

LV-2012-014



Landsvirkjun



Áhrif fyrirhugaðra virkjana í neðri
hluta þjórsár á fiskstofna í Þjórsá

Lykilsíða**Skýrsla LV nr:**

LV-2012-014

Dags: febrúar 2012**Fjöldi síðna:** 11**Upplag:** 50**Dreifing:** **Birt á vef LV** **Opin** **Takmörkuð til****Titill:**

Áhrif fyrirhugaðra virkjana í neðri hluta Þjórsár á fiskstofna í þjórsá

Höfundar/fyrirtæki:

Hákon Aðalsteinsson, Helgi Bjarnason og Helgi Jóhannesson/Landsvirkjun

Verkefnisstjóri:

Helgi Bjarnason

Unnið fyrir:

Landsvirkjun

Samvinnuaðilar:

Veiðimálastofnun

Útdráttur:

Skyrslan er samantekt rannsókna á fiskstofnum og athugana á mögulegum mótvægisaðgerðum. Ef ákveðið verður að ráðast í nýjar virkjanir í neðri hluta Þjórsár þá kann það að hafa neikvæð áhrif á laxastofninn í ánni, meðal annars vegna þess að búsvæði laxa munu minnka og afföll verða á seiðum. Landsvirkjun mun því standa fyrir mótvægisaðgerðum til þess að draga eins og mögulegt er úr neikvæðum áhrifum virkjananna á laxastofninn. Líta má á gerð fiskstigans við Búðafoss árið 1991 sem snemmbúna mótvægisaðgerð gegn skerðingu á búsvæðum vegna fyrirhugaðra virkjana í neðri hluta Þórsár. Óvissa er um áhrif mótvægis-aðgerða en það er mat Landsvirkjunar að afföll seiða við Urriðafossvirkjun verði minni en 5%. Stórfelldri netaveiði verður hætt sem hefur jákvæð áhrif á laxastofna og eykur möguleika til stangveiða. Það er mat Landsvirkjunar að virkjanir í neðri hluta Þjórsár með mótvægisaðgerðum munu hafa óveruleg áhrif á stærð laxastofnsins.

Lykilord: Virkjanir, Neðri Þjórsá, lax, urriði, rannsóknir, mótvægisaðgerðir**ISBN nr:****Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar**

LV-2012-014



Áhrif fyrirhugaðra virkjana í neðri hluta Þjórsár á fiskstofna í Þjórsá

Efnisyfirlit

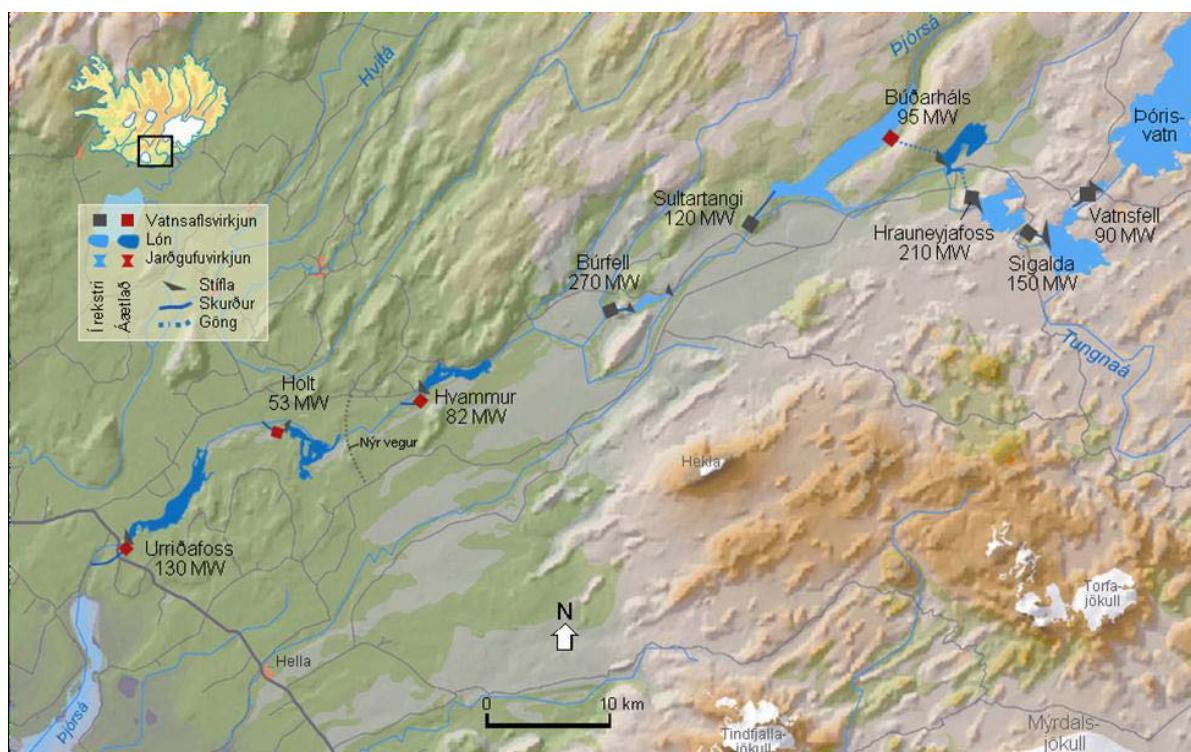
Samantekt	2
Helstu einkenni árinnar m.t.t. fiskgengdar	2
Áhrif virkjana í neðri hluta Þjórsár á fiskstofna án mótvægisaðgerða verða helst eftirfarandi:	3
Fyrirhugaðar mótvægisaðgerðir byggðar á tillögum og rannsóknum Veiðimálastofnunar	3
Yfirlit rannsókna og mótun mótvægisaðgerða	4
Almennar rannsóknir	4
Veiði og veiðinlegtjar	4
Göngur	5
Rannsóknir tengdar áhrifum	7
Fiskgöngur upp ána	7
Afföll á niðurgönguseiðum	7
Áhrif á hrygningu og uppeldisskilyrði	8
Áhrif virkjana í Þjórsá á lífríki í hafinu	9
Rannsóknir	9
Skýrslur Veiðimálastofnunar á vatnasvæði Þjórsár neðan Búrfells unnar fyrir Landsvirkjun	10

