

Alþingi
Erindi nr. P 140/2539
komudagur 16.5.2012



Nefndasvið Alþingis
Austurstræti 8-10
150 Reykjavík

Í maí 2012

Efni: Umsögn NASF, Verndarsjóðs villtra laxastofna (North Atlantic Salmon Fund) um tillögu til þingsályktunar um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða, 727. mál.

NASF, Verndarsjóður villtra laxastofna (North Atlantic Salmon Fund), gerði í vetur, með bréfi til iðnaðar- og umhverfisráðherra, alvarlegar athugasemdir við tillögu til þingsályktunar um áætlun um vernd og orkunýtingu landsvæða, þar sem gert var ráð fyrir að virkjanir í neðri hluta Þjórsár, Urriðafossvirkjun, Hvammsvirkjun og Holtavirkjun, yrðu settar í virkjunarflokk. NASF taldi og telur enn að þær skuli settar í verndarflokk. Þó ber að fagna því skrefi sem tekið var þegar umræddar virkjanir voru færðar úr orkunýtingarflokki í biðflokk.

Við höfum átt náið samstarf við erlenda sérfræðinga og sendum því á nýjan leik ofangreindar athugasemdir og umsögn sem enn er í fullu gildi. Hjálagt er línurit sem í stórum dráttum sýnir hversu varhugaverðar virkjanaáætlanir í Neðri Þjórsá eru.

Þá fylgja hér íslenskar þýðingar af bréfum milli NASF og Fish Passage Center sem náðu ekki með athugasemdum okkar í fyrra en voru sendar inn sérstaklega. Við sendum þær aftur nú hafi þær ekki skilað sér.

Ennfremur leggjum við fram bréf sem sent var Landsvirkjun í janúar sl. með ýmsum spurningum um fyrirhugaðar virkjanir m.t.t. áhrifa þeirra á lífríki Þjórsár. Svör hafa enn ekki borist frá Landsvirkjun.

Í greinum sem birst hafa eftir forstjóra Landsvirkjunar og Veiðimálastofnunar gætir talsverðs misskilnings á laxfiskastofnum og vistkerfi þeirra í Þjórsá. Landsvirkjun á hvorugt. Fiskurinn og búsvæði hans er auðlind í eigu veiðiréttareigenda, lögvarin af stjórnarskrá landsins. Fyrir all löngu fékk Landsvirkjun leyfi til ýmissa aðgerða til að meiri arður yrði af raforkuframléðslunni en greiddi fyrir það leyfi með gerð fiskvegjar við Búða. Eftir sem áður er fiskurinn og vistkerfið í eigu landeigenda. Veiðifélag Þjórsár ber lögum samkvæmt ábyrgð á nýtingu fiskstofnanna í ánni og á að gæta hagsmuna veiðiréttareigenda við ána þar sem verndun til framtíðar er forgangsmál.

Þegar mat er lagt á vistkerfi laxfiska í Þjórsá verður það að byggjast á núverandi stöðu lífríkis árinna en ekki á því sem var miðað við forsendur sem Landsvirkjun og Veiðimálastofnun gefa sér. Hvað gert er í dag er ákvörðun landeigenda en ekki Landsvirkjunar. Þá er það misskilningur að Landsvirkjun geti tekið sér vald til að rýra vistkerfi í eigu bænda við Neðri-Þjórsá með því að hygla bændum við efri hluta árinna.

NASF, Verndarsjóður villtra laxastofna (North Atlantic Salmon Fund)

Skipholti 35, 105 Reykjavík, Iceland

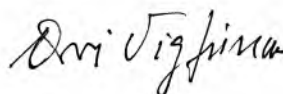
Tel: + 354 568 6277 - Fax: +354 588 4758 - nasf@vortex.is

Dýrmæt búsvæði tapast við gerð stórra miðlunarlóna sem eru forsenda þessara virkjana, þau breyta rennsli árinna og ógna stofnum lax og urriða. Einnig er vert að benda á að miðlunarlónin og önnur mannvirki verða á virkasta jarðskjálftasvæði landsins einmitt þar sem sumir skjálftanna 1896 og 2000 áttu upptök sín. Því má ætla að lónin ógni ekki eingöngu laxi og urriða heldur gæti ný hætta skapast komi til jarðhræringa þar sem miðlunarlónin yrðu í byggð.

