

Tvöföldun Suðurlandsveggar
í Ölfusi, áhrif á ár og vötn

Benóný Jónsson
Magnús Jóhannsson

Selfossi mars 2009

Tvöföldun Suðurlandsveggar
í Ölfusi, áhrif á
ár og vötn

Benóný Jónsson
Magnús Jóhannsson

Selfossi, mars 2009,

VMST/09005

Skýrslan var unnin fyrir Vegagerðina

Veiðimálastofnun
Austurvegur 1, 800 Selfoss, S: 580-6300
Netf: veidimal@veidimal.is

Efnisyfirlit	Bls.
Inngangur	1
Helstu vatnsföll	3
Fiskar og veiði.....	4
Fyrri rannsóknir	5
Aðferðir.....	6
Seiðarannsóknir með rafveiðum	6
Botngerð	7
Niðurstöður	7
Fiskrannsóknir haustið 2008	7
Staðsetning seiðarannsóknastöðva og botngerð	7
Seiðapéttleiki	9
Fæða seiða	11
Botngerðarmat í Gljúfurá	12
Fyrri fiskrannsóknir	13
Varmá	13
Ölfusá	14
Bakkárholtssá	15
Smádyrarannsóknir	15
Umræður	15
Þverun vatnsfalla	16
Varmá	16
Gljúfurá	17
Bakkárholtssá	18
Ölfusá	18
Áherslur	18
Þakkir	19
Heimildir	19

Inngangur

Fyrirhugað er að breikka Hringveg 1, með tveimur akreinum í hvora akstursstefnu, á milli Hveragerðis og Selfoss ásamt brúargerð yfir Ölfusá ofan við Selfoss. Gert er ráð fyrir tilfærslu á veginum að hluta og núverandi vegur verður þá nýttur sem hliðarvegur, að öðru leyti er að mestu fyrirhugað að fylgja núverandi vegi að Selfossi en fara síðan ofan við þéttbýlið og tveir valkostir eru um brúarstæði yfir Ölfusá. Önnur er um Efri – Laugardælaeyju í Ölfusá. Hin veglínin sveigir upp með ánni, fer í gegnum Hellisskóg og þverar ána neðan Grímskletts og yfir á Ferjuholt austan árinna.

Tvöföldun Suðurlandsvegur og gerð mismála vegamóta er matsskyld (Efla Verkfræðistofa 2009). Vegagerðin fór þess á leit við Veiðimálastofnun að leggja mat á áhrif þessara framkvæmda á búsvæði lífvera í vatni með sérstakri áherslu á fisk, en veglínur þvera nokkur vatnsföll á umræddu svæði og eru Varmá, Gljúfurá, Bakkárholtssá og Ölfusá þeirra helstar.

Kafliinn sem um ræðir er 12 km langur. Vegagerðin lagði fram kort af mögulegum veglínunum og voru rannsóknastöðvar valdar með hliðsjón af því korti. Einnig er stuðst við upplýsingar sem fram koma í drögum að matsskýrslu (Efla Verkfræðistofa 2009).

Nýi vegurinn liggur um flatlendi í Ölfusi, austan Varmár liggur hann um framræst mýrlendi með holtum inn á milli, meðfram Ingólfsfjalli og um Hellismýri sem er skógi vaxið útivistarsvæði og að bökkum Ölfusár. Þarna er alls staðar þröngt um vegna þéttrar byggðar og ýmissar annarrar landnotkunar.

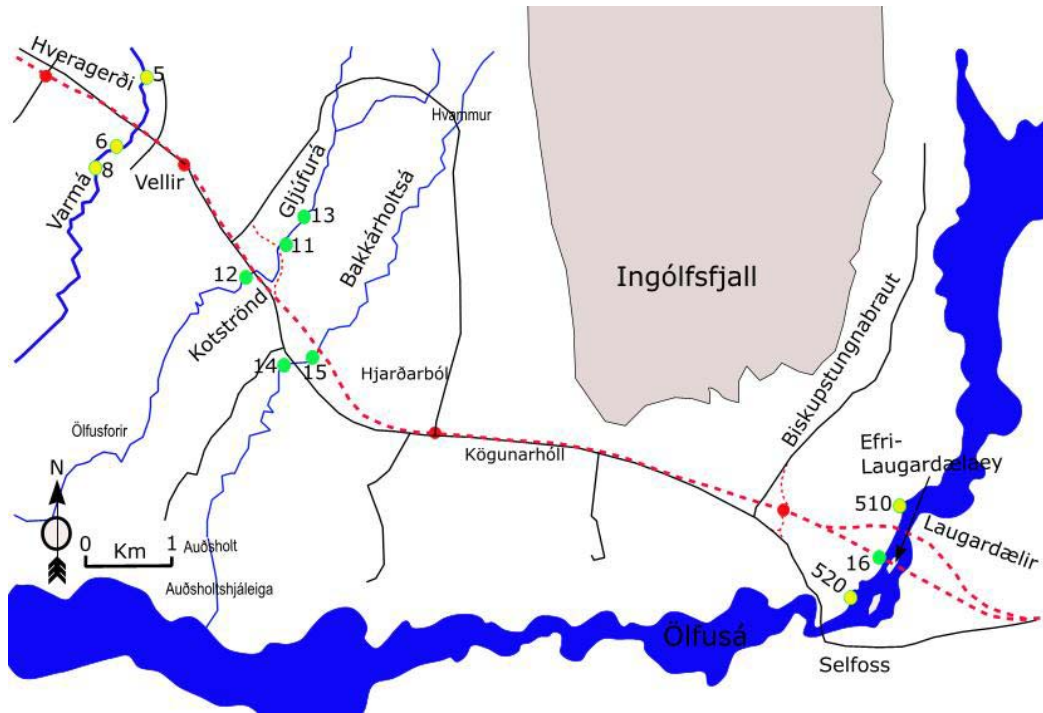
Frjósemi straumvatna tengist styrk næringarsalta og stjórnast að miklu leyti af magni salta í úrkomu og af útskolun efna úr bergi og jarðvegi (Sigurður Guðjónsson 1990). Ungt berg og auðsorfið, nær að leysa upp meira magn næringarefna en vatn sem rennur um gamalt berg sem er þétt og torleyst. Hiti vatnsins getur einnig haft þýðingu, hækkað hitastig getur aukið vöxt og framleiðni lífvera (Giller og Malmqvist 1998). Mikilvægt er að botngerð breytist sem minnst, en slíkar breytingar geta haft varanleg áhrif á þéttleika og samsetningu lífríkisins. 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). 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. Margir aðrir þættir hafa áhrif á lífsskilyrði fiska í ám, s.s. eins og vatnsmagn, fiskgengi frá sjó, straumhraði og hvort botngerð ána sé þannig að þar sé að finna skjól fyrir seiði og stærri fisk (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Þótt tegundir laxfiska séu líkar gera þær mismunandi kröfur til búsvæða. Bleikja er harðger hánorræn tegund sem getur lifað á köldum og oft á 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 lífi í straumvatni. Lax er yfirleitt ríkjandi á frjósömum svæðum í ám með grófum botni.