Samantekt

Ítarlegar rannsóknir hafa átt sér stað á fiskstofnum í Þjórsá allt frá árinu 1973. Í upphafi stóð Veiðimálastofnun fyrir rannsóknunum en í seinni tíð hafa rannsóknirnar að mestu verið unnar á vegum Landsvirkjunar með Veiðimálastofnun sem helsta ráðgjafa. Hér að neðan er samantekt á helstu einkennum fiskstofna í Þjórsá, breytingum í gegnum tíðina, áhrifum fyrirhugaðra virkjana og mótvægisgerðum sem lagt er til að ráðist verði í verði ákveðið að reisa fyrirhugaðar virkjanir í neðri hluta Þjórsár:

Helstu einkenni árinnar m.t.t. fiskgengdar

- Laxastofninn í Þjórsá er einn af þeim stærstu á Íslandi. Stórir stofnar eru einnig á vatnasvæðum Hvítár/Ölfusár í Árnessýslu og Hvítár í Borgarfirði.
- Meðalveiði í Þjórsá á árunum 1991-2010 er um 3000 laxar, þar af eru um 98% veiddir í net. Veruleg aukning hefur orðið í veiði síðastliðin túr ár og er meðalveiði áranna 2006-2010, 5365 laxar. Veiðin í Þjórsá er um 5% af heildarveiði laxfiska á landinu.
- Rennsli í neðri hluta Þjórsár er í dag mjög breytt með tilliti til rennslisháttu og magns jökulleirs miðað við tímabilið áður en virkjanir voru reistar í efri hluta vatnakerfisins. Rennslið er orðið jafnara og jökulleir minni en áður var. Þessar aðstæður hafa skapað betri skilyrði fyrir laxastofn árinnar og hefur stuðlað að vexti hans og aukinni veiði á síðustu árum
- Landsvirkjun reisti fiskstiga við fossinn Búða árið 1991 og í kjölfarið var laxaseiðum sleppt flest ár ofan hans. Göngur upp stigann hafa aukist ár frá ári og lax hrygnir nú ofan stigans.
- Stærstu búsvæði laxins eru neðan fiskstigans við Búðafoss og seiði sem þar alast upp þurfa því að fara framhjá fyrirhugaðri Urriðafossvirkjun, á leið sinni til sjávar.



1. Mynd. Yfirlitsmynd af virkjunum í neðri hluta Þjórsár

Áhrif virkjana í neðri hluta Þjórsár á fiskstofna án mótvægisaðgerða verða helst eftirfarandi:

- Stíflur inntakslóna munu torvelda fiskgöngur upp ána.
- Nýjar virkjanir gætu tafið uppgöngu laxins og mögulega aukið álag á fiskinn. Aukið álag þegar hrygningartími nálgast gæti dregið úr hrygningu.
- Vélar virkjana valda afföllum á niðurgöguseiðum sem fara um þær. Lifitala seiða sem fara í gegnum vélar einnar virkjunar er á bilinu 80-95% samkvæmt rannsóknum. Seiði sem þyrftu að fara í gegnum vélar allra þriggja virkjananna hafa því 51-85% lífslíkur.
- Lón og breyttir farvegir minnka búsvæði fyrir laxfiska á hinum fiskgenga hluta árinnar.