Í ljósi fram kominnar tillögu til þingsályktunar vill NASF lýsa áhyggjum sínum yfir því að of stuttur frestur er gefinn til að meta áhrif fyrirhugaðra virkjana á stofna laxfiska í Þjórsá. Heppilegra væri að gefa þeirri rannsókn rýmri tíma svo ekki verði flanað að neinu. Of dýrkeypt yrði að standa frammi fyrir því umhverfisslysi sem okkur virðist voða yfir. Meginatriðið er að í öllu matsferlinu við undirbúning rammaáætlunar hefur aldrei farið fram hið faglega mat sem við köllum eftir. Grundvallarupplýsingar liggja ekki heldur fyrir frá Landsvirkjun svo þetta mat geti farið fram (sbr. ofangreint bréf okkar frá janúar sl.). Því er vandséð að hægt verði að komast að ótvíræðum niðurstöðum í málinu innan þess frests sem gefinn er í núverandi tillögu.

Fjöldmargar rannsóknarskýrslur Veiðimálastofnunar, VMST eru rækilega merktar Landsvirkjun, LV og unnar fyrir LV þannig að við leggjum enn og aftur áherslu á að óháðir sérfræðingar sem ekki hafa komið að hönnunarvinnu Landsvirkjunar verði fengnir til að meta áhrif virkjananna.

Virðingarfyllt



Orri Vigfússon



The Fish Passage Center Fish Passage Center
1827 NE 44th Avenue, Suite 240 Portland, OR 97213
Bandaríkin

8. nóvember 2011

Gerðar hafa verið áætlanir um byggingu þriggja vatnsaflsstöðva í Þjórsá á Suðurlandi. Sameiginleg áhrif hinna þriggja vatnsaflsstöðva sem fyrirhugaðar eru munu valda stórkostlegum breytingum á ánni eins og hún er nú og við höfum þess vegna áhyggjur varðandi hugsanleg áhrif á afkomu Norður-Atlantshafslaxins (*Salmo salar*) í framtíðinni. Við leggjum fram nokkrar spurningar varðandi áhrif þessara orkuvera á laxategundir okkar og við væntum þess að þið gætuð veitt svör við eftirfarandi spurningum sem byggðar eru á reynslu ykkar af vatnsaflsvirkjunum í Columbía ánni.

1. Við höfum fengið eftirfarandi upplýsingar: "Dæmi um staði þar sem hjáveituskurðir (seiðaveitur) hafa gefið góða raun í lituðu vatni eru Bonneville stíflan og Lower Granite stíflan í Columbía ánni í Bandaríkjunum þar sem mat á lífslíkum gönguseiða sem fara um hjáveituskurði er 98-99% eftir því sem mælingar sýna." **Hafa verið gerðar rannsóknir sem leiða í ljós hve stór hluti niðurgönguseiða á leið hjá slíkum mannvirkjum í þessa hjáveituskurði?**

2. Getum við vænst þess að mat á lífslíkum gönguseiða sem reiknast 98-99% við hjáveituskurðinn og 85-90% gegnum Kaplan-hverflana sé nægilegt til að lýsa heildaráhrifum þessara vatnsaflsvirkjana á afkomu laxfiska? Getur verið að ganga seiða um virkjanirnar hafi frekari áhrif sem koma fram síðar og leiði til lækkunar í endurheimtuhlutfalli fullorðinna fiska?

3. Neðan við Urriðafossvirkjunina verður skert vatnsrennsli, allt niður í 10 rúmmetra á sekúndu sem er gífurleg minnkun úr 360 rúmmetrum sem er eðlilegt meðalrennsli árinna. Þetta minnkaða vatnsrennsli heldur áfram yfir náttúrlegar hindranir eins og Urriðafossinn sjálfan. Hafið þið greint svipaðar aðstæður á Columbía-ánni og búið þið yfir einhverjum upplýsingum sem lýsa hugsanlegum skaðlegum áhrifum á laxagengd? Er þetta litla vatnsrennsli hindrun fyrir fiskigöngur? Getið þið metið hugsanlegt umfang þessara hindrana?

4. Er fjöldi veiddra laxa (hér bæði á stöng og í net) nothæf leið til að meta heildarfjölda laxa í ánni?

Með kveðju,

Orri Vigfússon (sign.)

