

Mat á búsvæðum laxfiska á vatnasvæði Varmár og Þorleifslækjar

Magnús Jóhannsson
Benóný Jónsson



Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf



Forsíðumynd: Reykjafoss í Varmá

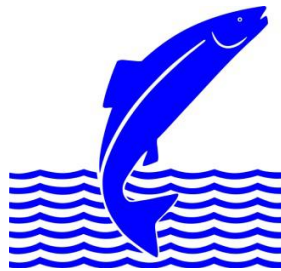
Myndataka: Magnús Jóhannsson

Mat á búsvæðum laxfiska á vatnasvæði Varmár og Þorleifslækjar

Magnús Jóhannsson
Benóný Jónsson

Selfossi apríl 2016

Unnið fyrir Veiðifélag Varmár og Þorleifslækjar



Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

Efnisyfirlit

	Bls.
Inngangur.....	1
Staðhættir.....	2
Fiskar og lífsskilyrði þeirra.....	4
Veiði	5
Efniviður og aðferðir	6
Niðurstöður	7
Vatnshiti.....	7
Fyrri seiðarannsóknir	9
Seiðarannsókn 2014	11
Búsvæðamat.....	11
Umræður	15
Heimildir	16
Viðauki.	17
Ljósmyndir.	18

Inngangur

Varmá á upptök sín í Hengladöllum. Varmá rennur um þéttbýlið í Hveragerði og þaðan niður á sléttlendið í Ölfusi og fellur þar til Ölfusár. Nokkrar lífríkisrannsóknir hafa verið gerðar á Varmá. Árin 1977 og 1979 voru gerðar athuganir á áhrifum mengunar á dýralíf í ánni. Þær sýndu töluverð áhrif lífrænnar mengunar frá byggðinni í Hveragerði (Gísli M. Gíslason 1980). Efna- og gerlarannsóknir voru gerðar í ánni árin 1972 og 1973 (Halldór Ármannsson o.fl. 1973, Sigurjón Rist 1974) og af Hollustuvernd ríkisins árin 1987 (Gunnar Steinn Jónsson 1988), 1989 og 1990 (Gunnar Steinn Jónsson 1990). Nokkrar fleiri mengunarathuganir hafa verið gerðar (sjá Björn Guðbrandur Jónsson 1984). Á árunum 2001 til 2002 voru gerðar rannsóknir á vatnsgæðum árinna. Fylgst var með saurkólí og efnaþáttum á þremur stöðum í Varmá (Tryggvi Þórðarson 2003). Athuganir þessar hafa sýnt að efna- og gerlamengun hefur verið talsverð í Varmá. Með tilkomu skólphreinsistöðvar í Hveragerði árið 2002 hefur mengunarálag árinna minnkað verulega og einnig árið 2004 þegar starfrækslu ullarþvottastöðvar í bænum var hætt og starfsemin flutt á Blönduós.

Fiskrannsóknirnar voru fyrst gerðar í Varmá árið 1999, þær sýndu að töluvert var af urriðaseiðum í uppeldi á vatnasvæðinu. Mest fannst af urriðaseiðum á fyrsta ári. Vöxtur urriðaseiðanna var mjög hraður sem endurspeglar góð vaxtarskilyrði í Varmá sem skýrðist m.a. af hagstæðum vatnshita (Magnús Jóhannsson 2000). Í lok nóvember árið 2007 runnu rúmlega þúsund lítrar af klór í Varmá frá Sundlauginni í Laugarskarði. Klórmengunarslysið í Varmá hefur að öllum líkindum haft mikil áhrif á lífríki árinna. Rannsóknir bentu til þess að líklegast hefðu nánast öll seiði laxfiska drepist á a.m.k. tveggja km kafla árinna neðan mengunarstaðar (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Seiðarannsóknir árið eftir sýndu að seiði voru komin á þau svæði sem urðu verst úti í kórslysinu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2010). Gerð var rannsókn á áhrifum klórmengunarinnar á botndýralíf í Varmá. Talið var að klóreitrúnin hafi haft áhrif á botndýralíf og þá helst valdið afföllum hjá ánum og vatnabobbum (Tryggvi Þórðarson o.fl. 2009). Í kjölfar slyssins var settur upp fiskteljari í Varmá sem telur fisk á göngu upp og niður ána. Var honum komið fyrir við steinsteypta brú við bæinn Þúfu. Hefur hann verið í rekstri frá vorinu 2009. Í Hengladalsá og lækjum sem til hans renna hafa farið fram víðtækar rannsóknir á lífríki í mismunandi heitum lækjum, m.a. fiski. Urriði er eina fisktegundin sem þar hefur fundist. Í rannsókn sem gerð var á sambandi þéttleika urriða og hitastigs lækja kom í ljós vaxandi þéttleiki urriða með hækkandi hita utan að þéttleiki

var mjög lágur við hæsta hitann (ársmeðalhiti 23,5°C; Friberg o.fl. 2009). Í annarri rannsókn þar sem ársmeðalhiti lækjanna var 5,3°C til 21,3°C, jókst lífmassi og þéttleiki urriða með vatnshita lækjanna að vori, þ.e mest var af fiski í læknum með hæsta vatnshitann, slíkt samband fannst hins vegar ekki í júní og eða september (Hannesdóttir o.fl. 2013).

Tilgangur þeirrar rannsóknar sem hér er greint frá er að meta búsvæði fyrir laxfiska á fiskgengum hluta vatnasvæðis Varmár og Þorleifslækjar. Rannsóknin var unnin fyrir Veiðifélag Varmár og Þorleifslækjar í tengslum við gerð arðskrár.