Í vettvangsvinnu á áhrifasvæði framkvæmda var lögð áhersla á að kanna tegundasamsetningu fiska, þéttleika, útbreiðslu og búsvæði. Miðað var við að sýnataka færi einnig fram utan áhrifasvæðis, sem nýttist þá sem viðmiðunargildi til að meta breytingar í kjölfar framkvæmda. Markmiðið var að greina hugsanleg áhrif vegaf framkvæmda á búsvæði lífvera í vatni á vatnasvæðinu. Engar vettvangsrannsóknir á smádýlífi í vatni fóru fram í tengslum við mat þetta, enda slíkt ekki í samningi um ráðgjafþjónustu til verksins. Gerð er grein fyrir fyrirbyggjandi þekkingu um smádýrafánu vatnsfalla á svæðinu en slíkar rannsóknir hafa farið fram í Varmá (Tryggvi Þórðarsson ofl. 2009).

Uppfyllingar, ræsa- og brúargerð geta haft áhrif á fiskframleiðslu og fiskgengd. Framleiðsluflötur fiskstofna minnkar þar sem uppfyllingar fara ofan í farvegi. Straumlag getur breyst þar sem þrengt er að farvegi, sem getur skapað gönguhindrun fyrir göngufiska eða seiði. Ræsi geta auk þess klippt á fiskgengi þar sem ekki er gengið nægilega vel frá þeim og þýða oft meiri skerðingu á framleiðslufleti en brýr (Guðmundur Ingi Guðbrandsson ofl. 2005). Óhjákvæmilega verður röskun vegna framkvæmdanna á framkvæmdatíma.

Með góðri hönnun og verklagi á framkvæmdatíma má lágmarka neikvæð áhrifa brúa og ræsa á fiskstofna.



1. mynd. Yfirlitsmynd yfir rannsóknasvæðið. Á myndinni eru rafveiðistöðvar sem veiddar voru í rannsókninni sýndar (grænir sívalningar), aðrar rafveiðistöðvar (gulir sívalningar) og nýjar veglínur með rauðri brotinni línu. Núverandi veglínur eru sýndar með svörtu striki.

Helstu vatnsföll

Varmá á upptök sín í Hengladölum og nefnist þar Hengladalsá. Hún fellur mjög brött niður af Hellisheiði. Varmá rennur um Hveragerði og þar er Reykjafoss sem er talsverð hindrun fyrir göngufisk en er fiskgengur. Eftir að Varmá hefur sameinast Sandá, neðan við bæinn Kröggólfsstaði, nefnist hún Þorleifslækur sem rennur í Ölfusá um 6 km frá sjó. Neðan Saurbæja rennur áin um allmikið flatlendi, Ölfusforir. Á mótis við bæinn Þúfu fellur kvísl úr ánni um grafinn skurð til austurs um Ölfusforir. Varmá er um 25 km að lengd og vatnsvið hennar er um 115 km². Fiskgengi hluti ársinnar er líklega um 15 km. Hún dregur nafn sitt af heitu vatni sem rennur í hana á Hengilssvæðinu, í Reykjadal og Grensdal og í og við Hveragerði. Varmá telst dragá með lindaréinkennum (Sigurjón Rist 1990). Rennsli hennar er því breytilegt en er að jafnaði um 2,2 m³/sek en lágmarksrennsli getur orðið allt um 0,5 m³/sek en hámarkið 10 m³/sek (Smári Þorvaldsson 1995). Varmá er frjósamt vatnsfall með háa rafleiðni (200-225 µS/cm, Magnús Jóhannsson ofl. 2008). Varmá og bakkar hennar, 20 metra

til beggja hliða, njóta hverfisverndar hjá Hveragerðisbæ. Jafnframt eru Varmá og Ölfusforir að Gljúfurá nr. 751 á Náttúruminjaskrá (Náttúruverndarráð 1996).

Gljúfurá er um 12 km löng dragá sem á upptök sín í fjallendi milli Selfjalls og Stórahálsfjalls. Hún rennur fram Selásgljúfur og Seldal og rennur í gljúfri fram á láglandi, við samnefnt býli í Ölfusi. Nokkrir smálækir og afrennsli framræsluskurða renna til árinna á láglandinu. Áin á ós í Ölfusá við Ósgerði í Ölfusi. Þann 23. október 2008 var rennsli árinna við Hringveg metið um 0,5 m³/sek. Fiski er gengt upp ána úr Ölfusá upp fyrir Hringveg og er gengt um öll þau svæði árinna sem þessi rannsókn nær til.

Bakkárholt er um 12 km löng dragá, sem á upptök sín í vesturhlíðum Ingólfsfjalls og heitir Hvammsá innst. Áin fellur fram láglandið vestan Ingólfsfjalls og renna til hennar smálækir og afrennsli fjölmargra framræsluskurða. Áin á ós í Ölfusá við býlið Auðsholtshjáleigu í Ölfusi. Rennsli árinna við Hringveg var metið um 0,5 m³/sek þann 23. október 2008.

Ölfusá er vatnsmesta á landsins með meðalrennsli um 400 m³/s (Sigurjón Rist 1990, Þorsteinn Jósefsson ofl. 1984). Vatnasvið Ölfusár við ós er 6.100 km². Upptök Hvítár eru í Hvítárvatni undir Langjökli (419 m.y.s.). Hvítá fær einnig jökulvatn frá Hofsjökli og frá Hagafellsjökli um Hagavatn, Farið og Sandá.

Fiski er gengt að Gullfossi 95 km frá ósi í sjó og að auki í þverár meginvatnsfallsins Ölfusár-Hvítár samtals eru um 284 km fiskgengir. Um 7 km neðan við Gullfoss sameinast Hvítá að austan Dalsá-Fossá og Stóra-Laxá um 25 km neðar. Litla-Laxá fellur til Stóru-Laxár nálægt ósi hennar við Hvítá. Þessar ár eru allar dragár. Frá Árhrauni (við Hestfjall) og allt til ósa rennur aðaláin austanmegin með hraunjaðri Þjórsárhrauna. Þar falla engar ár til Hvítár. Að vestan renna, talið ofan frá: Tungufljót, Brúará, Slauka sem er afrennsli Hestvatns, Höskuldslækur og Sog. Heitir aðaláin eftir það Ölfusá. Brúará og Sog eru lindár að miklum hluta og einnig Tungufljót. Til Ölfusáróss renna að vestan Bakkárholt, Gljúfurá og Varmá.