NORTH ATLANTIC SALMON FUND, Skipholti 35, 105 Reykjavík, Iceland

Sími: + 354 568 6277 - Fax: +3545884758 - nasf@vortex.is- www.nasfworldwide.com



FISH PASSAGE CENTER

1827 NE 44th Ave., Suite 240, Portland, OR 97213

Sími: (503) 230-4099 Fax: (503) 230-7559

<http://www.fpc.org>

e-mail us at fpcstaff@fpc.org

9. nóvember 2011

Hr. Orri Vigfússon

North Atlantic Salmon Fund

Skipholti 35

105 Reykjavík, Íslandi

Kæri hr. Vigfússon

Við höfum móttengið beiðni þína um að veita svör við spurningum, byggð á reynslu okkar varðandi göngur seiða og fullorðinna laxfiska gegnum vatnsvirkjanirnar í Columbia ánni. Okkur skilst að í undirbúningi sé að reisa þrjár vatnsaflsvirkjanir í Þjórsá á Suðurlandi og að þið hafið áhyggjur af því að sameinuð áhrif þessara þriggja virkjana muni valda stórkostlegum breytingum á ánni frá því sem nú er og hafa skaðleg áhrif á framtíðarafkomu Norður-Atlantshafslaxins (*Salmo salar*) í Þjórsá. Fish Passage Center hefur tekið saman eftirfarandi upplýsingar varðandi spurningar ykkar:

Við höfum fengið eftirfarandi upplýsingar: "Dæmi um staði þar sem hjáveituskurðir (seiðaveitur) hafa gefið góða raun í lituðu vatni eru Bonneville stíflan og Lower Granite stíflan í Columbia ánni í Bandaríkjunum þar sem mat á lifslíkum gönguseiða sem fara um hjáveituskurði er 98-99% eftir því sem mælingar sýna." Hafa verið gerðar rannsóknir sem leiða í ljós hve stór hluti niðurgönguseiða á leið hjá slíkum mannvirkjum muni fara í þessa hjáveituskurði?

Já, margar rannsóknir hafa farið fram á vatnsaflsorkuverum í Columbia ánni. Bonneville stíflan er í neðri hluta Columbia árinna og er neðsta mannvirkið á vegi gönguseiða sem þurfa að fara um vatnsorkuver á leið sinni til sjávar. Lower Granite stíflan, sem er í neðri hluta Snake River árinna, er efsta mannvirkið sem gönguseiði úr Snake og Clearwater ánum fara um á leið sinni til sjávar. Ekki fara allir göngufiskar um hjáveituskurði á leið sinni til sjávar. Örlög þeirra fiska sem fara framhjá vatnsorkuveri ráðast af gerð mannvirkjana og rennsli árinna. Rannsóknir á straumlagi sem byggjast á notkun litarefna gefa vísbendingar um þær vatnafarslegu aðstæður sem fiskar lenda í þegar þeir nálgast mannvirki en þær eru ekki notaðar til að greina hvaða hlutfall fiska fer í gegn eftir hinum mismunandi leiðum.

Rannsóknir á hjáveitum eru gerðar á árgömlum kóngalöxum og regnbogasilungum og öðrum laxfiskategundum þegar þær eru til staðar. Gögn varðandi árgömul gönguseiði kóngalax og regnbogasilungs eru sambærilegust við Atlantshafslaxinn og við munum kynna þau hér.

Lower Granite stíflan er með grindur sem beina fiskum framhjá inntaki hverflanna. Á stíflugarðinum er einnig færanlegur yfirfallsbúnaður (removable spillway weir, RSW) sem er hannaður til að mynda yfirfall og væri sambærilegur við hjáveituskurði (seiðaveitu). Stíflan er einnig með hefðbundinn yfirfallsbúnað. Beeman o.fl. gerðu röð tilrauna árið 2008 þar sem notaðir voru fiskar merktir með senditækjum til að greina gönguleið þeirra gegnum Lower Granite stífluna. Niðurstöðurnar sýndu að um 39% ársgamalla kóngalaxseiða fóru í gegnum stöðvarhúsið (8% gegnum hverflana og 31% um hjáveituna), en 33% seiðanna um yfirfallið á stíflunni og 28% fóru gegnum færanlega yfirfallsbúnaðinn (hjáveituskurðinn). Hvað varðar regnbogasilung þá fóru 48% gegnum stöðvarhúsið, (6% um hverflana og 42% um hjáveituna) en 28% fóru um yfirfallið og 25% gegnum færanlega(u) yfirfallsbúnaðinn (hjáveituskurðinn).

Seinna stöðvarhúsið í Bonneville er útbúið með hjáveituskurði (seiðaveitu) sem mætti nefna beygjusafnrás (corner collector). Beygjusafnrásin samanstendur af 2.800 feta (850 m) löngum veituskurði, 500 feta (150 m) langri frárennslirás, falltjörn og endurbættri skolunarrás fyrir ís og rek. Gögn (Ploskey o.fl., 2011) við Bonneville stífluna benda til þess að 46% af árgömlum kóngalaxaseiðum og 57% af seiðum regnbogasilungs sem fara um neðra stöðvarhús Bonneville orkurversins hafi farið gegnum beygjusafnrásina.