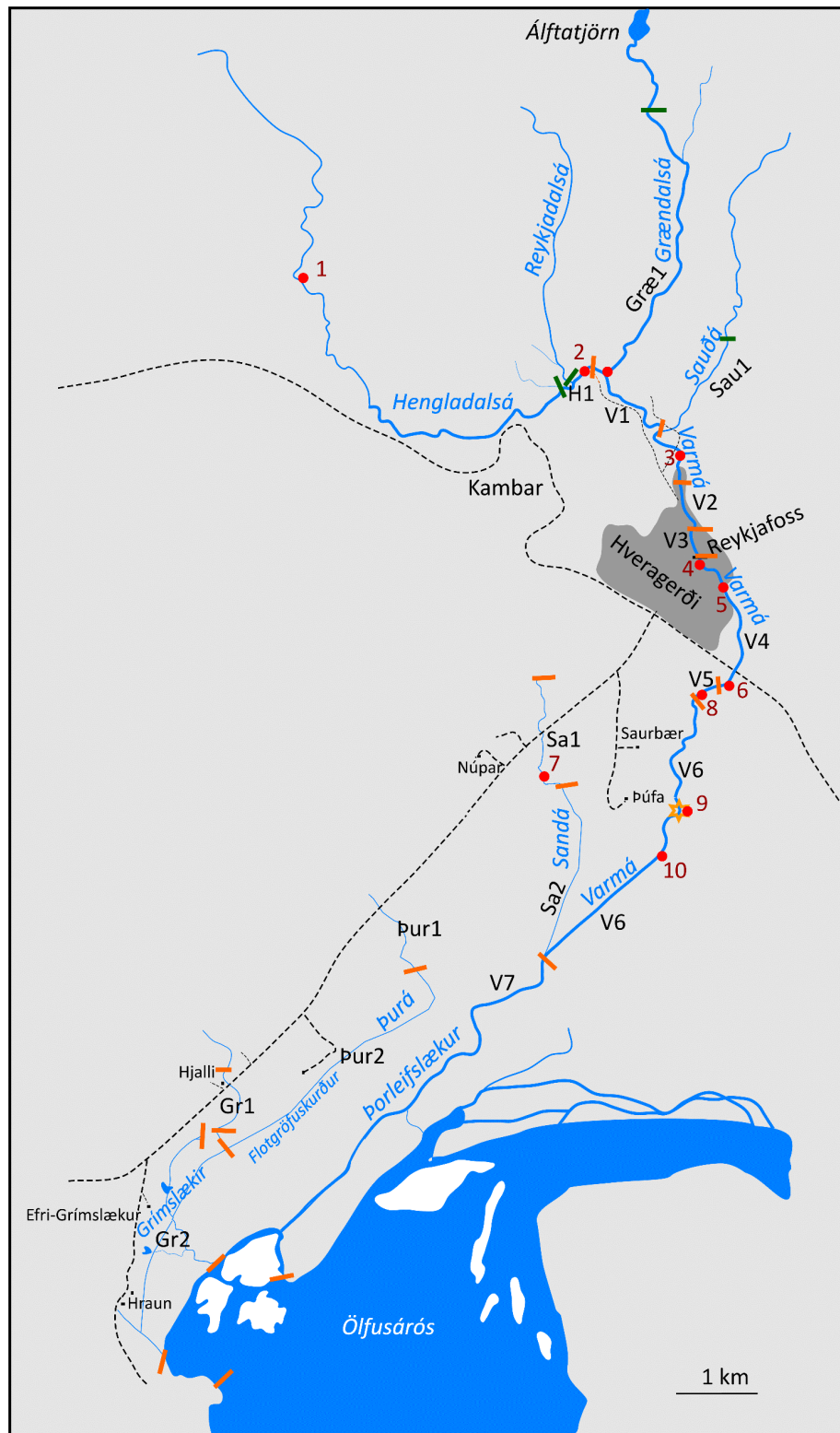
Staðhættir

Varmá á upptök sín í Hengladölum og nefnist þar Hengladalsá. Þar fellur hún mjög brött niður að Hellisheiði við Kamba rennur þar í gljúfri um fossa og flúðir. Varmá verður til þar sem sameinast Hengladalsá, Reykjadal, Grændalsá og Sauða (mynd 1). Varmá rennur um þéttbýlið í Hveragerði og þar er Reykjafoss sem er talsverð hindrun fyrir göngufisk en er líklega fiskgengur (3. mynd). Eftir að Varmá hefur sameinast Sandá, neðan við bæinn Kröggólfsstaði, nefnist vatnsfallið Þorleifslækur sem rennur í Ölfusá um 6 km frá sjó.

Neðan Saurbæjar rennur áin um allmikið flatlendi, Ölfusforir. Á móts við bæinn Þúfu féll áður kvísl úr ánni um grafinn skurð til austurs um Ölfusforir. Rennsli til skurðarins hefur nú verið lokað með fyrirhleðslu.

Varmá er um 25 km að lengd og vatnsvið hennar er um 115 km². Fiskgengi hluti árinna ásamt Þorleifslæk er rúmir 18 km. Varmá dregur nafn sitt af heitu vatni sem rennur í hana á Hengilssvæðinu, í Reykjadal og Grændal 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 um 0,5 m³/sek en hámarkið 48 m³/sek (Snorri Sóphóníasson 1990, Smári Þorvaldsson 1995). Meðalrennsli Grændalsár er um 0,3 m³/sek.

Á vatnasviði Varmár er víða talsverður jarðhiti, aðallega ofan þjóðveg 1. Hverir og afrennsli frá jarðhitasvæðum hækka hitastig þveráa og lækja og Varmár sjálfrar sem oft er vel yfir lofthita. Jarðhitinn hefur einnig þau áhrif að áin er mjög steinefnarík (Tryggvi Þórðarson o.fl. 2009). Rafleiðni hennar hefur mælst frá 193,4 til 337 µS/cm (Tryggvi Þórðarson 2003).



Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir vatnasvæði Varmár. Fram koma kaflar í búsvæðamati, skil þeirra eru táknúð með gulum þverstrikum. Græn strik þvert áfarvegi vatnsfalla tákna ófiskgenga fossa. Rafveiðistöðvar eru táknaðar með rauðum punkti.

Varmá rennur um Hveragerðisbæ og dreifða byggð í Ölfusi. Mengun er frá byggðinni bæði skólpmengun og mengun frá atvinnurekstri (Gísli Már Gíslason 1980, Gunnar Steinn Jónsson 1988 og 1990, Tryggvi Þórðarson 2003). Nokkrar fiskeldisstöðvar eru í rekstri neðarlega á vatnasvæðinu en afrennsli frá slíkri starfsemi getur valdið lífrænni mengun. Með tilkomu skólphreinsistöðvar í Hveragerði árið 2002 og eftir að rekstri ullarþvottastöðvar var hætt árið 2004 minnkaði mengunarálag árinna verulega.

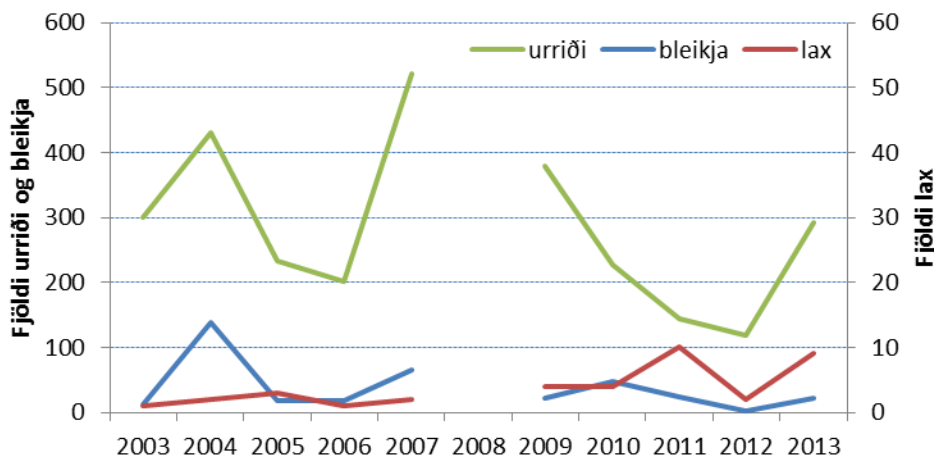
Fiskar og lífsskilyrði þeirra

Lífsskilyrði fyrir fiska eru breytileg innan og milli vatnakerfa en þau ráðast m. a. af frjósemi og hitastigi árvatnsins og endurspeglast gjarna í fæðuframboði. Umhverfisþættir sem hafa hvað mest áhrif á lífsskilyrði laxfiska í straumvatni eru botngerð, vatnsdýpi, straumlag og rýni (sjóndýpi) árvatnsins. Hitafar, næringarefnainnihald vatnsins og viðstöðutími þess skipta einnig miklu máli. Rafleiðni er mælikvarði á magn uppleystra efna í vatni. Nota má rafleiðnimælingar til að meta efnainnihald vatns en nær línulegt samband er á milli rafleiðni og magns uppleystra salta (efnamagns) í vatni (Sigurður Guðjónsson 1990). Efnainnihald vatns ræðst af magni salta í úrkomu, útskolun efna úr bergi og jarðvegi og mengun. Rafleiðni úrkomu inn til landsins 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 hærri (Sigurður Guðjónsson 1990).

