjarnalón við Búrfell. Þetta veldur því að rennsli Þjórsár neðan Búrfells er stöðugra en við náttúrulegar aðstæður auk þess sem jökulaur og botnskrið hlýtur að hafa minnkað (sbr. Guðni Guðbergsson 1999). Engar rannsóknir voru gerðar á lífríki Þjórsár fyrir virkjanaframkvæmdir og er því erfitt að segja nákvæmlega til um hverjar breytingar kunna að hafa orðið. Framleiðsla lífvera í neðri hluta Þjórsár, sem er hér til umfjöllunar, er þó líklega meiri vegna fyrrgreindra ástæðna en var fyrir inngrip mannsins (sbr. Dorava & Milner 2001). Einnig eru áform uppi um

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

frekari miðlun í vatnakerfinu og breytingar með Norðlingaölduveitu svo og hugsanlega með veitu frá Skaftá. Þær breytingar gætu haft talsverð áhrif á því svæði sem hér er til umfjöllunar.

Samkvæmt botnmati eru víða góð búsvæði fyrir laxfiska á svæðinu. Botngerð þveráanna ofan Búða/Hestafoss er breytileg en þar eru stórir kaflar með hagstæð búsvæði. Á náttúrulega fiskgengum svæðum koma Kálfá og Tungá vel út í mati, en flestir kaflar þeirra fá hátt framleiðslugildi (um og yfir 30).

Nokkur óvissa er í botnmati á Þjórsá vegna þess að erfitt var um vik að sjá til botns svo og með mælingar á dýpi á sniðum. Framleiðsludýpi seiða var miðað við 0,5 m eftir bestu þekkingu. Ljóst er að víða eru hagstæð uppeldisskilyrði fyrir seiði í Þjórsá. Bestu kaflarnir ofan fossa eru á straummeiri svæðum á móts við Haga og niður af Þverá og í grennd við Minnivallalæk. Á náttúrulega fiskgengum svæðum eru bestu búsvæðin ofan til í ánni, frá Búðafossi að ármótum Árneskvíslar, í Árneskvísl neðan við Hestafoss og ofantil í kvísl sem fellur með Skeiðum. Á kafla neðan við Urriðafoss eru einnig svæði sem fá hátt framleiðslugildi. Stór svæði í Þjórsá fá fremur lágt framleiðslugildi, það er helst á svæðum þar sem hún breiðir úr sér og botngerð er finni en á móti kemur að þar er framleiðsluflötur stór. Á fiskgenga hlutanum á þetta við um kaflann frá Árnesflúðum niður á móts við Krók og neðsta kafla árinna. Klapparsvæði í ánni fá einnig fremur lágt gildi. Klöpp er oft fremur slétt og er þá skjóllítill. Á vatnasvæði Þjórsár er hins vegar hraunklöpp ríkjandi sem oft er úfin og getur því verið allgott búsvæði. Þá er oft hraungrýti með bökkum á slíkum svæðum. Vegna þessa eru hrauklapparkafar líklegast vanmetnir. Þetta á sérstaklega við um kaflann ofan Árnesflúða (ÞXI) og kaflann í stíflustæði ofan gljúfra (ÞXIII).

10.2 Útbreiðsla fisktegunda og seiðabúskapur laxfiska.

Á áhrifasvæði umræddra virkjana í Þjórsá lifa allar þær fisktegundir sem finnast í fersku vatni á Íslandi, þ.e. lax, urriði, bleikja, hornsili og áll. Lax og urriði eru ríkjandi tegundir á áhrifasvæði fyrirhugaðra virkjana. Lax var að finna í seiðarannsóknnum allt frá neðstu stöð (Þjórsá st. 49) til þeirrar efstu (Fossá, st. 1). Hann er ríkjandi í Kálfá og Tungá. Ár þessar eru fremur grófgrýttar, fjósamar (há leiðni) og með tiltölulega háan vatnshita að sumarlagi. Neðan fossa í Þjórsá var urriði ríkjandi á 15 af 20 athugunarstöðvum. Lax var helst ríkjandi í Þjórsá þar sem gætir áhrifa frá Kálfá, svo og á straumþungum og grófgrýttum svæðum í og við gljúfur hjá Urriðafossi. Jökulvatn Þjórsár virðist ekki koma í veg fyrir árangursríka hrygningu laxa og uppeldi þeirra í ánni. Í Ölfusá og Hvítá er talsvert uppeldi laxaseiða og þar er lax ríkjandi tegund (Magnús Jóhannsson, 1993) en þar gætir minni jökuláhrifa en í Þjórsá. Í Kúðafljóti, þar sem gætir meiri áhrifa jökulvatns en í báðum ofangreindum ám, er staðfest hrygning og uppeldi lax og sjóbirtings sem er þar í miklum meirihluta (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001). Urriði er ríkjandi á straumminni svæðum í Þjórsá og þar sem botn er finni. Þá er urriði ríkjandi tegund á svæðinu ofan Búða/Hestafoss.

Bleikja fannst einungis á 16,3 % athuganastaða 2001. Hana var helst að finna efst í Þjórsá og efst í Minnivallalæk. Í Fossá og bleikjusvæðum í Minnivallalæk gætir lindaráhrifa með fremur svölu sumarvatni. Vera kann að uppeldi bleikju sé vanmetið því bleikjuseiði koma oft illa fram í rafveiði enda þótt vitað sé að í viðkomandi á sé talsvert uppeldi bleikju (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2002).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Þéttleiki laxaseiða 2001 var mestur í Kálfá og Tungá (4,7-35,8 seiði á 100 m², meðaltal 17,8). Þetta er lægri þéttleiki en fram kom í rannsókn á nálægri á, Stóru-Laxá, árið 2000 en þar var meðalþéttleiki 32 seiði á 100 m² (Magnús Jóhannsson 2001). Þótt uppeldi laxa sé talsvert í Þjórsá neðan fossa er þéttleiki óvída mikill og að jafnaði minni en í Tungá/Kálfá (0,3-26,7 seiði á 100 m², meðaltal 7,7 seiði á 100 m²). Þetta er álíka eða heldur minni þéttleiki en fram kom í seiðakönnun á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár árið 2000 en þar var meðaltalsþéttleiki laxaseiða í Hvítá 7,7 seiði á 100 m² en í Ölfusá 17,7 seiði á 100 m² (Magnús Jóhannsson, 2001). Þéttleiki var mestur neðan Kálfár og á fyrirhuguðu stíflustæði Urriðafossvirkjunar ofan gljúfra. Á báðum þessum stöðum er allnokkur straumur og grófgrýttur botn. Í Þjórsá eru einnig bersýnilega mikilvægir hrygningarstaðir fyrir lax, talsverð hrygning (hár þéttleiki 0⁺, 20,6 seiði á 100 m²) virðist vera á malarsvæðum neðan Kálfár (st. 48) og hrygning laxa er víðar í ánni þar sem mól er að finna.

Urriði var í mestum þéttleika (17,5-55,0 seiði á 100 m², meðaltal 42,7) í Minnivallalæk og í Þjórsá (12,7-69,1 seiði á 100 m², meðaltal 38,7) þar sem gætir áhrifa frá honum. Þetta er álíka hár þéttleiki og í Laxá í Þingeyjarsýslu (49,8 seiði á 100 m²) (Guðni Guðbergsson 2000), en hún er ein af auðugustu veiðiam landsins (Gísli M. Gíslason 1991).

Bleikja var hvergi í miklum þéttleika (0-20,6 seiði á 100 m²). Á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár er útbreiðsla bleikju mun meiri og þéttleiki hærri (0-50 seiði á 100 m²) (Veiðimálastofnun óbirt gögn). Þar gætir mun meiri lindaráhrifa en á vatnasvæði Þjórsár (Sigurjón Rist 1990).

Fæða laxfiskaseiða (lax og urriða) sem rafveiddust í Þjórsá og þverám hennar voru að meginstofni til skordýralirfur sem lifa á árbotninum. Þýðingarmestar voru vorflugulirfur, rykmýs- og bitmýslirfur auk ógreindra flugna. Fyrrgreindar lirfutegundir fundust á öllum stöðvum þar sem tekin voru botnsýni, að undanskilinni stöðinni við Læk í Árnescvísl þar sem bitmýslirfur fundust ekki. Auk skordýra á ólíkum lífsstigum var hlutdeild vatnabobba nokkur í fæðu urriða og lax í Árnescvísl (svæði 3 og 5) og í fæðu bleikju í Minnivallalæk. Á þessum svæðum var meðalþéttleiki vatnabobba yfir 1000 einstakl./m² en taldist í hundruðum á öðrum sýnatökustöðvum (sjá Viðauka 9.2.1a-c). Fæðugerðir laxfiskaseiðanna endurspeglar útbreiðslu helstu fæðugerða, en hlutdeild fæðugerða endurspeglar ekki hlutfallslegan fjölda þeirra á hverjum sýnatökustað. Rúmmál vorflugulirfa og vatnabobba er umtalsvert meira en rykmýs- og bitmýslirfa og þess vegna trúlega valið fyrir þeim gerðum.

10.3 Stofnar og stofneinkenni.

Engar erfðafræðilegar athugarnir hafa farið fram á fiskstofnum Þjórsár eða þveráa hennar. Því er óljóst hvort um mismunandi stofna er að ræða innan svæðisins. Gera má ráð fyrir að sér stofn sé í hverri á og í Þjórsá kunna að vera nokkrir stofnar af hverri tegund. Niðurstöður athugana á lífsháttum laxfiska og sérkennum gefa upplýsingar sem koma að notum við mat á sérstöðu stofna.

Í seiðarannsóknnum 2001 komu fram allnokkrir kynþroska laxahængar. Þetta var áberandi í Tungá og Kálfá en þar kom fram 37,5 % og 18, % kynþroski í hængseiðum. Í Þjórsá varð þeirra vart en í litlum mæli. Athugun á kynþroska laxaseiða árið 1988 gaf 57 % kynþroska hjá hængum í Tungá og 92 % í Kálfá (Magnús Jóhannsson og Sigurður

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Guðjónsson 1989). Rannsókn á tíðni kynþroska hjá hængseiðum í fjórum íslenskum ám sýndi frá 8,6 til 57,1 % tíðni kynþroska (Friðþjófur Árnason og Sigurður Guðjónsson, handrit). Að öllu jöfnu má búast við hærri tíðni kynþroska í frjósömum ám. Sett hefur verið fram sú tilgáta að mikil afföll við sjávargöngu og há dánartala í sjó styðji val fyrir snemmkynþroska, sérstaklega í stöðugum ám (Sigurður Guðjónsson 1990a).

Samkvæmt seiðarannsóknnum og aldursrannsóknnum á fullvöxnum fiski virðist þriggja ára ferskvatnsdvöl algengust hjá laxi á vatnasvæði Þjórsár. Þetta er áþekkt og gerist í öðrum ám sunnanlands (Magnús Jóhannsson 1978, Veiðimálastofnun óbirt gögn). Þar sem allnokkur en óþekktur hluti laxa sem dvalið höfðu 2 ár í fersku vatni var af sleppiuppruna er erfitt að átta sig á ferskvatnsdvöl eingöngu útfrá aldursgreiningu. Seiðarannsóknir styðja þessa niðurstöðu þar sem nær engin þriggja ára seiði fundust og því líklega gengin til sjávar. Lengdardreifing seiða eftir aldri í rafveiðum bendir einnig til þess. Þau fáu þriggja ára laxaseiði sem fundust 2001 voru eingöngu í Þjórsá sem bendir til þess að fjögurra ára ferskvatnsdvöl sé algengari þar en í þveránum Kálfá og Tungá. Meðallengd seiða eftir aldri bendir einnig til hins sama. Þetta stafar trúlega af betri vaxtarskilyrðum í þveránum.

Mikill meirihluti laxa á vatnasvæði Þjórsár er smálax, eða 79 % (dvelur eitt ár í sjó). Þó er allnokkur hluti (21 %) stórlax (dvelur 2 ár eða lengur í sjó). Hlutfall stórlaxa er lægra en á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár en þar var það 38,4 % samkvæmt hreistursathugunum árin 1991 til 1995 (Veiðimálastofnun óbirt gögn). Hlutfall stórlaxa virðist samkvæmt aldursgreiningu (24 %) og veiðibókargögnum (31 %), vera heldur herra í Kálfá en í netaveiði í Þjórsá. Það vekur nokkra athygli hversu hátt hlutfall stórlaxa er í Kálfá vegna þess að Kálfá er vatnslítill á en í slíkum ám eru gjarnan smálaxastofnar. Vera kann að náttúruval sé þar fyrir stærri laxi vegna þess að gönguleið laxa er löng og ströng upp Þjórsá. Hrygnur höfðu meiri tilhneigingu til að vera 2 ár eða lengur í sjó en hængar. Þannig voru 77 % laxa sem verið höfðu tvö eða fleiri ár í sjó hrygnur, en 65% eins árs laxa úr sjó voru hængar. Þetta er í samræmi við það sem almennt gerist hjá laxi (Scarnecchia, 1983).

Laxar sem komið höfðu oftar en einu sinni til hrygningar voru fáir, einungis 2,7 % aldursgreindra laxa. Þetta er mun lægra en algengt er á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár þar sem árlegt hlutfall hefur verið frá 4,1–16,8 % (Árni Friðriksson 1940, Magnús Jóhannsson 1978, Veiðimálastofnun óbirt gögn). Erfiðar gönguleiðir upp Þjórsá og óstöðugra umhverfi og annað veiðiálag gætu skýrt þennan mun.

Lax er þekktur í nokkrum jökulám hér á landi, svo sem Skjálfandafljóti, Blöndu, Hvítá í Borgarfirði auk Ölfusár-Hvítár og Þjórsár. Í Þjórsá er jökulaur mikill miðað við fyrrgreindar ár. Laxinn í Þjórsá hrygnir og elst upp í jökulvatni, sem er fremur fátítt hjá laxastofnum á heimsvísu og þá sérstaklega að svo stór stofn (sjá síðar) sé í jökulvatni. Á Suðurlandi hrygnir lax og elst upp í Ölfusá og Hvítá. Það er hins vegar algengara að urriði hrygni og alist upp í jökulvatni, sbr. vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts og fleiri jökulvötnum á Suðurlandi.

Þar sem fáir sjóbirtingar voru aldursgreindir er erfitt að draga miklar ályktanir varðandi lífshlaup hans. Þriggja og fjögurra ára ferskvatnsdvöl var algengust sem er áþekkt því sem gerist í öðrum ám sunnanlands (Magnús Jóhannsson 1991). Þjórsársjóbirtingur virðist mun smærri en sjóbirtingur á vatnasvæði Skaftár eftir jafnlanga sjávardvöl. Fjögurra sumra fiskur var 52,5 cm en á Skaftárvæðinu er hann að jafnaði 60,6 cm (Magnús Jóhannsson óbirt gögn). Ekki er ljóst hvort munurinn liggur í vaxtarhraða í sjó

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

eða stærð sjögönguseiða. Hjá sjóbirtingi var algengast að þeir yrðu kynþroska eftir 2 og 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)

Urriðinn í Minnivallalæk virðist nokkuð stórvaxinn sem er fremur sjaldgæft hjá staðbundnum urriða í ám á Íslandi. Litlar upplýsingar liggja fyrir um lífshætti, vaxtarhraða ofl. hjá þessum stofni. Seiðarannsóknir benda til að hann hrygni talsvert neðantil í læknum og líklega í Þjórsá niður af Minnivallalæk. Lækurinn er fjósamur (há leiðni) og þar eru góð búsvæði sem og neðan hans í Þjórsá. Seiðarannsóknir benda til þess að urriðinn sem hrygnir í læknum nýti sér Þjórsá til uppeldis. Atferli urriðastofna í öðrum þverám Þjórsár kann að vera svipað og Þjórsá því mikilvægt uppeldissvæði fyrir urriða.

10.4 Veidinytjar og stofnstærð laxfiska.

Umtalsverðar nytjar eru af veiði í Þjórsá og hafa fjölmargar jarðir nytjar af veiðihlunnindum. Mestar eru nytjar af netaveiði á laxi og silungi í Þjórsá sjálfri og þar er einnig stunduð stangveiði á silungi. Þá eru talsverðar nytjar af stangveiði á urriða bleikju og laxi í Kálfá og silungsveiði í Minnivallalæk og Fossá.

Eins og fram hefur komið er meðalveiði í Þjórsá síðustu 10 ára (1991-2000) 1.999 laxar, sem er um 4,9 % af laxveiði á Íslandi á sama tímabili. Þjórsá er því í hópi aflasælustu laxveiðiáa landsins (Guðni Guðbergsson 2001). Að jafnaði eru um 98 % veidd í net og um 2 % á stöng, sem nær eingöngu er stunduð í Kálfá.

Þar sem veiðiálag er ekki þekkt er erfitt að gera sér grein fyrir hve mikið af laxi gengur á vatnasvæðið á ári hverju. Sá fjöldi jafngildir stærð hrygningarstofns. Í ám hér á landi, þar sem veiðiálag á göngulaxi er þekkt, liggur það nærri 50 % að meðaltali (Sigurður Guðjónsson ofl., 1996). Ef reiknað er með að veiðiálag á göngulaxi í Þjórsá sé svipað því má ætla að hrygningarstofninn geti verið um 4.000 laxar að meðaltali síðustu árin.

Tölur um netaveiði í Þjórsá eru til frá árinu 1943. Þær sýna að sveiflur hafa verið í laxveiði á vatnasvæði Þjórsár á þeim tíma og fyrir 1950 hafi verið mun minni laxgengd í ánni en síðar varð. Tölur um veiði í öðrum ám landsins benda til þess að sambærileg aukning hafi orðið á heildarlaxveiði á landinu (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Veiðitölur sýna að á sama tíma og laxveiði var lítil var sjóbirtingsveiði góð. Veiðiskýrslur benda til að sjóbirtingsgengd hafi aftur verið að aukast á allra síðustu árum. Þessar tegundir eru, að minnsta kosti að hluta til, í samkeppni um búsvæði og fæðu í ánum. Ekki er ljóst hvað veldur þessum sveiflum en þær gætu verið tengdar breytingum í umhverfinu og þar með afkomu tegundanna annað hvort á landi (í ánum) eða í sjó. Þar sem tegundir eru í samkeppni er líklegt, að þegar annarri fækkar, sem gæti verið vegna breyttra umhverfisaðstæðna, geti hin fyllt það skarð. Ekki er ólíklegt að aukin laxgengd í Þjórsá sé tengd minni aurburði og jafnara rennsli samfara virkjanaf framkvæmdum. Frekari rannsóknir á þessum þáttum eru nauðsynlegar áður en hægt er að fullyrða um orsakir þessara breytinga.

Á árunum 1991 til 2000 veiddust, samkvæmt skýrslum, að jafnaði 150 urriðar í net í Þjórsá. Mun meira er af silungi á vatnasvæðinu en veiðitölur gefa til kynna því vitað er að veiði þeirra er vanskráð og meira lagt í veiði á laxi. Talsverður stofn sjóbirtings gengur á vatnasvæðið, en stofnstærð hans er ekki þekkt af sömu ástæðum og hjá laxi.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Stangveiðitölur og seiðarannsóknir benda til að allnokkur stofn staðbundinna urriða sé í Kálfá og trúlega einnig á fiskgengum svæðum Þjórsár. Að hve miklu leyti stofninn er staðbundinn er hins vegar ekki þekkt. Á seiðastigi er ekki unnt að greina hvort um staðbundinn urriða sé að ræða eða sjógenginn. Ofan Búða/Hestafoss eru sterkir staðbundnir urriðastofnar, einkum í Minnivallalæk og Þjórsá en einnig í Hvammsá, Sandá og Þverá. Allsterkur bleikjustofn virðist í Fossá og í Þjórsá neðan hennar.