Það er mikilvægt að hafa í huga að bæði hjá Lower Granite stíflunni og Bonneville stíflunni er ekki eingöngu treyst á hjáveitur á göngutíma laxfiska. Hjáveituleiðir gegnum hefðbundin yfirfallslón ásamt hjáveituskurðum hleypa niðurgönguseiðum framhjá vatnsaflsvirkjuninni eftir rásum frekar en að þau fari inn í stöðvarhúsið. Ekki er fullnægjandi lausn að nota opna skurði sem hjáveituleiðir. Vegna gagna frá árinu 2007 hafa menn auk þess áhyggjur af því að endurheimtuhlutfall seiða sem fara í gegnum beygjusafnrásina sé lægra en hjá þeim seiðum sem fara í gegn á yfirfalli. Í mars 2004 sleppti U.S. Fish and Wildlife Service (FWS) rúmlega 220.000 örmerktum, sumargömlum seiðum kóngalaxa úr Spring Creek fiskeldisstöðinni til að meta áhrif gönguleiða um Bonneville stífluna á endurheimtur fullorðinna fiska. Merktum seiðum var sleppt í tveimur hópum: öðrum hópnum var sleppt á fjögurra daga tímabili um yfirfall á Bonneville stíflunni, hinum var sleppt á fjögurra daga tímabili um beygjusafnrásina. Niðurstöður af þessu eina ári sem rannsóknin stóð sýndu að heildarendurheimtur fullorðinna fiska voru 0,118% fyrir seiði sem sleppt var um yfirfallið og 0,1% fyrir seiði sem sleppt var um beygjusafnrásina. Heildarendurheimtur seiða sem sleppt var um yfirfallið var 18% hærra en seiða sem sleppt var um beygjusafnrásina; þessi munur var þó ekki tölfræðilega marktækur. Með Bayesískum tölfræðiaðferðum var það mat FWS að 80% líkur væru á að sleppingar um yfirfallið skilðu betri endurheimtum en sleppingar um beygjusafnrásina. Ef niðurstöður sleppinganna frá mars 2004 eru yfirfærðar á allar sleppingar í mars 2005 úr Spring Creek fiskiræktarstöðinni á árunum 2005-2007, var það mat FWS að 15.200 fullorðnir fiskar kunni að hafa tapast að fullu (á bilinu 2.400-38.900), eingöngu vegna starfrækslu beygjusafnrásarinnar árin 2005-2007.

Getum við vænst þess að mat á lifslíkum gönguseiða sem reiknast 98-99% við hjáveituskurðinn og 85-90% gegnum Kaplan-hverflana sé nægilegt til að lýsa heildaráhrifum

Þessara vatnsaflsvirkjana á afkomu laxfiska? Getur verið að ganga seiða um virkjanirnar hafi frekari áhrif sem koma fram síðar og leiði til lækkunar í endurheimtuhlutfalli fullorðinna fiska?

Nei, hið beina mat á endurheimtum seiða sem þú lýsir, nægir ekki til að lýsa áhrifum hjáveituskurða á afkomu seiða. Það mat að 98-99% fiska komist lifandi framhjá stíflunni byggist á því að mælt er frá lóninu fyrir framan stífluna að frárennslisstokki stíflunnar. Það mat að 85-90% seiðanna lifi af að fara í gegnum Kaplan hverfilinn þýðir að 51-85% þeirra lifi af að fara í gegnum stíflunnar þrjár. Reyndar tekur þetta mat aðeins til „beinna“ affalla af ferðinni gegnum hverfilinn. Til þessara „beinu“ affalla teljast ekki afföll sem verða utan þessara svæða, né er þar tekið tillit til heildaráhrifanna af slysum sem verða við rekstur virkjana vegna vélbúnaðar, mikilla breytinga á þrýstingi, dauða af völdum streitu og dauða vegna aukins afráns í kringum stíflurnar.