Gerð botns hefur mikla þýðingu fyrir lífsskilyrði fiska. Laxfiskar þurfa malarbotn til hrygningar og lax og urriði hrygna þar sem fara saman rennandi vatn og malarbotn. Steinar og gróður veita fiski skjól og fylgsni fyrir afræningjum jafnframt því sem gróf og fjölbreytt botngerð skapar aukið flatarmál botns og aukin búsvæði fyrir fæðudýr seiða. Útbreiðsla urriða, bleikju og lax er nátengd búsvæðavali þeirra. Tegundirnar gera mismunandi kröfur til búsvæða. Bleikja er harðger hánorræn tegund sem getur lifað á hrjóstrugum svæðum. Lax er yfirleitt ríkjandi í frjósömum ám sem hafa grófa botngerð og nokkurn straum. Urriði stendur milli bleikju og lax í búsvæðavali hvað varðar hita, straumlag, botngerð og frjósemi vatnsins. Hann getur vel alist upp á fíngerðum botni þar sem skjól er af jarðvegi og/eða gróðri. Allar tegundir íslenskra laxfiska hafa sjógengna stofna sem alast upp í fersku vatni á seiðastigi. Allir laxar ganga til sjávar og dvelja þar samfelld í 1-2 ár áður en þeir ganga í ár til hrygningar. Eftir seiðastigið dvelur sjógenginn urriði (sjóbirtingur) og sjóbleikja yfir sumarmánuðina í sjó en í fersku vatni að

vetrarlagi. Hluti fiska í urriðastofnum sem ganga í sjó dvelja allan sinn aldur í fersku vatni.

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 regnbogasilungar (*Oncorhynchus mykiss*). Tölur um veiði eru stopular en mest er veitt af urriða, sem bæði er sjógenginn og staðbundinn. Samkvæmt seiðarannsóknnum er talsvert upphæddi seiða laxfiska á vatnasvæðinu. Einkum eru það urriðaseiði en einnig lax. Ofan Kamba er um staðbundinn urriða að ræða en neðar er að minnsta kosti hluti urriðanna sjógenginn. Vöxtur seiða hefur reynst mjög góður í Varmá sem líklega stafar af hitaáhrifum frá jarðhitavatni (Magnús Jóhannsson o.fl. 2010).



Mynd 2. Veiði urriða, bleikju og laxa í Varmá og Þorleifslæk samkvæmt veiðiskýrslum (Gagnagrunnur Veiðimálastofnunar og Fiskistofu). Engin veiði var stunduð árið 2008.

Veiði

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. Framan af stundaði veiðifélagið fiskrækt og allmiklu var sleppt af sjóbirtings- og laxaseiðum í ána (Magnús Jóhannsson 2000), en engar sleppingar hafa farið fram nú í allmörg ár. Samkvæmt veiðiskýrslum var meðalstangveiði árána 2003 til 2013, 287 urriðar, 37 bleikjur og innan við 4 laxar (mynd 2). Trúlega er veiði vanskráð á vatnasvæðinu. Á tímabilinu hefur 49% urriðaveiðinnar og 53% bleikjuveiðinnar verið sleppt aftur. Ekki var veitt í ánni árið 2008 vegna klórslyssins árið áður. Mest af

urriðanum er sjógenginn, veiddur bæði að vori fyrir sjávargöngu og að hausti eftir sumarlanga dvöl í sjó.

Efniviður og aðferðir

Síritandi vatnshitamælir er í Varmá við brú hjá Þúfu og skráir hann mælingar á einnar stundar fresti. Unnið var úr hitagögnum frá 2011 til 2014. Rafveitt var á einni stöð neðst í Grændalsá (mynd 1). Tilgangurinn var að sjá hvort þar þrifust seiði, en í ánni gætir mikilla áhrif frá jarðhitavatni. Við rafveiðarnar var veitt á ákveðnum botnfleti og síðan reiknaður þéttleiki veiddra seiða á 100 m² botnflatar. Þetta gefur ekki heildarþéttleika því aðeins hluti seiða veiðist með þessari aðferð. Það fer eftir aðstæðum á viðkomandi stað og fiskstærð hversu mikill hluti veiðist. Aðferðin gefur hlutfallslega samsetningu tegunda og árganga og samanburð milli svæða og ára. Veidd seiði voru tegundagreind og lengdarmæld. Af hluta seiðanna voru teknar kvarnir og hreistur til aldursákvörðunar.

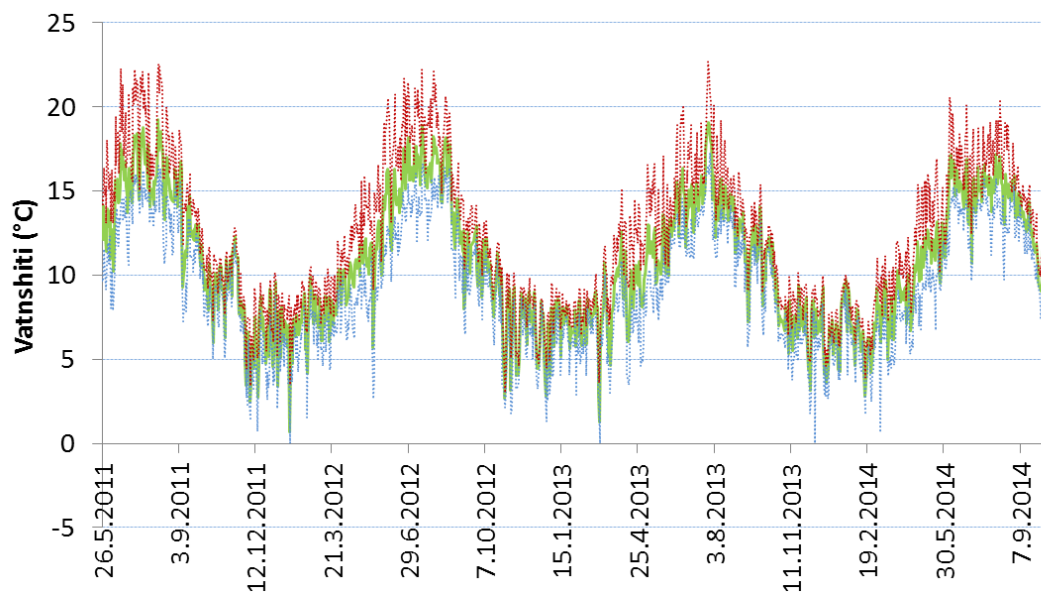
Við búsvæðamat var farið á vettvang í september og október árið i 2014 og botngerð könnuð. Farið var með ánum og tekin þversnið á farveginn. Miðað var við að taka a.m.k. tvö snið á hvejum árkafla en að jafnaði voru 935 m milli sniða. Búsvæðamatið byggir á því að botngerð var skipt í flokka eftir grófleika botnefnis: leir/sandur (kornastærð < 1cm), möl (steinastærð 1- 7cm), smágrýti (7-20cm), stórgrýti (>20cm) og svo klöpp. Hundraðshlutdeild (%) hvers flokks var metin. Framleiðslugildi (FG) var reiknað út frá botngerðaflokkum sem gefið er ákveðið gildi (botngildi) (Þórólfur Antonsson 2000). Summa margfeldis botngilda mynda framleiðslugildi (búsvæðagildi) sem er mat á gæðum ánnar til uppeldis fyrir laxfiska. Mat á magnbundinni framleiðslugetu (framleiðslueiningar) var reiknað út frá flatarmáli árbotnsins í framleiðslu og framleiðslugildi (sjá frekar í Þórólfur Antonsson 2000 og Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2011). Reiknaðar voru framleiðslueiningar (FE) sem er margfeldi flatarmáls árbotnsins sem er í framleiðslu og framleiðslugildis deilt með 1000.