Merkingar og endurveiði á urriða í Minnivallalæk sumarið 2001 benda til þess að í læknum séu um 660 urriðar í veiðanlegri stærð (Veiðimálastofnun ábirt gögn). Að auki er óþekktur fjöldi Minnivallalækjarurriða í veiðanlegri stærð í Þjórsá.

Metin hefur verið staða laxastofna í Norður-Atlantshafi (WWF 2001). Þar kemur fram að einungis í 43 % laxveiðiáa eru laxastofnar í góðu ásigkomulagi, í 15% ána eru laxastofnanir útdauðir og aðrir stofnar eru við hættumörk. Stofnar á Íslandi virðast í sérstöðu þar sem 99 % laxastofna eru í góðu ásigkomulagi. Ástæður fyrir hnignun laxastofna eru margar en á meðal þeirra helstu eru taldar virkjanir fallvatna (WWF 2001). Í Bandaríkjum Norður Ameríku er lax á lista yfir tegundir í útrýmingarhættu (ASF 2000). Vegna minnkandi laxveiði hafa verið gerðar ályktanir á vegum NASCO (North Atlantic Salmon Conservation Organization) til verndar laxastofnum í Norður-Atlantshafi (NASCO 1994, 1999).

Sjóbirtingsstofnum hefur einnig farið hnignandi. Í skýrslu Alþjóða Hafrannsóknarráðsins um sjóbirtingsstofna í Evrópu, kemur fram að sjóbirtingsstofnum hefur víða hnignað af mannavöldum (NN 1994).

10.5 Landnám laxa ofan Búða.

Þjórsá var talin fiskgeng frá náttúrunnar hendi að Hestafossi og Búða. Með tilkomu fiskstiga í Búða árið 1991 jókst svæði til hrygningar og uppeldis fyrir lax umtalsvert. Miklu magni laxaseiða hefur verið sleppt á svæðið ofan Búða í þeim tilgangi að flýta fyrir því að upp komi sjálfbær laxastofn þar eftir að fossinn var gerður fiskgengur. Hefur Landsvirkjun staðið að þessum aðgerðum. Seiðarannsóknir ásamt merkingum og tölum um göngur upp stigan sýna að lax hefur numið land ofan stigans. Sumarið 2001 komu fram laxar í stiganum af náttúrulegum uppruna. Þeir voru úr hrygningu árið 1996 en það ár, var samkvæmt seiðarannsóknnum, allnokkur árangursrík hrygning á svæðinu ofan Búða (Magnús Jóhannsson 1996). Auk lax hefur orðið vart við silung á göngu upp stigan. Teljarinn greinir ekki milli tegunda en líklega er þetta mest sjógenginn urriði.

Þótt náttúrulegt klak finnist ofan Búða er langt í land að svæðið ofan fossa sé fullnumið laxi. Athygli vekur að með tilkomu náttúrulegs uppeldis laxaseiða ofan Búða virðist þéttleiki bleikjuseiða minnka. Þetta er ekki óeðlilegt því tegundirnar eru skyldar og eru því í samkeppni um búsvæði. Urriðinn er hins vegar sterkur á svæðinu, sérstaklega í Minnivallalæk og virðist landnám laxins ekki hafa haft áhrif á þéttleika hans. Umhverfið þar gæti hentað urriða betur en laxi.

10.6 Gönguhegðun laxa upp Þjórsá.

Laxgengd í Þjórsá er mest í júlí og samkvæmt veiðiskýrslum á Urriðafossi er að jafnaði um helmingur laxanna genginn upp að Urriðafossi um miðjan júlí. Við Urriðafoss veiðist iðulega leginn lax, einkum þegar líða tekur á sumarið. Líklegt er því að

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Urriðafoss valdi töf á göngum laxa. veiði fram eftir hausti er því að hluta byggð á fiski sem ekki er nýgenginn. Því má ætla að í raun sé helmingur göngunnar kominn í ána fyrir en veiðitölur gefa til kynna. Laxagöngur í Þjórsá virðast á svipuðu róli og í Ölfusá eða eilítið fyrir (Magnús Jóhannsson 1978).

Lax er lengi á göngu sinni upp vatnasvæði Þjórsár. Hann stoppar við Urriðafoss og víðar á leið sinni upp ána. Samkvæmt stangveiðiskýrslum gengur lax ekki að neinu marki í Kálfá fyrir en síðari hluta ágústmánaðar og í byrjun september og teljaragögn í Búða 2001 sýndu að um 50 % stórlaxa var genginn upp um mánaðarmótin júlí/ágúst, en 50% smálaxa um miðjan ágúst. 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.

Sjóbirtingur er seinna á ferðinni en laxinn. Hans verður vart í veiði síðari hluta júní en aðalgöngutíminn er í ágúst og um helmingur er genginn síðustu daga ágústmánaðar. Þetta er í samræmi við það sem komið hefur fram í rannsóknum á gönguhegðun sjóbirtings í Grenlæk en þar er að jafnaði um helmingur genginn úr sjó síðari hluta ágúst (Magnús Jóhannsson ofl. 2001).

10.7 Hlutdeild vatnsfalla í framleiðslu laxa á vatnasvæðinu.

Þar sem vatn Þjórsár er jökullitað og vegna þess að ekki liggja fyrir nákvæmar dýptarmælingar má reikna með talsverðri óvissu í botnmati í henni þar. Mun auðveldara var hins vegar að meta botn í þveránum. Þar gætir ekki jökulvatns og árnar eru vatnslitlar og viðráðanlegar til botnmælinga. Því var áhugavert að athuga hvort samsvörum væri milli botnmats og hlutdeildar í veiði milli þessara áa og áætla botnmat á náttúrulega fiskgöngu svæði í Þjórsá út frá mati Kálfár og Tungár.

Samkvæmt botnmati voru framleiðslueiningar í Kálfá/Tungá um 11 þús. en á náttúrulega fiskgöngu hluta Þjórsár um 53 þús. einingar. Þar sem framleiðslueiningar endurspeglar framleiðslugetu viðkomandi ár má ætla að um 17 % náttúrulegra laxa sem ganga í Þjórsá séu úr uppeldi í Kálfá/Tungá og 83 % úr Þjórsá. Reiknað hefur verið út samhengi framleiðslueininga og laxveiði í íslenskum ám eftir árgerðum (Þórólfur Antonsson ofl., 2001). (Þetta samband er fyrir dragár: $y=0,0355x-65,085$, þar sem y er meðalveiði og x eru framleiðslueiningarnar). Séu framleiðslueiningarnar fyrir Kálfá/Tungá settar inn í þá formúlu og fundið hve mikilli laxveiði þær ættu að standa undir fæst út talan 316 laxar. Meðalveiði laxa á vatnasvæði Þjórsár síðustu 10 ár var 1999 laxar. Hlutdeild laxa framleiddir í Kálfá/Tungá er því samkvæmt þessu um 15,8 %. Séu laxar af sleppiuppruna dregnir frá, sem eru að jafnaði um 270 (sjá 9.5), eru laxar framleiddir í Kálfá/Tungá (316 stk.) um 18 % af náttúrulegum löxum í veiði. Laxar í veiði framleiddir í Þjórsá neðan Búða/Hestafoss þá 1.414 eða 82 % náttúrulegra laxa í veiði. Þetta er vel í samræmi við hlutfallstölur úr botnmati sem eru eins og fram hefur komið 17 % og 83 %. Gert er ráð fyrir að náttúruleg framleiðsla ofan Búða sé að jafnaði óveruleg þessi ár. Seiðarannsóknir sýna að hlutfall urriðaseiða er mun hærra á

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

náttúrulega fiskgengum svæðum Þjórsár en í Kálfá/Tungá. Því má ætla að stærri hluti seiðaframleiðslu í Þjórsá fari í framleiðslu urriðaseiða en Kálfá/Tungá.

Veiði laxa upprunnum úr Þjórsá annars vegar og Kálfá/Tungá hins vegar má yfirfæra á framleiðslu pr. km árfarvegar. Farvegir Þjórsár neðan Búða/Hestafoss eru samtals um 58 km. Hver km í Þjórsá er því að framleiða að jafnaði 24 laxa í veiði. Séu neðsti kaflinn árinna (neðan gljúfra við Urriðafoss, 15,4 km) dreginn frá, en þar er mjög lítil framleiðsla á laxi, er hver km í Þjórsá að framleiða að jafnaði 36 laxa í veiði. Samsvarandi tala fyrir Kálfá/Tungá eru 16 laxar. Þjórsá sjálf er því að gefa umtalsvert magn af laxi og mun fleiri laxa á hvern km en þverárnar. Munurinn liggur fyrst og fremst á því hversu botnflötur Þjórsár er stór.

Hlutdeild svæða ofan við Búða og Hestafoss í mati á framleiðslueiningum var 48 % en svæðið neðan Búða 52 %. Ofan fossa er urriði ríkjandi tegund en þar er nokkurt uppeldi af laxi. Ef svæðið allt væri numið laxi má samkvæmt þessu gera ráð fyrir að það geti framleitt talsvert af laxaseiðum eða allt að 70-80 % af því sem svæðin neðan Búða og Hestafoss eru að framleiða í dag. Óvíst er hins vegar hve langan tíma slíkt landnám tæki eða hvort svo mikil framleiðsla yrði nokkru sinni, m.a. vegna þess að svæðið liggur heldur hærra (lægri hiti), torgengt kann að vera um fiskstigann við Búða og að þar er samkeppni líklega meiri frá urriða en neðar. Ljóst virðist þó að svæðin ofan fossa ættu að geta staðið undir verulegri aukningu í framleiðslu laxa og hugsanlega einnig sjögingens urriða. Ef svæðið nýttist yrði það til að efla laxastofna Þjórsár talsvert.

10.8 Botndýr.

Sýnatökustöðvar voru valdar með hliðsjón af fjölbreytileika búsvæða innan Þjórsár en auk þess var lögð áhersla á lýsingu svæða sem myndu raskast við virkjun í neðri hluta Þjórsár. Í nokkrum tilfellum var erfitt um vik að taka sýni þar sem botngerð var þess eðlis að ekki varð með góðu móti komið við þeim aðferðum sem beitt var. Þetta gildi sérstaklega fyrir árkaflann milli stöðva B17 og B18 (mynd 8.2.1).

Fjöldi botndýra á öllum sýnatökustöðvum Þjórsár og þveráa hennar var allsstaðar mjög hár, rúm 35 til 700 þúsund dýr á fermetra. Þéttleiki botndýra í Þjórsá er víðast hvar 10 sinnum hærri en í Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fljótsdal en þar var þéttleiki víða um og undir 1 þúsund einstaklingar á fermetra (Hilmar J. Malmquist ofl. 2001). Þéttleiki botndýra í Þjórsá er einnig hærri en í Ströngukvísl, einni af upptakakvíslum Blöndu úr Hofsjökli (Arni Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989). Mikill þéttleiki botndýra í Þjórsá tengist hugsanlega hárra leiðni vatns á svæðinu, en leiðni vatns sýnir línulega samsvörun við magn uppleystra næringarefna (Sigurður Guðjónsson 1990) og þar með vaxtarskilyrði þörungna. Rýni í Þjórsá neðan Búrfells var 9-28 cm. og er það meira en mældist í Jökulsá á Fljótsdal en þar mældist rýni 4 cm. sumarið 2000 (Guðni Guðbergsson munnl. uppl.) en með auknu rýni nær sólarljós lengra niður í vatnsbolinn og hagstæð lífsskilyrði fyrir þörungna myndast á stærri botnfleti. Tilvist miðlunarlóna í farvegi Þjórsár hafa leitt til minni rennslissveiflna en áður þekktist og þar með stöðugra vatnsborðs en í óbeisluðum jökulám. Tíðni þess að botndýr séu kaffærð á flóðum eða fari á þurr að vetrinum hefur því líklega minnkað en það hefur þó ekki verið kannað sérstaklega. Aðrir líffræðilegir þættir svo sem samspil viðkomu botndýra og afráns fiska eru einnig hugsanlegir áhrifaþættir á fjölda botndýra í Jökulánum þremur.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Þéttleiki botndýra var mjög breytilegur á steinum innan hverrar sýnatökustöðvar enda voru steinarnir mjög breytilegir að grófleika og gróðurþekjan breytileg. Grófleiki steina og gróðurþekja þörungum og/eða mosa hafa hugsanlega haft áhrif á fjölda dýra innan búsvæða. Grófleiki steina var allt frá því að vera slétt grágrýti og yfir í grófgert hraungrýti en í íslenskum stöðuvötnum eru tengsl milli þéttleika smádýra og grófleika steina og er talið að margbreytilegt yfirborðið auki fjölda örvista (microhabitat) og þar með þéttleika hryggleysingja (Hilmar Malmquist ofl. 2000). Í fæstum tilvikum spönnuðu steinarnir allan grófleikaskalann heldur var botnagerð oft, fin til miðlungsgróf (1-3), miðlungsgróf (2-4) eða miðlungsgróf til gróf (3-5)) á hverri sýnatökustöð. Magn gróðurs, þörungum og/eða mosa, á steinum var einnig breytilegt innan og milli stöðva en mikill gróður eykur á yfirborð búsvæða fyrir hryggleysingja og stuðlar þar með að auknum þéttleika dýra sé miðað við botnflöt árinna. Einnig hefur verið sýnt fram á að útbreiðsla rykmýs, eins algengasta lífveruhópsins í Þjórsá er oft blettótt (Tokeshi, 1995a; Tokeshi, 1995b).

Alls voru greindar lífverur sem tilheyrðu 37 ættum, ættkvíslum eða tegundum en á hverri stöð fundust 13 til 25 þessara hópa. Rykmýslirfur, algengasti lífveruhópurinn á athugunarsvæðinu, voru ekki greindar til tegunda og því er hér um lágmarksfjölda lífveruhópa að ræða. Fjöldi lífveruhópa (ætta, ættkvísla, tegunda) sem eiga fulltrúa sína í Þjórsá og þverám hennar virðist sambærilegur við fjölda tegunda á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal en þar fundust 1-27 tegundir botndýra á hverjum sýnatökustað (Hilmar J. Malmquist ofl. 2001). En eins og áður er getið var þéttleiki botndýra í Þjórsá stærðargráðu meiri (10x) en í Jökulsá á Dal og Jökulsá á Fljótsdal. Meðalþéttleiki botndýra í Þjórsá sýndi línulega samsvörun við þéttleika rykmýs og mátti skýra 90,6 % breytinga í heildarfjölda út frá breytingum í fjölda rykmýs. Rykmýslirfur virðast því vera ríkjandi hópur í botndýrasamfélögum Þjórsár líkt og í öðrum straumvötnum á Íslandi.

Samfélagsgerð hryggleysingja í Þjórsá og þverám hennar má skipta í tvo megin hópa. Annars vegar svæði þar sem rykmýslirfur einkenna fánuna og hins vegar svæði þar sem ánar og þráðormar einkenna lífvistina. Meginhluti sýnatökustöðva á vatnasviði Þjórsár einkennast af rykmýslirfum en rykmý er sá hópur lífvera sem finnst í hvað mestum fjölda í íslensku straumvatni (Hilmar Malmquist ofl. 2001, Jón S. Ólafsson ofl. 2000). Algennt var að stöðvar með háum þéttleika smádýra væru þar sem straumur árinna var stríður en þó var það ekki algilt. Aftur á móti voru þráðormar og ánar algengastir á svæðum sem einkenndust af hægum straum ef undan er skilin sýnatökustöðin í Minnivallalæk. Í Minnivallalæk var straumur stríður en á þessu svæði var mikið af mosa og þörungagróðri sem hugsanlega mynda skjól fyrir ána og aðrar lífverur en jafnframt eiga lífrænar agnir til að safnast í gróðri og góð fæðuskilyrði geta skapast fyrir grotætur.

10.9 Áhrif virkjananna á vatnalífriki.

Ljóst er að Núpavirkjanir og Urriðafossvirkjun hafa talsverð áhrif á lífríki Þjórsár og þveráa hennar. Við fyrirhugaðar virkjanir í Þjórsá verður farvegur árinna stiflaður og mynduð inntakslón. Vatn verður leitt úr lóni í virkjun og frárennsli virkjunar leitt um lengri eða skemmri veg neðar í farveg árinna. Þetta veldur því að vatnsrennsli er skert í farvegi árinna milli inntaks og frárennslis. Skert rennsli veldur röskun á búsvæðum og hindrar fiskför. Þessa þætti er um margt erfitt að áætla fyrirfram og þá ekki síst hvort skert rennsli veldur göngutöf hjá fiski á uppleið. Myndun lóna og rennslibreytingar

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

samfara rekstri virkjananna geta haft margvísleg áhrif á lífríki ána. Miðlunargeta umræddra lóna er þó lítil og möguleikar til rennslisstýringar úr þeim því takmarkaðir. Samt sem áður þarf að gæta þess að forðast hraðar rennslisbreytingar og að viðkvæm svæði þorni ekki. Miðlun Þjórsár vegna virkjana er að mestu í lónum ofar á vatnasvæðinu og gilda sömu röksemdir þar. Þegar áhrif virkjana eru rædd skiptir miklu hvernig þær koma til með að vera reknar og hvernig til tekst með mótvægisáðgerðir. Nokkuð er enn óljóst varðandi þessa þætti. Út frá lífríkinu er mikilvægt að þessir þættir séu hafðir í huga við hönnun og rekstur ef af virkjunum verður. Við mat á áhrifum virkjana á göngufisk er vert að hafa í huga að svæðið ofan Búða/Hestafoss var að öllum líkindum ófiskgengt frá náttúrunnar hendi áður en þar var byggður fiskstigi árið 1991. Þótt lax fari nú á svæðin ofan stigans og þar sé nokkurt uppeldi laxa er það enn ekki fullnumið laxi. Ef svæðið nýttist yrði það til að efla laxastofna Þjórsár talsvert.

10.9.1 Núpavirkjanir.

Núpavirkjun IIb. Í þessum virkjanakosti, er gert ráð fyrir tveimur virkjunum. Sú efri við fjallið Núp og sú neðri við býlið Akbraut. Vatn yrði tekið úr lóni við Núp í virkjun þar og leitt í um 2,5 km frárennslisgöngum í farvegi Þjórsár móts við Ölmóðsey. Meginvatni árinna yrði síðan veitt til Árneskvíslar við fossinn Búða og myndað lón við Akbraut og þaðan í virkjun við Akbraut. Frárennslí yrði í Þjórsá við mynni Árneskvíslar.

Gert er ráð fyrir myndun 4 km² lóns með stíflu við Viðey og 3,2 km² lón við Akbraut. Núpalónið myndi ná upp í neðsta hluta Þverár og þekja 7,2 km af núverandi farvegi Þjórsár og neðsta hluta Þverár. Undir lón færðu samtals um 251 ha af farvegi Þjórsár, þar af 66 ha í Akbrautarlóni. Við þessa framkvæmd færi meginhluti Árneskvíslar undir lón. Rúmir 14 km af farvegi Þjórsár yrðu með skert rennslí, þar af er kaflinn frá Búða niður fyrir Kálfá að Árneskvísl (8,6 km, 246 ha) náttúrulega fiskgengur sem og 2,6 km (19 ha) farvegar í Árneskvísl neðan stíflu við Akbraut.