Fyrirhugaðar mótvægisaðgerðir byggðar á tillögum og rannsóknum Veiðimálastofnunar

- Tryggt verður að farvegir Þjórsár munu hvergi þorna upp. Lágmarksrennsli neðan lóna verður $10 \text{ m}^3/\text{s}$ neðan Hagalóns, $15 \text{ m}^3/\text{s}$ neðan við Árneslón og $10 \text{ m}^3/\text{s}$ neðan við Heiðarlón. Lágmarksrennsli á sumrin verður töluvert hærra, eða í kringum $60 \text{ m}^3/\text{s}$ í meðalvatnsári. Með þessu er tryggt lágmarksrennsli um mikilvæg uppeldis- og hrygningarsvæði og fyrir uppgöngu fisks, auk þess sem búast má við að aðstæður til stangveiða á þessum köflum batni mikið frá því sem nú er.
- Fiskstigar verða gerðir við stíflur Urriðafossvirjkunar og Hvammsvirjkunar. Reynsla frá núverandi fiskstiga við Búðafoss sýnir að hann hefur gert fiski kleift að nema land fyrir ofan fyrirhugaða Holtavirkjun.
- Við Urriðafoss er gert ráð fyrir sérhannaðri seiðafleytu. Þar er fallhæð mest og öll seiði í ánni þurfa að fara framhjá virkjuninni. Í lituðu vatni halda seiðin sig nálægt yfirborði. Á niðurgöngutíma seiðanna veitir fleytan efsta lagi vatns í inntaki Urriðafossvirjkunar um sérstaka rás niður í farveg Þjórsár. Gert er ráð fyrir að virkni seiðafleytunnar sé um 90-95% og að lífslíkur seiða sem um hana fara séu nánast 100%. Dæmi um staði þar sem slíkar seiðafleytur hafa gefist vel í lituðu vatni eru Bonneville Dam og Lower Granite Dam í Columbiaánni á vesturströnd Bandaríkjanna þar sem líflíkur seiða sem fara um seiðafleytur virkjananna eru 98-99% samkvæmt mælingum.
- Lónhæðir við Urriðafossvirjkun og Holtavirkjun hafa verið lækkaðar um 1 m í hvoru lóni frá því að mat á umhverfisáhrifum fór fram. Með því móti eykst rennslishraði um lónin sem hefur jákvæð áhrif á göngur og lífsskilyrði laxfiska sem og á niðurgöngu seiða.
- Landsvirjkun hyggst kaupa upp netaveiði á þeim jörðum er verða fyrir mestri skerðingu á veiði. Búist er við að með því dragi úr veiðíalagi á laxastofninn og hann eigi möguleika á að eflast. Stangveiði muni líklega aukast og þar með tekjur af veiði.
- Fyrirhugaðar virkjanir í neðri hluta Þjórsár eru rennslisvirjkjanir og munu ekki hafa áhrif á ferskvatnsstreymi til sjávar umfram þau áhrif sem þegar eru til staðar vegna núverandi virkjana og miðlunarþóna fyrir ofan Búrfell.

Yfirlit rannsókna og mótn mótvægisaðgerða

Almennar rannsóknir

Veiðimálastofnun getur rakið rannsóknasögu sína í Þjórsá allt til ársins 1973. Eftir 1990 hafa rannsóknir að mestu verið í samvinnu við Landsvirkjun eða unnar fyrir hana, í fyrstu aðallega tengdar gerð laxastiga við Búða og sleppingu seiða ofan hans, sjá ritálusta hér að aftan.

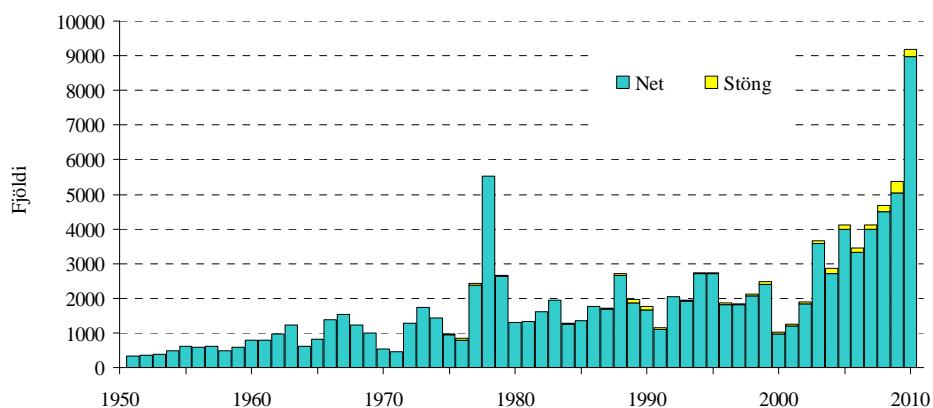
Veiðimálastofnun var fengin til að gera úttekt á lífríki Þjórsár neðan Búrfells og þveráa hennar vegna mats á umhverfisáhrifum virkjana í N-Þjórsá (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002)¹. Auk samantekta um ýmsa þætti, svo sem um veiði og seiðasleppningar fram til ársins 2000 beindust rannsóknir að meginhluta að mati á búsvæðum, þ.e. hversu vel farvegir árinnar og þveráa hennar henta til hrygningar og uppeldis seiða. Matið byggir að stærstum hluta á grófleika botnsins og straumlagi, en styrkt með ítarlegri úttekt á seiðapéttileika í viðkomandi botngerðum og þéttileika botndýra á um 20 stöðvum í ánni og þverám hennar. Í skýslunni eru samantekin ýmis stofnfræðileg einkenni laxins. Algengast er að laxaseiði dvelji 3 ár í ánni. Laxastofninn í Þjórsá sýnir svo að ekki verður um villst að hóflegt jökulvatn hindrar síður en svo viðkomu hans.