Framleiðslueiningar voru eingöngu metnar fyrir urriða enda urriði ríkjandi á vatnasvæðinu. Við matið á framleiðslugildi voru eftirtaldir botngildisstuðlar notaðir við botngerðarflokka; leirsandur 0,05, möl 0,3, smágrýti, 0,5, stórgrýti 0,1 og klöpp 0,05 (byggt á; Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2010). Þar sem vatnshiti var hæstur, vegna jarðhitavatnsáhrifa, voru reiknaðar framleiðslueiningar helmingaðar vegna þess að metið var að hitinn væri það hár að hann kynni að hafa neikvæð áhrif á fiskframleiðslu. Óvissa er um í hve miklum mæli sjógenginn fiskur nýtir slík búsvæði, þá er ekki víst að hitinn henti þroskun hrognar.

Niðurstöður

Vatnshiti

Síritandi mælir mældi vatnshita frá 26. maí 2011 til 9. október 2014. Mynd 3 sýnir hitaferla þar sem fram kemur meðal- hámarks og lágmarkshiti sólarhringa á tímabilinu og í töflu 1 er tekinn saman meðalhiti mánaða. Vatnshitinn yfir sumarmánuðina júní-ágúst var oftast á bilinu 10 til 20 °C og meðalhiti yfir sumarmánuðina var á bilinu 13,6 til 16,6 °C. Hæstur mældist vatnshitinn 22,5 °C þann 7. ágúst árið 2011. Öll árin var júlí hlýjastur. Vatnshitinn yfir vetrarmánuðina, nóvember til mars, var oftast á bilinu 3-7°C og meðalhiti mánaða var frá 5,8 til 9,1 °C. Lægstur var hitinn að jafnaði í desember. Lægsti mældi hiti var 0,0 °C 26. janúar 2012 og 13. desember 2013. Ársmeðatal vatnshita árið 2012 var 10,5°C og 10,1°C árið 2013.



Mynd 3. Vatnshiti í Varmá við brú hjá Þúfu á tímabilinu frá 26. maí 2011 til 9. október 2014. Græn heil lína sýnir meðalthita sólarhrings, brotin rauð lína hámarkshita og blá brotin lína lágmarkshita.

Tafla 1. Meðalvatnshiti (°C) mánaða í Varmá við Þúfu frá júní 2011 til september 2014.

Mánuður	2011	2012	2013	2014
Janúar		6,4	7,2	7,1
Febrúar		7,6	7,2	5,8
Mars		7,9	7,7	7,8
Apríl		10,0	9,4	9,3
Maí		11,6	11,1	11,7
Júní	14,5	15,4	13,6	15,2
Júlí	16,6	16,5	15,5	14,8
Ágúst	15,8	16,0	14,1	15,3
September	12,8	11,6	11,7	13,0
Október	9,5	9,7	10,1	
Nóvember	9,1	6,6	7,3	
Desember	5,9	6,4	6,4	

Tafla 2. Þéttleiki seiða eftir tegundum og aldri í á vatnasvæði Varmár og Þorleifslækjar samkvæmt seiðarannsóknnum árin 1999, 2007 og 2008.

Vatnsfall	Staður	Stöð		Dags.	Svæði m ²	Urriði			Lax 0 ⁺	Bleikja 0 ⁺	Horns.	Áll	Flundra
		nr	Ár			0 ⁺	1 ⁺	2 ⁺					
Hengladalsá	Hellisheiði	1	1999	24.sep	224	3,1	0	0	0	0	0	0	0
Hengladalsá	Ármót	2	1999	24.sep	130	32,3	0	0,8	0	0	0	0	0
Varmá	Reykjakot	3	1999	24.sep	140	22,1	2,9	0	0	0	0	0	0
Varmá	Reykjakot	3	2007	6.des	114	7,9	0	0	0	0	0	0	0
Varmá	Gufudalur	3	2008	4.júl	209	10,5	2,4	0	0	0	0	0	0
Varmá	Reykjakot	3	2008	3.des	138	8,0	0,7	0	0	0	0	0	0
Varmá	Reykjafoss	4	1999	24.sep	126	19,8	0,8	0	0	0	0	0	0
Varmá	Reykjafoss	4	2007	6.des	200	3,0	0,5	0	0	0	0	0	0
Varmá	Reykjafoss	4	2008	4.júl	130	62,3	0,8	0	0	0	0	0,8	0
Varmá	Reykjafoss	4	2008	3.des	160	5,0	1,3	0,6	0	0	0	0	0
Varmá	NLFÍ	5	1999	24.sep	156	7,1	1,9	0	0	0	0	0,6	0
Varmá	NLFÍ	5	2007	6.des	300	0,7	0	0	0	0	0	3,0	0
Varmá	NLFÍ	5	2008	4.júl	110	10,4	0	0	0	0	0	0	0
Varmá	NLFÍ	5	2008	3.des	115	3,5	0	0	0,9	0	0	0	0
Varmá	Vellir	6	1999	24.sep	90	32,2	8,9	0	0	0	0	4,4	0
Varmá	Vellir	6	2007	6.des	240	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmá	Vellir	6	2008	4.júl	260	24,6	0,4	0	3,5	0,4	0	0,4	0,4
Varmá	Vellir	6	2008	3.des	100	9,0	2,0	1,0	11,0	1,0	0	0	0
Varmá	Öxnalækur	8	2007	6.des	300	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmá	Öxnalækur	8	2008	4.júl	200	10,0	0	0	1,0	0	0	1,5	0
Varmá	Öxnalækur	8	2008	3.des	120	0,8	0	0	0	0	0	0	2,5
Varmá	Þúfa	9	2007	6.des	158	7,0	1,3	0,6	0	0	0	1,3	0
Varmá	Þúfa	10	2008	4.júl	280	6,8	0	0	0,4	0	0,4	0	0
Varmá	Þúfa	10	2007	6.des	720	0,4	0	0	0	0	0,1	0,1	0
Sandá	Núpar	7	1999	24.sep	27	100	0	0	0	0	0	0	0

Fyrri seiðarannsóknir

Seiðarannsóknir sem gerðar hafa verið á fiskenga hluta Varmár og þveráa hennar sýna að urriði er ríkjandi tegund á vatnasvæðinu. Flest hafa urriðaseiðin í rafveiðunum verið á fyrsta ári. Þéttleiki hefur verið breytilegur en einna mestur á stöðvum 2 til 6 eða frá Velli neðan Hringvegar og inn í Ölfusdal (tafla 2, mynd 1). Lítil seiðapéttleiki árið 2007 skýrist af klórlekanum frá sundlauginni í Laugarskarði sem olli fiskdauða (Magnús Jóhannsson o.fl. 2008). Lax fannst eingöngu árið 2008. Hann var að finna á stöð 6. Bleikja hefur komið fram í mjög litlum mæli, og eingöngu á stöð 6 árið 2008. Áll hefur fundist á svæðinu frá Reykjafossi og neðar en aldrei í miklum mæli. Flundra hefur fundist í Varmá neðan Hringvegar. Á ófiskgengu svæði Hengladalsár er staðbundinn urriði en aðrar fisktegundir hafa ekki fundist þar.