Lífslíkur seiða á göngu til sjávar endurspeglar dánartíðni vegna ferðarinnar gegnum virkjunina svo og dánartíðni vegna breytinga á rennsli árinna frá uppistöðulónum. Ferguson o. fl. fundu að hluti dánartíðni sem orsakadist af göngu seiða í gegnum stöðvarhúsið kom ekki fram fyrr en síðar. Greining þeirra sýndi að fiskar sem fóru gegnum hverflana höfðu hærri dánartíðni þegar afkoman var mæld í lengri tíma heldur en þegar hún var mæld yfir styttri tíma. Afkoma þeirra fiska sem sluppu inn í hverflana var tiltölulega há allt til frárennslisstokksins í McNary stíflunni (0,93 til 0,946), mælt út frá bólumerkjum. Afkoma að röð mælitækja sem staðsett voru 45 km neðar í ánni var á bilinu 0,814 til 0,858 og reyndist vera marktækt lægri. Ferguson o.fl., (2006) drógu þá ályktun að bein dánartíðni (dánartíðni niður að frárennslisstokki stíflunnar eins og áætlanirnar sem þið vitnið í) væri (30-54% af dánartíðninni í heild. Í þessu tilfelli var tafir dánartíðni seiða allt að 70% af heildardánartíðninni sem metin var í þessari rannsókn.

Auk þess hafa allnokkrar óháðar rannsóknir bent til þess að tafir og falin dánartíðni komi fyrir hjá fiskum sem fara í gegnum söfnunarkerfi fyrir hjáveituleið stöðvarhússins (Budy o.fl., Buchanan o.fl., 2010; Schaller og Petrosky, 2007; Petrosky og Schaller, 2010; Tuomikoski o.fl., 2011; Scheurell og Zabel, 2006; Ham o.fl., 2009; Marsh o.fl., 2009; McMichael o.fl., 2010). Þessar rannsóknir gefa til kynna að tafir eða falin dánartíðni eigi sér stað vegna ferðarinnar í gegnum stöðvarhúsið og að skaðleg áhrif þeirrar ferðar komi ekki fyllilega í ljós fyrr en síðar á gönguferlinu. Þessi tafða dánartíðni dregur úr endurheimtum fullorðinna fiska. Þetta þýðir að staðbundnar mælingar á þeim seiðum sem lifa af í kringum stöðvarhús og stíflumannvirki eru líklegar til að valda því að vanmetin séu raunveruleg áhrif stíflanna á lífslíkur lax og regnbogasilungs.

Áhrif hjáveitukerfanna á ferðatíma niðurgönguseiða laxa og regnbogasilunga og endurkomuhlutfall fullorðinna fiska miðað við seiði voru greind í Comparative Survival Study Annual Status Report (skýrslu um samanburðarrannsóknir á afkomu) fyrir árið 2010. Þrenns konar greiningu var beitt:

- a. Fyrsti þáttur greiningarinnar lagði mat á áhrif hjáveitukerfanna á tímunn sem það tók fiska að fara frá Lower Granite stíflunni til Bonneville stíflunnar.
- b. Annar þáttur greiningarinnar lagði mat á áhrif hjáveitna á endurheimtur frá því að seiði gengu niður frá Bonneville og þar til þau sneru aftur sem fullorðnir fiskar.
- c. Þriðji þáttur greiningarinnar rannsakaði áhrif samanlagðra hjáveituleiða meðan á niðurgöngu seiða stóð á endurheimtur.

Aðferðum við þessa greiningu er lýst í 7. kafla CSS Annual Status Report for 2010 sem er fáanlegt á FPC vefsetrinu <http://www.fpc.org/documents/CSS.html>.

Greiningarnar á áhrifum hjáveitu á ferðatíma fiska bentu til marktækra tafa á göngutíma seiða kóngalaxa og regnbogasilungs sem fóru um hjáveitur, í samanburði við fiska sem ekki fóru þá leið. Í þeim tilfellum sem munurinn var marktækur reyndust meðaltafir vera 0,69 dagar (16,6 klst) hjá kóngalaxi og 0,73 dagar (17,5 klst) fyrir regnbogasilung. Marktækar tafir á niðurgöngu þeirra fiska sem fara um hjáveitu greindust hjá meirihluta kóngalaxa miðað við ár/stíflu (67% tilvika) og að stórum hluta hvað varðar regnbogasilung (23-33%). Ástæðan fyrir því að regnbogasilungurinn kom út með lægra hlutfall af marktækum töfum á niðurgöngu er sennilega að um færri seiði er að ræða í hverju tilviki.