			Lokast af ofan stíflu		Samtals skert og lokað af			Hlutfall skert og lokað af		
Virkjunar-kostur	Virkjunar-staður	Skert rennslí neðan stíflna	Undir lón	Ofan lóna	Náttúrulega fiskgengt	Náttúrulega ófiskgengt	Samtals	Af		
								Af náttúrul. fiskgengum svæðum	náttúrul. ófiskg. svæðum	Af öllum metnum svæðum
Núpa-virkjun IIb	Núpur	2.151	6.634	30.532	0	39.317	39.317	0	68	32
Núpav-irkjun IIb	Akbraut	27.857	8.851	50.159	29.273	57.594	86.866	46	100	72
Núpa-virkjun Ia	Núpur/Miðhús	25.120	6.634	30.532	4.693	57.594	62.286	7	100	51
Urriðafoss, aðalkostur	Urriðafoss	1750	19.866	87.089	49.362	57.594	106.955	78	100	88

Góð uppeldissvæði laxfiska eru víða á áhrifasvæði Núpavirkjana. Rannsóknir staðfesta allnokkurt náttúrulegt uppeldi laxaseiða í Þjórsá ofan stíflustæðis við Viðey og í þveránum Minnivallalæk, Sandá, Hvammsá og Fossá og einnig hefur náttúrulegur lax

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

fundist í Þjórsá neðan Minnivallalækjar. Samkvæmt botnmæti eru víða góð búsvæði fyrir laxfiska á svæðinu ofan við Búða.

Stífla við Viðey og virkjun þar myndi hindra fisk á göngu upp ána og valda afföllum á seiðum laxfiska á leið til sjávar. Í fyrirhuguðu lónstæði eru nú hrygningarstöðvar fyrir lax og líklega þær helstu í Þjórsá ofan við Búða. Einnig eru góð uppeldissvæði laxa- og urriðaseiða í lónstæðinu, sérstaklega í Þverá (tafla 10.9.1). Við myndun lóns myndu hrygningarsvæði laxa í lóninu líklega leggjast af og búsvæði fyrir lax skerðast verulega og ef ekkert er að gert mun taka fyrir göngu laxa á svæðið ofan þess. Urriði, og þá sérstaklega staðbundin bleikja, myndu geta nýtt sér virkjanalónið til uppeldis sem gæti leitt til aukinnar stofnstærðar þeirra. Búsvæði sem myndu fara undir lón og lokast af eru samkvæmt botnmæti um 68 % af uppeldisgetu svæðis ofan Búða og Hestafoss eða um 32 % af heildaruppeldisgetu allra metinna svæða ofan og neðan Búða (tafla 10.9.1). Áhrifasvæði með skert rennsli neðan stíflu er metið með um 1 % af heildaruppeldisgetu metinna svæða. Óskert búsvæði (sem ekki lenda í lóni) ofan stíflu eru 53 % af búsvæðum ofan fossa og 24 % af öllum metnum svæðum.

Í fyrirhuguðu lónstæði er smádýralíf fjölbreytt og þar eru mikilvæg fæðusvæði laxfiska. Í Þverá einkennist smádýrasamfélagið af miklum fjölda rykmýslirfa. Aukið vatnsdýpi í lónstæðinu minnkar líkur þess að ljós nái til botns og getur takmarkað eða komið í veg fyrir frumframleiðni (þörungavöxt). Margar rykmýstegundir skrapa til sín lífrænar agnir, þar á meðal þörungur og ef framboð lífrænna agna minnkar þá dregur einnig úr vexti og viðkomu rykmýslirfa. Aukið vatnsdýpi í lónstæðinu og minna rennsli getur einnig haft í för með sér aukna botnfellingu svifaus en afrán á rykmýslirfum getur aukist við slíkar aðstæður enda fækkar fylgsum sem rykmýslirfur geta nýtt til skjóls (Tokeshi 1995a). Ákjósanleg fæðusvæði laxfiska í neðri hluta Þverár gætu rýrnað. Bæði vegna fækkunar fæðutegunda (svo sem rykmýs) og minni straums við botn en laxfiskar nærast aðallega á botndýrum á reki í vatninu (Wankowski og Torp 1979). Á efsta hluta lónstæðisins, við Haga, er smádýralíf fjölbreyttara en á flestum öðrum sýnatökustöðvum og í stað rykmýs eru ánar algengasti dýrahópurinn. Ánar halda sig að mestu við botn eða ofan í setinu (Helgi Hallgrímsson 1979) þar sem vatn er grunnt (Barnes 1980). Minni straumur en aukið dýpi hefði væntanlega neikvæð áhrif á þéttleika botndýra á svæðinu við Haga líkt og í Þverá og þar með rýra uppeldissvæði Þjórsár. Sé tekið mið af þéttleika botndýra í jökulskotnum stöðuvötnum svo sem Langasjó og Lagarfljóti má draga þá ályktun að þéttleiki botndýra gæti minnkað og tegundasamsetning þeirra breytist í lónstæðunum en frekari rannsókn er þörf á þessu sviði. En síðsumars 1998 einkenndist botndýralíf Lagarfljóts og Langasjávar af skelkrebbsi, vatnsflóm, árfætlum og ánum (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson, 1998, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998).

Ef um miðlanir vatns til virkjunar verður að ræða úr lóni hafa þær neikvæð áhrif þar sem botndýr lenda á þurru eða eru færð á kaf. Draga má úr neikvæðum áhrifum breytinga á vatnshæð með því að stjórna þeim og stuðla að hægfare hækkun og lækkun vatnsborðs. Einkum á þetta við þegar botn fer á þurrt, en við hægfare breytingar aukast líkur þess að lífverur geti fært sig um set í stað þess að daga uppi.

Botndýrafána Þjórsár neðan Núpa að Búða og í neðsta hluta Árnescvísar einkennist af rykmýslirfum, mikilvægri fæðutegund laxfiska (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Virkjun vatnsorkunnar í einu þrepi við Núp myndi leiða til aukinna rennslissveiflna í farveg Þjórsár frá Núpi og niður fyrir Kálfá, sem og um Árnescvís. Ýktar rennslissveiflur myndu skapast vegna minnkaðs rennslis að vetrinum þar sem nær

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

allt vatn yrði leitt um virkjunina og einungis lágmarksrennsli færi um hjárennsli. Auknar rennslissveiflur hafa neikvæð áhrif á botndýralíf því líkur þess að búsvæði fari á þurrt að hausti og séu kaffærð að vori aukast. Jafnframt láta sum botndýr sig reka undan straumi við aukið rennsli og gætu þannig stuðlað með atferli sínu að flutningi botndýra af búsvæðunum.

Lónstæði í Árnescvísl myndi breyta rennsli og vatnsstöðu svæðisins á sambærilegan hátt og lýst er hér að framan varðandi lónstæði við Núpa. Jafnframt má vænta þess að botndýrasamfélögin breytist á sambærilegan máta.

Ætla má að botndýrasamfélög ofan Búða héldust svipuð og í dag, svo fremi að virkjunarframkvæmdir myndu ekki skaða lífríkið. Jafnt og minna rennsli ofan Ölmóðseyjar gæti hugsanlega stuðlað að auknum þéttleika botndýra á þessu svæði (sjá umræðu um mótvægisáðgerðir). Tíðar rennslisbreytingar hefðu hins vegar mjög neikvæð áhrif á stofna botndýra og gætu vegið upp allan ávinning af minnkuðu rennsli. Samhliða virkjun við Akbraut yrði rennsli árinna skert frá Búða og niður fyrir Árnescvísl. Hugsanlega gætu stofnar botndýra haldist svipaðir á þessum slóðum að því tilskyldu að nægjanlegt og jafnt rennsli yrði tryggt. Slík rennslisjöfnun væri hins vegar ekki að fullu framkvæmanleg því samkvæmt upplýsingum Landsvirkjunar verður ekki mögulegt að veita öllu umframvatni um Árnescvísl.

Frekari rannsókna er þörf á áhrifum lónamyndunar og rennslisjöfnunar á tegundasamsetningu og þéttleika botndýra áður en hægt verður að spá fyrir um bein áhrif virkjana á jökullituð fallvötn.

Lón við Akbraut gæti hugsanlega nýst urriða og bleikju, en urriði hrygnir í Minnivallalæk virðist nýta sér Þjórsá til uppeldis. Í lóninu yrðu hins vegar ekki mikil búsvæði fyrir lax.

Stífla og virkjun við Akbraut yrði hindrun fyrir göngufisk á upp/niðurgöngu. Virkjunin ylli auk þess afföllum á fiski á leið til sjávar. Ef ekkert yrði að gert yrði líklega ófiskgengt upp á svæðin ofan Búða og Hestafoss en samkvæmt búsvæðamati er gildi þess til framleiðslu laxaseiða allt að 48 % af heildarfjölda framleiðslueininga metinna svæða í Þjórsá og þverám hennar (sjá 9.3.4). Ef ekkert rennsli yrði um Búða og í farvegi neðan hans er trúlegt að torfiskgengt (og e.t.v. ófiskgengt) yrði upp í Kálfá sem hefði mjög slæmar afleiðingar á viðkomu laxa- og sjóbirtingsstofna þar og í versta falli ylli útdauda þeirra. Metið var að á árköflum frá Búða að ósi Árnescvíslar séu um 9.800 framleiðslueiningar, kvísl með Skeiðum sé 5.800 einingar og fiskgengi kaflinn í Árnescvísl sé um 3.200 einingar og í Kálfá/Tungá séu 10.700 einingar. Þessi svæði gætu öll farið úr framleiðslu án mótvægisáðgerða. Þetta eru um 46 % af heildarfjölda framleiðslueininga neðan fossa (náttúrulega fiskgegnt, tafla 10.9.1). Lax er víðast ríkjandi tegund á þessu svæði. Að viðbættum köflum ofan Búða og Hestafoss, gæti virkjun við Akbraut valdið því að framleiðsla göngufisks legðist af á 72 % metinna búsvæða. Reikna má með að neðan frárennslisrása virkjananna verði skerðing á uppeldi seiða vegna breytts straumlags og hugsanlegra rennslissveiflna. Hver heildaráhrif stífla og virkjunar verða ræðst af mótvægisáðgerðum.

Núpsvirkjun Ia. Með virkjun við Núp tækju um göng vatn úr Þjórsá við Viðey og skilaði því aftur í farveginn neðan við Kálfá. Við þetta yrðu um 23,3 km í farvegi Þjórsár með verulega skert rennsli og á stundum ójöfnu rennsli. Kaflinn milli virkjunar og útrennslis er 12,4 km og 10,9 km eru í farvegi Árnescvíslar. Stífla við Núp hindraði

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

fiskför ofar. Góð uppeldissvæði eru víða á röskuðum svæðum. Ofan Búðafoss eru þau best næst stíflu við Núp að Nautavaði og á svæðinu næst Búða. Einnig er talsvert uppeldi á urriða í Minnivallalæk og í Þjórsá niður af honum. Þá er hrygning laxa og uppeldi í Minnivallalæk. Í Árneskvísl er uppeldi urriða og eru bestu uppeldissvæðin neðan Hestafoss. Á áhrifasvæði virkjunar neðan Búða eru góð skilyrði til uppeldis urriða og lax.

Virkjun vatnsorkunnar í einu þrepi við Núp myndi leiða til skerts og ójafns rennslis um farveg Þjórsár frá Núp og niður fyrir Kálfá, sem og um Árneskvísl. Göngufiskur ætti ekki að eiga í erfiðleikum að ganga upp ána að útfalli virkjunar en huga þarf sérstaklega að gönguleið þaðan að ósi Kálfár. Skert rennsli þar fyrir ofan gæti valdið gönguhindrun svo göngufiskur kæmist ekki upp stiga við Búða. Stífla við Núp hindrar fiskför ofar og virkjun þar veldur afföllum á seiðum á niðurleið eins og áður kemur fram. Skert rennsli kynni einnig að hindra fiskför úr farvegi Þjórsár í Minnivallalæk. Öll svæði ofan fossa verða fyrir áhrifum vegna skerts rennslis neðan virkjunar, gönguhindrana og lóns. (tafla 10.9.1). Metið var að af náttúrulega fiskgengum svæðum skerðist kaflinn frá Búða að ósi Kálfár, sem metinn er með 1.497 framleiðslueiningar og fiskgengi kaflinn í Árneskvísl með 3.200 einingar. Þessi svæði gætu mikið til farið úr framleiðslu án mótvægisáðgerða. Þetta eru um 7 % af heildarfjölda framleiðslueininga neðan fossa (náttúrulega fiskgegnt, tafla 10.9.1). Lax er víðast ríkjandi tegund á þessu svæði. Að viðbættum köflum ofan Búða og Hestafoss, gæti virkjun við Núp í einu þrepi valdið því að framleiðsla göngufisks legðist af á 51 % metinna búsvæða. Reikna má með að neðan frárennslirása virkjananna verði skerðing á uppeldi seiða vegna breytts straumlags og hugsanlegra rennslissveifna. Hver heildaráhrif stíflu og virkjunar verða ræðst af mótvægisáðgerðum.

Botndýrafána Þjórsár á þessum köflum árinna með skertu rennsli einkennist af rykmýslirfum, mikilvægri fæðutegund laxfiska, og er þéttleiki þeirra mjög mikill á efri hluta svæðisins. Sveiflótt rennsli árinna gæti hugsanlega leitt til minni þéttleika rykmýslirfa, kaffært búsvæði eða jafnvel skolað lífverum burt við snöggar rennslisbreytingar.

Áhrif Núpavirkjana á staðbundna stofna urriða og bleikju eru fyrst og sem fremst vegna skerðingar og breytinga á búsvæðum. Göngur staðbundinna stofna milli svæða gætu raskast en þær eru hins vegar ekki þekktar. Lón gætu nýst staðbundnum stofnum til uppeldis.

Bein áhrif á veiðinytjar yrðu þau helst að ef lax og göngusilungur kemst ekki upp Árnesflúðir verður ekki um nytjar þeirra í Kálfá að ræða eða ofar á vatnsvæðinu. Að sama skapi lokast af uppeldissvæði til framleiðslu. Svipaða sögu má segja um veiði á svæðinu ofan stíflu við Núp. Áhrif, sem hér hefur áður verið lýst vegna skerðingar á uppeldi, koma af sama þunga niður á veiðihlunnindum. Þau áhrif verða mest á laxveiðihlunnindi.

Af framansögðu má ráða að Núpavirkjanir munu hafa neikvæð áhrif á lífríki Þjórsár. Með mótvægisáðgerðum má minnka áhrifin verulega og er líklegt að möguleikar til þess séu betri ef virkjað er í tveimur þrepum (sjá kafla 10.10).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

10.9.2 Urriðafossvirkjun.

Hér er gert ráð fyrir stíflu við Heiðartanga og að vatn verði leitt þaðan í göngum til virkjunar og að útrásarop verði neðan við Urriðafoss (aðalkostur). Við þetta myndast 12,5 km² inntakslón sem nær um 15 km upp eftir farvegum árinna. Gert er ráð fyrir skertu rennsli á um 3,8 km kafla í gljúfri ofan og neðan við Urriðafoss. Ofan lóns er gert ráð fyrir að dýpkum og breiðum árfarvegarins á um 4,5 km kafla. Með þessu er ætlunin að minnka rennslis hraðann (í um 0,5 m/sek) svo að ekki myndist þar íshrönn. Fyrirhugað er að dæla allt að 1,5 millj. m³ af botnefni úr árfarveginum. Til að minnka ísrek að vetrarlagi, er fyrirhugað 1,2 lón km² ofan Árneshlíða. Stífla lónsins verður blásin upp þegar þörf er á stíflu vegna íss þegar skilyrði til ísmyndunar eru til staðar. Efri endi lóns nær að varnargarði við Þrándarlund. Lón verður eingöngu uppi þegar von er á ísreki í ánni. Verði virkjað í tveimur þrepum ofar í Þjórsá verður ekki þörf á þessu lóni.

Í gljúfri eru allgöð uppeldissvæði fyrir laxa- og urriðaseiði og er lax víðast í meirihluta. Uppeldisflötur er þó ekki ýkja stór vegna dýpis og straumhraða (metinn á 366 framleiðslueiningar). Hér kann að vera um vanmat að ræða en mjög erfitt reyndist að meta búsvæðin í gljúfrinu sökum dýpis og straums. Einnig er erfitt að meta áhrif skerðingar á rennsli í farveginum þar sem ekki liggja fyrir góðar dýptar- og straummælingar. Mikil aukning í rennsli, þegar vatn er umfram það sem fer um virkjun, og sérstaklega ef það eykst snögglega, breytir lífsskilyrðunum til hins verra. Vera kann að þau áhrif vegi þyngra en áhrif skerðingar á rennsli. Minnkað rennsli kann að raska fiskgengd upp gljúfrið.

Í lóni ofan við Heiðartanga munu búsvæði raskast á 12,8 km í meginfarvegi Þjórsár og á um 2,3 neðstu km af kvísl með Skeiðum. Samtals fara undir lón um 15,1 km af árfarvegi að flatarmáli um 480 ha. Metnar framleiðslueiningar í lónastæðinu eru 15.722 sem er um 25 % eininga á vatnasvæðinu neðan fossa. Að auki fer lónið yfir stóran hluta Kaldárholslækjar (3 km) sem ekki var metinn í botnmati en þar fannst uppeldi urriða og lax. Næst stíflunni er hraungrýti með bökkum Þjórsár og þar eru laxaseiði ríkjandi í allnokkrum þéttleika. Ofar er botn malarkekkur og sandblendinn og síðri til uppeldis en botnflötur til uppeldis stór. Benda seiðarannsóknir til að þar séu hrygningarsvæði fyrir urriða og lax. Vegna aukins dýpis og minni straums verða búsvæði að öllum líkindum mjög takmörkuð fyrir lax í lóninu og hrygningarstöðvar urriða og lax leggjast af en staðbundinn urriði og þó sérstaklega bleikja munu geta nýtt sér það til uppeldis og þeim gæti fjölgað. Vegna lítills straums í lóni gætu seiði tafist á göngu til sjávar, það ásamt fjölgun urriða gæti valdið auknu afráni á seiði. Reikna má með að neðan frárennslisrásar virkjunarinnar verði skerðing á uppeldi seiða bæði vegna breytts straumlags og ónáttúrulegra rennslissveiflna en áhrifin ráðast af því hve miklar og snöggar breytingarnar verða.

Við dýpkun á farvegi ofan lóns verður veruleg röskun á árköflum sem eru uppeldissvæði fyrir lax, urriða og bleikju. Efst er stórgrýtt og klöpp í botni en í Árneshlíð er mól og smágrýttur botn. Á stórum hluta svæðisins er malarbotn sem allar fisktegundir árinna virðast nýta sér til hrygningar. Við framkvæmdir verður bein röskun á búsvæðum laxfiska. Dauði seiða verður óhjákvæmilega vegna umróts og tilflutnings á botnefnum. Eftir framkvæmdir verður farvegur dýpri, botnefnið líklega finna og straumhraði minni. Allnokkur hluti farvegar á þessum árköflum er undir 0,5 m dýpt og því í seiðaframleiðslu. Eftir framkvæmdir má reikna með að stór hluti farvegar verði dýpri en 0,5 m og falli því mikið til út úr seiðaframleiðslu. Finna botnefni og

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

minni straumhraði skerðir framleiðslugetu og sennilega leggst hrygning laxa og framleiðsla að miklu leyti af á þessu svæði. Minni straumhraði hentar betur urriða og bleikju. Framleiðslugildi skertra svæða er samtals 5.222 einingar sem er 10,0 % af framleiðslueiningum fyrir laxfiska á náttúrulega laxgenga hluta Þjórsár.