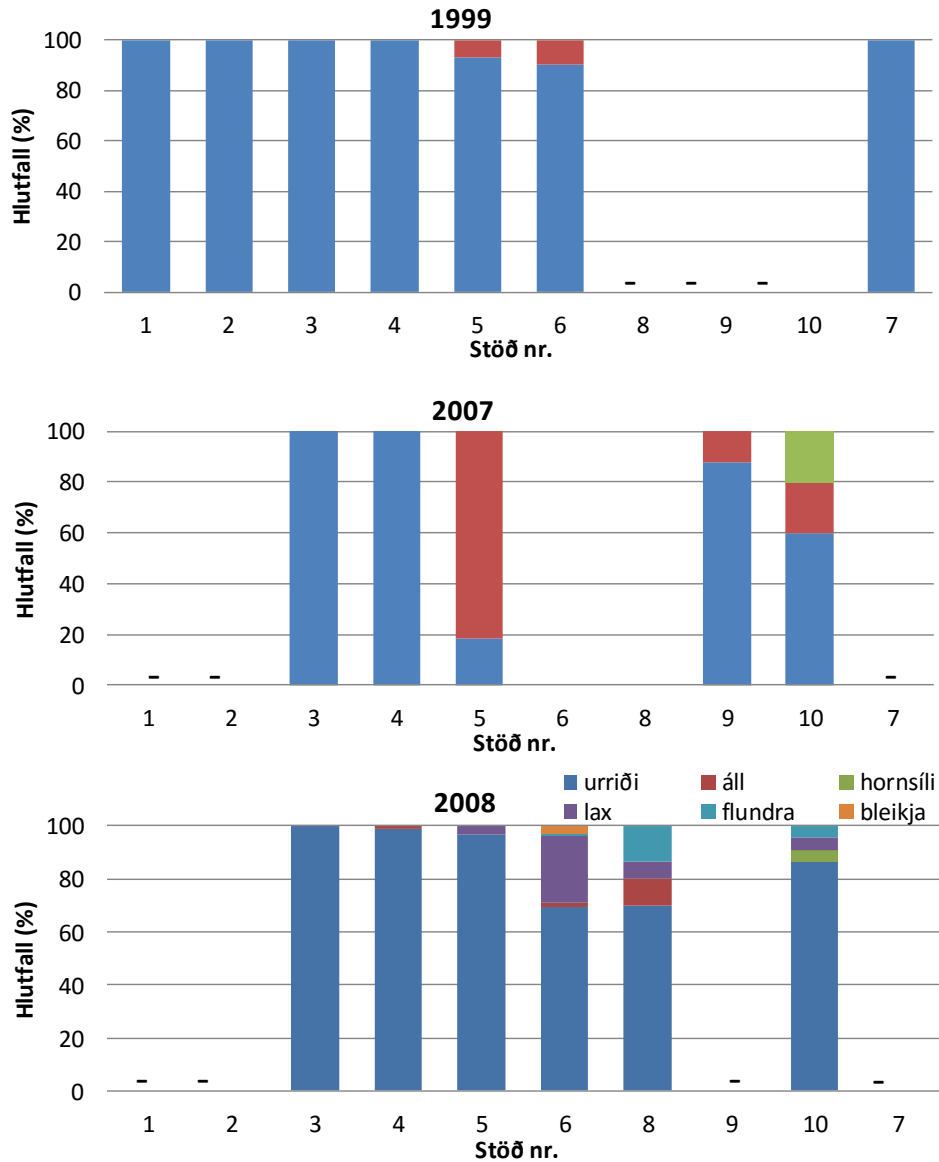
Í Sandá var rafveitt árið 1999 og var þar að finna talsvert af urriðaseiðum á fyrsta ári. Það bendir til þess að þar hrygni og alist upp urriði.

Vöxtur seiða á vatnasvæðinu hefur reynst góður þótt hann sé nokkuð breytilegur á milli athugunarstaða. Meðallengd seiða eftir aldri gefur vísbendingu um vöxt seiða sem endurspeglar skilyrði til vaxtar. Á fiskgengum svæðum Varmár og Hengladalár hafa urriðaseiði á fyrsta ári að hausti verið að meðaltali 8,0 cm (N=202) og

Tafla 3. Meðallengdir ($\pm$ staðalfrávik) seiða í seiðarannsóknum á vatnasvæði Varmár og Þorleifslækjar að hausti (september til desember) eftir tegundum og aldri.

Vatnsfall	Stöð nr	Urriði	Urriði	Urriði	Lax	Bleikja
		0+	1+	2+	0+	0+
Hengladalsá	1	7,8 $\pm$ 0,7				
Hengladalsá	2	8,4 $\pm$ 0,9		19 $\pm$ 0,0		
Varmá	3	7,3 $\pm$ 1,2	13,6 $\pm$ 3,1			
Varmá	4	8,1 $\pm$ 1,1	10,0 $\pm$ 1,7	16,7 $\pm$ 0,0		
Varmá	5	7,7 $\pm$ 1,2	11,0 $\pm$ 0,3		11,2 $\pm$ 0,0	
Varmá	6	8,1 $\pm$ 1,1	11,6 $\pm$ 1,2	19,2 $\pm$ 0,0	9,7 $\pm$ 1,3	8,8 $\pm$ 0,0
Varmá	8	7,9 $\pm$ 0,0				
Varmá	9	9,1 $\pm$ 0,7	13,1 $\pm$ 1,0	17,2 $\pm$ 0,0		
Varmá	10	8,7 $\pm$ 1,1				
Sandá	7	4,9 $\pm$ 0,4				
Varmá mt. *		8,0 $\pm$ 1,1	11,8 $\pm$ 2,0	18,0 $\pm$ 1,3	9,8 $\pm$ 1,3	8,8 $\pm$ 0,0

*Varmá og fiskgengi hluti Hengladalsár, stöð 2.



Mynd 4. Hlutfall seiða í seiðarannsóknum eftir tegundum á athugunarstöðum á vatnasvæði Varmár og Þorleifslækjar, árin 1999, 2007 og 2008. Þverstrík tákna að ekki var veitt á viðkomandi stöð það árið.

eins árs seiði 11,8 cm (N=24) og tveggja ára seiði 18,0 cm (N=4). Þótt breytileiki hafi komið fram milli stöðva er ekki að sjá að ákveðin svæði skeri sig úr (tafla 2). Vöxtur virðist einnig svipaður á ófiskgenga hluta Hengladalsár. Vöxtur virðist hinsvegar mun hægari í Sandá en þar var meðallengd urriðaseiða á fyrsta ári 4,9 cm (N=27).

Seiðarannsókn 2014

Þann 10. september var rafveitt á 119 m² neðst í Grændalsá (64°01.343N / 21°12.444W; mynd 1). Tilgangurinn var að kanna hvernig seiðabúskap var háttað þar, enda hafði vatnshiti mælst hár nest í ánni (20,2-20,7°C) við botngerðarathugun (sjá síðar). Botngerð var metin; 5% sandur, 20% 1-7 cm 65% 7-20 og 10% yfir 20 cm. Vatnshiti mældist 16,6 °C kl. 9:40. Alls veiddust 5 seiði allt urriðar frá 6,7 til 12,8 cm. Seiðin voru á fyrsta ári (1) og öðru ári (4). Heildarþéttleiki seiða var 4,2 seiði á 100 m² (tafla 2).

Tafla 4. Þéttleiki og stærð urriðaseiða eftir aldri úr seiðarannsóknum í Grændalsá 10. september 2014.

	Aldur		
	0 ⁺	1 ⁺	Samtals
Fjöldi veiddur	1	4	5
Þéttleiki á 100 m ²	0,8	3,4	4,2
Meðallengd (cm)	6,7	10,9	
Staðalfrávik		1,4	

Fæða hjá þremur urriðaseiðum var aðallega bitmýslirfur (88,3% af rúmmáli) en einnig tvívængulirfur (5%) og ánar (6,7%).