Greining á áhrifum hjáveitu á endurheimtur benti til þess að endurheimtur eftir Bonneville séu lægri hjá þeim seiðum sem fóru um hjáveituleiðina en hjá gönguseiðum sem gengu óáreitt niður. Þessar greiningar gefa til kynna að meira áreiti á göngunni neðar í ánni kunni að hafa frekari áhrif á endurheimtur þar sem gönguseiði, sem komast óáreitt gegnum stíflurnar, eru líklegri til að heimtast betur en þau gönguseiði sem fara í hjáveitu einu sinni eða oftar. Mat fyrir kóngalax sem byggir á líkanagerð sýndi að líkur á endurheimtum seiða sem komin voru fram hjá Bonneville stíflunni lækkuðu um 10% fyrir hverja ferð um hjáveitur við stíflur ofar í ánni. Hjá regnbogasilungi var lækkunin 6% fyrir hverja ferð um hjáveitu í Snake River stíflunni og 22% eftir Bonneville fyrir hverja ferð um hjáveitur við stíflur Columbía ánni. Áhrif hjáveita við stíflur í Columbia og Snake River ánum voru svipuð fyrir kóngalax en reyndust meiri við McNary og John Day stíflurnar þegar um regnbogasilung var að ræða.

Endurheimtur hjá árgömlum seiðum kóngalax sem ekki fóru í hjáveitu voru að meðaltali 52% hærri og hjá regnbogasilungsseiðum sem ekki fóru í hjáveitu voru endurheimtur að meðaltali 91% hærri heldur en hjá seiðum sem fóru í hjáveitu einu sinni eða oftar við eina eða fleiri safnstöðvar.

Niðurstöður af CSS-greiningunum benda til þess að áhrif mannvirkjanna á lífslíkur seiða sem fara ákveðnar leiðir eru vanmetin vegna þess að við greininguna er ekki gert ráð fyrir dánartíðni sem tengist töfum á niðurgöngu eða falinni dánartíðni sem tengist göngu framhjá mannvirkjum. Auk þess kemur í ljós að þrátt fyrir að til staðar séu hjáveitumannvirki og seiðaveitur þá hafa markmið sem sett voru um endurheimtur fullorðinna fiska ekki náðst í Columbía ánni og fiskistofnar þar eru áfram á valista vegna útrýmingarhættu.

Neðan við Urriðafossvirkjunina verður skert vatnsrennsli, allt niður í 10 rúmmetra á sekúndu sem er gífurleg minnkun úr 360 rúmmetrum sem er eðlilegt meðalrennsli árinna. Þetta minnkaða vatnsrennsli heldur áfram yfir náttúrlegar hindranir eins og Urriðafossinn sjálfan. Hafið þið greint svipaðar aðstæður á Columbía-ánni og búið þið yfir einhverjum upplýsingum sem lýsa hugsanlegum skaðlegum áhrifum á laxagengd? Er þetta litla vatnsrennsli hindrun fyrir fiskigöngur? Getið þið metið hugsanlegt umfang þessara hindrana?

Þegar ár eru stíflaðar og umtalsvert minna vatnsrennsli verður á sumum köflum árfarvegarins (þá) geta skapast hindranir fyrir göngur fullorðinna laxa. Skýrslur eru fyrirbyggjandi sem styðja þá hugmynd að hindranir fyrir göngur fullorðinna laxa myndist þegar vatnsborð lækkar að umtalsverðu marki vegna vatnsvirkjana. (Thompson, 1972; Reiser og Bjornn, 1979). Í mörgum ám í Norðvesturríkjum Bandaríkjanna draga stíflur og vatnsveitur svo mikið úr rennsli að til verða allmargar hindranir fyrir göngur fullorðinna laxa. (mynd 1).

Mikilvægt væri að meta hve margar hindranir vegna grynninga í ánni myndu verða til í Þjórsá við tilkomu þessara þriggja vatnsaflsvirkjana í ánni. Til að geta metið hugsanlegt umfang þessara hindrana ætti að gera dýptarlínukort af ánni milli stíflnanna og neðan við þær. Síðan væri hægt að gera líkan af ánni til að greina staðsetningu og fjölda þeirra hindrana fyrir laxagöngur sem myndu skapast. Þetta mat yrði mjög mikilvægur þáttur í að greina heildaráhrif frá stíflunum á afkomu og viðhald laxa- og sjóbirtingsstofnsins.

Mynd 1 Á þessum myndum sjást dæmi um hindranir vegna lítills vatnsrennslis sem hefur orðið vegna stíflugerðar í ám í Norðvesturríkjunum.



Er fjöldi veiddra laxa (hér bæði á stöng og í net)) nothæf leið til að meta heildarfjölda laxa í ánni?

Nei, tölur um fjölda veiddra laxa eru almennt ekki notaðar til að meta stærð laxastofna, þar sem veiðiálag er ekki stöðugt. Veiði getur sveiflast eftir því hve stíft hún er stunduð og þar með er hætt á að aukin veiði sem stafar af aukinni veiðisókn sé mistúlkuð sem aukning á stærð stofnsins. Viðurkenndari leið til að nota veiðigögn við að meta stofnstærð er að miða við afla á sóknareiningu (catch per unit of effort, CPUE). Sókn má skilgreina sem fjölda neta eða stanga á sóknartíma.

