

Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum
við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn
árið 2011

Friðbjófur Árnason



Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

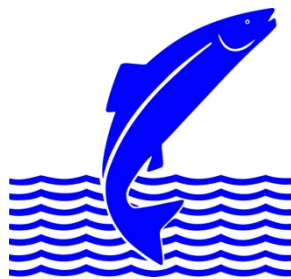
Forsíðumynd: Baulárvallavatn við útfallið

Myndataka: Eydís Njarðardóttir

Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum við
Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2011

Friðþjófur Árnason

Unnið fyrir Múlavirkjun ehf.



Veiðimálastofnun

Efnisyfirlit

	Bls.
Samantekt	2
Inngangur	3
Staðhættir	5
Aðferðir	5
Niðurstöður	7
Umræður	9
Þakkarorð	12
Heimildir	12

Töflur

	Bls.
Tafla 1. Staðsetning mælistöðva, og tími mælinga árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn	7
Tafla 2. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala á þéttleika urriðaseiða á hverja 100m ² botnflatar árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn	7
Tafla 3. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða sem veiddust árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn	8
Tafla 4. Vísitala á þéttleika urriðaseiða (fjöldi/100m ²) í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn í rannsóknarveiðum á árunum 2003 til 2011.....	9

Myndir

1. mynd. Staðsetning rafveiðistöðva í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árið 2011.....	6
2. mynd. Box-rit sem sýnir meðallengd 0 ⁺ urriðaseiða árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn.....	8

Samantekt

Árið 2005 hóf Múlavirkjun raforkuframleiðslu í Straumfjarðará. Stífla sem staðsett er um 200m neðan við útfall Baulárvallavatns myndar inntakslón fyrir virkjunina. Við hámarks vatnsstöðu í inntakslóni er vatnsborð þess hærra en vatnsborð Baulárvallavatns. Stífla var einnig byggð í útfalli Hraunsfjarðarvatns og vatnið er notað sem miðlun fyrir virkjunina.

Urriði og hornsíli eru einu fisktegundirnar sem fundist hafa í vatnakerfinu fyrir ofan virkjunina. Vegna breytinga á rennsli og vatnsstöðu í kjölfar Múlavirkjunar hefur verið fylgst með ástandi urriðastofna Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir rannsókn á þéttleika, aldurssamsetningu og vexti urriðaseiða í lækjum og ám við vötnin haustið 2011. Urriðaseiði fundust í öllum þeim lækjum sem sýni voru tekin úr. Vísitala á þéttleika urriðaseiða var almennt hærra en áður hefur mælst. Á öllum rafveiðistöðvunum var vísitala á þéttleika einstakra aldurshópa hæst hjá 0⁺ seiðum, og í öllum tilfellum hærra en áður hafði mælst. Það sama var að segja um eldri seiði fyrir utan seiði í Rauðsteinalæk þar sem fækkun var í eldri árgöngum samanborði við árið 2010. Í útfalli Baulárvallavatns veiddust eingöngu yngsti aldurshópur urriðaseiða og var vísitala þéttleika þar lægst af öllum sýnatökustöðvum. Talsverður munur er á meðallengd seiða milli lækja árið 2011. Ekki kom fram munur á meðallengd 0⁺ urriðaseiða milli árána 2010 til 2011 innan sömu lækja, en marktækur munur kom fram á meðallengd 1⁺ urriðaseiða í Rauðsteinalæk og Fosslæk milli sömu ára.

Árið 2011 var afkoma hrygningar urriða í lækjum sem falla til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns góð samanborði við fyrri rannsóknir. Vísitala þéttleika urriðaseiða var lægst í útfalli Baulárvallavatns.

Lykilorð: Urriði, *Salmo trutta*, seiði, vísitala á þéttleika, rafveiði, Baulárvallavatn, Hraunsfjarðarvatn, Múlavirkjun.