Búsvæðamat

Þorleifslækur og Varmá öll eru geng sjógöngufiski þótt göngutafir séu á efri hluta Varmár. Hér fer á eftir mat á búsvæðum á fiskgengum svæðum í megin vatnsfallinu Varmá og Þorleifslæk og helstu þverám og lækjum. Mörk árkafla koma fram á mynd 1 og hnit þeirra (WGS-84) í viðauka.

Grændalsá

Árkaflí Græ1. Hér er um að ræða Grændalsá alla (mynd 1, ljósmynd 1a). Hverasvæði er við ána einkum neðsta hluta hennar (ljósmynd 2b). Heitt vatn frá hverum berst í ána þannig að hún er ávallt volg, hitamælingar á vettvangi gáfu 14,9-20,7°C og var hitinn hæstur neðst í ánni. Rafleiðni var há, eða 201 µS/cm sem skýrist af innflæði jarðhitavatns. Botn er allbreytilegur en smágrýti er einkennandi (ljósmynd 2a). Vegna hitaáhrifa er óvissa í hve miklum mæli sjógenginn fiskur nýtir ána, þá er ekki víst að hitinn henti þroskun hroga. Samkvæmt botnmati einu saman var FG fyrir urriða hátt,

eða 37,1, en vegna fyrrgreindra hitavatnsáhrifa var það helmingað og kaflanum gefið FG 18,6. Framleiðslueiningar (FE) árinna eru því metnar 418 (tafla 5).

Sauðá

Árkafli Sau1. Fiski er gengt upp 1.580 m í Sauðá og nær þessi kafli yfir þann hluta árinna. Áin rennur nokkuð brött og einkennist botninn af stórgrýti og smágrýti (ljósmyndir 3a og b). Rafleiðni árvatnsins var hátt eða 171 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sem gefur vísbendingu um frjósamt árvatn. FG árinna fyrir urriða var metið 24,4 og framleiðslueiningar 188 (mynd 1, tafla 5).

Tafla 5. Niðurstöður búsvæðamats og útreiknaðar framleiðslueiningar (FE) fyrir urriða á vatnasvæði Varmár. Tölur í botngerðarflokkum standa fyrir hlutdeild (%) einstakra flokka. Sýndar eru niðurstöður mælinga á leiðni og vatnshita.

Vatnsfall	Árkafli	Árbreidd (m)	Lengd (m)	Leir/sandur	Möl 75m	Smágrýti 7-20 cm	Stórgrýti 20 cm	Klökk	Framleiðslugildi urriða	Flatarmál (m^2)	FE urriða	Leiðni ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Vatnshiti ($^{\circ}\text{C}$)
Grændalsá	Græ1	5,4	4.150	5	14	62	19	0	18,6	22.529	418	201	14,9-20,7
Sauðá	Sau1	5,0	1.580	4	14	30	47	5	24,4	7.740	188	171	12,1
Hengladalsá	H1	10,7	640	2	4	28	64	1	22,1	6.827	151		
Varmá	V1	10,8	2.310	7	26	62	5	0	39,6	24.833	983	182	12,8
Varmá	V2	17,5	720	8	57	8	10	18	23,1	12.600	291	144	13,2
Varmá	V3	18,0	360	2	22	1	3	73	11,0	6.480	71		
Varmá	V4	17,7	2.120	3	16	6	12	64	12,2	37.453	456		
Varmá	V5	14,5	420	20	35	45	0	0	34,0	6.090	207		
Varmá	V6	15,3	4.400	37	63	0	0	0	20,8	67.320	1397		
Varmá	V7	29,6	8.513	100	0	0	0	0	5,0	243.434	1217		
Sandá	Sa1	2,0	1.660	65	35	0	0	0	13,8	3.320	46	131	5,8
Sandá	Sa2	6,0	2.360	100	0	0	0	0	5,0	14.160	71		
Þurá	Þur1	1,5	1.580	10	30	60	0	0	39,5	2.370	94		
Þurá	Þur2	5,0	3.823	100	0	0	0	0	5	19.115	96		
Grímslækir	Gr1	2,0	1.040	3	95	2	0	0	29,7	2.080	62	103	7,0
Grímslækir	Gr2	5,7	5.460	98	2	0	0	0	5,5	30.940	170	103/79	7,1/6,0
Samtals		41.136								507.290	5.917		

Hengladalsá

Árkaflí H1. Metið var að fiski væri gengt í Hengladalsá að fossi rétt ofan við ármótin við Reykjadal (ljósmynd 1a). Kaflinn nær frá fossinum að göngubru á gönguleið inn í Reykjadal og yfir neðsta hluta Reykjadalár að fossi sem þar er, og er kaflinn 640 m langur. Áin rennur þarna nokkuð brött og ríkjandi botngerð er stórgrýti en innan um er finna botnefni. Kaflinn fær fámleiðslugildið 22,1 fyrir urriða og fámleiðslueiningar eru 151 (mynd 1, tafla 5).

Varmá-Þorleifslækur

Árkaflí V1. Kaflinn byrjar þar sem Hengladalsá sameinast Reykjadal og myndar Varmá og endar við flúð rétt ofan byggðarinnar í Hveragerði. Lengd árkaflans er 2.310 m. Einkennandi botngerð er smágrýti og mól (ljósmynd 1b). Rafleiðni var mæld 182,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$. FG árkaflans fyrir urriða var metið hátt eða 39,6 og FE 983.

Árkaflí V2. Kaflí þessi nær frá flúð rétt ofan byggðar í Hveragerði og að gamalli rafstöðvarstíflu og er hann 720 m langur. Stíflan er illfær fiski (ljósmynd 4a). Um 80 m lón er neðst á kaflanum. Einkennandi botngerð er smágrýti. Rafleiðni mældist 144,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$. FG voru metnar 23,1 og FE 291.

Árkaflí V3. Hefst kaflinn við stíflu og nær yfir 360 m farveg að Reykjafossi (ljósmynd 4b). Einkennandi botngerð er klöpp ásamt smágrýti. Kaflinn er fremur rýr til uppeldis og er FG 11,0 og FE 71.

Árkaflí V4. Á þessum kafla rennur áin um byggðina í Hveragerði (ljósmynd 5a) og nær kaflinn frá Reykjafossi niður fyrir Hringveg á móts við bæinn Velli. Lengd árkaflans er 2.120 m. Þarna rennur áin nokkuð stríð og sum staðar eru flúðir. Klöpp er mest áberandi í botni en þarna eru einnig gróf og fín mól. Uppeldisskilyrði eru fremur rýr og kaflinn fékk 12,2 FG og 456 FE.

Árkaflí V5. Tekur kaflin yfir 420 m og endar við fiskeldisstöðina að Öxnalæk. Þarna er straumur heldur minni en ofar og mól og smágrýti einkennandi í botni (ljósmynd 5b). Uppeldisskilyrði eru góð og fær kaflinn FG-gildið 34,0, en vegna þess hversu kaflinn er stuttur eru FE ekki nema 207.

Árkaflí V6. Árkaflí þessi er 4.400 m langur (mynd 1). Hér hægir enn á straumi og botngerð verður finni. Mól og sandur eru einkennandi botnefni (ljósmyndir 6a og b). Uppeldisskilyrði eru þokkaleg og var FG metið 20,8. Vegna þess hversu kaflinn er langur og flöturinn stór verða FE margar eða 1.397.

Árkaflí V7. Þetta er lengsti samfelldi árkaflinn og tekur hann yfir 8.513 m af farvegi Varmár og Þorleifslækjar og nær hann allt að ósi vatnfallsins við Ölfusá. Í botni er sandur og leir og búsvæði fremur rýr. Kaflinn fékk FG fyrir urriða 5,0 og voru metnar 1.217.