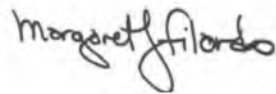
Nokkrar aðferðir til viðbótar eru tiltækar til að meta stofnstærð fullorðinna laxfiska. Nota má árlega talningu fullorðinna hrygningarfiska sem koma aftur upp í árnar og hægt er að telja hrygningarbletti til að fylgjast með árlegum breytingum á hrygningarstofnstærð laxfiska. Fylgjast má með stofnstærð fullorðinna fiska í ánum með ýmiss konar tæknibúnaði, t.d. sónar sem getur talið fjölda fiska og áætlað stærð einstaklinga.

Sónartækni með klofnum hliðargeisla hefur verið notuð með árangursríkum hætti til að meta stofnstærð laxa í Kenai ánni, Alaska (Miller o.fl., 2004). Aðrar aðferðir eru meðal annars rannsóknir á endurheimtum á merkjum, þar sem hluti fullorðinna laxfiska er merktur við komu í ána og síðan er þeim náð aftur ofar í ánni. Þessi aðferðafræði er einnig notuð í sambandi við seiði laxfiska í Columbíá ánni, aðallega í samanburðarrannsókn á afkomu (Tuomikoski, 2011).

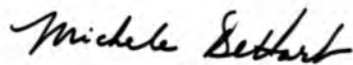
Með hliðsjón af þeim áhyggjum sem menn hafa af áhrifum vatnsaflsvirkjana í Þjórsá væri hyggilegt að gera greiningu á lífvænleika stofna (Population viability analysis, PVA), sem hluta af líffræðilegu mati. Greining á lífvænleika stofna er aðferð til að meta líkur á því að stofn nái ákveðinni lægð, venjulega núll eða mjög lágrí tölu, einhvern tímann í framtíðinni (Gilpin og Soule, 1986). PVA er tækni sem notar slembilíkan til að segja fyrir um breytingar á stofnstærð að gefnum óvissum líffræðilegum kennistærðum (Beissinger 2002). Við gerð PVA-líkana er notast við nákvæman æviferil þar sem tekin er inn óvissa um afkomu hjá ungvíði og fullorðnum fiskum og tengslin á milli þeirra vegna síðbúinna dánarorsaka sem tengjast hjáveitu gönguseiða framhjá vatnsvirkjun. PVA líkan mætti nota til að meta líkindi á að útrýmingarhætta sé yfirvofandi miðað við ákveðinn fjölda kynslóða, að teknu tilliti óvissu sem tengist lífvænleika seiða og fullorðinna laxfiska í tengslum við hinar fyrirhuguðu virkjanir í Þjórsá.

Við vonumst til að hafa svarað spurningum ykkar á fullnægjandi hátt. Vinsamlegast hafið samband við okkur ef þið óskið eftir nánari upplýsingum.

Með kveðju,



Margaret Filardo, Ph.D. fiskilíffræðingur



Michele DeHart

framkvæmdastjóri Fish Passage Center

Tilvitnanir:

Beeman, John W., Scott D. Fielding, Amy C. Braatz, Tamara S. Wilkerson, Adam C. Pope, Christopher E. Walker, Jill M. Hardiman, Russell W. Perry and Timothy D. Counihan. Survival and Migration Behavior of Juvenile Salmonids at Lower Granite Dam, 2006. Skýrsla fyrir U.S. Army Corps of Engineers, samingur W68SBV-60378208.

Beissinger, S.R. 2002. Population viability analysis: past, present and future. in Beissinger, S.R. og D.R. McCullough (ritstj.) Population Viability Analysis. The University of Chicago Press. Chicago.

Buchanan, R., R. Townsend, I. Skalski, K. Hamm. 2010. DRAFT REPORT: The Effect of Bypass Passage on Adult Returns of Salmon and Steelhead: An Analysis of PIT -Tag Data Using the Program ROSTER.

Budy, P., G.P. Thiede, N. Bouwes, C.E. Petrosky, og H. Schaller. 2002. Evidence linking delayed mortality of Snake River salmon to their earlier hydro system experience. North American Journal of Fisheries Management 22:35-51.

Ferguson, I. W., R. F. Absolon, T. I. Carlson, og B. P. Sandford. 2006. Evidence of delayed mortality on juvenile pacific salmon passing through turbines at Columbia River dams. Transactions of the American Fisheries Society 135: 139-150.