Fiskar og veiði

Allnokkur veiði er stunduð í tveimur ám á framkvæmdasvæðinu, í Varmá og Ölfusá. Á vatnasvæði Varmár eru allar tegundir íslenskra vatnafiska, urriði (*Salmo trutta*),

bleikja (*Salvelinus alpinus*), lax (*Salmo salar*), áll (*Anguilla anguilla*), hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*) og flundra (*Platichthys flesus*). Þar veiðast auk þess árlega nokkrir regnbogasilungar (*Oncorhynchus mykiss*). Tölur um veiði eru stopular en mest er veitt af urriða, sem bæði er sjógenginn og staðbundinn. Stangveiði er stunduð á áhrifasvæði framkvæmdanna í Varmá. Samkvæmt veiðiskýrslum var meðalstangveiði árána 2003 til 2007 í Varmá allri og Þorleifslæk, 337 urriði, 50 bleikjur og innan við 2 laxar (Guðni Guðbergsson 2007 og Veiðimálastofnun óbirt gögn). Veiðifélag er um Varmá, Veiðifélag Varmár og Þorleifslækjar og var það stofnað árið 1971. Félagið leigir ána út til stangveiði og er Stangveiðifélag Reykjavíkur nú með ána á leigu. Veiðifélagið hefur í gegnum árin stundað fiskrækt og allmiklu verið sleppt af sjóbirtings- og laxaseiðum í ána, en þó ekki á síðustu árum (Magnús Jóhannsson ofl. 2008). Lífríki Varmár hefur í gegnum tíðina verið undir miklu álagi ekki síst vegna byggðar í Hveragerði. Snemma vetrar árið 2007 varð alvarlegt klórslys í áni þegar um 1000 lítrar af klór láku frá sundlauginni í Laugarskarði í ána. Þetta olli miklum fiskdauða (Magnús Jóhannsson ofl. 2008). Vegna þessa var öll veiði bönnuð í áni vor og sumar 2008.

Veiðifélag Árnesinga tekur til fiskgenga hluta vatnasvæðis Ölfusár-Hvítár og nær til jarða við Ölfusá, Hvítá, Sog og þveráa þess. Á vatnasvæði Ölfusár-Hvítár eru allar tegundir íslenskra vatnafiska, lax, urriði, bleikja, áll, hornsíli og flundra er á ósasvæði árána. Veiðiskráning á laxi er ágæt í Ölfusá, en veiðiskráning fyrir silungsveiði er ábótavant. Samkvæmt veiðiskýrslum var meðalstangveiði í Ölfusá á árunum 2003 til 2007, 187 laxar, 469 urriðar og 11 bleikjur. Fyrir landi Hellis og Fossnes, sem er á áhrifasvæði framkvæmdanna er stunduð stangveiði á laxi og silungi og er leigutaki Stangveiðifélag Selfoss. Meðalveiði sömu ára var 139 laxar 45 urriðar og ein bleikja. Í Ölfusá er einnig stunduð netaveiði, en netalögnum hefur farið fækkandi á síðustu árum, þar sem netalagnir hafa verið leigðar í skyni netafriðunar. Meðalveiði 2003-2007 í net í Ölfusá var 1423 laxar, 597 urriðar og 26 bleikjur.

Ekki er kunnugt um að veiði sé stunduð í Gljúfurá eða Bakkárholtssá og engar veiðiskýrslur liggja þar fyrir (Guðni Guðbergsson, pers. uppl.).

Fyrri rannsóknir

Höfundum er kunnugt um að rannsóknir á fiskstofnum Varmár hafa verið framkvæmdar árin 1999, 2007 og 2008 (Magnús Jóhannsson ofl. 2008 og óbirt gögn

Veiðimálastofnunar). Efna- og gerlarannsóknir voru gerðar í ánni árin 1972 og 1973 (Halldór Ármannsson ofl. 1973, Sigurjón Rist 1974) og af Hollustuvernd ríkisins 1987 (Gunnar Steinn Jónsson 1988) og árin 1989 og 1990 (Gunnar Steinn Jónsson 1990). Nokkrar fleiri mengunarathuganir hafa verið gerðar (sjá Björn Guðbrandur Jónsson 1984). Athuganirnar sýndu að efna- og gerlamengun var talsverð í Varmá á þessum árum. Gerðar voru athuganir á áhrifum mengunar á dýralíf í ánni á árunum 1977 og 1979 (Gísli M. Gíslason 1980) og árin 2007 og 2008 í kjölfar klórsslyssins (Tryggvi Þórðarson ofl. 2009).

Samfelldar seiðarannsóknir hófust í Ölfusá árið 1985. Fyrsta árið sá veiðifélag Árnesinga um rannsóknirnar en frá árinu 1986 hefur Suðurlandsdeild Veiðimálastofnunar framkvæmt þær og voru helstu niðurstöður þeirra birtar í skýrslu árið 2004 (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 2004). Fjöldi annarra fiskrannsókna hafa farið fram í Ölfusá (Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson 2004).

Á síðustu árum hefur Veiðimálastofnun safnað upplýsingum um vatnshita með siritamælingum í Ölfusá (Gagnagrunnur Veiðimálastofnunar). Engar lífríkisrannsóknir hafa áður farið fram í Gljúfurá, en gerðar voru seiðarannsóknir í Bakkárholtssá árið 1985 (Veiðimálastofnun óbirt gögn).

Í skýrslunni er gerð grein fyrir helstu niðurstöðum fyrri seiðarannsókna í Varmá, Bakkárholtssá og Ölfusá.

Aðferðir

Seiðarannsóknir með rafveiðum

Til þess að afla vitneskju um útbreiðslu fisktegunda, þéttleika, vöxt, aldur og tegundasamsetningu seiða á áhrifasvæði framkvæmdanna, var rafveitt á sex völdum stöðvum, bæði á áhrifasvæði framkvæmda og utan þess til viðmiðunar til að hægt verði að meta hver áhrif framkvæmda hafa orðið. Vísitala seiðapéttleika var metin sem fjöldi veiddra seiða á 100 m² botnflatar miðað við eina rafveiðiyfirferð. Þetta gefur ekki heildarþéttleika þar sem aðeins hluti seiða veiðist með rafveiðum. Veitt var á þremur stöðvum í Gljúfurholtssá, tveimur í Bakkárholtssá og á einni stöð í Ölfusá (1. mynd). Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind, lengdarmæld (sýlingarlengd), og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum og tekin kvarna- og hreistursýni til síðari

aldursákvörðunar. Hlutfallslegt rúmmál hveggar fæðugerðar var áætlað samkvæmt sjónmati. Magafylli var gefin gildi frá 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi og 5 er troðfullur magi. Niðurstöður fæðusýna voru teknar saman fyrir hverja á fyrir sig. Rafleiðni árvatnsins var mæld. Varmá var ekki skoðuð sérstaklega, en þar lágu fyrir gögn úr fyrri rannsóknum (Magnús Jóhannsson ofl. 2008 og óbirt gögn).

Vettvangsrannsókn fór fram dagana 23. – 24. október og 17. nóvember 2008.