Sandá

Fellur áin vestan að til Varmár og sameinast henni neðst á árkafla V6.

Árkaflí Sa1. Kaflinn hefst nokkru ofan við Þjóðveg og nær rétt niður fyrir fiskeldisstöðina að Núpum (mynd 1) og er hann 1.660 m langur. Áin er mjög vatnslítill á þessum kafla. Botngerðin einkennist af sandi og fínni mól og uppeldisskilyrði eru fremur rýr með FG-gildið 13,8. Leiðni árvatnsins mældist 131 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sem bendir til þess að hún sé frjósöm. Metið var að FE fyrir urriða væru 46.

Árkaflí Sa2. Kaflinn hefst, við fiskeldisstöðina að Núpum og nær yfir 2.360 m af farvegi að ámótum við Varmá. Frá Kröggólfsstöðum að ármótum er farvegur árinna í gröfnum skurði. Við Kröggólfsstaði er lítið stöðuvatn sem tengist ánni. Botngerðin á þessum kafla er leir og sandur og uppeldisskilyrði fremur rýr. Áætlað rennsli árinna var um 1 m^3/sek . Kaflinn fór FG 5,0 og FE eru metnar 71.

Þurá

Árkaflí Þur1. Kaflinn byrjar rétt ofan Þjóvegar og nær 1.580 m niður eftir farvegi árinna. Einkennandi botngerð er mól í bland við sand. Uppeldisskilyrði urriða voru metin góð með FG 39,6 en vegna þess hversu flötur er lítill voru FE fáar eða 94.

Árkaflí Þur2. Kaflí þessi nær yfir 3.823 m og er áin þar að mestu í gröfnum skurði, Flotgröfuskurði, sem fellur til Grímslækja (mynd 1, ljósmynd 6d). Í botin er leir og sandur og uppeldisskilyrði fremur rýr með FG 5,0. FE árkaflans voru metnar 96.

Grímslækir

Árkaflí Gr1. Kaflinn nær frá bænum Læk og niður að gröfnum veituskurði. Hann er 1.040 m langur. Rafleiðni mældist fremur há eða 103 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Botnin er hagstæður til uppeldis urriða með FG 29,7 en framleiðslueiningarnar eru fáar, eða 62, vegna þess að lækurinn er vatnslítill með lítinn botnflöt.

Árkaflí Gr2. Á kaflanum er farvegurinn að miklu leyti í gröfnum veituskurði. Neðst eru kvíslar og tjarnir, en þar bætist í lindarvatn með lægri leiðni (79 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en ofar (103 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Kaflinn er 3.823 m langur. Botnin er víðast óhagstæður til uppeldis urriða með FG 5,5 og FE eru metnar 170.

Í heildina voru metnir 41.136 m af farvegum með 507.290 m² botnflöt og 5.917 framleiðslueiningar fyrir urriða.

Umræður

Vatnshitamælingar með sírita í Varmá sýna glögggt að þar gætir áhrifa af innflæði jarðhitavatns, það sýna einnig mæligildi úr rafleiðnimælingum árvatnsins. Þessi sömu áhrif er víða að finna á fiskgengum svæðum á vatnasvæðinu og þá einkum á efri hluta þess. Einna skýrust eru jarðhitaáhrifin í Grændalsá þar sem mældust há gildi fyrir bæði vatnshita og rafleiði. Almennt má segja að eftir því sem vatnshiti er hærri, að vissum mörkum, sé lífræn framleiðsla og veltuhraði í fiskframleiðslu og annarra lífvera meiri. Svipað má segja um rafleiðni sem endurspeglar magn upplseystra jóna í vatninu og oft fylgir hærri leiðni auknu magni næringarefna sem nýtist þörungum og plöntum. Vatnshitaferill Varmár er sérstakur, hitastig er hátt allan ársins hring, er vel yfir umhverfishita, sérstaklega að vetrarlagi. Vöxtur laxfiskaseiða er góður í Varmá sem skýrist meðal annars af þessum háa vatnshita. Svo virðist sem urriða henti þessar aðstæður umfram aðrar tegundir laxfiska. Lax hefur orðið vart í rafveiðunum en svo virðist sem hann eigi erfitt uppdráttar. Bleikju er vart að finna enda er hún kuldakærust af þeim laxfiskum sem finnast hér á landi. Regnbogasílungar verður reglulega vart í Varmá en ekki hefur fundist staðfesting á því að hann tímigist þar og komi upp seiðum. Líklegast er að þeir, regnbogasílungar sem veiðast í ánni, séu upprunnir úr fiskeldisstöðvum.

Búsvæði voru hér metin fyrir urriða en búsvæðaval laxa hvað botngerð varðar er áþekkt og hjá urriða nema að urriðinn er meira á fínni botngerðum en laxinn. Því má segja að gæði svæða til uppeldis raðist á sömu lund hjá laxi og urriða. Hvað botngrerð varðar, eru víða góð búsvæði á vatnasvæðinu, einkum þar sem er að finna hæfilega grýtt svæði. Bestu svæðin (hæstu FG-gildin) eru ofantil í Varmá, einkum svæðið inn af Hveragerði (V1) þar sem botngerð er mjög hægstæð. Þá eru einnig víða góð svæði í þverám og lækjum einkum ofantil í þeim. Á neðri hluta Varmár og í Þorleifslæk eru búsvæði lakari enda botnefnið fínna en ofar. Flötur er þar hins vegar stór þannig að framleiðslueiningarnar verða margar. Á þeim svæðum er hins vegar víða að finna ákjósanlega hrygningarmöl. Á svæðum eins og í Grændalsá virðist vatnshitinn það hár (um og yfir 20°C) að ætla má að sjógenginn urriði eigi þar erfitt uppdráttar, því var framleiðslugildi árinna metið niður um helming.

Hér eru auk Varmár og Þorleifslækjar teknar til mats ýmsar minni þverár og lækir og grafnir skurðir sem tengjast ánni. Þótt ekki hafi farið fram sérstök úttekt á uppeldi í

þeim má gera ráð fyrir að þar sé fiskur í uppeldi líkt og í meginánni, ekki síst urriði. Sá fiskur kann að vera frá hrygningu í þveránun/lækjunum sjálfum eða gengið þangað úr Varmá og Þorleifslæk. Í matinu kemur fram að 22% metinna framleiðslueininga sé í þveránum. Miðað var við að taka stærri læki og ár sem eiga að einhverju eða öllu leyti náttúrulegan farveg. Hluti farvega ána hefur þó verið grafinn og árfavegurinn því ónáttúrulegur, slíkar aðgerðir hafa að líkindum skert búsvæði lækjanna. Til viðbótar því sem hér hefur verið kannað af ám og lækjum kann urriði sem veiðist í Varmá, einnig að hafa alist upp hluta af lífsskeiði sínu í öðrum minni hliðarlækjum, tjörnum og skurðum. Á þetta einkum við mýrasvæði í Ölfusinu neðan við hringveg (ljósmynd 6a). Það verður alltaf matsatriði hvað af slíkum svæðum á að taka með í mat sem þetta og hverju á að sleppa. Þetta á einkum við þegar metin eru búsvæði fyrir urriða.