Áhrifin af lóni ofan Árneshlíða verða fyrst og fremst á afkomu hrogn og uppeldi seiða laxfiska. Einnig getur stífla verið gönguhindrun fyrir laxfiska upp ána. Grípa þyrfti til framkvæmda til að afstýra því. Í lónstæðinu er hrygning og uppeldi seiða laxa og urriða. Efst í fyrirhuguðu lónstæði, við enda varnargarðs neðan Þrándarlundar, er malarsvæði sem virðist mjög mikilvægt fyrir hrygningu laxa auk þess að vera ágætt búsvæði fyrir laxaseiði. Árkaflinn (ÞIX) hefur mestan fjölda framleiðslueininga á hvern kílómetra árfarvegur í Þjórsá (tafla 9.3.2). Árið 2002 voru laxaseiði á fyrsta ári hér í hæstum þéttleika í Þjórsá. Við myndum lóns minnkar straumhraðinn þannig að reikna má með að hrogn sem lenda í því drepist vegna súrefnisskorts. Lónið mun einnig hafa bein neikvæð áhrif á seiðabúskapinn. Sérstaklega á þetta við um laxaseiði sem velja sér búsvæði með meiri straum en urriðaseiði. Kann þarf hvort unnt sé að hlífa þessu svæði t.d. með því að færa lón aðeins neðar eða minnka hæð þess.

Í lónstæðinu myndi framleiðsla skerðast verulega á árkafla sem í búsvæðamati gaf alls um 4.144 framleiðslueiningar. Að auki verður væntanlega skerðing og breyting á rennsli neðan stíflu á árkafla þar sem metnar framleiðslueiningar eru 1.384. Þessi framkvæmd skerðir búsvæði þar sem framleiðslueiningar eru metnar samtals 5.528, sem er um 10,5 % af framleiðslueiningum fyrir laxfiska á náttúrulega laxgenga hluta Þjórsár.

Stífla vegna lóns við Heiðartanga mun taka fyrir alla fiskgengd upp Þjórsá, verði ekkert að gert. Ofan við stíflu og skert svæði neðan hennar eru samkvæmt mati um 78 % af uppeldis- og hrygningarsvæðum fyrir lax á náttúrulega fiskgengum svæðum og 88 % allra metinna svæða (tafla 10.9.1). Svipað gildir fyrir sjógenginn urriða, nema að trúlega er meira uppeldi af honum en laxi neðan Urriðafoss.

Bein áhrif á veiðinytjar yrðu þau helst að ef lax og göngusilungur kemst ekki upp Urriðafoss og stíflu við Heiðartanga verður ekki um nytjar þeirra að ræða ofar á vatnasvæðinu. Að sama skapi lokast af uppeldissvæði til framleiðslu. Áhrif, sem hér hefur áður verið lýst til skerðingar á uppeldi, koma af sama þunga niður á veiðihlunnindum. Þau áhrif verða mest á hlunnindi af laxi. Að auki er viðbúið að breyttir rennslishættir raski veiðiaðstöðu við netalagnir bænda. Þetta á sérstaklega við um lagnir í gljúfrinu.

Vegna aurburðar í Þjórsá þarf að fjarlægja set úr efsta hluta lóns, til að viðhalda lágum rennslishraða. Slík dæling kann að hafa röskun í för með sér. Gera má ráð fyrir að hér sé aðallega um fint botnefni að ræða og þess vegna verði þar takmörkuð búsvæði fyrir seiði laxfiska. Vegna röskunar á árbotninum kann aurburður í árvatninu að aukast meðan á dælingu stendur sem getur valdið tímabundinni röskun á botndýralífi og seiðabúskap. Ef dæling er gerð á göngutíma laxfiska má reikna með að það valdi göngutöf (sbr. Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2000). Fyrir lífríki árinna væri mjög óæskilegt að efninu yrði komið aftur í farveg árinna neðan stíflu, en haugsetning á hentugum stað mun æskilegri.

Smádýralíf á framkvæmdasvæði Urriðafossvirkjunar einkennist af rykmýslirfum, ánum og bitmýslirfum. Í fyrirhuguðu lónstæði, alls 15 km að lengd, má ætla að

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

tegundasamsetning botndýra breytist og hugsanlega munu fæðuskilyrði fyrir laxfiska rýrna. Neðan stíflu við Heiðartanga munu áhrif á fjölda og tegundasamsetningu botndýra ráðast af rennslisstjórnun í árfarveginum. Lítið en jafnt rennsli allan ársins hring mun hugsanlega tryggja nokkra framleiðslu botndýra á svæðinu. Ef árfarvegurinn fer hins vegar á þurrt að vetrarlagi er hætt við að allt botndýralíf svæðisins þurrkist út og fæðuframboð fyrir laxfiska yrði lítið að vori.

Á fyrirhuguðu lónstæði vegna ísmyndunar að vetri einkennist botndýralífið af bitmý sem er mikilvæg fæða laxfiska. Bitmý þrífst á straumhröðum svæðum straumvatna og hugsanlega mun vetrarstífla hafa neikvæð áhrif á afkomu bitmýs. Bein áhrif minnkaðs vetrarrennslis og lónmyndunar á bitmý hafa ekki verið könnuð það best er vitað og því brýn þörf á að fylgjast með botndýrasamfélögum svæðisins ef af stífluframkvæmd verður.

10.10 Mótægisaðgerðir.

Þótt virkjanir í Þjórsá hafi talsverð áhrif á lífríki vatnasvæðisins má minnka þau áhrif með mótægisaðgerðum. Hve neikvæðu áhrifin verða mikil ræðst ekki hvað síst af því hvernig til tekst með mótægisaðgerðir sem ekki er að fullu fyrir séð. Það sem mestu máli skiptir er að röskun á búsvæðum verði eins lítil og kostur er og að göngur fiska upp og niður vatnasvæðið verði sem greiðastar. Markmið mótægisaðgerða væri fyrst og fremst að reyna að gera röskun á lífríkinu sem minnsta, viðhalda sjálfbærum stofnum laxfiska og bæta fyrir hugsanlegan skaða á þeim af völdum virkjana.

Í umræddum virkjunum í Þjórsá má minnka neikvæð áhrif með því að taka á þáttum eins og magni og mögulegum sveiflum rennslis á árköflum sem liðu þurrð vegna virkjana. Þá er ljóst að talsvert má gera til að minnka áhrifin með því að greiða fiskför upp og niður stíflur og veitingu fiska frá vatnsinntaki virkjana. Hjá laxi eru það seiði og hoplax (hrygndur lax) á niðurleið og fullvaxinn fiskur á uppgöngu hjá laxi og sjóbirtingi. Auk seiða hjá sjóbirtingi má búast við að greiða þurfi leið fullvaxinna sjóbirtinga á niðurleið. Lítið er um laxa sem hrygna oftar en einu sinni á vatnasvæðinu og því er það mikilvægara að auðvelda niðurgöngu sjóbirtings en hoplax. Sjóbirtingur hrygnir gjarna oftar en einu sinni auk þess sem um ókynþroska göngufisk getur verið að ræða.

10.10.1 Rennslisstýring og viðhald vatns á mikilvægum svæðum Þjórsár.

10.10.1.1 Núpavirkjanir.

Gerð fiskstiga við fyrirhugaða stíflu við Núp myndi opna allgóð hrygningarsvæði fyrir lax, samtals eru metnar 36.950 einingar ofan við stíflustæðið en þar færu mikilvæg svæði á kaf í lón sem ekki nýttust laxfiskum til uppeldis. Skerðingin vegna lónsins gæti legið nærri að vera um 18 % af uppeldisgetu svæðisins. Í dag er uppeldi að mestu bundið við staðbundinn urriða en lax hefur verið að nema land síðustu ár. Laxveiði er lítil ofan stíflustæðis enn sem komið er en ljóst að svæðið á talsvert inni ef ekki verður virkjað. Með því að greiða för laxa upp fyrir stíflu við Núp og vera með framhjáveitu niður, má stuðla að því að viðhalda uppeldi laxaseiða ofan stíflu en auk þess má líta á það (ásamt seiðasleppingum, sjá síðar) sem mótægisaðgerð sem gæti stuðlað að aukinni útbreiðslu og uppeldi laxa á svæðinu.

Lagt var mat á hvaða áhrif vatnsborðslækkun vegna tveggja virkjunarkosta (Ia og IIb) hefði á stærð búsvæða í árfarvegi með skertu rennsli. Matið er mun áræðanlegra vegna virkjunarkosts IIb en Ia þar sem IIb er byggt á 13 sniðum en Ia á 3 sniðum.

Við virkjun í tveimur þrepum (kostur IIb) skerðist rennsli á 2,8 km kafla neðan stíflu við Núp, þar virðist búsvæði seiða aukast frá því sem nú er, jafnvel þótt rennsli væri minnkað í 10 m³/sek. Á kaflanum frá Búða og niður fyrir Árnesflúðir skerðist rennsli einnig. Á þeim kafla virðist búsvæði seiða stærst við um 70 m³/sek rennsli en minnka við aukið og skert rennsli. Við um 30 m³/sek rennsli virðast búsvæði tvöfalt meiri en við óskert rennsli, en búsvæði virðist álíka stór og nú við 10 m³/sek rennsli. Samkvæmt þessu bæri að tryggja ákveðið lágmarksrennsli niður Búða. Til þess að þetta mat standist er nauðsynleg að halda rennslinu eins stöðugu og kostur er. Einnig þyrfti að tryggja svipað rennsli og nú er í kvíslinni er rennur hjá Murneyrum á Skeiðum. Í Árneskvísl neðan Akbrautar virðist umfang uppeldissvæða ekki skerðast þó rennsli fari niður í 5 m³/sek.

Við virkjun í einu þrepi (kostur Ia) skerðist rennsli Þjórsárfarvegur á 12,4 km kafla og öll Árneskvíslin, alls 10,9 km, gæti farið á þurrt, en ekki er hægt að segja fyrir um þurrð hennar með fullri vissu vegna skorts á gögnum. Á kaflanum frá Núpi að Búðafossi virðist búsvæði seiða stærst við 70 m³/sek, eða sjö sinnum stærri en við óskert rennsli. Við 30 m³/sek. Rennsli yrði uppeldi rúmlega þrefalt meira en við óskert og við 10 m³/sek tvöfalt meira en við óskert rennsli. Það skal þó ítrekað að þetta mat byggir á fáum sniðum. Neðan Búðafoss verða áhrif rennisskerðingar á búsvæði þau sömu og greint var frá varðandi virkjanakost IIb. Samkvæmt þessu er æskilegt að tryggja a.m.k. 30 m³/sek lágmarksrennsli í farveginum. Þetta mat byggist á því að um stöðugt rennsli sé að ræða og að rennissveiflur séu í lágmarki.

Minna rennsli (10 m³/sek), en stöðugt, ofan Ölmóðseyjar gæti hugsanlega stuðlað að auknum þéttleika botndýra á þessu svæði. Miklar hraðar og tíðar rennissbreytingar hefðu hinsvegar mjög neikvæð áhrif á stofna botndýra og gætu vegið upp allan ávinning af minnkuðu rennsli. Samhliða virkjun við Akbraut yrði rennsli árinna skert frá Búða og niður fyrir Árnesflúðir. Hugsanlega gætu stofnar botndýra haldist svipaðir á þessum slóðum að því tilskyldu að nægjanlegt og jafnt rennsli yrði tryggt.

Miklu skiptir fyrir lífríki árinna að rennsli í hjáveitum virkjana sé sem jafnast. Það hefði mjög neikvæð áhrif ef vatnsborð sveiflaðist mikið og eru snöggar rennissbreytingar verstar. Ef þörf er á auknu framhjárennsli vegna Akbrautarvirkjunar, t.d. að sumarlagi, væri mikill akkur í því að veita umframrennsli, umfram 30 m³/sek, um stíflu við Akbraut og þaðan í meginál árinna. Þannig væri tryggt að framhjárennsli í kvísl neðan Búða héldist sem stöðugast. Samkvæmt upplýsingum starfsmanna Landsvirkjunar mun ekki gerlegt í vatnavöxtum að veita öllu umframvatni um farveg Árneskvíslar þar sem hún ber það ekki. Verði þörf á að veita auknu vatni í farvegi neðan Búða er afar mikilvægt að haga rennissaukningu/-minnkun í farvegi framhjárennissli við Núp og Búða þannig að sveiflur verði hægar og sem náttúrulegastar. Erlendis gilda reglur um lágrennsli á sumri og vetri, þ.a. rennsli má ekki fara niður fyrir ákveðin mörk, svo og reglur um hve hratt má auka eða draga úr rennsli (Saltveit, 1993).

Eins og fram hefur komið myndi skert rennsli geta torveldað för fiska upp Árnesflúðir í Þjórsá að Búða og ofar og jafnframt hindrað fiskgengd til Kálfár. Af fyrirliggjandi gögnum er erfitt að meta umfang hindrana en reikna má með að greiða þurfi leið

göngufiska upp Árneshlíðir og hugsanlega ofar. Þá kann einnig að vera þörf á aðgerðum í nýjum farvegi sem bæta skilyrði til uppeldis, s.s. búsvæðagerð með því að setja grjót í farveginn og með gerð þröskulda. Þröskuldar mynda straumlítil svæði þar sem vatn helst í farvegi. Vegna lítils straums koma slíkar aðgerðir bleikju og urriða frekar til góða en laxaseiðum (NOU 1999). Vegna fjöldun stálpaðra urriða getur afrán á seiði laxfiska verið þar umtalsvert (Vik ofl. 2001). Með grjótburði má einnig bæta skilyrði í kvísl sem fellur með Murneyrum á Skeiðum.

10.10.1.2 Urriðafossvirkjun.

Við 10 til 20 m³/sek má reikna með að eitthvert uppeldi geti haldist í farveginum en eins og fram hefur komið er líklegt að mikil aukning í rennsli, þegar vatn er umfram það sem fer um virkjun, og sérstaklega ef það eykst snögglega, breytir lífsskilyrðunum til hins verra. Vera kann að þau áhrif vegi þyngra en áhrif skerðingar á rennsli. Hér gildir þó sem fyrr að áhrif sveiflna í rennsli, séu þær nauðsynlegar, verða minni eftir því sem þær verða hægari. Það sem mestu skiptir hér er að rennsli sé tryggt þannig að fiskur á niðurléið komist klakklaust niður og fiskur á leið upp komist án mikilla hindrana. Erfitt er að meta hvort 10-20 m³ rennsli nægi fyrir fisk á göngu upp Urriðafoss og gljúfrin ofan hans. Búast má við að gera þurfi lagfæringar í farveginum til að greiða fiskför en erfitt er að sjá fyrir að svo stöddu með hvaða hætti það verður gert. Þá er viðbúið að gera þurfi þröskulda í því skyni að stækka svæði undir vatni, og þar með auka framleiðsluflöt, þegar rennsli er í lágmarki. Stíflugarður mun liggja Skeiða-megin með inntakslóni Urriðafossvirkjunar. Neðan garðsins er ætlað að gera skurð sem tæki við lekavatni úr lóninu og mun því vatni verða veitt til Þjórsár neðan stíflu. Vatn þetta mun að öllum líkindum verða því sem næst tært. Vel getur komið til greina að útbúa þar búsvæði svo skurðurinn nýtist til uppeldis laxfiska. Þetta þarf nánari athugunar við. Í farvegi ofan inntakslóns Urriðafossvirkjunar má hugsanlega með útsetningu allgrófs botnefnis með bökkum skapa ný seiðabúsvæði.

10.10.2 Seiðasleppingar.

Ein af þeim aðgerðum sem til greina geta komið sem mótvægisáðgerð eru seiðasleppingar. Allmikil reynsla er af sleppingum laxaseiða á svæðið og vitað er að þær hafa skilað árangri. Þetta á ekki hvað síst við um sleppingar á áður ófiskgeng svæði sem nú eru fiskgeng vegna stigagerðar við Búða. Eins og áður kemur fram eru svæðin ofan stigans enn ekki fullnumin laxi og er hægt að nýta þau til uppeldis laxaseiða með sleppingum smáseiða eða sumaralinna seiða eins og gert hefur verið. Kemur þá svæðið ofan stíflu við Núp ekki hvað síst til greina. Engin reynsla er hins vegar af sleppingum urriðaseiða.

Sleppingar sumaralinna seiða þjónuðu fyrst og fremst þeim tilgangi að auka uppeldi laxaseiða á áður ófiskgengum svæðum. Ef gönguleið laxa yrði gerð greið á uppeldissvæðin geta þær aukið fiskgengd og náttúrulega hrygningu og uppeldi. Seiðasleppingar geta líka verið til að halda uppi veiði. Þær koma hins vegar ekki í stað annarra aðgerða sem miðuðu að því að viðhalda náttúrulegum stofnum ána, og nefndar hafa verið hér að framan. Það hefur litla þýðingu að sleppa seiðum ef fiskur kemst ekki upp hindranir. Sá fiskur sem skilaði sér myndi að vísu geta veiðst neðan stíflna, en ekki komast á hrygningarslóðir eða nýtast í veiði ofar á vatnasvæðinu.

Fiskur sem alinn er upp í eldisstöð býr ekki við náttúrulegt umhverfi þannig að val eiginleika er annað en í náttúrunni. Ef til lengri tíma er litið getur þetta haft neikvæð áhrif á náttúrulega framleiðslu í ánni. Þetta á sérstaklega við ef um miklar sleppingar er

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

að ræða af gönguseiðum. Við sleppingar þarf að gæta þess að nota stofna af vatnasvæðinu og til að tryggja erfðabreytileika seiðanna er mikilvægt að teknir séu nægilegar margir fiskar til undaneldis. Nauðsynlegt er að hluti seiða verði merktur til að fylgjast með árangri sleppinga.

10.10.3 Fiskvegir.

Til að viðhalda fiskgengd í Þjórsá þarf að gera fiskvegi framhjá stíflum við Urriðafoss, tryggja að áfram verði fært um fiskveg í Búða og gera fiskveg í stíflu við Núpa. Fiskvegatækni er vel þekkt og gera má fiskgengt framhjá þessum fyrirhuguðu gönguhindrunum sem stíflur við lón virkjananna eru. Þannig má gera göngufiski, bæði laxi og sjóbirtingi kleift að fara á sína hrygningarslóð.

10.10.4 Lagfæring á farvegi.

Vera kann að í farvegi Þjórsár neðan við fyrirhugaðar stíflur og að frárennsli virkjana leynist gönguhindranir fyrir fisk sem verði ógengar þegar vatn er minnkað eftir virkjun. Við því þarf að bregðast með viðeigandi lagfæringum, t.d. gerð þröskulda, ryðja frá stórgrýti eða gera fiskvegi. Þetta á við staði eins og Urriðafoss, og gilið ofan hans, svo og Árnesflúðir og ef til vill fleiri staði. Erfitt er að átta sig á þessu fyrir en vatn minnkar á þessum slóðum. Sama gildir ef reist verður uppblásanleg vetrarstífla í Búðakvísl.

Með lagfæringum á ákveðnum árköflum er möguleiki að auka búsvæði laxfiska með lagfæringum t.d. með því að setja út ákjósanlegt botnefni, grjót og smágrýti um leið og straumlag er gert ákjósanlegt t.d. í Murneyrakvísl með Skeiðum. Þá er hægt að gera þröskulda sem halda uppi vatni á ákveðnum köflum, eins og áður er rakið t.d. Búðakvísl og í Urriðafossgljúfri. Þá er mögulegt að útbúa sérstakar hliðarlænur með ákjósanlegu straumlagi og botngerð. Slíkt er einnig mögulegt t.d. í kvísl sem myndast vegna sigvatns og aðrennslis við vesturhlið stíflu upp með lóni Urriðafossvirkjunar.