Meðal mótvægisaðgerða sem Veiðimálastofnun taldi líklegar til að draga úr áhrifum eru m.a. að stýra rennsli, t.d. til að tryggja tiltekið lágmarksrennsli, gera fiskstiga og opna ný svæði fyrir fiski.

Í skýrslunni eru einnig tillögur um frekari rannsóknir og vöktun, og hefur þeim ráðum verið fylgt með árlegum rannsóknum allt frá árinu 2003. Niðurstöður þeirra frá 2003-2007 voru dregnar saman í skýrslu, sem út kom 2008.²

Veiði og veiðinytjar

Meðalveiði á laxi 1991-2000 var um 2000 laxar, sem var um 5% af laxveiði á Íslandi á þessu tímabili. Um 98% laxins var veiddur í net en einungis 2% á stöng, aðallega í Kálfá (2. mynd). Eftir lægð í veiði



2. Mynd. Laxveiði í Þjórsá og þverám skipt í neta- og stangveiði frá 1952-2010.

¹ Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfssdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Magnúsdóttir 2002. *Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells*. Unnið fyrir Landsvirkjun. Veiðimálastofnun, VMST-S/02001.

² Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Sigurður Guðjónsson 2008. *Fiskrannsóknir á vatnasviði Þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007*. Unnið fyrir Landsvirkjun, LV-2008/066 (VMST/08020).

um aldamótin hefur hún aukist seinstu ár og náði rösklega 9000 löxum 2010, þar af 8990 í net og 230 á stöng (2,5%). Þetta mikla stökk í netaveiði 2010 og aukning á seinstu árum endurspeglast ekki í samsvarandi þróun í stangveiði. Fyrir utan Kálfá hefur nokkuð veiðst af laxi á stöng í Þjórsá og einnig í Fossá, einkum 2009 og 2010. Netaveiði varð mun minni 2011 en 2010 eða svipuð og árin þar áður skv. bráðbirgðatölum Veiðimálastofnunar.

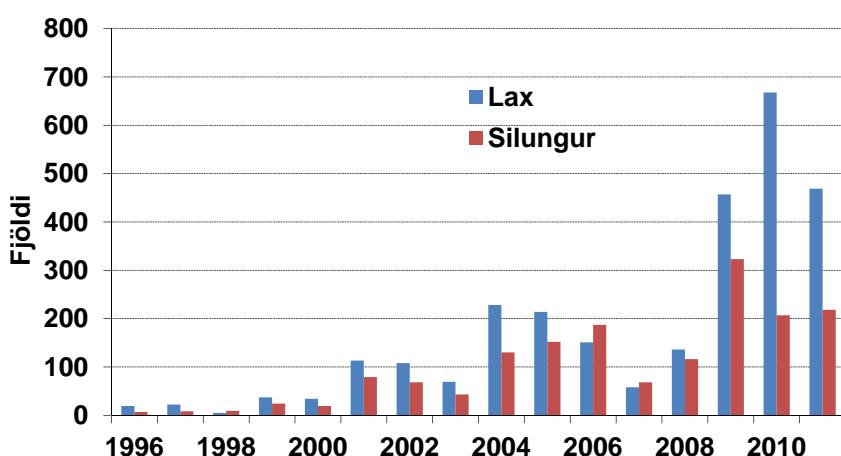
Í skýrslu Veiðimálastofnunar vegna mats á umhverfisáhrifum er lagt mat á verðmæti hlunninda í Þjórsá, byggt á afla 1958-2001 og söluverði hans 2001, uppreiknað til verðlags 2002. Meðalverðmæti veidds afla var áætlað um 3 m. kr/ári á því verðlagi. Meðalverðmæti afla eftir áratugum frá 1961 var á bilinu 2-3,5 m. kr á ári. Taka ber þó fram að verð á laxi til bænda hefur hækkað verulega sl. 2 ár og meðalveiði s.l. 5 ára er mun hærra en áratugina þar á undan. Tekjur af laxveiði á stöng í Kálfá var á sama tímabili um 2 m. kr/ári og umtalsvert minna í öðrum þverám.

Af ofansögðu má vera ljóst að það er eftirsóknarvert að skapa skilyrði fyrir aukinni stangveiði í neðanverðri Þjórsá í framtíðinni og hafa tillögur að mótvægisáðgerðum Landsvirkjunar miðast við það.

Göngur

Landsvirkjun kostaði gerð fiskstiga upp fyrir Búðafoss 1991, og hefur staðið straum af kostnaði við rekstur hans og viðhald síðan, auk kostnaðar af sleppingum seiða í ána ofan Búða. Frá 1992 hefur verið fylgst með göngum um fiskstigann með fiskteljara og árið 2001 fóru göngur fyrst yfir 100 fiska (lax og silungur), og það ár komu fram laxar í stiganum sem ótvíráett mátti rekja til hrygningar í Þjórsá. Oftast nær hefur silungur verið um 40% göngunnar. Árið 2009 gengu um 460 laxar og 2010 um 670 laxar um stigann, en 2011³ voru göngur svipaðar og 2009 (3. mynd).