Heimildir

- Björn Guðbrandur Jónsson 1984. Áhrif mengunar á nokkra efna- eðlis- og örverufræðilega þætti í Varmá í Ölfusi. 5. e. Rannsóknarverkefni við H.Í.
- Friberg, N., Dybkjaer, J.B., Olafsson, J.S., Gíslason, G.M., Larsen, S.E., Lauridsen, T.L. 2009. Relationships between structure and function in streams contrasting in temperature. *Freshwater Biol.* 54: 2051–2068.
- Gísli M. Gíslason 1980. Áhrif mengunar á dýralíf í varmám. *Náttúrufræðingurinn* 50 (1): 35-45.
- Gunnar Steinn Jónsson 1988. Mælingar á gerlamengun og efnainnihaldi Varmár í Ölfusi og Hveragerði, skólpþró í Hveragerði. *Hollustuvernd ríkisins*: 22 bls.
- Gunnar Steinn Jónsson 1990. Rannsóknir á frárennsli frá: Ullarþvottastöð Álafoss hf. og skólpþró Hveragerðisbæjar. *Varmárnefnd og Hollustuvernd ríkisins*: 15 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 Iðnarðarins* 8 bls.
- Hannesdóttir, E.R., G.M. Gíslason, J.S. Ólafsson, Ó.P. Ólafsson and E.J. O’Gorman 2013. Increased stream productivity with warming supports higher trophic levels. *Advances in Ecological Research* 48:285-342.
- Magnús Jóhannsson 2000. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Varmár í Ölfusi árið 1999. *Veiðimálastofnun, skýrsla VMST-S/00004X*: 14 bls.
- Magnús Jóhannsson Benóný Jónsson og Tryggvi Þórðarson 2010. Ástand fiskstofna Varmár í Ölfusi í kjölfar klórslyss í nóvember 2007. *Fræðaging landbúnaðarins* 2010. 316-319.
- Magnús Jóhannsson, Tryggvi Þórðarson og Benóný Jónsson 2008. Klórslys í Varmá í Ölfusi í nóvember 2007 og áhrif þess á fisk. *Veiðimálastofnun VMST/08002, Háskólasetrið í Hveragerði*: 26 bls.
- Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2010. Búsvæðamat fyrir bleikju og urriða í Vatnsdalsá í Húnavatnssýslu: *Veiðimálastofnun VMST/10030*: 11 bls.
- Sigurður Guðjónsson 1990. Classification of Icelandic watersheds and rivers to explain life history strategies of Atlantic salmon. *Ph.D. thesis. Oregon Stat University, U.S.A.* 136 bls.
- Sigurjón Rist 1974. Efnarannsókn vatns. Vatnasvið Hvítár-Ölfusár. Einnig Þjórsár við Urriðafoss 1993. *Orkustofnun Vatnamælingar, Rannsóknarstofnun Iðnarðarins*, 8 bls.

Sigurjón Rist 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs Reykjavík: 248 bls.

Smári Þorvaldsson 1995. Hveragerði, Úttekt á fráveitumálum - Verkfræðileg forhönnun skólphreinsimannvirkja. Reykjavík. Alfa Verkfræðistofa hf., 78 bls.

Snorri Sópóniasson 1990. Varmá í Hveragerði, rennslisgögn fyrir Hollustuvernd. Greinargerð SZ-90-01.

Tryggvi Þórðarson 2003. Varmá, Hveragerði. Vöktun Vatnsgæða. Rannsóknar- og fræðasetur Háskóla Íslands í Hveragerði, 32 bls.

Tryggvi Þórðarson, Gísli Már Gíslason, Karólína Einarsdóttir, Heiða Gehringer, Wo Chen Michael David og Constantine Georgautzas 2009. Klórslys í Varmá í nóvember 2007. Áhrif á botndýr. Háskólaþrið í Hveragerði, 50 bls.

Viðauki.

Hnit (WGS84) á mörkum árkafla í búsvæðamati.

Vatnsfall	Árkafli	Kvíslar	Upphaf		Endir	
			°N	°V	°N	°V
Grændalsá	Græ1		64°03.080	21°11.963	64°01.318	21°12.471
Sauðá	Sau1		64°01.568	21°10.628	64°00.952	21°11.570
Hengladalsá	H1		64°01.196	21°13.140	64°01.366	21°12.691
Reykjadalsá	H1		64°01.288	21°13.122	64°01.255	21°12.988
Varmá	V1		64°01.366	21°12.691	64°00.665	21°11.236
Varmá	V2		64°00.665	21°11.236	64°00.324	21°11.013
Varmá	V3		64°00.324	21°11.013	64°00.130	21°10.947
Varmá	V4		64°00.130	21°10.947	63°59.221	21°10.572
Varmá	V5		63°59.221	21°10.572	63°59.096	21°10.907
Varmá	V6		63°59.096	21°10.907	63°57.357	21°13.061
Varmá	V7	Vestri kvísl	63°57.357	21°13.061	63°54.430	21°17.873
Varmá	V7	Eystri kvísl			63°55.060	21°16.868
Sandá	Sa1		63° 59.226	21°13.301	63°58.539	21°12.980
Sandá	Sa2		63°58.539	21°12.980	63°57.340	21°13.120
Þurá	Þur1		63°57.868	21°15.733	63°57.294	21°14.946
Þurá	Þur2		63°57.294	21°14.946	63°56.003	21°17.911
Grímslækir	Gr1		63°56.547	21°17.915	63°56.131	21°18.065
Grímslækir	Gr2	Báðar kvíslar	63°56.131	21°18.065		
Grímslækir	Gr2	Vestri kvísl			63°54.829	21°18.744
Grímslækir	Gr2	Eystri kvísl			63°55.196	21°18.076

Ljósmyndir



Ljósmynd 1a-b. A) Horft niður eftir Hengladalsá (Árkafli H1) og sér til Grændalsár (Árkafli Græ1) þar sem hún sameinast Varmá (Árkafli V1). B) sýnir góð búsvæði í Varmá á árkafli V2.



Ljósmynd 2a-b. A) Grændalsá ofanverð, þar eru víða góð uppeldisskilyrði fyrir urriða. B) Neðarlega í Grændalsá er mikið hverasvæði og heitt vatn rennur til árinna.



Ljósmynd 3a-b. A) Ófiskgengur foss efst á fiskgenga hluta Sauðár. B) Neðarlega í Sauðá eru góð búsvæði fyrir seiði laxfiska (Árkafli Sau1).



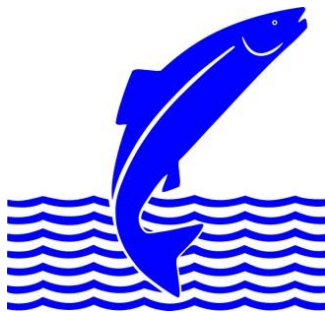
Ljósmynd 4a-b. A) Gömul rafstöðvarstífla á árkafla V3, stíflan er illfær göngufiski. B) Reykjafoss, neðan við fossin eru ágæt skilyrði til uppeldis laxfiskaseiða.



Ljósmynd 5a-b. A) Varmá fellur um byggðina í Hveragerði (Árkafli V4). B) Varmá við Velli á skilum árkafla V4 og V5. Þar eru góð búsvæði fyrir laxfiska.



Ljósmyndir 6 a-d. A) Á árkafla V6 í Varmá er botn fremur fínn og þökkaleg búsvæði fyrir seiði laxfiska en góð hrygningarmöl til staðar. B) Horft niður eftir Varmá á árkafla V6. C) Neðan til á vatnasvæðinu eru víða grafnir skurðir sem tengjast Varmá og urriði getur nýtt til uppeldis. D) Horft upp efti skurði sem þurá fellur til tekin (árkafla þur2) við Grímslæk.



Veidimalastofnun

Keldnaholt, 112 Reykjavík

Sími 580-6300 Símbref 580-6301

www.veidimal.is veidimalastofnun@veidimal.is



Ásgarður, Hvanneyri
311 Borgarnes



Brekkugata 2
530 Hvammstangi



Austurvegur 3-5
800 Selfoss