10.10.5 Hjúveitur fyrir sjógönguseiði og fisk.

Ekki er nóg að fiskur komist óhindrað upp á hrygningarsvæðin. Seiði á leið til sjávar verða að komast þangað ósködduð. Þróun hefur átt sér stað í tækni, búnaði og gerð veitumannvirkja til að leiða seiði framhjá hverflum virkjana (Odeh og Orvis 1998). Frekari upplýsingaöflun hefur farið fram með skoðunarferð til Bandaríkjanna. Einkum er seiðum beint frá virkjunum með girðingum og stýringu á straumlagi. Koma þar nokkrir kostir til greina. Hugsanlegt er að setja niður girðingar um göngutíma seiða á leið til sjávar en tímann þarf einnig að kortleggja betur. Við Urriðafossvirkjun kemur til greina að ofan lóns verði gerður farvegur sem seiðum er beint með girðingum eftir í farveg vestan við stíflu lónsins. Þar færu seiði niður eftir þeim farvegi niður fyrir lón þaðan sem leiðin er greið til sjávar. Með þessu yrði seiðum einnig forðað frá því að lenda í lóninu þar sem ganga þeirra til sjávar gæti tafist. Hugsanlegt er einnig að koma megi upp búnaði við inntaksop virkjunar og yfirfall á stíflu þannig að seiði færu á yfirfalli niður fyrir. Ofan við fossinn Búða mætti beina seiðum með girðingu niður Búða og frá því að fara í Árneskvísl ef virkjun verður reist þar. Þá er mögulegt að huga að framhjúveitu við Núpa. Það er afar mikilvægt að vel takist til með hönnun og uppsetningu á slíkum búnaði í Þjórsá ef viðhalda á laxastofni og sjóbirtingsstofni árinna. Þar er búnaður við Urriðafoss mikilvægastur þar sem flest öll uppeldissvæði fisks eru þar ofan við. Fallhæð virkjananna er það mikil að þrýstimunur ofan og neðan

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

við virkjun er slíkur að verulegur dauði mun verða í seiðum sem færu í gegnum slíka virkjun auk skaða sem yrði á seiðum sem lenda munu í spöðum virkjanahverflanna sjálfra. Undantekning frá þessu er virkjun við Akbraut með lægri stíflu og minni þrýstingsmun. Gerð hverfla getur skipt máli, einkum þar. Ef seiði lenda í vélunum þá eru meiri líkur á að þau lifi ef stærra op er milli spaðanna á vatnshjólum vélanna. Þar skiptir skurður á spaðablöðunum einnig máli.

10.10.6 Aðgerðir til að koma í veg fyrir ofauðgun lofts í vatni neðan við stíflur.

Ofauðgun lofts í vatni getur átt sér stað þar sem vatn kemst í mikla snertingu við loft t.d. ef þunn vatnsfilma fellur yfir mikið yfirborð á stíflum og fellur auk þess í frjálsum falli einhvern hluta leiðarinnar. Hlutþrýstingur lofts í vatni hækkar því. Fiskar sem eru á slíkum stöðum taka þá meira loft inn í líkama sinn. Ef þeir skipta um umhverfi (sem fiskar gera gjarnan) er hlutþrýstingur lofts í blóði og vefjum líkamans hærri en umhverfisins og loft losnar í líkamanum og myndar loftbólur (kafaraveiki) sem skaðað geta vefji líkamans og jafnvel valdið dauða. Því þarf að hanna yfirfall á stíflum með þetta í huga.

10.10.7 Aðrar aðgerðir

Til að bæta hugsanlega skaða á fiskstofnum göngufisks er mögulegt að gera Fossá og Þverá og ef til vill fleiri hliðarar fiskgengar lengra en nú er með fiskvegagerð. Þar með opnast stór svæði sem nýst geta til uppeldis göngufiska í Þjórsárkerfinu. Gangatækni gerir það kleift að fiskvegi má gera í göngum framhjá fossum án þess að nokkuð eða afar lítið rask sjáist á yfirborði.

10.11 Frekari rannsóknir.

10.11.1 Viðbótarrannsóknir.

Meta þarf seiðaveitur og væntanlegan árangur slíkra mannvirkja og er það mikilvægast við Urriðafossvirkjun. Ráðlegt er að fá álit reyndra sérfræðinga þar um. Gera þarf verkfræðilega útfærslur á þeim aðgerðum sem helst koma til greina og meta út frá straumfræði og fiskatferli.

Kanna þarf gönguhegðun og finna göngutíma laxaseiða til sjávar í Þjórsá svo unnt sé að tímastilla og hagræða aðferðum til að veita seiðum niður framhjá virkjunum. Einnig þarf að kanna mun betur göngur sjóbirtingsseiða og stálpaðs sjóbirtings á leið til sjávar, en um það eru mjög lítið vitað.

Til þessa þarf að veiða gönguseiði lax og urriða og sjóbirting á niðurleið með gildrum. Til að veiða í svo miklu vatni þarf öflugar gildirur sem útheimta talsverða fjármuni í stofnkostnað og rekstur. Einnig eru takmarkaðar upplýsingar um stærð og útbreiðslu sjóbirtings á vatnakerfinu sem bæta þyrfti.

Kanna þarf gönguhegðun laxfiska á leið upp Þjórsá. Það verði gert með því að merkja fisk með rafeindamerkjum svo hægt verði að fylgjast með ferðum þeirra.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Frekari útfærsla á mótvægisáðgerðum þarf að gera jafnóðum og hönnun virkjana fer fram svo og bygging þeirra.

10.11.2 Vöktunarrannsóknir

Ef fyrirhugaðar virkjanir koma til framkvæmda er nauðsynlegt að hefja langtíma-rannsókn á áhrifum virkjanaframkvæmda á vatnalífriki sem miðuðu einkum að því annars vegar að nema breytingar, þ.e. vegna myndunar lóna og breyttra rennslishátta samfara virkjunum og hins vegar að meta árangur mótvægisáðgerða. Þessar rannsóknir nýttust ekki aðeins vegna Þjórsárvirkjana heldur einnig við mat á áhrifum hliðstæðra framkvæmda í öðrum ám.

Seiðarannsóknir geta farið fram eins og undanfarin ár með skipulögðum mælingum í vatnakerfinu með rafveiðum. Þar þarf að leggja sérstaka áherslu á að meta seiðabúskap m.t.t. áhrifa virkjana og árangur mótvægisáðgerða.

Kanna þarf fiskgöngur upp og niður Þjórsá. Koma má teljurum fyrir í fiskvegum og merkja fisk á uppgöngu með eltimerkjum og fylgjast þannig með göngum upp ána í þeim tilgangi að meta árangur mótvægisáðgerða. Göngur niður ána er hægt að fylgjast með í gildrum og í seiðaveitum seinna meir.

Kanna þarf áhrif framkvæmda á botndýrasamfélög Þjórsár. Fyrirliggjandi gögn eru byggð á sýnatöku af steinum og er lagt til að slíkri sýnatöku yrði fram haldið.

Í fyrirhuguðum lónum þarf að kanna áhrif breyttra rennslishátta og aukins dýpis á fjölda og tegundasamsetningu botndýra með löndum en jafnframt þar sem gætir aukins flutnings botnefna. Hér að framan var mælt til þess að neðan Búða yrði rennsli Þjórsár haldið jöfnu til að draga sem mest úr neikvæðum áhrifum virkjunar á vatnalíf. Æskilegt er að fylgst verði með áhrifum miðlunar vatns á botndýrasamfélög neðan Búða svo hægt verði að meta gæði svæðisins með tilliti til uppeldisskilyrða fyrir laxfiska.

Ef gúmmístifla ofan Árnessporðs kemur til framkvæmda þarf að kanna áhrif tímabundinna rennslisbreytinga og dýpkunar á botndýralíf á áhrifasvæði stíflunnar. Eftir því sem best er vitað hafa áhrif tímabundinna rennslisbreytinga og vatnsstöðu að vetrarlagi ekki verið könnuð og því nauðsynlegt að afla upplýsinga um áhrif framkvæmdanna.

Samhliða vöktunarrannsóknum þarf að koma upp áætlun sem gerir það mögulegt að grípa til neyðaraðgerða ef mótvægisáðgerðir, s.s. seiðaveitur, fiskstigar ofl., virka ekki eins og til er ætlast.

10.12 Áætlaðar tekjur af veiðihlunnindum á vatnasvæði Þjórsár.

Við mat á veiðihlunnindum voru lagðar til grundvallar árlegar tekjur af veiði. Mat á tekjum af netaveiddum fiski var unnið út frá veiðiskýrslum sem borist hafa Veiðimálastofnun. Gögn voru unnin frá árinu 1958 til og með 2001. Unnið var út frá þyngd á afla. Við mat á verði pr. kg (án virðisaukaskatts) voru fengnar upplýsingar hjá netaveiðimönnum við Þjórsá og Ölfusá fyrir árið 2001. Verð á kg var uppreiknað til verðlags ársins 2002. Tekjur af hverju veiddu kg af laxi var þannig fengið kr. 584 og 511 kr. fyrir hvert kg af silungi.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Árlegar tekjur af laxveiði í net í Þjórsá voru á umræddu tímabili frá kr. 903.494 til 10.879.690 og að jafnaði kr. 2.877.987. Árlegar tekjur af silungsveiði voru á sama tímabili frá kr. 17.888 til 590.609 og að jafnaði kr. 140.539. Samanlagðar tekjur af netaveiði á silungi og laxi í Þjórsá hafa á sama tíma verið frá kr. 945.910 til 11.076.580 og að jafnaði kr. 3.018.526 (tafla 12.1). Tölur um dreifingu netaveiði innan Þjórsár eru til fyrir árin 1988 til og með 2001. Á öllu tímabilinu var 0,03 % af verðmæti netaveiddra laxa og 4,3 % af verðmæti netaveiddra silunga veitt ofan við Búða/Hestafoss. Að auki er stunduð allnokkur stangveiði á silungi, einkum í neðanverðri Þjórsá en ekki liggja fyrir tölur um veiði eða tekjur af þeirri veiði.

Tafla 12.1. Áætlað verðmæti (kr.) afla lax- og silungs í net í Þjórsá, skipt eftir tímabilum.			
Tímabil ár	Lax	Silungur	Samtals
1958-1969	1.862.183	214.079	2.076.262
1970-1979	3.445.059	108.035	3.553.094
1980-1989	3.193.521	94.897	3.288.418
1990-2001	3.158.286	132.121	3.290.407
1958-2001	2.877.987	140.539	3.018.526

Við mat á tekjum af stangveiði í Kálfá, Minnivallalæk og Fossá var aflað upplýsinga um leigutekjur af ánum.

Samkvæmt uppl. Landeigenda var veiði í Kálfá leigð út árið 2001 til 3ja ára á kr. 2,0 milljónir á ári. Þar er gert ráð fyrir að byggt verði nýtt veiðihús. Leigutekjur af Minnivallalæk eru 350 þúsund á ári. Leigutekjur af Fossá liggja ekki fyrir en ef reiknað er með að hver veiddur fiskur þar gefi sömu tekjur og í Minnivallalæk eru áætlaðar tekjur af Fossá á ári fyrir tímabilið 1993 til 1998 um kr. 245 þús.

Í ofangreindum útreikningum er ekki gert ráð fyrir óbeinum tekjum s.s. af þjónustu ofl. Samkvæmt norrænni könnun sem gerð var árið 1999 (Toivonen ofl. 2000) var kostnaður við kaup á veiðileyfum íslenskra stangveiðimanna að jafnaði 43 % af því sem menn eyddu vegna stangveiða.

11. Þakkarorð.

Sveinn Sigurjónsson Galtalæk veitti upplýsingar um seiðasleppingar, Eydís Njarðardóttir sá um merkingar og lesningu merkja, Landsvirkjun lagði til loftmyndir, Ingi Rúnar Jónsson aðstoðaði við uppsetningu og rekstur teljara, Einar Haraldsson veitti góðfúslegt leyfi til að safna hreistri af netaveiddum fiski og var ötull við að safna merkjum, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson lásu skýrsluna yfir í handriti. Öllum þessum aðilum eru færðar bestu þakkir.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

12. Heimildir.

- Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson, 1989. Athugun á botndýralífi og fæðu fiska í vatnakerfi Blöndu. Veiðimálastofnu VMST-R/89023: 58 bls.
- Árni Magnússon og Páll Vídalín, 1708-1709. Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns. Annað bindi, Árnæssýsla. Hið Íslenska Fræðafélag í Kaupmannahöfn 1921.
- Árni Ísaksson, 1973. Rannsóknir á Kálfá sumarið 1973. Veiðimálastofnun. VMST-R/73: 14 bls.
- Árni Ísaksson, 1978. Árangur ræktunar á vatnasvæði Þjórsár 1973- 1978. Veiðimálastofnun, skýrsla 5 bls.
- ASF, 2000. <http://www.asf.ca/Communications/2000/nov00/listingcan.html>.
- Barnes, R. D., 1980. Invertebrate Zoology. 4 ed. Holt-Saunders. Tokyo. 1089 bls.
- Bjarni Sæmundsson, 1897. Fiskrannsóknir 1896, II Laxveiðar. Andvari. 124-143.
- Bremset, G. og Heggberget, J., 2001. Competitive Interactions in Young Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) and Brown trout (*Salmo trutta* L.) in Lotic Environment. Nordic J. Freshw. Res. 75: 127-142.
- Crisp, D.T., 1996. Environmental requirements of common riverine European salmonid fish species in fresh water with particular reference to physical and chemical aspects. Hydrobiologia 323: 201-221.
- Dahl, 1910. Alder og vekst hos laks og örret belyst ved studier av deres skjæl. Landbruksdepartementet, Kristiania. 115 bls.
- Dorava, J. M. og Milner, A. M., 2001. Role of lake regulation on glacier-fed rivers in enhancing salmon productivity: the Cook Inlet watershed, south-central Alaska, USA. Hydrological Processes, 14: 3149-3159.
- Dytham, C., 1999. Choosing and using statistics. Blackwell Science. Abingdon. 218 bls
- Ebel, W. J., 1985. Review og effects of environmental degradation of freshwater stage on anadromous fish. Í: Habitat modification and freshwater fisheries. (ritstj. Alabaster J.S.). FAO, Butterworth London: 62-79
- Eggert Ólafsson, 1752-1757. Ferðabók Eggerts Ólafssonar og Bjarna Pálssonar 1752-1757. Bindi 2. Bókaútgáfan Örn og Örligur 1974. 296 bls.
- Friðþjófur Árnason og Sigurður Guðjónsson, handrit. National stock survey on the frequency of early mature males in five rivers on Iceland.
- Gagnabanki Vatnamælinga, 1996. Þjórsá, Urriðafoss, meðalrennsli. WWW.os.is/vatnam/gogn/rennsli/030.html.
- Gísli Már Gíslason, Hákon Aðalsteinsson, Jón S. Ólafsson og Íris Hansen, 2000. Invertebrate communities of glacial and alpine rivers in the central highlands of Iceland. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 1602-1606.
- Gísli Már Gíslason, Jón S. Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson, 1999. Macroinvertebrate communities in rivers in Iceland. Í: Biodiversity in Benthic Ecology. (Friberg, N. og Carl, J.D. ritstj.). Proceedings from Nordic Benthological Meetings in Silkeborg, Denmark, 13-14 November 1997. National Environmental Research Institute, Denmark. 142 pp.-NERI Technical Report No. 266.
- Gréta Björk Kristjánsdóttir, 2000. Rennslismælingar í vatnsföllum á vatnasvæði Neðri-Þjórsár og Ytri-Rangár, dagana 25. –28. 04. 2000 og 25. – 26.05. 2000. Greinargergerð GBK-2000/01:5 bls.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

- Guðni Guðbergsson, 1999. Rannsóknir á Þórisvatni, 1999. Skýrsla Veiðimálastofnun, VMST/R-99-022, 18 bls.
- Guðni Guðbergsson, 2001. Lax og silungsveiðin 2000. Veiðimálastofnun VMST-R/ 105: 24 bls.
- Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson, 1998. Rannsóknir á fiski og smádýralífi á vatnasviði Lagarfljóts 1998. Skýrsla Veiðimálastofnun, VMST/R-98-020: 28 bls.
- Guðni Guðbergsson og Ragnhildur Magnúsdóttir, 2000. Kaldakvísl og Sultartangalón. Fiskstofnar og lífríki. VMST-R/0020: 22 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 1998. Langisjór. Rannsóknir á fiski og smádýralífi 1998. Skýrsla veiðimálastofnun, VMST/R-98019, 21 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 1996. Fiskar í ám og vötnum. Fræðirit fyrir almenning um ferskvatnsfiska. Landvernd: 191 bls.
- Guðrún Lárusdóttir, Hákon Aðalsteinsson, Jón S. Ólafsson og Gísli Már Gíslason, 2000. River ecosystems in Iceland – catchment characteristics and river communities. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 1607-1610.
- Haukur Tómasson, 1990. Aurburður í íslenskum ám. Í: Vatnið og landið (ritstj. Guttormur Sigurbjarnarson). Vatnafræðiráðstefna október 1987. Orkustofnun Reykjavík: 169-174.
- Hákon Aðalsteinsson, 1976. Þórisvatn. Áhrif miðlunar og Köldukvíslarveitu á lífsskilyrði svífs. Orkustofnun, OS-ROD 7643. 10 bls.
- Hákon Aðalsteinsson, 1981. Tengsl svifaura og gegnsæis í jökulskotnum stöðuvötnum. Orkustofnun, Vatsorkudeild, OS1027/VOD12: 30 bls.
- Hákon Aðalsteinsson, 1986. Vatnsaflsvirkjanir og vötn. Náttúrufræðingurinn, 56 (3): 109-131.
- Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason, 1998. Áhrif landrænna þátta á líf í straumvötnum. Náttúrufræðingurinn 68 (2): 97-112.
- Heggenes, J. , Baglinieer og R.A. Cunjak, 1999. Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in heterogenous streams. Ecol. Freshw. Fish 8: 1-21 .
- Helgi Hallgrímsson, 1979. Veröldin í vatninu. Bókagerðin Askur. Reykjavík, 215 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Þórólfur Antonsson, Guðni Guðbergsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason. 2000. Biodiversity of macroinvertebrates on rocky substrate in the surf zone of Icelandic lakes. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 121-127.
- Hilmar J. Malmquist, Guðni Guðbergsson, Ingi Rúnar Jónsson, Jón S. Ólafsson, Finnur Ingimarsson, Erlín E. Jóhannsdóttir, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sesselja G. Sigurðardóttir, Stefán Már Stefánsson, Íris Hanssen og Sigurður S. Snorrason. 2001. Vatnalífriki á virkjanaslóð. Áhrif fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar ásamt Laugarfellsveitu, Bessastaðárveitu, Jökulsárveitu, Hafursárveitu og Hraunaveitu á vistfræði vatnakerfa. Reykjavík. 254 bls.
- Hinrik Þórðarson, 1970. Vötn í Árnes og Rangárþingi. Í Suðri II. Bjarni Bjarnason frá Laugarvatni safnaði og gaf út. Bls. 172- 242.
- Hvidsten, N.A., 1985. Mortality of pre-smolts Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., caused by fluctuating water levels in the regulated River Nidelva, central Norway. J. Fish. Biol. 27: 711-718.
- Jón S. Ólafsson, Gísli Már Gíslason og Hákon Aðalsteinsson, 2000. Chironomids in glacial and non-glacial rivers in Iceland: a comparative study. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 720-726.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

- Landsvirkjun, 2001a. Núpavirkjun allt að 150 MW. Mat á umhverfisáhrifum tillaga að matsáætlun. LV-2001/053: 50 bls.
- Landsvirkjun, 2001b. Urriðafossvirkjun n allt að 150 MW. Mat á umhverfisáhrifum tillaga að matsáætlun. LV-2001/052: 35 bls.
- Lindroth, A., 1955. Distribution and territorial behaviour and movements of sea trout fry in River Indalsalven. Rep. Inst. Freshwat. Res Drottningholm 36: 104-109.
- Kennedy, G.J.A. og Strange, C.D. 1982. The distribution of salmonids in upland streams in relation to depth and gradient. J. Fish. Biol., 20: 579-591.
- Magnús Jóhannsson, 1978. Ölfusárlax. Rannsóknir á aldri göngum og vexti. Námsverkefni við Háskóla Íslands: 32 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1988. Athugun á fiski í Villingaholtvatni. Veiðimálastofnun Vmst-S/88001: 6 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1989. Fiskrannsóknir á Hrútsvatni. Veiðimálastofnun VMST-S/89004X: 5 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1994a. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Veiðimálastofnun, VMST-S/94005X: 14 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1994b. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 1994. Veiðimálastofnun, VMST-S/940012X: 21 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1994c. Fiskrannsóknir á Kálfá. Veiðimálastofnun, VMST-S/94004X: 12 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1995. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 1995. Veiðimálastofnun, VMST-S/95004X: 24 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1996. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 1996. Veiðimálastofnun, VMST-S/96003.
- Magnús Jóhannsson, 1997. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 1997. Veiðimálastofnun, VMST-S/97004: 25 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1998. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár 1998. Veiðimálastofnun, VMST-S/98007, 23 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1999. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár 1999. Veiðimálastofnun VMST-S/99007: 22 bls.
- Magnús Jóhannsson, 2001. Fiskrannsóknir og veiði á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár árið 2000: 4 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002. Fiskrannsóknir í Sogi árið 2001. Veiðimálastofnun VMST-S/02002: 21 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2000. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2000. VMST-S/00009: 23 bls.
- Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson, 1989. Rannsóknir á uppeldisskilyrðum lax í Þjórsá. Veiðimálastofnun, VMST-R/89027: 35 bls.
- Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson, 1994. Árangur laxaseiðasleppinga á vatnasvæði Þjórsár árin 1988-1992. VMST-S/94006: 8 bls.
- Magnús Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson og Erlendur Björnsson, 2001. Migration behaviour of brown trout, *Salmo trutta*, in River Grenlaekur south eastern Iceland. Second Nordic International Symposium on: Freshwater Fish Migration and Fish Passage. Haldin í Reykjavík 20. til 22. september 2001 (úrdráttur).