Myndir hér að neðan eru byggðar á gögnum og úrvinnslu þeirra frá Veiðimálastofnun.

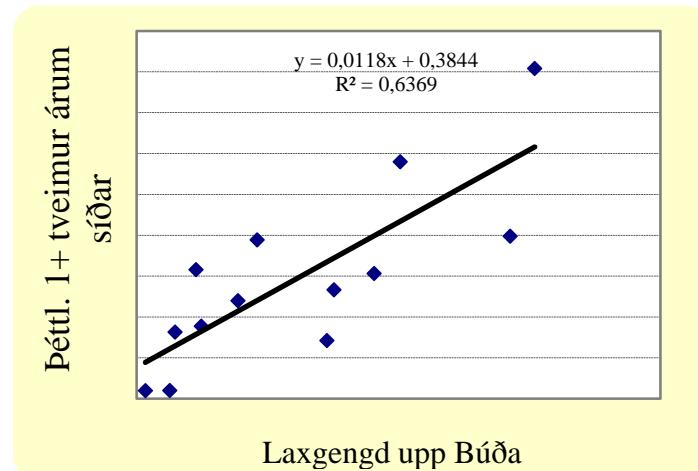


3. Mynd. Göngur lax og silungs um fiskstigann við Búðafoss til 2011.

Það hefur verið mat Veiðimálastofnunar byggt á rannsóknum þeirra fyrir Landsvirkjun, að laxinn sem gekk upp fyrir Búðafoss (Búða) hafi smám saman tekið við af seiðasleppingum við að nema land ofan

³ Tölur frá 2011 eru óbirtar bráðabirgðaniðurstöður

fossins. Samanburður á þéttleika seiða á 2. ári ofan Búða og fjölda laxa sem gengu stigann tveimur árum áður bendir eindregið til þess að náttúrulegt landnám laxins hafi heppnast (4. mynd).



4. Mynd. Tengsl þéttleika seiða við laxgengd upp Búða.



5. Mynd. Fiskstiginn við Búða.

Rannsóknir tengdar áhrifum

Áhrif virkjananna eru í meginatriðum þrenns konar:

- Stíflur inntakslóna torvelda fiskgöngur upp ána
- Vélar virkjana valda afföllum á niðurgöguseiðum sem fara um þær
- Lón og breyttir farvegir minnka búsvæði fyrir laxfiska á hinum fiskgenga hluta árinnar

Fiskgöngur upp ána

Í samræmi við úrskurð Skipulagsstofnunar verður rennsli í farvegum með skertu rennsli tryggt þannig að neðan við Hagalón skal lágmarksrennsli vera $10 \text{ m}^3/\text{s}$, neðan við Árneslón $15 \text{ m}^3/\text{s}$ og neðan við Heiðarlón $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Fiski verður auðvelduð ganga upp ána með því að tryggja eðlilegt vatnsmagn í árfarvegi fyrir göngufisk á göngutíma hans, en einnig með gerð fiskistiga við Heiðartangastíflu og Núpsstíflu. Fiskvegur er þegar við Búðafoss. Þá verður gripið til aðgerða til að auðvelda göngu fisks í farvegum neðan við ofangreindar stíflur ef þörf krefur, t.d. við Urriðafoss. Við útrásarop frárennslisganga Urriðafossvirkjunar verður farvegur árinnar lækkaður til að fiskar finni leið upp hann að Urriðafossi. Þar kann að þurfa að lagfæra farveg árinnar til að greiða uppgöngu um fossinn. Neðan við Heiðartanga- og Núpsstíflur verður vatn í farvegi og á fiskstiga allt sumarið og gripið til aðgerða til að fiskur finni leið upp hann. Fiskur mun ganga upp Heiðarlón og um Murneyarkvísl. Við Árnesflúð þarf að tryggja óbreytta möguleika fyrir fisk að ganga upp flúðina. Ofan Árnesflúða að Búðafossi er líklegt að þrengja þurfi meginfarveg árinnar fyrir göngufisk og til að bæta seiðabúskap. Við Búðafossstiga er gert ráð fyrir að hækka þurfi efsta hluta stigans og beina vatni að stigaopi um loka við hlið stigans. Þaðan á fiskur greiða leið að Ölmóðsey og áfram upp farveg að fiskstiga í Núpsstíflu. Gert er ráð fyrir að þrengja þurfi vatnsveg í farvegi árinnar þar til að auðvelda fiski uppgöngu á þessum kafla árinnar.