Inngangur

Múlavirkjun er vatnsaflsvirkjun sem gangsett var í nóvember árið 2005. Virkjunin er staðsett í Straumfjarðará rétt neðan við útfall hennar úr Baulárvallavatni og nýtir vatn hennar til raforkuframleiðslu. Með byggingu og rekstri Múlavirkjunar urðu nokkrar breytingar á straum- og stöðuvötnum ofan virkjunarinnar. Byggð var stífla í útfalli Hraunsfjarðarvatns um Vatnaá, og er vatnið notað til miðlunar. Vatnsstaða Hraunsfjarðarvatns getur því orðið hærri en náttúruleg vatnsstaða var fyrir virkjun, og vatnsborðið getur sveiflast um hæð stíflunnar. Við hækkun á vatnsborði fóru þurrlandissvæði umhverfis vatnið á kaf og við hæstu mögulegu vatnsstöðu var áætlað að um 0,23km² af þurrlandi færu undir vatn (Sigurður Már Einarsson 2004). Stífla var einnig byggð í Straumfjarðará um 200m neðan við útfallið úr Baulárvallavatni. Frá þeirri stíflu liggur 1500m löng aðrennislögn niður að stöðvarhúsi Múlavirkjunar. Ofan við stífluna myndaðist um 2,2ha inntakslón. Samkvæmt forsendum Skipulagsstofnunar fyrir ákvörðun um matsskildu Múlavirkjunar, átti inntakslón virkjunarinnar ekki að ná alla leið að Baulárvallavatni, en meðalhæð vatnsins á árunum 1963-2004, var 193,8m.y.s. (Veðurstofa Íslands 2009). Samkvæmt sömu forsendum átti Straumfjarðará að renna óskert 10 – 20m leið frá útfalli vatnsins niður í inntakslónið. Stífla inntakslónsins var byggð þannig að við fulla vatnshæð í inntakslóninu nær það alveg upp að Baulárvallavatni, og getur vatnsborð inntakslónsins náð að hámarki um 195m.y.s. Við aðstæður þar sem vatnsborð inntakslóns er í sömu hæð eða herra en vatnsborð Baulárvallavatns er straumur í útfalli þess um Straumfjarðará mjög lítil.

Urriði og hornsíli eru einu tegundir fiska sem fundist hafa í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni. Urriði nýtir sér straumvatn til hrygningar og er viðkoma urriðastofna vatnanna háð aðgengi að hrygningarsvæðum í lækjum og ám sem renna til og frá vötnunum. Með byggingu stíflu í útfalli Hraunsfjarðarvatns um Vatnaá, tók fyrir aðgengi Hraunsfjarðarurriða að hrygningarsvæðum þar. Helstu hrygningarsvæði urriða þar eru því Fosslækir í Seljadal. Urriði úr Baulárvallavatni hefur aðgengi að neðri hluta Vatnaárinnar auk lækja sem falla til vatnsins, og nýtir þá til hrygningar og uppeldis seiða. Áhrif hárrar vatnsstöðu í inntakslóni Múlavirkjunar hefur valdið því að vatnsborð inntakslónsins var löngum jafn hátt og vatnsborð Baulárvallavatns. Við það dró mjög úr straumi í útfalli vatnsins og möguleikar urriða til hrygningar þar eru hverfandi við slíkar aðstæður. Almennu eru útföll stöðuvatna mikilvæg hrygningar og uppeldissvæði fyrir urriða. Þar finnst jafnan mikið magn af bitmýslirfum, sem nærast

á reki lífrænna efna úr stöðuvötnunum (Magnús Jóhannsson 1984, Gísli Már Gíslason 1991) en urriði nýtir sér bitmý sem fæðu.