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

- Margalef, R., 1960. Ideas for synthetic approach to the ecology of running waters. Int. Revue ges Hydrobiol. Hydrogr. 45: 133-153.
- Morten, E., 1982. Um áhrif virkjunarmannvirkja á göngufisk. Orkustofnun OS82024/VOD03: 38 bls.
- NASCO, 1994. The Oslo resolution. North Atlantic Salmon Conservation Organization. (http://www.nasco.int/html/the_oslo_resolution.html).
- NASCO, 1999. Implementation of the Oslo resolution. North Atlantic Salmon Conservation Organization. (www.nasco.int/html/agreement_on_implementation_of.html).
- NFSC, 1999. Passage of juvenile and adult salmonids past columbia and snake river dams. Fish Ecology Division, North West Fisheries Service, Hydropower Program, National Marine Fisheries Service: 187 bls.
- NN, 1984. Report of the Atlantic Salmon scale reading workshop, 1984. International Council for the Exploration of the sea. Kaupmannahöfn: 15 bls.
- NN, 1994. Report of the study group on anadromous trout. ICES C.M. 1994/M: 4: 80 bls.
- NN, 2001. Leigutekjur 1999 og 2000. Fréttabréf Landssambands veiðifélaga, 69.
- NOU, 1999. Til laks á alle kan igen gjera? Om årsaker til nedgangen i de norske villbestandene og forslag til strategier og tiltak for å bedre situasjonen. Norsk offentlige utredninger 1999:9. 297 bls.
- Odeh, M. og Orvis, C., 1998. Downstream fish passage design consideration and developments at hydroelectric projects in the North-east USA. Bls.267-280. Í Fish migration and fish bypasses. (Jungwirth, Schmutz and Weiss ritstj.) Fishing News Books, Oxford.
- Ravera, O., 2001. A comparison between diversity, similarity and biotic indices applied to the macroinvertebrate community of a small stream: the Ravella river (Como Province, Northern Italy). Aquatic Ecology 35: 97-107.
- Saltveit, S.J., 1993. Overvåkning av ungfiskbestanden i Suldalslågen. Tetthetsutvikling og vekst hos laks- og ørretunger i perioden 1977 til 1992. LFS prosjektet, Suldalslågen. Rapp. 2: 19 bls.
- Saltveit, S.J., Bremnes, T. & Lndås, 1995. Effekt av økning i vannføring på fisk og bunndyr. LFS prosjektet, Suldalslågen. Rapp. 17: 40 bls.
- Saltveit, S.J., Helleraker, J.H., Arnekleiv, J. V. & Harby, A., 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. Regulated Rivers: Reaseach & Management 17: 609-622.
- Scarnecchia, D. L., 1983. Age of sexual maturity in Icelandic stocks of Atlantic Salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 40: 1458-1468.
- Sigurjón Rist, 1956. Íslensk vötn. Raforkumálastjóri Vatnamælingar: 126 bls.
- Sigurjón Rist, 1969. Vatnasvið Íslands. Orkustofnun Reykjavík. 92 bls.
- Sveinn Pálsson, 1791-1797. Ferðabók Sveins Pálssonar, dagbækur og ritgerðir. Snælandsútgáfan Reykjavík 1945. 813 bls.
- Sigurður Guðjónsson, 1990a. Classification of Icelandic watersheds and rivers to explain life history strategies of Atlantic salmon. Ph.D. thesis. Oregon Stat University, U.S.A. 136bls.
- Sigurður Guðjónsson, 1990b. Íslensk vötn og vistfræðileg flokkun þeirra. Vatnið og landið: 219-336.
- Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson, 2000. Vatnakerfi Blöndu 2000. Göngufiskur og veiði. Veiðimálastofnun, VMST-R/0022X: 7 bls.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

- Sigurður Guðjónsson, Þórólfur Antonsson og Tumi Tómasson, 1996. Exploitation ratio of salmon in relation to salmon run in three Icelandic rivers. ICES C.M./M:8: 17 bls.
- Soulsby C., Young, A.F., Moir, H.J., Malcom, I.A., 2001. Fine sediment influence on salmonid spawning habitat in lowland agricultural stream: a preliminary assessment. *The Science of the total Environment* 265: 295-307.
- Sýslulýsingar, 1744-1749. Sýslu- og sóknarlýsingar Hins Íslenska Bókmenntafélags 1839-1843. Árnæssýsla. Sögufélagið Reykjavík 1979. 277 bls.
- Teitur Arnlaugsson, 1979. Athugun á botngerð Þjórsár neðan Búrfells, 21. maí 1979.
- Tokeshi, M., 1995a. Life cycles and population dynamics. In: *The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges*. Armitage, P. D., Cranston, P. S., and Pinder, L. C. V. (eds.). Chapman & Hall. bls. 225-268.
- Tokeshi, M., 1995b. Species interactions and community structure. In: *The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges*. Armitage, P. D., Cranston, P. S., and Pinder, L. C. V. (eds.). Chapman & Hall. bls. 297-335.
- Toivonen, A-L., Appelblad, H., Bengtsson, B., Geertz-Hansen, P., Guðbergsson, G., Kristófersson, K., Kyrkjebø, H., Navrud, S., Roth, E., Tuunainen, P., og Weissglas, G., 2000. Economic value of recreational fisheries in the Nordic countries. *TemaNord* 2000:604, 70 bls.
- Yfirlitskönnun íslenskra vatna, óbirt. Veiðimálastofnun, Líffræðistofnun Háskóla Íslands, Náttúrfræðistofnun, Náttúrfræðistofna Kópavogs.
- Wankowski, J.W.J. og Torp, J.E., 1979. Spatial distribution and feeding in Atlantic Salmon (*Salmo salar* L) juveniles. *J. Fish. Biol.* 14, 339-347.
- Ward, J. V. og Stanford, J. A., 1979. *The Ecology of Regulated Streams*. Plenum Press, New York, pp. 35-56.
- Vik, J.O., Borgström R. & Öystein Skaala, 2001. Cannibalism governing mortality of juvenile brown trout, *salmo trutta*, in a regulated stream. *Regulated Rivers: Research & Management* 17: 583-594.
- WWF, 2001. The status of wild Atlantic salmon: a river by river assessment. World Wild Fund (www.wwf.no).
- Þórður Flóventsson, 1929. Laxa- og silungaklak á Íslandi. Reykjavík.
- Þórólfur Antonsson, 2000. Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám. Veiðimálastofnun, VMST-R/0014: 10 bls.
- Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson, 1998. Búsvæði laxfiska í Elliðaám. Framvinduskýrsla í lífríkisrannsóknunum. Veiðimálastofnun, VMST-R/98001: 16 bls.
- Þórólfur Antonsson, Sigurður Már Einarsson og Sigurður Guðjónsson, 2001. Evaluation of Salmonid habitat in Icelandic rivers. *Ecology of Freshwater Fish*. Í handriti.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

13. Viðaukar.

Viðauki 6.1 Netaveiði á laxi, urriða (sjóbirtingi) og bleikju í Þjórsá.						
Ár	Lax		Urriði		Bleikja	
	Fjöldi	Kg	Fjöldi	Kg	Fjöldi	Kg
1951	323					
1952	363					
1953	390					
1954	475					
1955	618					
1956	595					
1957	626					
1958	486	1752	424	822	0	0
1959	583	2013	518	1156	0	0
1960	787	2629	240	454	4	8,5
1961	792	2616	144	260	0	0
1962	972	2883	209	373	0	0
1963	1227	4446	263	485	12	6,5
1964	618	2022	98	131	1	1,5
1965	819	2521	189	398	0	0
1966	1373	4197	126	262	0	0
1967	1537	5211	102	169	0	0
1968	1230	4395	107	162	0	0
1969	1005	3572	189	338	0	0
1970	538	1953	98	214	0	0
1971	460	1547	43		0	0
1972	1276	4641	215		0	0
1973	1739	4000	109	203	0	0
1974	1444	5386	191	362	0	0
1975	941	3691	36	84	0	0
1976	784	2669	16	35	0	0
1977	2380	6959	56	122	0	0
1978	5532	18626	186	385	0	0
1979	2646	9510	113	210	0	0
1980	1300	5734	113	250	0	0
1981	1320	3928	122	241	0	0
1982	1600	5276	65	145	0	0
1983	1950	6357	29	80	0	0
1984	1260	4174	36	74	1	1,5
1985	1350	5024	177	346	2	3
1986	1760	4756	243	473	1	2,1
1987	1700	5054	56		0	0
1988	2653	8832	34	77	0	0
1989	1871	5539	44	51	5	5
1990	1670	5425	19	42	0	0
1991	1112	3603	50	71	0	0
1992	2055	5402	42	59	0	0
1993	1928	5387	128	170	0	0
1994	2706	7719	123	256	0	0
1995	2713	7981	80	117	16	15,5
1996	1815	4422	122	226	9	0
1997	1804	5700	172	225	30	27
1998	2066	5192	214	311	0	0
1999	2401	7365	315	714	0	0
2000	979	3109	260	488	0	0
2001	1204	3581	229	378	2	2,5

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 6.2 Fjöldi stangveiddra fiska í Kálfá.

<i>Ár</i>	<i>Lax</i>	<i>Urriði</i>	<i>Bleikja</i>
1975	27	0	9
1976	69	18	13
1977	42	15	20
1978	4	14	18
1979	4		
1980	8	30	115
1981	10	99	181
1982			
1983			
1984	19	28	81
1985			
1986	11	72	128
1987	15	98	196
1988	66	70	60
1989	104	64	42
1990	87	93	143
1991	37	86	29
1992	2	57	20
1993	14	17	3
1994	40	26	6
1995	30	31	35
1996	54	43	26
1997	39	59	40
1998	60	52	13
1999	87	56	7
2000	56	30	3
2001	61	75	11

Viðauki 6.3 Fjöldi stangveiddra fiska í Fossá. Skýrslur hafa ekki borist eftir 1998.

<i>Ár</i>	<i>Bleikja</i>	<i>Urriði</i>	<i>Lax</i>
1993	47	4	1
1994	80	15	0
1995	165	8	0
1996	92	8	1
1997	150	20	0
1998	140	1	1

Viðauki 6.4 Fjöldi stangveiddra fiska í Minnivallalæk.

<i>Ár</i>	<i>Bleikja</i>	<i>Urriði</i>	<i>Lax</i>
1994	2	42	1
1995	2	61	0
1996	4	123	0
1997	2	131	0
1998	11	127	0
1999	2	174	0
2000	4	200	0
2001	4	504	0

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.2.1a Þéttleiki botndýra á vatnasviði Þjórsár neðan Búrfells.							
	Fossá	Sandá	Graukshöfði	Þjórsá neðan Haga	Þverá	Minnamspólmí	Þjórsárholt
<i>Lifveruhópur</i>							
Nematocera							
Chironomidae (rykmý)							
Orthoclaadiinae lirlfur (bogmý)	34.217	36.714	67.168	5.413	43.912	79.647	84.630
Orthoclaadiinae púpur			6.231		146	576	
Chironominae (beymý)							
Chironomini lirlfur		71	870	1.218	416		772
Chironomini púpur							
Tanytarsini lirlfur	207	300	2.252	941	5.306	262	60.836
Tanytarsini púpur							10
Tanypodinae (ránmý)	63		161	41			352
Diamesinae lirlfur (kulmý)	1.299		6.168		202	2.094	689
Diamesinae púpur (kulmý)							
Rykmýs púpur ógreindar	69			28			85
Limoniidae (Dicranota sp)	69	571					149
Ceratopogonidae (lúsmý)		71	345				
Tipulidae (hrossafluguætt)				14			
Simuliidae lirlfur (bitmý)	3.310	286	1.058	407	558	6.002	21.334
Empididae lirlfa	761	345	40	221	986	1.284	3.251
Empididae púpa					109		64
<i>Limnophora riparia</i> (lækjarfluga)	132				20		
Plecoptera (steinflugur)					81	154	2.436
Dytiscidae (vatnsköttur)							
Trichoptera (vorflugur)							
<i>Apatania zonella</i>	706	157	490	503	171	926	10.255
<i>Potamophylax cingulatus</i>							
Collembola (stökkmor)							
Acarina (vatnamaurar)	1.329	1.079	5.883	1.096	7.737	2.451	10.452
Ostracoda (skelkrebbi)		24	495	563	971	25	
Copeopda (árfætlur)							
Cyclopidae (augndílar)			1.360	2.773	227	25	192
Diaptomidae (rauðdílar)			345	55			
Canthocamptidae (ormdílar)				48		31	
Cladocera (vatnaflær)							
<i>Eurycercus lamellatus</i> (kornáta)							
<i>Acroperus harpae</i> (hjálmló)						31	
<i>Alona</i> spp (mánaflær)			173	261			
<i>Chydorus sphaericus</i> (kúlufló)			0	55		91	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> (broddfló)			173	14			
<i>Iliocryptus sordidus</i> (burstafló)				82			
Tardigrada (bessadýr)			518	2.103	273		
Nematoda (þráðormar)	62	166	7.419	8.991	867	25	15.955
Oligochaeta (ánar)							
Chaetogaster sp. (kviðburstungar)	323	896	5.151	897	1.677	330	1.633
Lubriculus (blóðánar)			40				
Naididae (sundánar)	2.207	767	14.117	8.721	3.773	769	7.165
Enchytraeidae (pottormar)			322				528
Hirudinea							
Hydra		24		28			1.460
Lymnea (bobbar)		47	40	828			245
Pisidium							
Heildarfjöldi dýra m ²	44.754	41.517	120.819	35.301	67.430	94.722	222.495

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.2.1b Þéttleiki botndýra á vatnasviði Þjórsár neðan Búrfells.							
	<i>Tungá</i>	<i>Kálfa</i>	<i>Þjórsá ofan Kálfár</i>	<i>Minnivallatekur</i>	<i>Þjórsá n. Minnivallal.</i>	<i>Stöðufell</i>	<i>Árneskvisl - efst</i>
<i>Lifveruhópur</i>							
Nematocera							
Chironomidae (rykmý)							
Orthoclaadiinae lírfur (bogmý)	54.863	51.688	41.430	116.656	11.266	195.650	8.874
Orthoclaadiinae púpur			224			662	218
Chironominae (beymý)							
Chironomini lírfur		781		2.503	2.027		25
Chironomini púpur							
Tanytarsini lírfur	26.661	43.901	2.252	62.324	5.339	23.697	6.899
Tanytarsini púpur		16					3
Tanypodinae (ránmý)		16		2.621	297		25
Diamesinae lírfur (kulmý)	4.076	1.130	327	1.487		125	
Diamesinae púpur (kulmý)	30						
Rykmýs púpur ógreindar				571	183		
Limoniidae (Dicranota op)			30		22		
Ceratopogonidae (lúsmý)							
Tipulidae (hrossafluguætt)							
Simuliidae lírfur (bitmý)	2.190	13.220	4.322	37.901	7.071	47.318	7.602
Empididae lírfa	998	108	496	181	431	333	332
Empididae púpa		31	15	33			6
<i>Limnophora riparia</i> (lækjarfluga)		94		2.758		90	38
Plecoptera (steinflugur)	88	108	41	40		125	
Dytiscidae (vatnsköttur)					20		
Trichoptera (vorflugur)							
<i>Apatania zonella</i>	156	77	3.286	569	507	243	92
<i>Potamophylax cingulatus</i>	29						
Collembola (stöckmor)			754				
Acarina (vatnamaurar)	3.806	5.297	8.425	29.969	6.612	7.453	1.714
Ostracoda (skelkrebbs)	1.230	250		17.235	737	90	35
Copeopda (árfætlur)							
Cyclopidae (augndílar)	154	887		1.679	1.237	723	38
Diaptomidae (rauðdílar)		46					
Canthocamptidae (ormdílar)		2.342		7.102	1.068		3
Cladocera (vatnaflær)							
<i>Eurycerus lamellatus</i> (kornáta)					44		
<i>Acroperus harpae</i> (hjálmfló)							
<i>Alona</i> spp (mánaflær)		638		396	1.622		3.075
<i>Chydorus sphaericus</i> (kúlufló)		888			44		
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> (broddfló)					667		
<i>Illoeryptus sordidus</i> (burstafló)							25
Tardigrada (bessadýr)	4.318	7.494		1.103	13.704		721
Nematoda (bráðormar)	2.578	22.955	3.200	316.580	43.612	1.088	6.454
Oligochaeta (ánar)							
Chaetogaster op. (kviðburstungar)	1.220	15.096	683	122.274	1.153	1.598	5.456
Lubriculus (blóðánar)		31	0	785	80		835
Naididae (sundánar)	2.686	6.782	1.940	41.437	23.006	2.804	39.273
Enchytraeidae (pottormar)		1.077	120	2.638	292		986
Hirudinea							3
Hydra							1.489
Lymnea (bobbar)		23		5.303	1.207		9.048
Pisidium					20		
Heildarfjöldi dýra m ²	105.083	174.977	67.545	774.144	122.265	281.999	93.270