Botngerð

Botngerð er sá þáttur sem hefur hvað mesta þýðingu þegar metin eru gæði búsvæða hjá laxfiskum. Botngerð var könnuð á öllum rafveiðistöðvum í Bakkárholtssá og Gljúfurá. Árkaflinn í Gljúfurá sem fer þurrt við fyrirhugaðrar breytingar á farvegi árinna vegna tvöföldunar vegarins var skoðuð sérstaklega. Þær upplýsingar má síðan nota við endurgerð nýs farvegar. Þar voru tekin þversnið með 20 m millibili á um 220 m kafla. Á hverju þversniði var breidd árinna mæld og hlutfall grófleikaflokka botnefna metið ásamt dýpi og straumlagi. Notuð voru eldri gögn um botngerð þar sem fyrirhugað er að vegurinn liggir yfir Ölfusá.

Niðurstöður

Fiskrannsóknir haustið 2008

Staðsetning seiðarannsóknastöðva og botngerð

Í 1. töflu koma fram hnit og botngerð seiðarannsóknarstöðva. Í Gljúfurá var rafveitt, á áhrifasvæði framkvæmda þar sem ný veglína sker árfarveginn ofan Hringvegar (st. 11), þá var rafveitt um 100 m neðan Hringvegar (st. 12) og ofan áhrifasvæðis (st. 13). Botngerð var áþekkt á stöðvum 11 og 13 í Gljúfurá, þar var mól (1-7cm í þvermál) og smágrýti (7-20 cm) mest áberandi. Botngerð var finni á st. 12 og þar var nokkur mýrarrauði á botni. Manngerð bakkavörn er þar á veturbakka árinna og er svo á löngum kafla niður með ánni. Rafleiðni árvatnsins mældist 123 og 119 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (st. 11 og 13) og rennsli árinna var metið 0,5 m^3/sek (st. 13). Ofan Hringvegar hefur Gljúfurá orðið fyrir mikilli röskun af malartekju (ljósmynd 1).



Ljósmynd 1. Malarhaugar á vestri bakka Gljúfurár móts við rafveiðistað 13.

Í Bakkárholtssá var veitt rétt neðan Hringveggar (st. 14) sem er neðan framkvæmdasvæðis og ofan Hringveggar þar sem fyrirhuguð veglína þverar ána (st. 15, ljósmynd 2). Botngerð var ólík á þessum stöðvum. Á st. 14 var botn blandaður malar og klapparbotn með stórgryti innan um, en á st. 15. var mól (1-7 cm) ríkjandi botngerð. Rennsli var metið um $0,5\text{m}^3/\text{sek}$ og rafleiðnin $184\ \mu\text{S}/\text{cm}$.

1. tafla. Staðsetning (WGS 84) seiðarannsóknarstöðva og botngerð. Sýnd er hundraðshlutdeild (%) hvers botngerðarflokks.

<i>Vatnsfall</i>	<i>Stöð nr.</i>	<i>N</i>	<i>V</i>	<i>Leir/sandur</i>	<i>Mól 1-7sm</i>	<i>Smágrýti 7-20 sm</i>	<i>Stórgryti 20 sm</i>	<i>Klökk</i>
Gljúfurá	11	63°58,604	21°08,148	5	55	30	10	0
Gljúfurá	12	63°58,451	21°08,076	15	80	5	0	0
Gljúfurá	13	63°58,770	21°07,942	5	30	50	5	10
Bakkárholtssá	14	63°57,897	21°08,014	10	40	25	5	20
Bakkárholtssá	15	63°57,829	21°07,448	10	80	10	0	0
Ölfusá	16			0	10	10	20	60



Ljósmynd 2. Á seiðarannsóknarstað nr.15. í Bakkárholtssá.

Mýrarrauði var áberandi á botni á báðum stöðvum í Bakkárholtssá. Mýrarrauði var einnig nokkur á botni á stöð 12 í Gljúfurá.

Á rafveiðistað í Ölfusá var klapparbotn með stórgrýti, ásamt mól og smágrýti (1. tafla).

Seiðabéttleiki

Niðurstöður seiðarannsókna má sjá á 2. mynd og í 2 – 3. töflu.

Á st. 11 í Gljúfurá var rafveitt á 110 m² botnflatar (1. mynd). Þar fundust urriðaseiði, sumargömul (0⁺) og eins árs (1⁺). Sumargömlu seiðin voru að jafnaði 5,5 cm (4,5 – 7,9 cm) og var þéttleikavísitalan 14,5 seiði/100 m². Eitt 13,7 cm eins árs urriðaseiði veiddist (0,9 seiði/100m²). Í Gljúfurá, u.þ.b. 100 m neðan við Hringveg (st. 12), var veitt á 220 m² botnflatar. Þar veiddust bæði urriðaseiði og hornsíli. Urriðaseiðin voru öll sumargömul, þau voru að jafnaði 5,5 cm (4,8 – 6,7 cm) og var þéttleikavísitalan 6,8 seiði/100m². Ofan áhrifasvæðis (st. 13, 1. mynd, ljósmynd 1) veiddust 4,6 – 6,4 cm löng urriðaseiði og voru þau öll sumargömul (8,1 seiði/100m²).

Seiðarannsókn í Bakkárholtssá, rétt neðan brúar á Hringvegi (st. 14), gaf aðallega 0⁺ urriðaseiði sem voru 4,8-8,1 cm (11,0 seiði /100m²). Eitt 1⁺ og 10 cm urriðaseiði veiddist (0,4 seiði/100m²). Ofar í ánni, á vegstæði nýs vegar (st. 15), fundust 0⁺ urriðaseiði (3,3 seiði/100 m²) og voru þau á lengdarbilinu 4,9 til 6,5 cm. Urriðaseiði á fyrsta ári voru að jafnaði lengri í Bakkárholtssá en Gljúfurá (3. tafla).

2. tafla. Vísitala seiðapéttleika eftir tegundum og aldri í Gljúfurá, Bakkárholtssá og Ölfusá haustið 2008.

Vatnsfall	Stöð nr.	Tegund: Svæði m ²	Lax		Urriði		Hornsíli
			0+	1+	0+	1+	
Gljúfurá	11	110	-	-	14,5	0,9	-
Gljúfurá	12	220	-	-	6,8	-	30,9
Gljúfurá	13	160	-	-	8,1	-	-
Bakkárholtssá	14	281	-	-	11,0	0,4	-
Bakkárholtssá	15	246	-	-	3,3	-	0,8
Ölfusá	16	50	4,0	2,0	4,0	-	-