Afföll á niðurgöguseiðum

Gera má ráð fyrir einhverjum afföllum á seiðum sem fara um vélar virkjananna á leið til sjávar. Kaplan hverflar eins og þeir sem verða í virkjunum Neðri Þjórsár fara þó mýkri höndum um seiði en aðrar gerðir hverfla. Kaplan er sú gerð hverfla sem hentar best við mikil rennsli og lítið fall. Þær verða mjög stórar og almennt gildir að því stærri sem vélarnar eru því minni hætta á afföllum (Minnisblað frá Sigurði Guðjónssyni og Helga Jóhannessyni, 07.01 2009). Niðurstaða þeirra var, að teknu tilliti til óvissu, að lífslíkur seiða sem færða um vélar einnar virkjunar væru 80-95% og þeirra sem færða um vélar allra þriggja virkjananna væru 51-85%. Aðeins þau seiði sem alast upp ofan Hvammsvirkjunar fara um allar virkjanirnar. Þau uppeldissvæði eru tilkomin vegna aðgerða Landsvirkjunar. Seiði úr Kálfá fara einungis um Urriðafossvirkjun. Til að minnka afföll þarf að tryggja að sem flest seiði geti komist áfram niður án þess að þurfa að fara í gegnum vélarnar og án teljandi tafa í inntakslónum. Í efri stíflunum verða rennur sem geta gegnt margskonar hlutverkum (lágmarksrennsli, ísfleytingar, gönguseiðafleyting). Umfangsmesta mannvirkid er við Urriðafossvirkjun, þar sem gert er ráð fyrir sérhannaðri seiðafleytu fyrir niðurgöguseiði. Þar er fallhaeðin mest og öll seiði úr ánni þar ofan við fara þar um á niðurgöngu sinni og því mikilvægt að afföll seiða verði þar sem minnst. Á niðurgöngutíma seiðanna veitir fleytan efsta lagi vatns í inntaki Urriðafossvirkjunar um sérstaka rás

niður í farveg Þjórsá. Gert er ráð fyrir að virkni seiðafleytunnar sé um 90-95% og að lífslíkur seiða sem um hana fara séu nánast 100%. Dæmi um staði þar sem slíkar seiðafleytur hafa gefist vel í lituðu vatni eru Bonneville Dam og Lower Granite Dam í Columbiaánni á vesturströnd Bandaríkjanna. Í fyr nefndu virkjuninni hafa um 99% seiða lifað af niðurgöngu í seiðafleytu og um 98% í þeiri síðarnefndu.

Haga þarf rekstri virkjana til að tryggja sem best að nægilegt vatn sé til reiðu fyrir seiðafleytingu á þeim tíma sem seiðin ganga. Seiði hafa verið merkt í Þjórsá og Kálfa og í þeirri síðarnefndu hefur einnig verið rekin seiðagildra til að fylgjast með niðurgöngu. Hver einstakt merkt seiði gefur frá sér mismunandi útvarpsmerki og því er mögulegt að greina hvenær hvert þeirra gengur niður. Seiðin byrja að ganga niður fyrri hluta maí, flest ganga nærrí mánaðarmótum maí/júní og fá eru á ferðinni eftir miðjan júní. Seiðin fara hratt niður árnar eða á rúmlega meðalstraumhraða. Þessar upplýsingar afmarka þann tíma sem rennslisstýringar þurfa að taka tillit til niðurgöngu.

Áhrif á hrygningu og uppeldisskilyrði

Miðað við núverandi útfærslu á virkjunum lendir um þriðjungur af samanlögðum búsvæðum í Þjórsá og helstu þverám hennar undir lón virkjananna. Ekki er endilega hægt að líta svo á að viðkomandi svæði hverfi úr framleiðslu, því að búast má við að strandsvæðin geti fóstrað seiði að vissu marki. Árhlutar þar sem rennsli skerðist eru um 15%. Tæplega helmingur þess er neðan við Urriðafoss og hefur ekki skilað miklu í uppeldi seiða að mati Veiðimálastofnunar. Álíka svæði er neðan Hvammsvirkjunar og að öðru leyti aðallega við Árneslón. Farvegur árinnar verður ósnertur frá Búrfellsþirkjun að Hagaloní, frá enda frárennslisskurðar Hvammsvirkjunar að Búðafossi og frá Árnessporði niður í Heiðarlón. Síðan frá enda frárennsliganga Urriðafossvirkjunar til sjávar.

Til mótvægis þarf annars vegar að vinna ný hrygningar- og uppeldissvæði og hins vegar að búa sig undir að bæta skilyrði þar sem þau gætu versnað, t.d. vegna rennsisbreytinga. Við hönnun virkjana og í núverandi rekstraráætlunum er gert ráð fyrir rennslisstýringum til að tryggja heppilegt rennsli á viðkomandi svæðum. Rennsli í farvegum með skertu rennsli verður tryggt þannig að neðan við Hagalon skal lágmarksrennsli vera $10 \text{ m}^3/\text{s}$, neðan við Árneslón $15 \text{ m}^3/\text{s}$ og neðan við Heiðarlón $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Að sumarlagi verður rennsli þar mun meira og breytilegt eftir vatnsárum. Gert er ráð fyrir að gera þurfi einhverjar lagfæringer í þessum farvegum til að beina lágrennsli í afmarkaðan farveg. Þá má benda á að jafnt rennsli verður um Murneyarkvísl bæði að sumri og vetri, en hún er mikilvæg sem uppeldissvæði seiða.

Öll þau mannvirki sem hér eru nefnd og verður komið fyrir í tengslum við virkjunarmannvirki eru þrautreynd við mismunandi aðstæður erlendis, og hér er góð reynsla af hönnun og rekstri fiskstiga.