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.2.1c Þéttleiki botndýra á vatnasviði Þjórsár neðan Búrfells.							
	Arneskvisl við Læk	Arneskvisl - Akbraut	Kaldárhöfði	Þjótandi	Þjórsá neðan bríar	Oftan v. Urriðafoss	Neðan við Urriðafoss
<i>Lifveruhópur</i>							
Nematocera							
Chironomidae (rykmý)							
Orthoclaadiinae lirlfur (bogmý)	7.646	113.649	16.479	36.101	126.392	38.750	20.654
Orthoclaadiinae púpur			345	51	375	132	
Chironominae (beymý)							
Chironomini lirlfur	430	328	268	404		159	48
Chironomini púpur		135					
Tanytarsini lirlfur	1.295	17.481	623	672	4.279	457	659
Tanytarsini púpur						10	
Tanypodinae (ránmý)	455	34					
Diamesinae lirlfur (kulmý)			93	64	147	102	69
Diamesinae púpur (kulmý)							
Rykmýs púpur ógreindar	232						
Limoniidae (Dicranota op)							
Ceratopogonidae (lúsmý)					18		
Tipulidae (hrossafluguætt)			179		41		
Simuliidae lirlfur (bitmý)		3.720	1.617	10.905	291	411	692
Empididae lirlfa			266	179	699	353	419
Empididae púpa							
<i>Limnophora riparia</i> (lækjarfluga)		638		19	41	20	
Plecoptera (steinflugur)		1.312			33	388	
Dytiscidae (vatnsköttur)							
Trichoptera (vorflugur)							
<i>Apatania zonella</i>	143	289	174	362	264	332	236
<i>Potamophylax cingulatus</i>						10	
Collembola (stökkmor)							69
Acarina (vatnamaurar)	590	5.309	1.057	1.824	5.987	2.858	2.081
Ostracoda (skelkrebbs)	1.190	34	175		41		48
Copeopda (árfætlur)							
Cyclopidae (augndílar)	5.050	135	355	172	230	59	162
Diaptomidae (rauðdílar)							
Canthocamptidae (ormdílar)	87				331		
Cladocera (vatnaflær)							
<i>Eurycerus lamellatus</i> (kornáta)	627						
<i>Acroperus harpae</i> (hjálmló)							
<i>Alona</i> spp (mánaflær)	5.834	447	735				
<i>Chydorus sphaericus</i> (kúlufló)	1.961	179	359			72	
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> (broddfló)	316		185	231		72	
<i>Iliocryptus sordidus</i> (burstafló)	2.322						
Tardigrada (bessadýr)	2.958	42	2.852	158	2.657	478	371
Nematoda (bráðormar)	2.604	5.288	2.886	648	4.784	1.870	859
Oligochaeta (ánar)							
Chaetogaster op. (kviðburstungar)	249	2.535	8.435	1.599	11.351	2.273	536
Lubriculus (blóðánar)				77	83		
Naididae (sundánar)	26.504	21.629	67.518	1.791	39.602	15.200	14.719
Enchytraeidae (pottormar)		202		454	809	159	162
Hirudinea						10	
Hydra	204	815	93	19			
Lymnea (bobbar)	2.258	6.240		217			
Pisidium							
Heildarfjöldi dýra m ²	62.956	180.441	104.694	55.949	198.457	64.175	41.783

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.2.2 Staðsetning sýnatökustöðva botndýra.				
Vatnsfall	Númer	Staður	GPS-staðsetning, Hjörsey	
			N	W
Fossá	B1	Neðan v. Hjálparfoss	64°06.754	19°50.898
Sandá	B2	Vað ofan ármóta	64°06.114	19°57.620
Þjórsá	B3	Gaukshöfði	64°04.299	20°01.865
Þjórsá	B4	Hagi	64°03.860	20°05.414
Þverá	B5	Fossnes	64°03.929	20°06.678
Þjórsá	B6	Minanúphólmi	64°02.852	20°08.554
Þjórsá	B7	Þjórsárholt	64°01.368	20°13.022
Tunguá	B8	Stóra-Mástunga	64°04.682	20°10.310
Kálfá	B9	Veiðihús	64°02.834	29°14.005
Þjórsá	B10	Stóra-Hof	64°01.843	20°19.588
Minnivallalækur	B11	ofan brúar	63°58.990	20°10.938
Þjórsá	B12	Neðan v. Minnivallalæk	64°00.979	20°14.564
Þjórsá	B13	Stöðulfell	64°01.850	20°21.768
Þjórsá	B14	Árneskvísl n. Fiskeldisstöðvar	64°00.453	20°16.483
Þjórsá	B15	Árneskvísl, Lækur	63°59.804	20°20.264
Þjórsá	B16	Árneskvísl, Akbraut	64°00.800	20°21.146
Þjórsá	B17	Kaldárholt	64°00.761	20°28.204
Þjórsá	B18	Þjótandi	63°56.198	20°37.716
Þjórsá	B19	Þjórsárbrú	63°55.910	20°39.077
Þjórsá	B20	Urriðafoss	63°55.558	20°40.496
Þjórsá	B21	Gljúfurmynni	63°54.865	20°41.576

Viðauki 9.3.1 Staðsetning mælistöðva og niðurstöður mælinga á rýni, leiðni, sýrustigi og vatnshita í Þjórsá og þverám hennar árið 2001.									
Vatnsfall	Árkaflí í botnmati	Staður	GPS-staðsetning Hjörsey, N / W	Dagsetning	Klukkan	Rýni cm	Leiðin µS/cm	Sýrustig pH	Vatnshiti °C
Þjórsá	ÞII		64°05.312/19°51.341	23-júl-01	14:45		71	8,25	9,4
Þjórsá	ÞIII	Undir raflínu	64°05.653/19°56.298	23-júl-01	16:00		71	7,94	9,6
Þjórsá	ÞIII		64°05.766/19°56.351	23-júl-01			71	8,19	9,5
Þjórsá	ÞIII	Ofan við Sandá	64°05.766/19°56.351	23-júl-01					9,8
Þjórsá	ÞIVa	Hagi	64°03.860/20°05.414	8-ágú-01			70	8,43	10,0
Þjórsá	ÞIVa	Hagi	64°03.860/20°05.414	24-ágú-01	17:50	9			
Þjórsá	ÞV	Neðan við Þverá	64°03.277/20°07.976	8-ágú-01		14			
Þjórsá	ÞV	Minanúphólmi	64°02.852/20°08.554	11-sep-01		22			
Þjórsá	ÞVIIa	Þjórsárholt	64°01.368/20°13.022	11-sep-01		20			
Þjórsá	ÞVIIa	Þjórsárholt	64°01.365/20°13.024	25-sep-01	10:30	21	73		7,4
Þjórsá	ÞVIIa	Neðan v. Minnivallalæk	64°00.979/20°14.564	29-ágú-01		28			
Þjórsá	ÞVIIa	Neðan v. Minnivallalæk		29-ágú-01	12:30	27	113	7,72	10,1
Þjórsá	ÞVIIb	Ofan við Búða	64°01.067/20°14.813	29-ágú-01		20			
Þjórsá	ÞVIIb	Ofan við Búða	64°00.979/20°15.569	29-ágú-01	16:30	21	105	7,99	11,2
Þjórsá	ARKI	Árneskvísl efst	64°00.577/20°16.355	30-sep-01		19			
Þjórsá	ARKII	Árneskvísl efst	64°00.453/20°16.483	30-ágú-01	9:30		113	7,64	8,8
Þjórsá	ARKIV	Árneskvísl, Akbraut	64°00.800/20°21.146	3-sep-01		18	82	8,04	11,3
Þjórsá	ARKIV	Árneskvísl, Akbraut	64°00.800/20°21.146	1-okt-01		17			
Þjórsá	ÞIX	Stöðulfell	64°01.850/20°21.768	25-sep-01		21			

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.3.1 Framhald									
Vatnsfall	Árkaflí í botnmatí	Staður	GPS-staðsetning Hjörsey, N / W	Dagsetning	Klukkan	Rýni cm	Leiðin µS/cm	Sýrustig pH	Vatnshiti °C
Þjórsá	ÞXb	Kvísl m. Skeiðum, neðst	63°58.960/20°31.552	14-ágú-01	15:10	16	72	8,04	13,4
Þjórsá	ÞXII	Skeiðháholt	63°57.957/20°30.312	15-ágú-01		15	70	8,00	10
Þjórsá	ÞXIII	Skálmholt	63°56.596/20°36.951	15-ágú-01			72	8,07	13,5
Þjórsá	ÞXIII	Þjótandi	63°56.198/20°37.716	5-sep-01	10:25	18			
Þjórsá	ÞXIV	Þjórsártún	63°55.829/20°38.919	5-sep-01			85	7,22	8,0
Þjórsá	ÞXVI	Egisstaðir	63°54.046/20°42.233	5-sep-01	18:00	17	80	7,5	9,0
Þjórsá	ÞXVII	Mjósyndi	63°51.464/20°42.655	5-okt-01		14			
Fossá	FI	Neðan v. Hjálparfoss	64°06.754/19°50.898	23-júl-01		-	80	8,24	7,5
Grjótá	SI		64°10.286/19°50.588	25-júl-01	11:35	-	81	8,12	11,8
Sandá	SIII		64°07.791/19°53.761	25-júl-01	13:45	-	74	7,95	14,4
Sandá	SIII		64°09.361/19°51.618	25-júl-01	13:20	-	71	8,16	15,1
Sandá	SIV	Ofan brúar á Þjóðvegi		25-júl-01		-	76	8,05	
Hvammsá	HI	v. bústað	64°06.506/19°58.290	25-júl-01		-	86	7,97	
Þverá	ÞvI	Fossnes	64°03.878/20°06.608	8-ágú-01		-	87	8,19	9,6
Tungá	TII	ofan Stóra-Mástungu	64°05.920/20°08.574	9-ágú-01	11:45	-	83	8,12	11,9
Kálfá	KII	Við Minnimástungu	64°05.074/20°11.480	9-ágú-01	15:20	-	90	7,94	16,2
Minnivallalækur	MI	ofan brúar	63°58.990/20°10.938	29-ágú-01		-	136		
Minnivallalækur	MI	Ofan Klofa	64°00.227/20°06.070	23-ágú-01	9:30	-	143	7,52	8,0
Minnivallalækur	MI	Lindir v. Skarð	64°00.348/20°07.065	23-ágú-01		-	133	8,14	4,9
Minnivallalækur	MII	V. Fiskeldisstöð	63°59.538/20°07.439	23-ágú-01		-	140	8,16	9,0
Minnivallalækur	MII	Viðarhólmar	63°59.315/20°08.263	23-ágú-01	12:15	-	137	8,5	10,2
Minnivallalækur	MII	Brot við efri brú	63°58.990/20°10.938	23-ágú-01		-	136	8,42	11,4
Minnivallalækur	MII	Sumarbústaður	63°59.587/20°13.566	23-ágú-01	15:30	-	134	8,52	12,4
Minnivallalækur	MII	Við ós	64°00.062/20°13.658	23-ágú-01		-	138	8,43	10,8
Kolbeinslækur		Við ós	64°59.292/20°20.250	30-ágú-01		-	249	7,26	12,0
Kaldárholtslækur		Við ós	63°58.546/20°30.358	3-sep-01		-	179	6,94	14,2

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

Viðauki 9.4.1 Meðallengdir (mm), fjöldi og staðalfrávik laxfiska úr rafveiði 2001 í Þjórsá ofan Búða og Hestafoss.														
Vatnsfall	Stöð	Tegund:	<i>Lax</i>					<i>Bleikja</i>		<i>Urriði</i>				
		Aldur:	0 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	
		Uppruni:	n	e	n	e	n	n	n	n	n	n	n	
Þjórsá	10	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi								61 5 37	102 10 10			
	11	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	44							52 5 37	111 7 4			
	12	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		89 3 0	80 1 7	102 5 5					90 8 7	123 8 9		
	13	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	38 2 4				106 1 0	56 1				125 14 3		0
	18	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi								70 1		131 6 3	148 1	
	22	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi						43 5 3	87 1					183 1
	25	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	35 1 2			101 1 0	91 1 1	57 2 2			83 11 2		160 1	
	36	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi								64 8 6	96 13 13		158 1	
	38	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi								51 2 2	115 10 2			
	47	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi												

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

Viðauki 9.4.2 Meðallengdir (mm), fjöldi og staðalfrávik laxfiska úr rafveiði 2001 í þverám Þjórsár ofan Búða og Hestafoss.													
Vatnsfall	Stöð nr	Tegund:	<i>Lax</i>					<i>Bleikja</i>		<i>Urriði</i>			
		Aldur:	0 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺
		Uppruni:	<i>n</i>	<i>e</i>	<i>n</i>	<i>e</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	
Fossá	1	Meðallengd	31		57	78							
		Staðalfrávik	3			13							
		Fjöldi	36	0	1	6	0	0	0	0	0	0	
Grjótá	23	Meðallengd											
		Staðalfrávik											
		Fjöldi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sandá	21	Meðallengd	34		67	78			39	74			
		Staðalfrávik	1		2	4			2	6			
		Fjöldi	5	0	5	6	0	0	20	5	0	0	
Hvamsá	24	Meðallengd			82				33	82			
		Staðalfrávik							6	7			
		Fjöldi	0	0	1	0	0	0	3	6	0	0	
Þverá	2	Meðallengd			78				65	83	123		
		Staðalfrávik			8					11	6		
		Fjöldi	0	0	4	0	0	0	1	2	2	0	
Kolbeinslækur	37	Meðallengd									128	151	
		Staðalfrávik											
		Fjöldi	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
Minnivallalækur	6	Meðallengd	49						50	118			
		Staðalfrávik	5						6	16			
		Fjöldi	9	0	0	0	0	0	77	6	0	0	
	7	Meðallengd	53						60	105			
	Staðalfrávik							5	1				
	Fjöldi	1	0	0	0	0	0	84	2	0	0		
	9	Meðallengd			55				57	125	171		
		Staðalfrávik							6	14			
		Fjöldi	0	0	1	0	0	0	24	8	1	0	
	35	Meðallengd	51		81			57	83	63	129		
		Staðalfrávik			12			6	0	6			
		Fjöldi	1	0	3	0	0	11	2	10	1	0	

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búfells.

Viðauki 9.4.3 Meðallengdir (mm), staðalfrávik og fjöldi laxfiska úr rafveiði í þverám Þjórsár, neðan Búða og Hestafoss og á fiskgengum hluta Árneskvíslar, auk stöðvar 26 í Þjórsá. Úr seiðarannsóknnum 2001.													
Vatnsfall	Stöð nr.	Tegund:	Lax			Bleikja	Urriði						
		Aldur: Uppruni:	0 ⁺ n	1 ⁺ n	2 ⁺ n	0 ⁺ n	0 ⁺ n	1 ⁺ n	2 ⁺ n	3 ⁺ n	4 ⁺ n	7 ⁺ n	8 ⁺ n
Tungá	27	Meðallengd		85	121								
		Staðalfrávik		8	7								
		Fjöldi	0	6	10	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	Meðallengd		79	111			89					
		Staðalfrávik		9	11								
		Fjöldi	0	7	9	0	0	1	0	0	0	0	0
Kálfá	16	Meðallengd		78	104		46	148					
		Staðalfrávik		6	8		4						
		Fjöldi	0	15	7	0	15	0	1	0	0	0	0
	15	Meðallengd	42	80	108		57	79					
		Staðalfrávik	4	7				1					
		Fjöldi	36	22	1	0	1	2	0	0	0	0	0
	17	Meðallengd	48	82	99		47	89					
		Staðalfrávik	4	8	3		6						
		Fjöldi	19	9	2	0	60	1	0	0	0	0	0
Kaldárh.lækur	42	Meðallengd		107	114		61	107	138	269			
		Staðalfrávik						5					
		Fjöldi	0	1	1	0	1	3	1	0	1	0	0
	43	Meðallengd			144		67	146					423
		Staðalfrávik					4						
		Fjöldi	0	0	1	0	16	0	1	0	0	0	1
Þjórsá	26	Meðallengd		82	99		57	84					
		Staðalfrávik			9			9					
		Fjöldi	0	1	2	0	1	9	0	0	0	0	0
	39	Meðallengd			118			103	127	170			
		Staðalfrávik			8			9	6	10			
		Fjöldi	0	0	3	0	0	20	5	2	0	0	0
	40	Meðallengd			102		51	88			458		
		Staðalfrávik						8					
		Fjöldi	0	0	1	0	2	4	0	0	0	1	0

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.4.4 Meðallengdir (mm), staðalfrávik og fjöldi laxfiska úr rafveiði í Þjórsá, neðan Kálfár og Árneskvíslar. Úr seiðarannsóknunum 2001.												
Vatnsfall	Stöð nr.	Tegund: Aldur: Uppruni:	Lax				Bleikja	Urriði				
			0 ⁺ n	1 ⁺ n	2 ⁺ n	3 ⁺ n	0 ⁺ n	0 ⁺ n	1 ⁺ n	2 ⁺ n	3 ⁺ n	4 ⁺ n
Þjórsá	20	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		73 6	111			53 4 8	85 9 16	111 13 6	0 0 0	
	48	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	40 4 21		116		0	57 10 3	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	30	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		74 5	95		0	44 1	88 4	117 1	0 0 0	
	41	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	45 4 2	74 6	108	60 6 7	54 6 15	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	31	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi			103 3		0	48 6 12	96 16 3	0 0 0	0 0 0	
	32	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	36 1	0 0 0	0	48 1	43 5 10	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	
	33	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		86 10	105 9	131 6	0	89 0	149 8	1 0	0 0	0 0
	34	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		76 5	107 8		0	96 11 0	0 20	0 0	0 0	0 0
	44	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		84 6	98 1	124 1	0	104 0	128 2	1 1	0 0	0 0
	19	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		83 8	99 2		0	89 0	133 5	170 11 4	1 0 1	0 0 0
	45	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		90			0	47 11 2	94 5 6	106 1	156 1 1	225 1 1
	46	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi	40 1	0 0 0	0	68 1			123 9	4 0	0 0	0 0
	49	Meðallengd Staðalfrávik Fjöldi		104 8	124		0	55 2 4	119		0 0 0	0 0 0

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.4.6 Vísitala seiðabáttleika, í Þjórsár ofan fossa, (st. 12 -18) og neðan fossa (st. 20) ásamt Tungá og Kálfá, á árabílinu 1993 til 2001.																											
Vatnsfall	Stöð nr.	dags. d.m.á.	Tegund:								Bleikja				Urriði								Samtals				
			Lax																								
			Aldur:	0+		1+		2+		3+		0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	4+	5+	7+	8+	L	U	B	Allar
Uppruni:	n	e	n	e	n	e	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	e	n	n+e	n	teg.		
Þjórsá	12	20101993	80	0,0	12,5	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,0	26,3	0,0	41,3	
Þjórsá	12	19081994	78	0,0	0,0	0,0	26,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	0,0	15,4	0,0	42,3	
Þjórsá	12	28071995	100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	11,0	0,0	29,0	
Þjórsá	12	26071996	105	0,0	4,8	0,0	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	9,5	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	26,7	0,0	36,2	0,0	62,9	
Þjórsá	12	22071997	100	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	22,0	0,0	16,0	0,0	38,0	
Þjórsá	12	14081998	100	0,0	1,0	0,0	9,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	12,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	11,0	0,0	15,0	0,0	26,0	
Þjórsá	12	5081999	90	0,0	32,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,2	2,2	11,1	0,0	45,6	
Þjórsá	12	10082000	100	0,0	23,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,0	0,0	7,0	0,0	33,0	
Þjórsá	12	8082001	129	0,0	5,4	0,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,8	12,4	0,0	22,5	
Þjórsá	13	20101993	163	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,6	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,7	4,9	
Þjórsá	13	28091994	150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,7	2,7	
Þjórsá	13	27071995	180	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	3,4	
Þjórsá	13	26071996	150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	2,0	0,0	2,7	
Þjórsá	13	22071997	180	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,6	2,2	
Þjórsá	13	22091998	150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	4,0	
Þjórsá	13	11081999	135	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,2	0,7	3,7	
Þjórsá	13	10082000	228	0,4	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	3,9	0,0	5,7	
Þjórsá	13	8082001	272	1,5	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,1	0,4	3,3	
Þjórsá	10	20101993	60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0	
Þjórsá	10	24081994	49,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	2,2	0,0	68,7	22,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,9	4,4	99,3	
Þjórsá	10	4081995	50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	22,0	56,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	4,0	84,0	
Þjórsá	10	16081996	51	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	29,4	37,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	2,0	68,6	
Þjórsá	10	25071997	60	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,7	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	5,0	38,3	
Þjórsá	10	12081998	52,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	59,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	80,0	3,8	83,8	
Þjórsá	10	9081999	80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	41,3	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,3	1,3	67,6	
Þjórsá	10	11082000	54	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	107	7,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	117	1,9	119	
Þjórsá	10	29082001	68	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,4	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,1	0,0	69,1	
Þjórsá	11	20101993	120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	3,3		
Þjórsá	11	24081994	90	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,7	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,6	0,0	46,7	
Þjórsá	11	4081995	172	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	7,6	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,5	1,2	18,7	
Þjórsá	11	1996	ekki veitt																								
Þjórsá	11	1997	ekki veitt																								
Þjórsá	11	12081998	125	1,6	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	30,4	0,0	32,8
Þjórsá	11	9081999	110	0,9	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	27,3	0,0	29,1
Þjórsá	11	11082000	224	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	4,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	19,2	0,0	20,1
Þjórsá	11	29082001	322	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	12,7	0,0	13,0
Þjórsá	18	1993	ekki veitt																								
Þjórsá	18	24081994	50	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	44,0	0,0	46,0
Þjórsá	18	4081995	80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	13,8	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0	17,6
Þjórsá	18	16081996	61,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	0,0	19,5
Þjórsá	18	22071997	80	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	1,3	10,1	
Þjórsá	18	12081998	45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	11,1
Þjórsá	18	9081999	55	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	7,3	
Þjórsá	18	11082000	84	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,9	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	16,7	0,0	17,9
Þjórsá	18	30082001	91,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	3,3	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	5,5	
Tungá	14	21071993	210	0,0	0,0	2,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	
Tungá	14	9082001	342	0,0	0,0	2,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,3	0,0	
Kálfá	15	26071996	150	5,3	0,0	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	26,0
Kálfá	15	22071997	180	0,6	0,0	1,7	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	1,7	0,0	4,4
Kálfá	15	14081998	216	2,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,9	0,0	3,7
Kálfá	15	5081999	160	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	3,8	0,0	11,9
Kálfá	15	10082000	270	8,9	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	1,5	0,0	11,1
Kálfá	15	10082001	165																								

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búða og Hestafoss.