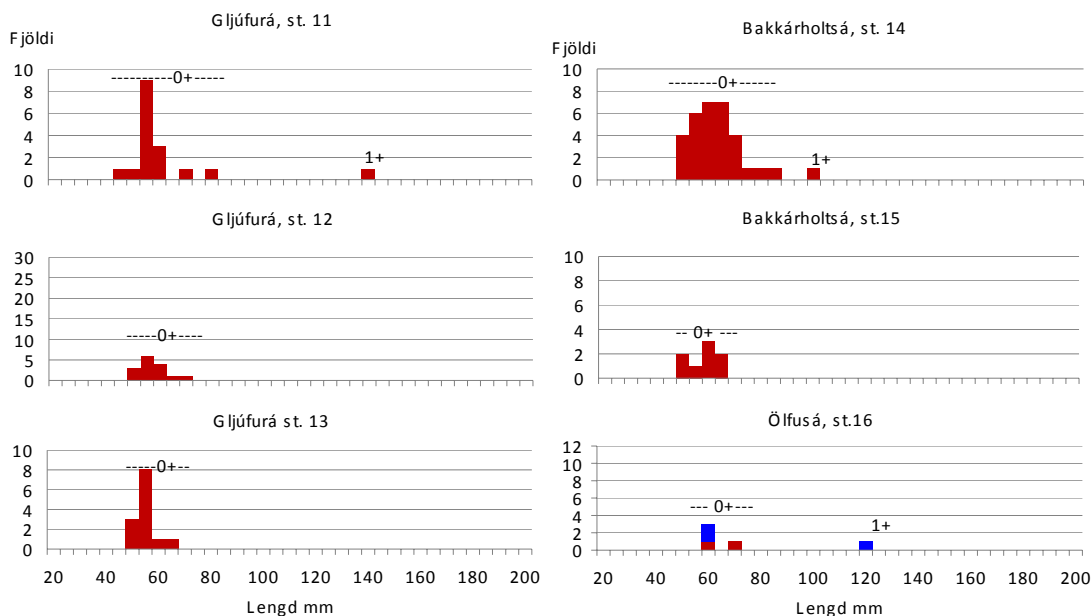
3. tafla. Meðallengdir (mm), staðalfrávik og fjöldi seiða eftir tegundum og aldri úr rafveiðum haustið 2008.

Vatnsfall	Stöð nr.	Tegund: Aldur ár:	Lax		Urriði		Hornsíli
			0+	1+	0+	1+	
Gljúfurá	11	Meðallengd			55	137	
		Staðalfrávik			8		
		Fjöldi	0	0	16	1	0
Gljúfurá	12	Meðallengd			55		34
		Staðalfrávik			5		
		Fjöldi	0	0	15	0	1
Gljúfurá	13	Meðallengd			53		
		Staðalfrávik			4		
		Fjöldi	0	0	13	0	0
Bakkárholtssá	14	Meðallengd			60	100	
		Staðalfrávik			8		
		Fjöldi	0	0	31	1	0
Bakkárholtssá	15	Meðallengd			57		44
		Staðalfrávik			6		19
		Fjöldi	0	0	8	0	2
Ölfusá	16	Meðallengd	56	120	63		
		Staðalfrávik			4		
		Fjöldi	2	1	2	0	0

Rafveitt var á 50 m² svæði við fyrirhugað neðra brúarstæði á Ölfusá (st. 16). Þar veiddust bæði laxa- og urriðaseiði. Laxaseiði voru tvö og bæði 5,6 cm (4,0 seiði/100 m²). Eitt eins árs laxaseiði veiddist, sem var 12,0 cm (2,0 seiði/100 m²). Tvö sumargömul urriðaseiði veiddust, þau voru bæði 6,0 cm (4,0 seiði/100 m²).

Hornsíli fundust á tveimur stöðvum, í Gljúfurá (st. 12) og í Bakkárholtssá (st. 15). Þéttleiki þeirra var mun meiri í Gljúfurá (30,9 hornsíli/100 m²) en í Bakkárholtssá (0,8 hornsíli/100 m²).

Riðaholur laxfiska sáust á stöð 12 í Gljúfurá og í Bakkárholtssá á stöð 15 (ljósmynd 1).



2. mynd. Lengdardreifing og aldur laxfiskaseiða veidd haustið 2008 eftir stöðvum og tegundum. Rauðar súlur tákna urriðaseiði og bláar laxaseiði.

Fæða seiða

Fæða þriggja urriðaseiða var skoðuð úr Gljúfurá, þau voru öll með fæðu í maga (meðalfylli 2,3) sem var nokkuð fjölbreytt. Mest bar á rykmýslirfum (37,2 %), bitmýslirfum (27,5 %) og vorflugulirfum (25,0 %) (4. tafla). Athygli vakti að í Gljúfurá (st. 11) fundust hrogn laxfiska í fæðunni sem gefur til kynna að um hrygningarslóð var að ræða og að hrygning stæði yfir. Aðrar fæðugerðir voru rykmýspúpur (3,3 %) og vatnamaurar (0,3 %).



Ljósmynd 3. Riðahola á rafveiðistað nr. 12 í Bakkárholtssá.

Í Bakkárholtssá var fæða fjögurra urriðaseiða skoðuð, en tvö seiðanna voru með tóman maga. Tvær fæðugerðir greindust, rykmýslirfur (60 %) og bitmýslirfur (40%). Meðalfyllin í Bakkárholtssá var 0,5. Fæða eins laxaseiðis var skoðuð, en það var eins árs laxaseiði sem veiddist í Ölfusá (st. 16). Seiðið var með vorflugulirfur (50 %) og bitmýslirfur (50 %) í maga, fyllin var 2.

4. tafla. Hlutfallslegt rúmmál (%) fæðugerða hjá laxa- og urriðaseiðum haustið 2008

<i>Vatnsfall:</i> <i>Fisktegund:</i>	<i>Bakkárholtssá</i> <i>Urriði</i>	<i>Gljúfurá</i> <i>Urriði</i>	<i>Ölfusá</i> <i>Lax</i>
Meðalfylli maga	0,5	2,3	2,0
Fjöldi	4	3	1
Laxfiskahrogn	-	6,7	-
Rykmýspúpur	-	3,3	-
Rykmýslirfur	60,0	37,2	-
Vorflugulirfur	-	25,0	50,0
Bitmýslirfur	40,0	27,5	50,0
Vatnamaurar	-	0,3	-
Samtals:	100	100	100

Botngerðarmat í Gljúfurá

Á árkaflanum í Gljúfurá þar sem fyrirhugað er að breyta farvegi var botnefni árinna nokkuð breytilegt. Botn einkenndist af mól (1-7 cm: 60,4 %), einnig var leir og sandur (<1cm) áberandi (33,2 %) en mjög lítið var af grófara botnefni (7-20 cm: 6,4

%). Dýpið var að jafnaði 26 cm og árbreiddin 11,7 m. Flatarmál kaflans var 2.580 m². Straumur var víðast hægur (lygna) nema á efstu 40 m þar sem hann var metinn stríður (brot) (ljósmynd 4).



Ljósmynd 4. Vegstæði við Gljúfurá. Árkafli samsíða núverandi vegi kemur til með að lenda undir nýjum vegi.