Fiskstiginn í Búða er snemmkomið mótvægi þar sem tekist hefur að vinna ný hrygningar- og uppeldissvæði ofan stigans. Hin síðari ár hefur verið lögð aukin áhersla á að fylgjast með framgangi seiðabúskapar í þeim hluta árfarvega, þar sem síðar er ætlunin að grípa til aðgerða til að bæta skilyrði. Einnig hefur verið unnið að því að undirbúa landnám á ófiskgengum árhlutum, svo sem í Fossá og Þverá. Ef vel tekst til mætti þar vinna til baka um þriðjung af skertum búsvæðum í lónstæðum, en þarna þyrfti árlega að sleppa seiðum eða flytja lax upp fyrir gönguhindranir ef ekki verður gripið til þess að yfirvinna þær. Seiðum var sleppt á þessi svæði sumarið 2009. Síðastliðið haust (2011) voru gerðar tilraunir með að flytja lax upp fyrir ófiskgenga fossa. Síðastliðið sumar (2011) voru hafnar rannsóknir í Þjórsá ofan Búrfellsþirkjunar, en þar er án fiskgeng upp að Þjófafossi. Frá mótm

Þjórsár og frárennslis frá Búrfellsþirkjun eru um 4 km upp að fossinum. Enn fremur verða uppedisskilyrði ofan fossins metin.

Neðan við Urriðafoss renna lækir til árinnar sem gætu einnig hentað til seiðauppeldis og gæti komið þeim til góða sem hafa haft tekjur af netaveiði neðan við Urriðafoss. Landsþirkjun hefur stutt við rannsóknir þar (Steinslækur). Niðurstöður af þeim rannsóknum má vafalítið heimfæra á Rauðalæk, sem er að mörgu leyti svipaður Steinslæk.

Áhrif virkjaná í Þjórsá á lífríki í hafinu

Hafi virkjanir í Þjórsá haft áhrif á afkomu hrygningar fyrir Suðurlandi er ekki líklegt að fyrirhugaðar virkjanir í Neðri Þjórsá, sem allar eru svonefndar rennslisvirkjanir, bæti þar nokkru við. Ferskvatnsafrénnslu af landi stuðlar að því að mynda lagskiptingu í sjónum á vorin og viðhalda henni. Í yfirborðslagi sjávar fer mesta þörungaframleiðslan fram og þar geta fiskseiðin rekið í næringarríku sjávarlagi þar til þau verða sjálfbjarga. Helstu hrygningarsvæði landsins eru Selvogsbanki undan Þjórsár- og Ölfusárosum, og ekki að undra að menn hafi velt fyrir sér hvort afskipti af árstíðabundnu rennslu í Þjórsá geti haft áhrif á framvindu hrygningar, klaks og afkomu seiða. Þjórsá er aðeins hluti af afrennslu af Suðurlandi (Ölfusá, Rangárnar og Markarfljót). Virkjanir hafa aðeins áhrif á afrennslu ofan Búrfells, og reyndar lítil neðan Þórisvatns, sem er aðalmiðlun kerfisins. Megináhrifin sem virkjanir á Þjórsárvæði hafa á ferskvatnsstreymi til sjávar koma því varla fram fyrr en leysingar hefjast að marki á hálendi Suðurlands, sem er í maí. Það er því engin sérstök ástæða til að ætla að klakárangur þorskstofnsins velti á rennslishegðun Þjórsár, þótt hún kunni að hafa einhver áhrif.

Rannsóknir

Í 76. árgangi Náttúrufræðingsins (2008) birtist yfirlitsgrein frá sérfræðingum á Hafrannsóknarstofnun og Háskóla Íslands⁴ um áhrif af ferskvatnsrennslu til sjávar. Þar er m.a. byggt á rannsóknum Unnsteins Stefánssonar frá áttunda áratug seinustu aldar á hugsanlegum áhrifum stærstu vatnsfalla á Suðurlandi á næringarefnabúskap strandsjávar. Á grundvelli þeirra rannsókna var ályktað, að næringarefni hvorki losnuðu úr jöklurnum eða bundust honum í umtalsverðum mæli þegar hann blandaðist söltum strandsjónum.⁵ Meðal annarra rannsókna sem byggt er á í yfirlitsgreininni eru rannsóknir í Skjálfandaflóa og Öxarfirði sem Hafrannsóknarstofnun vann fyrir Orkustofnun og Landsþirkjun 1994.⁶

Um þátt ferskvatnsstreymis til sjávar segir í yfirlitsgreininni. „*Styrkur fosfats í íslensku ánnum er svipaður og í sjónum á landgrunninu en styrkur nítrats miklu lægri en í sjónum. Vegna efnaveðrunar er styrkur kísils í íslenskum ám og fljótum margfalt hærri en í fullsöltum sjó við landið. Á grundvelli þessa yfirlits og með hliðsjón af straumhraða á landgrunninu og blöndun árvatnsins við sjó var ályktað að vægi fosfats og nítrats sem berst með ánnum væri almennt lítið fyrir næringarefnabúskap strandsvæða. Öðru máli gegnir um uppleysta kísilinn frá ánnum, sem eykur umtalsvert við forðann og*

⁴ Jón Ólafsson, Sólveig R. Ólafsdóttir og Jóhannes Briem 2008. *Vatnsföll og vistkerfi strandsjávar*. Náttúrufræðingurinn 76(3-4), bls. 95-108.