Viðauki 9.4.7 Staðsetning rafveiðistöðva árið 2001 ofan Búða og Hestafoss.				
Vatnsfall	Staður	Stöð nr.	GPS-staðsetning, Hjörsey	
			N	W
Fossá	neðan Hjalparfoss	1	64°06.801	19°50.982
Grjótá	Ás	23	64°10.286	19°50.588
Sandá	í gili við Tjaldstæði	21	64°07.315	19°54.935
Hvamsásá	Ásólfstaðir	24	64°06.506	19°58.290
Þverá	ofan brúar	2	64°03.878	20°06.608
Minnivallalækur	Viðarhólmi	35	63°59.315	20°08.263
Minnivallalækur	ofan við gamla brú	9	63°58.990	20°10.938
Minnivallalækur	sumarbústaður	7	63°59.587	20°13.566
Minnivallalækur	Ofan ármóta	6	64°00.062	20°13.658
Kolbeinslækur	ofan Lækjar	37	63°59.292	20°20.250
Þjórsá	ofan óss Sandár	22	64°05.766	19°56.351
Þjórsá	Hagi	12	64°03.859	20°05.268
Þjórsá	neðan Þverár	13	64°03.277	20°07.976
Þjórsá	Viðey	25	64°02.852	20°08.554
Þjórsá	Nautavað	47	64°01.365	20°13.024
Þjórsá	neðan óss Minniv.l.	10		
Þjórsá	neðan óss Minniv.l.	11	64°00.979	20°14.564
Þjórsá	ofan Búða	36	64°00.979	20°15.569
Þjórsá	Árneskvísl, Laugar	18	64°00.453	20°16.483
Þjórsá	Árneskv. O. Hestafoss	38	63°59.804	20°20.264

Viðauki 9.4.8 Staðsetning rafveiðistöðva árið 2001 neðan Búða og Hestafoss.				
Vatnsfall	Staður	Stöð nr.	GPS-Staðsetning, Hjörsey	
			N	W
Tungá	ofan Stóru-Mástungu	27	64°05.920	20°08.574
Tungá	Stóra-Mástunga	14	64°04.694	20°10.335
Kálfá	Minni-Mástunga	16	64°05.074	20°11.480
Kálfá	ofan brúar	15	64°02.732	20°14.767
Kálfá	Bólstaður	17	64°02.182	20°18.963
Kaldárholtslækur	nálægt ósi	42	63°58.546	20°30.358
Kaldárholtslækur	neðan hitaveituhúss	43	63°59.324	20°26.502
Þjórsá	ofan óss Kálfár	26	64°01.843	20°19.588
Þjórsá	Neðan Hestafoss	39	64°00.497	20°20.191
Þjórsá	Akbraut	40	64°00.795	20°21.170
Þjórsá	Stöðulfell, grjótgarður	20	64°01.715	20°21.547
Þjórsá	Stöðulfell, malarbotn	48	64°01.850	20°21.768
Þjórsá	kvísl v. Murneyri	30	64°01.510	20°24.626
Þjórsá	Kaldárholt	41	64°00.297	20°24.515
Þjórsá	Blesastaðir	31	63°58.960	20°31.552
Þjórsá	Skeiðháholt	32	63°57.957	20°30.312
Þjórsá	Skálmholt	33	63°56.596	20°36.951
Þjórsá	Þjótandi, efst í gljúfri	34	63°56.115	20°38.012
Þjórsá	Þjórsártún, ofan brúar	44	63°55.829	20°38.919
Þjórsá	ofan Urriðafoss	19	63°55.558	20°40.496
Þjórsá	neðan Urriðafoss	45	63°54.865	20°41.576
Þjórsá	Egilsstaðir	46	63°54.046	20°42.223
Þjórsá	Mjósyndi	49	63°51.464	20°42.655

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

Viðauki 9.5.1 Fjöldi örmerktra laxaseiða sleppt á vatnasvæði Þjórsár árin 1992 til 1998 og endurheimtur þeirra. Gs táknar gönguseiði og ss sumaralin seiði.												
Sleppiá	Seiða-gerð	Sleppi-ár	Fjöldi merkt	EDURHEIMTUR							UMREIKN. HEIMTUR	
				Eitt ár	Tvö ár	Þrjú ár	Fjögur ár	Fimm ár	Sam-tals	%	Fjöldi	%
Fossá	ss	1988	4003	0	0	7	2	1	10	0,25	18	0,45
Hvammsá	ss	1988	4003	0	0	8	1	0	9	0,22	20	0,50
Þjórsá Hagi	ss	1988	4014	0	0	11	12	0	23	0,57	49	1,22
Minnivallalækur	ss	1988	4023	0	0	2	0	0	2	0,05	3	0,07
Rauðá	gs	1991	2024	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00
Rauðá	gs	1991	2005	1	0	0	0	0	1	0,05	1	0,06
Þverá	gs	1991	2013	2	0	0	0	0	2	0,10	2	0,12
Þverá	gs	1991	2025	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00
Minnivallalækur	gs	1991	2026	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0,00
Minnivallalækur	gs	1991	2040	5	0	0	0	0	5	0,25	6	0,30
Rauðá	gs	1992	1.006	5	2	0	0	0	7	0,70	10	0,99
Þverá	gs	1992	1.000	10	3	0	0	0	13	1,30	17	1,70
Minnivallalækur	gs	1992	1.659	3	0	0	0	0	3	0,18	4	0,24
Fossá	gs	1993	505	5	0	0	0	0	5	0,99	9	1,78
Minnivallalækur	gs	1993	505	3	1	0	0	0	4	0,79	7	1,39
Kálfá	gs	1993	511	6	3	0	0	0	9	1,76	16	3,03
Rauðá	gs	1994	997	13	3	0	0	0	16	1,60	23	2,31
Minnivallalækur	gs	1994	1.013	7	4	1	0	0	12	1,18	18	1,78
Þverá	gs	1994	1.000	15	2	0	0	0	17	1,70	25	2,50
Rauðá	gs	1996	1.522	2	0	0	0	0	2	0,13	3	0,21
Minnivallalækur	gs	1996	1.006	1	1	0	0	0	2	0,20	4	0,35
Þverá	gs	1996	1.505	7	0	0	0	0	7	0,47	11	0,74
Þverá	ss	1995	3.301	0	1	11	2	0	14	0,42	25	0,76
Þjórsá Hagi	ss	1995	3.300	0	0	13	3	0	16	0,48	29	0,87
Fossá	ss	1995	3.436	0	0	2	1	0	3	0,09	5	0,15
Minnivallalækur	gs	1997	2.020	1	0	0	0	0	1	0,05	2	0,09
Rauðá	gs	1997	2.082	3	1	0	0	0	4	0,19	7	0,34
Þverá	gs	1997	2.072	7	2	0	0	0	9	0,43	16	0,77
Fossá	ss	1996	2.520	0	7	1	0	0	8	0,32	15	0,58
Minnivallalækur	ss	1996	2.496	0	1	4	0	0	5	0,20	7	0,29
Þjórsá Hagi	ss	1996	2.993	0	4	7	0	0	11	0,37	17	0,57
Fossá	ss	1998	3.347	0	0				0	0,00	0	0,00
Þverá	ss	1998	3.383	0	2				2	0,06	3	0,09
Þjórsá Hagi	ss	1998	3.343	0	7				7	0,21	11	0,34

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

14. Ljósmyndir.



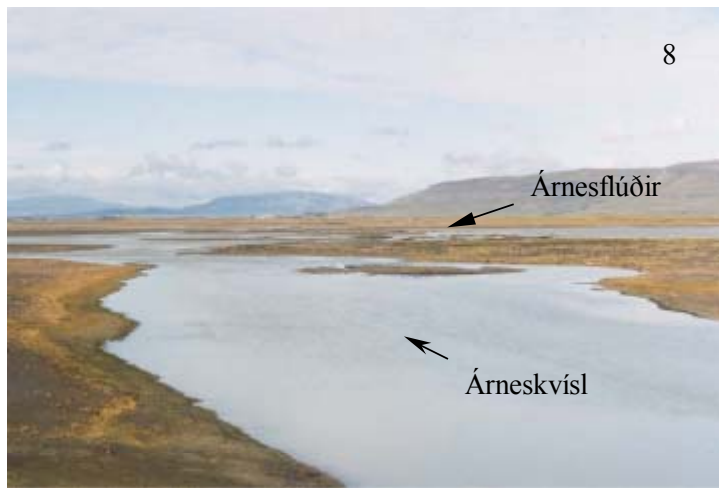
Ljósmyndir 1-3. Á fyrstu mynd er stöðvarhús Búrfellsvirkjunar og frárennsli hennar til Fossár. Á mynd 2 er fossinn Búði en hann er 7 m hár og ófiskgengur. Mynd 3 sýnir laxastigann við Búða sem tekinn var í notkun árið 1991. Fiskteljari er í efsta hólfi stigans.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og Þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Ljósmyndir 4-6. Mynd 4 er af Hestafossi sem er í Árneshvítur ofan við Akbraut, hann er talinn ófiskgengur. Áður fyrr rann meginvatn árninnar um Árneshvítur og þá hefur líklega verið fært framhjá fossinum. Á mynd 5 er hraunbrot í Minnivallalæk á rafveiðistað nr. 9. Mynd 6 er af Tungá á rafveiðistað 14. Hér er botn grófgrýttur og ákjósanlegur til uppeldis laxaseiða.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Ljósmyndir 7–9. Mynd 7 er af Kálfá við brú rétt neðan rafveiðistaðar nr. 15. Bakkar eru grónir, botngerð er grýtt og hagstæð til uppeldis seiða laxfiska. Á mynd 8 er horft niður til ármóta Árneshvíslar (árkaflí ARKIV) og megináls Þjórsár (ÞXI), þar sér til Árneshlíða. Á mynd 9 sér í neðri enda kvíslar sem liggur með Skeiðum (ÞX), horft er til NA yfir ána á árkafla ÞXII og sér til Kaldárhólts. Hér er botngerð fremur fingerð.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



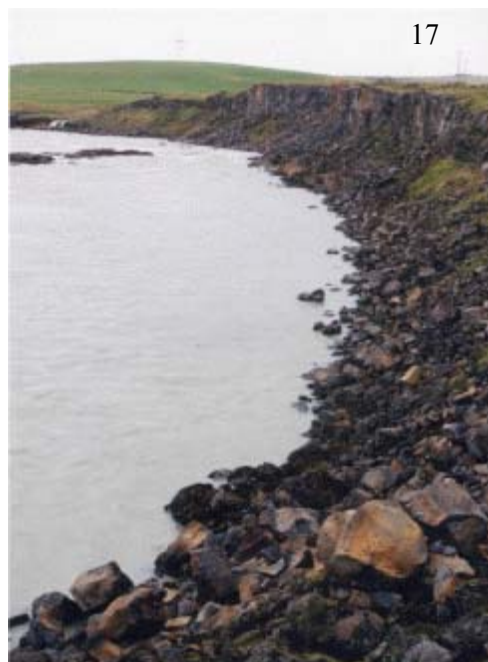
Ljósmyndir 10-12. Mynd 10 er af Þjórsá við upphaf kvíslar sem fellur með Skeiðum. Þar er rafveiðistaður nr. 30. Gerður hefur verið garður til að veita vatni frá árbökkum, líklega vegna landbrots. Fjær sér til Árnesflúða ofan frá. Á mynd 11 er horft yfir Þjórsá í NA neðst á árkafla ÞXII. Hér er fyrirhugað að mynda inntakslón Urriðafossvirkjunar. Mynd 12 er tekin nokkru neðar í lónastæðinu á árkafla ÞXIII. Hér er rafveiðistaður nr. 33. Bakkar eru hraungrýttir og skilyrði ákjósanleg til uppeldis laxaseiða.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Ljósmyndir 13-15. Á mynd 13 er horft niður eftir efsta hluta gljúfurs Þjórsár til Þjórsárbrúar, árkafla ÞXI, rafveiðistöð nr. 34. Á mynd 14 er horft upp efsta hluta gljúfursins. Fyrirhugað stíflustæði vegna inntakslóns Urriðafossvirkjunar er efst á myndinni. Á mynd 15 er horft upp eftir gljúfri af Þjórsárbrú.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Ljósmyndir 16-18. Á mynd 16 er horft ofan frá að fossbrún Urriðafoss á árkafla ÞXIV. Mynd 17 er tekin á sama stað en hoft er niður eftir vesturbakka árinna. Á 18. mynd er horft upp eftir Þjórsá þar sem hún kemur fellur úr gljúfri neðan Urriðafoss (árkafla ÞXV). Á þessum slóðum er fyrirhugað að útrennsli virkjunar við Urriðafoss verði.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.

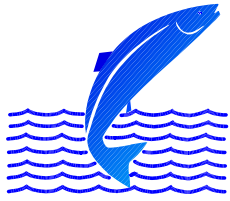


Ljósmyndir 19-21. Á mynd 19 er vitjað um net við Urriðafoss. Talsverð laxveiði er í Þjórsá, um 98 % aflans er veiddur í net í Þjórsá sjálfri. Mynd 20 sýnir vettvangsvinnu við töku botnsýna og mynd 21 sýnir rafveiðar á stöð nr. 34.

Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells.



Ljósmyndir 22-23. Mynd 22 sýnir urriðaseiði (ofar) og laxaseiði (neðar). Á mynd 23 er staðbundinn urriði veiddur í rafveiði á stöð 40 í Árnaskvísl móts við Akbraut. Urriðinn er 45,8 cm, 7 ára og 1,0 kg kynþroska hængur.



VEIÐIMÁLASTOFNUN

Veiðinýting ð Lífríki í ám og vötnum ð Rannsóknir ð Ráðgjöf

Reykjavík 7. nóvember 2002

Efni: Vatnshæð lóns vegna Urriðafossvirkjunar.

Veiðimálastofnun hefur verið innt eftir álitni á mismunandi vatnshæð lóns ofan við fyrirhugaða Urriðafossvirkjun. Skoðaðir hafa verið kostirnir 49, 50 og 51 metra lónhæð. Eins og nánar er lýst í skýrslu stofnunarinnar um áhrif þessarar virkjunar (Magnús Jóhannsson og fleiri 2002) breytast búsvæði fiska og annarra lagardýra á þeim kafla sem fer undir lón. Gildi svæðanna er misjafnt fyrir þær tegundir laxfiska sem þar þrífast. Vegna jökulleirs í vatninu nær sólarljós takmarkað niður í vatnið og botn sem er kominn á ákveðið dýpi verður ekki lengur í frumframleiðslu. Mjög dregur því úr þéttleika smádýra með dýpi og í fyrrnefndri skýrslu er miðað við að flötur á meira en 0,5 m sé ekki að framleiða laxfiskaseiði. Í lónstæðinu breytist lífvistin á þá lund að tegundir sem þrífast í lygnu vatni verða ríkjandi með ströndum lónsins auk svifdýra í yfirborðslögum lónsins. Nú eru tegundir sem ríkja í rennandi vatni á straummeiri hlutum árinna en á lygnari hlutum árinna ríkja tegundir sem þar þrífast betur. Hvað fisk varðar eru laxaseiði á straummeiri hlutum árinna, bleikja á lygnustu hlutum hennar, en urriði velur sér straumlag þar á milli. Með tilkomu lóns hverfa uppeldissvæði fyrir lax á þeim hluta árinna sem fer undir lón, en bleikja fær betri skilyrði og urriði getur einnig að nokkru nýtt sér það búsvæði. Þannig háttar til við efri enda lónsins að ef lónhæð er lækkuð úr 51 metra í 50 verður hlíft svæði í Þjórsásem nýtt að nokkru fyrir laxaseiði. Lækkun lónsins úr 50 metrum í 49 hlífir hins vegar kafla í Þjórsá sem er tiltölulega flatur og fremur rýr sem uppeldissvæði fyrir lax í Þjórsá. Því er ávinningurinn af þeirri lækkun lítil hvað varðar laxinn, sem er sú tegund fiska sem verður fyrir mestum neikvæðum áhrifum af þessari áformuðu virkjun. Áhrif þeirrar breytingar á aðrar laxfiskategundir, það er urriða og bleikju, eru lítil.

Mismunandi lónhæð hefur áhrif á stærð lónsins. Útfall Vestra-Gíslholtsvatns fer um lítinn læk og er gróið að honum. Fiskgengt virðist um lækinn í vatnið en lítið er vitað um í hve miklum mæli þar eru fiskgöngur. Tilkoma og hærri lónhæð hefur þau áhrif að lækurinn styttist en hefur ekki áhrif að öðru leyti á hugsanlegan samgang fiskjar í Þjórsá og vatninu. Að sama skapi lendir mun minni hluti Kaldárholtslækjar undir lón við 50 m lónhæð en 51 m, hann er mýrarlækur með nokkurt uppeldi af urriða og þar er einnig að finna lax.

Virðingarfyllt,

Sigurður Guðjónsson

Magnús Jóhannsson