Í tengslum við byggingu og rekstur Múlavirkjunar hafa verið gerðar lífríkisrannsóknir í Hraunsfjarðarvatni, Baulárvallavatni og ám og lækjum við vötnin. Í júlí árið 2003, áður en ráðist var í framkvæmdir vegna virkjunarinnar, voru gerðar rannsóknir á fiskstofnum Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005) og sambærilegar rannsóknir voru síðan gerðar haustið 2008 (Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson 2009) og haustið 2010 (Friðþjófur Árnason 2011), eftir að Múlavirkjun tók til starfa. Rannsóknir fóru einnig fram á ástandi urriðaseiða í ám og lækjum sem falla til og frá Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni og á smádýralífi í Straumfjarðará, bæði fyrir (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2006) og eftir að virkjunin tók til starfa (Guðni Guðbergsson 2008, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2008, Friðþjófur Árnason 2011). Árið 1994 voru gerðar rannsóknir á fiskstofnum og smádýralífi í Baulárvallavatni í tengslum við verkefnið *yfirlitskönnun á lífríki íslenskra vatna* (óbirt gögn).

Samkvæmt fyrsta virkjanaleyfi og umsögnum var gert ráð fyrir að stærstu breytingar sem yrðu á urriðastofnum Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns í kjölfar virkjunar, væru í Hraunsfjarðarvatni þar sem stífla og miðlun vatnsins tæki fyrir hrygningu í Vatnaánni og færði þurrlendissvæði umhverfis vatnið á kaf við hæstu vatnsstöðu. Þekkt er að við slíkar aðstæður verður tímabundin útskolun næringarefna af þurrlendissvæðum sem getur nýst þörungum og smádýrahópum og þannig aukið fæðuframboð fyrir fiska (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997, Guðni Guðbergsson 2009). Þessi áhrif ganga yfir á nokkrum árum (Guðni Guðbergsson 2009) og til lengri tíma geta áhrif tíðra vatnsborðsbreytinga valdið óstöðugleika á strandsvæðum og neikvæðum áhrifum á lífríki þeirra (Gísli Már Gíslason 1993, Malmquist o.fl. 2003, Aroviita og Hämäläinen 2008). Ekki var gert ráð fyrir teljandi neikvæðum áhrifum á urriðastofn Baulárvallavatns eða laxfiskastofnum á fiskgenga hluta Straumfjarðarár. Fljótlega eftir að rekstur Múlavirkjunar hófst kom í ljós að vatnsborð inntakslóns virkjunarinnar var að jafnaði hærra en ráð var fyrir gert í forsendum Skipulagsstofnunar fyrir ákvörðun um matsskildu virkjunarinnar. Við þær aðstæður myndaðist samfelld uppistöðulón frá stíflunni að Baulárvallavatni og við hæstu stöðu í inntakslóni hækkar meðalvatnsborð Baulárvallavatns um rúmlega einn metra. Þetta var talið hafa neikvæð áhrif á hrygningar- og uppeldisskilyrði urriðaseiða

í útfalli Baulárvallavatns um Straumfjarðará og framleiðslu botndýra á strandsvæðum umhverfis Baulárvallavatn (Sigurður Már Einarsson og Jóhann Óli Hilmarsson 2006).

Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir niðurstöðum rannsóknar sem gerð var árið 2011, á þéttleika og stærð urriðaseiða í ám og lækjum sem til Hraunfjarðarvatns og Baulárvallavatns renna. Rannsóknin er hluti rannsókna sem ætlað er að meta áhrif Múlavirkjunar á urriðastofna áa og vatna á vatnasviði Straumfjarðará og miða að því að sjá hvort þær breytingar sem urðu á Baulárvallavatni og Hraunfjarðarvatni vegna virkjunarinnar hafi áhrif á stofnstærð, vöxt, fæðu og nýliðun þeirra. Rannsóknirnar eru gerðar að beiðni Múlavirkjunar ehf.