Fyrri fiskrannsóknir

Varmá

Veiðimálastofnun hefur gert seiðarannsóknir með rafveiðum á þremur stöðvum nálægt nýrri veglínu á árunum 1999 – 2008. Ofan nýrrar veglínu á móts við NLFÍ (st. 5), rétt neðan hennar á móts við Velli (st. 6) og við Öxnalæk (st. 8) (1. mynd). Við veiðarnar hafa fundist seiði urriða, bleikju, laxa auk hornsíla, ála og flundruseiða. Mest hefur fundist af sumargömlum til tveggja ára urriðaseiðum, sem líklega eru flest seiði sjóbirtings. Heildarþéttleiki urriðaseiða hefur að jafnaði verið mestur við Velli (st. 6; 0,0 – 41,1 seiði/100m²), við NLFÍ hafa urriðaseiði einnig fundist í nokkrum þéttleika (st. 5; 3,5 – 10,4 seiði/100m²) en við Öxnalæk hefur þéttleikinn verið lægstur (st. 8; 0,8 – 10,0 seiði/100m²). Sumargömul laxaseiði fundust á tveimur stöðvum árið 2008 (st. 5 og st. 6), þéttleiki þeirra var 0,9 – 11,0 seiði/100m², en þeirra varð ekki vart árin 1999 og 2007. Vottur af bleikjuseiðum hefur fundist við Velli (0,4 – 1,0 seiði/100m²), en þau hafa ekki fundist annars staðar. Álar hafa veiðst á öllum þremur stöðvunum og þéttleiki þeirra hefur verið 0,4 – 5,0 álar/100m². Flundruseiði á fyrsta ári komu fram við seiðarannsóknir í desember 2008 við Öxnalæk (5,0 seiði/100m²) og

Velli (0,4 seiði/100m²), þeirra hafði ekki orðið vart fyrr. Aðstæður á tveimur efri stöðvunum eru hagstæðar öllum stærðum urriðaseiða, þar fer saman hentugt straumlag og ákjósanleg botngerð, en á neðstu stöðinni, við Öxnalæk, er botngerðin fínkornóttari og hentar einungis yngstu seiðunum en þar eru þó hentugar hrygningaraðstæður.

Ölfusá

Í Ölfusá hafa árlega verið gerðar seiðarannsóknir rétt ofan fyrirhugaðra brúarstæða (st. 510) síðan árið 1985, jafnframt hafa verið gerðar rannsóknir nokkru neðar (st. 520, 1. mynd). Mest hefur fundist af laxaseiðum á efri stöðinni næst framkvæmdarsvæðinu og hafa eins árs laxaseiði alltaf verið mest áberandi (st. 510) (5. tafla). Þéttleiki þeirra hefur verið mjög breytilegur (2,5-41,2 seiði/100m²), það hefur þéttleiki tveggja ára seiða einnig verið (0-18,3 seiði/100m²). Samkvæmt seiðarannsóknum er nokkurt uppeldi urriðaseiða á svæðinu (0-20,9 seiði/100m²). Hafa urriðaseiðin flest verið á fyrsta ári en þau elstu tveggja ára (5. tafla). Bleikjuseiði hafa fundist en í litlum þéttleika. Einnig hafa fundist hornsíli en áll hefur ekki komið fram.

5. tafla. Vísitala seiðapöttleika (meðaltal, hámark og lágmark) í Ölfusá fyrir landi Hellis á árunum 1985 til 2007.

	<i>Lax</i> 0+	<i>Lax</i> 1+	<i>Lax</i> 2+	<i>Bleikja</i> 0+	<i>Bleikja</i> 1+	<i>Urriði</i> 0+	<i>Urriði</i> 1+	<i>Urriði</i> 2+	<i>Hornsíli</i>	<i>Áll</i>
Meðaltal	4,4	17,8	4,0	2,8	0,0	3,0	2,1	0,1	0,7	0,0
Hámark	19,3	41,2	18,3	12,0	0,9	10,9	8,3	1,7	6,3	0,0
Lágmark	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Á stöð nokkru neðan við framkvæmdarsvæðið (st. 520) hefur veiðimálastofnun gert seiðarannsóknir á árunum 1992 til 2007. Laxaseiði hafa verið áberandi en þéttleiki þeirra verið mjög breytilegur (0,6-53 seiði/100m²). Oftast hafa seiði á fyrsta ári verið í mestum mæli. Þar hafa einnig komið fram urriða- (0-8,1 seiði/100m²) og bleikjuseiði (0-6,3 seiði/100m²), hornsíli (0-0,8 seiði/100m²) og áll (0-0,5 seiði/100m²).

Bakkárholtstá

Rafveitt var í Bakkárholtstá við Hvamm, Auðsholtshjáleigu og Auðsholt 1. október árið 1985 (1. mynd). Við Hvamm fundust urriðaseiði í miklum þéttleika (350 seiði/100 m²) og voru þau langflest á fyrsta ári. Aðrar fisktegundir fundust ekki. Við Auðsholtshjáleigu var einnig mikill þéttleiki urriðaseiða (291 seiði/100m²) og voru þau einnig flest á fyrsta ári. Þar fengust einnig eins og tveggja ára laxaseiði (18,4 seiði/100 m²) og áll (2,0 álar/100 m²). Við Auðsholt fundust einnig laxaseiði (42,8 seiði/100 m²), urriðaseiði (67,9 seiði/100m²) og áll (7,1 áll/100 m²).

Smádýrarannsóknir

Í Varmá hafa verið gerðar smádýrarannsóknir og sú síðasta í kjölfarið á klórslysinu í ánni árið 2007 (Tryggvi Þórðarson ofl. 2009). Í þeirri könnun var smádýralíf m.a. rannsakað á stöð rétt ofan við núverandi veg. Þar fannst allríkulegt smádýralíf þrátt fyrir að stöðin væri neðan við þann stað þar sem mikið magn af klór rann til árinna skömmu áður. Mest fannst af lirlfum bitmýs (*Simuliidae*) og rykmýs (*Cironomidae*), en einnig ánar (*Oligochaeta*), vatnamaurar (*Hydracarina*), steinflugur (*Capnia vidua*), vatnabobbi (*Radix peregra*), skelkrabbar (*Ostracoda*), vatnaflær (*Cladocera*), árfætlur (*Copepoda*) og Hverafluga (*Statella teg.*).

Umræður

Eins og áður kemur fram liggur ekki fyrir nákvæm lýsing framkvæmda eða tilhögun þeirra og því erfitt að gera sér fyllilega grein fyrir áhrifum framkvæmdanna.

Ár og lækir eru kvik samfélög og eru fljótari að jafna sig eftir tímabundið rask en stöðuvötn og tjarnir (Jón S. Ólafsson o.fl. 1998). Það sem helst ber að varast við framkvæmdir sem þessar eru breytingar á og í farvegum. Mikilvægt er að botngerð breytist sem minnst, en slíkar breytingar geta haft varanleg áhrif á þéttleika og samsetningu lífríkisins (Þórólfur Antonsson o.fl. 2008).