Gilpin, M.E. og M.E. Soule. 1986. Minimum viable populations, processes of extinction. In Soule, M.E. (Ed.), Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity, Sinauer Associates. Sunderland, MA, bls. 19-34.

Ham K.D., C.I.I. Arimescu, M.A. Simmons, J.P. Duncan, M.A. Chamness, og A. Solcz. 2009. Synthesis of biological research on juvenile fish passage and survival 1990-2006: McNary Dam. Skýrsla fyrir U.S. Army Corps of Engineers, samningur W9127N-06-D-005.

Legault, C. M., 2004. Salmon PV A: A Population Viability Analysis Model for Atlantic Salmon in the Maine Distinct Population Segment. National Oceanic and Atmospheric Administration, Northeast Fisheries Science Center Reference Document 04-02.

Marsh D.M., B.P. Sanford, S.G. Smith, G.M. Matthews, W.D. Muir. 2009. Transportation of Columbia River salmonids from McNary Dam: Final Adult Returns from Hatchery Spring Chinook of 2002-2004 and hatchery Steelhead of 2003-2005. Draft report prepared for the U.S. Army Corps of Engineers.

McMichael, G.A., R.A. Harnish, B.I. Bellgraph, I.A. Carter, K.D. Ham, P.S. Titzler, and M.D. Hughes. 2010. Migratory behavior and survival of juvenile salmonids in the Lower Columbia River and estuary in 2009. Drög að skýrslu fyrir U.S. Army Corps of Engineers.

Miller, J.D., D.L. Burwen og S.J. Fleischman, 2004. Estimates of Chinook salmon abundance in the Kenai River using split beam sonar, 2002. Alaska Department of Fish and Game, Fishery Data Series No. 04-29, Anchorage.

Petrosky C. and H. Schaller 2010. Influence of river conditions during seaward migration and ocean conditions on survival rates of Snake River Chinook salmon and steelhead. Ecology of Freshwater Fish 2010.2010 John Wiley& sons AIC

Ploskey GR, MA Weiland, JS Hughes, CM Woodley, Z Deng, TJ Carlson, J Kim, 1M Royer, GW Batten, A W Cushing, SM Carpenter, DJ Etherington, DM Faber, ES Fischer, T Fu, MJ Hennen, TD Mitchell, TJ Monter, JR Skalski, RL Townsend, and SA Zimmerman. 2011. Survival and Passage of Juvenile Chinook Salmon and Steelhead Passing Through Bonneville Dam, 2010. PNNL-20835, Draft Final Report, Pacific Northwest National Laboratory, Richland, Washington.

Reiser, D. W., and T. C. Bjornn. (1979). Influence of forest and rangeland management on anadromous fish habitat in Western North America: habitat requirements of anadromous salmonids. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-096. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station: 1-54.

Schaller, H. A, and C. E Petrosky. 2007. Assessing hydro system influence on delayed mortality of Snake River stream-type Chinook salmon. North American Journal of Fisheries Management 27,nr.3: 810-824.

Scheuerell, M, RZabei. 2006. Seasonal differences in migration timing leas to changes in the smolt-to-adult survival of two anadromous salmonids. Óútgefin tækniskýrsla.

Thompson, K. E. (1972). Determining stream flows for fish life: Proceedings of the Instream Flow Requirement Workshop, March 15-16, 1972, Portland, Oregon: Pacific Northwest River Basins Commission, p. 31-50.

1.434.404 1 1 McCann, T. Berggren, H. Schaller, P. Wilson, S. Haeseker, J. Fryer, C. Petrosky, E. Tinus, T. Dalton, and R Ehlke. 2010. DRÖG AÐ SKÝRSLU: Comparative Survival Study (CSS) of PIT-tagged Spring/Summer Chinook and Summer Steelhead, 2010 Annual Report, Proj ect No. 1996-020-00. [http://www . fpc .org/ documents/CS SICS SD RAFTTRPT20 1 O. pdf](http://www.fpc.org/documents/CS_SICS_SD_RAFTTRPT20_1_O.pdf)

Weiland, M.A., G.R Ploskey, 1.S. Hughes, Z. Deng, T. Fu, T.1. Monter, G.E. Johnson, F. Khan, M.C. Wilderding, A.W. Cushing, S.A Zimmerman, D.M. Faber, K.M. Carter, 1.W. Boyd, RL. Townsend, 1.R Skalski, J. Kim, E.S. Fischer, og M.M Meyer. 2010. Acoustic telemetry evaluation of juvenile salmonid passage and survival proportions at John Day Dam, 2009. Drög að skýrslu fyrir U.S. Army Corps of Engineers (PNNL-19422 DRAFT).