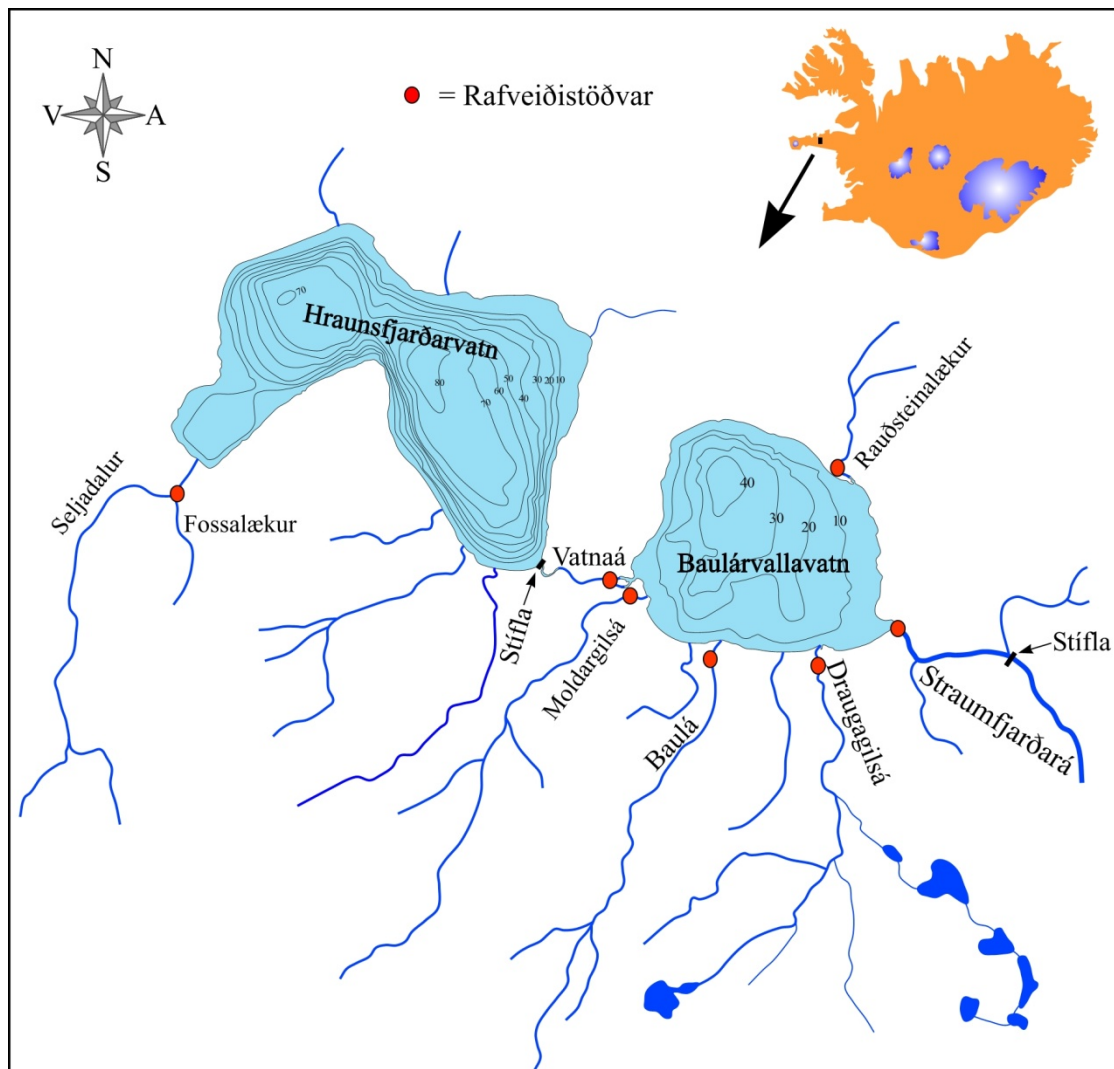
Staðhættir

Hraunfjarðarvatn og Baulárvallavatn eru í Helgafellssveit á Snæfellsnesi en hluti Baulárvallavatns nær inn í Eyja- og Miklaholtshrepp. Vötnin mynda efsta hluta vatnasvæðis Straumfjarðará (1. mynd). Hraunfjarðarvatn var 2,52km² að flatarmáli og lá í 206,7m hæð yfir sjávarmáli. Eftir byggingu stíflu í útfalli vatnsins getur vatnsborð hækkað og sveiflast umfram náttúrulega vatnsstöðu. Meðaldýpi vatnsins var 39,2m og mesta dýpi 84,0m (Sigurjón Rist 1971) en meðaldýpið fer í allt að 42,7m eftir byggingu stíflunnar og mesta dýpi í 87,5m. Rennsli í Hraunfjarðarvatn kemur einkum úr tveimur lækjum í Seljadal sem nefnast Fosslækir og sameinast áður en þeir renna til vatnsins. Afrennsli úr vatninu er um Vatnaá sem rennur til Baulárvallavatns. Baulárvallavatn er 1,58km² að flatarmáli og liggur í 193,8m hæð yfir sjávarmáli. Meðaldýpt vatnsins er 17,7m en mesta dýpi 47,0m (Sigurjón Rist 1971). Til Baulárvallavatns falla nokkrir lækir en stærstir þeirra eru Moldargilsá, Baulá, Draugagilsá og Rauðsteinalækur. Afrennsli Baulárvallavatns er um Straumfjarðará (1. mynd).

Aðferðir

Seiðamælingar í vatnsföllum sem renna til eða frá Hraunfjarðarvatni og Baulárvallavatni fóru fram dagana 14. og 15. september 2011. Sýnum var safnað með rafveiðum í Fosslæk í Seljadal sem fellur til Hraunfjarðarvatns, Vatnaá milli Hraunfjarðarvatns og Baulárvallavatns, í Moldargilsá, Baulá, Draugagilsá og Rauðsteinalæk sem falla til Baulárvallavatns, og í útfalli úr Baulárvallavatni (1. mynd, tafla 1). Þessar sýnatökustöðvar voru staðsettar á sömu stöðum og árin 2007 og 2010