Áhrif tvöföldunar Suðurlandsvegar á árnar og vatnasviðin getur orðið með ýmsum hætti. Bein áhrif vegna rasks við framkvæmdir og landtöku undir veginn. Þar skiptir miklu máli hvernig staðið er að framkvæmdum og hvernig mannvirkin eru hönnuð m.t.t. vatnsfallanna. Framkvæmdatíminn skiptir máli. Hrygning laxfiska fer fram seint að hausti og hrogn eru í mölinni yfir vetrartímam. Hjá sjógengnum laxfiskum ganga

seiði til sjávar að vori og fiskur upp í árnar að sumarlagi og fram á haust. Við tímasetningu þarf að hafa í huga veiðinýtingu í Varmá og Ölfusá. Samráð þarf að hafa við sérfræðinga um tímasetningu framkvæmda sem truflað geta þessa þætti. Verktakar þurfa að vera upplýstir um hvaða áhrif framkvæmdir kunna að hafa og eftirlit þarf að vera með að verklagsreglum sé fylgt.

Á framkvæmdartíma er afar mikilvægt að rask í eða við farvegi ána verði sem minnst. Framkvæmdir geta haft bein áhrif með röskun á búsvæðum lífvera í vatni t.d. með flutningi botnefna, tilfærslu eða lokun farvega eða þrengingu þeirra. Grugg sem berst í og niður ár við framkvæmdir getur einnig valdið röskun á lífríki í vatni. Gæta skal þess að olíur frá tækjum eða önnur skaðleg efni berist ekki í ána við framkvæmdir. Ef notuð er steypa skal hafa í huga að óhörðnuð steypa er mengandi. Hún ásamt steypuskoli er hættuleg lífríkinu komist þau í beina snertingu við árvatnið. Steypa þarf a.m.k. viku til að harðna svo að óhætt sé að hleypa árvatni í snertingu við hana. Hvar vegurinn liggur og breidd þess lands sem fer undir veg skiptir einnig miklu máli. Lega vegarins kemur fram í drögum að frummati. Áhrif geta orðið frá umferð og efnum sem af veginum berast út í árnar. Má þar nefna útblástur frá ökutækjum, efni sem leysast upp úr slitlagi vega og söltun vega vegna hálfu. Þá geta afleiðingar óhappa haft mikil áhrif. Umferð er mikil um Suðurlandsveg, við óhapp geta borist efni frá bílum eða úr förmum þeirra og borist í ána og valdið lífríki skaða. Eins og áður kemur fram varð óhapp snemma vetrar 2007 þegar um 1.000 lítrar af klór láku til Varmár við Hveragerði. Það olli fiskdauða langt niður eftir ánni. Huga þarf að viðbragðsáætlunum við slíkar aðstæður.

Hér er ekkert fjallað um efnistöku til framkvæmdanna sem geta haft áhrif á líf í vatni enda liggja ekki fyrir upplýsingar um hvar eða hvernig efnistöku verði háttáð.

Þverun vatnsfalla

Varmá

Áformuð veglína þverar Varmá á nánast sama stað og núverandi Hringvegur 1 (1. mynd). Þar er farvegurinn þröngur og straumur allnokkur (ljósmynd 5). Botngerðin er grófur hraunbotn og stórgrýti. Á svæðinu er talsvert uppeldi sjógengis urriða, en þar er einnig uppeldi lax, flundru og ála. Smádýralíf er ríkulegt og fjölskrúðugt. Hér er eindregið lagt til að byggð verði brú en ekki ræsi. Verði byggð brú, með það víðu hafi

að það nái ekki niður fyrir flóðfar, verður ekki séð að framkvæmdin takmarki framleiðslu né raski gönguleið fiska verulega. Varmá hefur verið undir miklu álagi, ekki síst frá byggð í Hveragerði. Meta þarf hvort nauðsynlegt sé að leiða affallsvatn af vegyfirborði í sérstaka settjörn, þar sem mengunarefni setjist til í stað þess að flæða beint til árinna. Tímasetning framkvæmda í og við Varmá er best að haga þannig að þær falli utan veiðitíma og göngutíma laxfiska, bæði niðurgöngu seiða og uppgöngu fullorðins fisks eða nærri hrygningartíma. Sá tími er frá 1. apríl til 30. desember.



Ljósmynd 5. Vegstæði nýrrar veglínu yfir Varmá, neðan núverandi vegar.

Gljúfurá

Ný veglína liggur á sama stað og núverandi vegstæði (1. mynd). Vegna framkvæmdanna er áformað að breyta legu farvegjar ofan núverandi veglínu, þar sem væntanleg veglína liggur að hluta ofan í núverandi farvegi. Auk Hringvegjarins er áætlað að byggja nýjan tengiveg sem þverar ána ofan þjóðvegjar. Við seiðarannsóknir fundust urriðaseiði og hornsíli í ánni. Væntanlega er hluti urriðaseiðanna afsprengi sjóbirtinga og því nauðsynlegt að tryggja gott fiskgengi áfram. Seiðabúsvæði eru víða góð ofan brúar. Árkaflinn sem lendir undir nýja veglínu er fremur rýr m.t.t. seiðabúsvæða. Varanleg áhrif vegagerðarinnar verða einkum í formi tapaðra búsvæða. Þar þarf að hanna og gera nýjan farveg og skapa þar ný búsvæði fyrir fisk og annað vatnalíf. Fylgja þarf eftir gerð nýs farvegjar með athugun á hvernig til hefur tekist. Þetta er hægt að gera á líkan máta og gert var við tvöföldun Vesturlandsvegjar, frá Víkurvegi í Reykjavík að Skarhólabraut í Mosfellsbæ á árunum 2004 – 2005. Samhliða þeirri framkvæmd var nýr farvegur Úlfarsár byggður á þurru landi og vatni veitt á hann. Þeirri framkvæmd var fylgt eftir með rannsóknum sem sýndu að þær

tókust vel (Friðþjófur Árnason 2006). Framkvæmdin sem um ræðir í Gljúfurá yrði þó líklega mun umfangsminni framkvæmd og einfaldari á allan máta. Gljúfurá hefur orðið fyrir talsverðu raski í gegnum tíðina, ekki síst þess vegna skiptir miklu að vandað sé til verka við framkvæmdir og mótvægisáðgerðir.

Bakkárholt

Ný veglína þverar ána um 300 m ofar (1. mynd) en núverandi vegur gerir. Í ánni fundust urriðaseiði og hornsíli á framkvæmdasvæðinu. Eins og í Gljúfurá, er líklegt að einhver hluti urriðaseiðanna sé af sjóbirtingsstofni. Neðst í ánni hefur fundist uppeldi laxaseiða. Gæta þarf vel að fiskgengi fyrir seiði jafnt sem stálpaðan fisk. Þar sem ný veglína liggur yfir ána eru seiðabúsvæði góð auk þess sem góðar aðstæður eru til hrygningar, malarbotn og hentugt straumlag. Þar sem rafveitt var í veglínunni (st. 15) fundust urriðaseiði, en þéttleiki þeirra var þó lægri en neðan núverandi þjóðvegur (st. 14). Varanleg áhrif þverunarinnar verða einkum í formi tapaðra búsvæða.