⁵ Unnsteinn Stefánsson og Jón Ólafsson 1991. *Nutrients and fertility of Icelandic waters*. Rit Fiskideildar Vol. XII No. 3

⁶ Jón Ólafsson, Magnús Daníelsson, Sólveig R. Ólafsdóttir og Jóhannes Briem 2002. *Ferskvatnsáhrif í sjó við Norðausturland að vorlagi*. Hafrannsóknarstofnun, Fjöldit nr. 86.

kísilþörungar geta nýtt hann." Þetta getur gefið kísilþörungum forskot á aðra hópa þörunga, en breytir ekki framleiðni þörunga sem er háð framboði á nítrati (sem er takmarkandi næringarefnii).

Í umsagnaferli vegna breytinga á aðalskipulagi Skeiða- og Gnúpverjahrepps 2004-2016 voru gerðar athugasemdir sem lutu að ofangreindu efni. Að ósk skipulagsfulltrúa uppsveita Árnessýslu og Flóahrepps sendi forstjóri Hafrannsóknastofnunar frá sér greinargerð um álitaefnið. Þar kemur m.a. fram að í rannsóknum stofnunarinnar hafi ekkert komið fram sem bendir til að miðlanir í Þjórsá og þverám hennar hafi haft afgerandi áhrif á hrygningu þorsks á Selvogsbanka og afdrif hennar, enda sé afrennsli Þjórsár minna en helmingur af rennsli helstu vatnsfalla á Suðurlandi. Þar kemur enn fremur fram að um þessar mundir standa yfir rannsóknir sem ætlað er að varpa frekara ljósi á samhengi ferskvatnsfrennslis og árangur hrygningar.

Sjá:

http://granni.verksud.is/granni/mal_skjol1/Hafranns.stofnun_Askbr.%20Virkjanir%20í%20Þjórsá%20dags.%2015.12.08.pdf

Skýrslur Veiðimálastofnunar á vatnasvæði Þjórsár neðan Búrfells unnar fyrir Landsvirkjun

Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson, 1989. Rannsóknir á uppeldisskilyrðum lax í Þjórsá. Veiðimálastofnun, VMST-R/89027: 35 bls.

Magnús Jóhannsson, 1994. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár. Veiðimálastofnun, VMST-S/94005X: 14 bls.

Magnús Jóhannsson, 1994. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 1994. Veiðimálastofnun, VMST-S/940012X: 21 bls.

Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson, 1994. Árangur laxaseiðasleppinga á vatnasvæði Þjórsár árin 1988-1992. VMST-S/94006: 8 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 Þjórsá 1999. Veiðimálastofnun VMST-S/99007: 22 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2000. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Þjórsár árið 2000. Veiðimálastofnun VMST-S/00009: 23 bls.

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

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002. Fiskrannsóknir á vatnasvæði þjórsár árið 2002,
Veiðimálastofnun VMST-S/02009: 30 bls.

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

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Guðni Guðbergsson, 2005. Fiskrannsóknir á vatnasvæði
þjórsár árið 2004. Veiðimálastofnun, VMST-S/05001: 53 bls.

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

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007. Fiskrannsóknir á vatnasvæði þjórsár árið 2006.
Áfangaskýrsla 4. Veiðimálastofnun VMST/07012, LV-2007-050: 49 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2007. Fiskrannsóknir á vatnasvæði þjórsár árið 2007.
Áfangaskýrsla 5. Veiðimálastofnun VMST/07032, LV-2007/089: 43 bls.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson og Sigurður Guðjónsson, 2008. Fiskrannsóknir á vatnasvæði
þjórsár. Samantekt rannsókna árin 2003 til 2007. Veiðimálastofnun VMST/08020, LV-2008/086: 71
bls.

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

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2008. Fiskrannsóknir í Steinslæk 2008. Veiðimálastofnun
VMST/08032: 14 bls.

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

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2011. Fiskrannsóknir á vatnasvæði þjórsár árið 2010.
Veiðimálastofnun VMST/11037, LV-2011/085: 56 bls.

Sigurði Guðjónsson og Helga Jóhannesson. Minnisblað 07.01 2009: Laxaseiði og hverflar í virkjunum í
neðri þjórsá.

Ólöf Rós Káradóttir og Sigurður Guðjónsson, 2009. Minnisblað um fiskvegi við Urriðafossvirkjun.
ME-VST/ÓRK-008: 5 bls.

Einar Júlíusson og Sigurður Guðjónsson, 2008. Minnisblað um fiskvegi við Holtavirkjun.
ME-VGKH/EJ-011: 5 bls.

Einar Júlíusson og Sigurður Guðjónsson, 2008. Minnisblað um fiskvegi við Hvammsvirkjun
ME-VGKH/EK-010 : 4 bls.



Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