Ölfusá

Á áhrifasvæði framkvæmda í Ölfusá er talsvert uppeldi laxaseiða sem og urriðaseiða en bleikja finnst í mun minna mæli. Tveir kostir eru nefndir um legu veglína yfir Ölfusá. Annar kostur, valkostur 2, er sá að fara með veginn yfir ána neðan við Grímsklett og yfir á Ferjuholt. Hinn kosturinn, valkostur 1, er samkvæmt skipulagi Árborgar og Flóahrepps og þverar ána um miðja Efri Laugardælaeyju. Gert er ráð fyrir byggingu hengibrúar eða brúa yfir ána, sem ekki þrengir að farvegi. Ef stöplur standa ofan flóðfars verður ekki séð að framkvæmdin hafi teljandi varanleg áhrif á fiskstofna eða veiðiaðstöðu.

Áherslur

- Uppeldis- og hrygningarsvæði laxfiska eru í ánum á áhrifasvæði framkvæmdanna.
- Bein áhrif vegna þverana vatnsfalla verða vegna rasks við framkvæmdir og landtöku undir veginn. Á framkvæmdatíma er afar mikilvægt að þannig sé staðið að verki að rask í eða við farvegi vatnsfalla verði í lágmarki. Mikilvægt er að botngerð breytist sem minnst, en slíkar breytingar geta haft varanleg áhrif á þéttleika og samsetningu lífríkisins.

- Gæta skal þess að oliur frá tækjum eða önnur skaðleg efni berist ekki í ána við framkvæmdir. Óhörðnuð steinsteypa er hættuleg lífríkinu komist hún í beina snertingu við árvatnið.
- Sérstaklega þarf að huga vel að framkvæmdum við þverun Ölfusár og Varmár, en í þeim ám eru talsverðar nýttar af ferskvatnsfiskum. Varmá og nágrenni hennar eru á Náttúruminjasrá. Hún hefur orðið fyrir miklu álagi og röskun í gegnum tíðina. Lögð er áhersla á að brú verði byggð á Varmá og að sem minnst verði átt við farveg árinna við framkvæmdir. Þótt stangaveiði sé lítt stunduð í Gljúfurá og Bakkárholtssá, geta fiskar þaðan verið nytjaðir annars staðar, svo sem í Ölfusárósi þar sem stunduð er umtalsverð stangaveiði á sjóbirtingi.
- Við tímasetningu framkvæmda þarf að hafa í huga veiðinýtingu og viðkvæm skeið í lífsferlum fiska. Samráð þarf að hafa við sérfræðinga um tímasetningar framkvæmda sem truflað geta þessa þætti.
- Mikilvægt er að nýr farvegur í Gljúfurá verði hannaður þannig að þar verði hagstæð botnagerð til fiskframleiðslu, Fylgja þarf eftir gerð nýs farvegar með athugun á hvernig til hefur tekist.

Þakkir

Sigurður Guðjónsson las skýrsluna yfir í handriti og eru honum færðar bestu þakkir fyrir.

Heimildir

- Björn Guðbrandur Jónsson, 1984. Áhrif mengunar á nokkra efna- eðlis- og örverufræðilega þætti í Varmá í Ölfusi. 5. e. Rannsóknarverkefni við H.Í.
- Efla verkfræðistofa 2009. Suðurlandsvegur – Tvöföldun frá Hveragerði og austur fyrir Selfoss. Drög að tillögu að matsáætlun, 26 bls.
- Friðþjófur Árnason 2006. Hrygning og landnám laxfiska í nýjum árfarvegi Úlfarsár undir Vesturlandsveg. Skýrsla Veiðimálastofnunar: VMST-R/0617. 15 bls.
- Gisli M. Gíslason, 1980. Áhrif mengunar á dýralíf í varmám. Náttúrufræðingurinn 50 (1): 35-45.
- Guðni Guðbergsson, 2007. Lax- og silungsveiðin 2006. Veiðimálastofnun, VMST-R/07023, 27 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. 1996. Fiskar í ám og vötnum. Landvernd, Reykjavík, 191 bls.

- Guðmundur Ingi Guðbrandsson, Bjarni Jónsson, Eik Elfarsdóttir og Karla Bjarnason, 2005. Áhrif brúa- og ræsagerðar á ferðir ferskvatnsfiska og búsvæði þeirra. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-N/0503, 101 bls.
- Gunnar Steinn Jónsson, 1988. Mælingar á gerlamengun og efnainnihaldi Varmár í Ölfusi og Hveragerði, skólppró í Hveragerði. Hollustuvernd ríkisins, 22 bls.
- Halldór Ármannsson, Helgi F. Magnússon, Pétur Sigurðsson og Sigurjón Rist, 1973. Efnarannsókn vatns. Vatnasvið Hvítár-Ölfusár. Einnig Þjórsár við Urriðafoss 1992. Orkustofnun Vatnamælingar, Rannsóknarstofnun Iðnaðarins, 8 bls.
- Jón S. Ólafsson, Guðrún Lárusdóttir og Gísli Már Gíslason 1998. Botndýralíf í Elliðaánum. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 41.
- Magnús Jóhannsson og Sigurður Guðjónsson, 2004. Fiskstofnar vatnasvæðis Ölfusár-Hvítár, seiðabúskapur, veiði, veiðinýting og fiskræktarmöguleikar. Veiðimálastofnun, VMST-S/04001X: 52 bls.
- Magnús Jóhannsson, Tryggvi Þórðarson og Benóný Jónsson 2008. Klórslys í Varmá í Ölfusi í nóvember 2007 og áhrif þess á fisk. VMST/08002, 26 bls.
- Náttúruverndarráð 1996: Náttúruminjaskrá 7. útgáfa. Náttúruverndarráð, Reykjavík.
- Paul S. Giller og Björn Malmquist 1998. *The Biology of Streams and Rivers*. Oxford University Press. 296 bls.
- Sigurjón Rist, 1974. Efnarannsókn vatns. Vatnasvið Hvítár-Ölfusár. Einnig Þjórsár við Urriðafoss 1993. Orkustofnun Vatnamælingar, Rannsóknarstofnun Iðnaðarins, 8 bls.
- Sigurjón Rist, 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs Reykjavík, 248 bls.
- Sigurður Guðjónsson, 1990. Íslensk vötn og vistfræðileg flokkun þeirra. Vatnið og landið: 219-336.
- Smári Þorvaldsson, 1995. Hveragerði, Úttekt á fráveitumálum - Verkfræðileg forhönnun skólphreinsimannvirkja. Reykjavík. Alfa Verkfræðistofa hf., 78 bls.
- Tryggvi Þórðarson, Gísli Már Gíslason, Karólína Einarsdóttir og Heiða Gehringer, Wo Chen Michael David og Constantine Georgautzas, 2009. Klórslys í Varmá í nóvember 2007. Háskólaárið í Hveragerði: 50 bls.
- Þorsteinn Jósepsson og Steindór Steindórsson, 1984. Landið þitt Ísland. Örn og Örlygur, Reykjavík.
- Þórólfur Antonsson, Sigurður Guðjónsson, Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Eik Elfarsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2008. Malartekja úr ám. *Fræðing landbúnaðarins* 2008: 211-216.