(Guðni Guðbergsson 2008, Friðþjófur Árnason 2011). Ein rafveiðiumferð var farin um hverja stöð. Allur afli sem veiddist var greindur til tegunda og lengdar- ($\pm 0,1\text{cm}$) og þyngdarmældur ($\pm 0,1\text{gr}$). Sýni voru tekin úr nokkrum seiðum til aldurs- og kyngreiningar en öðrum var sleppt aftur. Aldur var lesinn úr kvörnum seiða. Seiði sem lokið höfðu sínu fyrsta vaxtarsumri voru táknuð með 0^+ , seiði sem lokið höfðu sínu öðru vaxtarsumri voru táknuð 1^+ o.s.fr. Þar sem tölustafur táknaur aldur í vetrum og + stendur fyrir vöxt síðasta vaxtarsumars.



1. mynd. Staðsetning rafveiðistöðva, árið 2001, í vatnsföllum við Hraunfjarðarvatn og Baulárvallavatn.

Niðurstöður

Tafla 1. Staðsetning mælistöðva, dagsetning og tími mælinga árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn.

Staðsetning	N	W	Dags.	Tími
Fosslækur	64° 54,788	22° 57,678	14.9.2011	14:30
Útfall Baulárvallav.	64° 54.327	22° 52.219	15.9.2011	11:20
Vatnaá	64° 54.487	22° 54.294	14.9.2011	16:30
Moldargilsá	64° 54.423	22° 54.207	14.9.2011	17:30
Rauðsteinalækur	64° 54.826	22° 52.671	15.9.2011	10:30
Baulá	64° 54.266	22° 53.704	14.9.2011	18:30
Draugagilsá	64° 54.246	22° 52.825	14.9.2011	19:30

Alls var rafveitt á 7 stöðum í jafn mörgum ám á svæðinu (1. mynd; tafla 1). Í seiðarannsóknunum veiddust urriðaseiði og hornsíli. Urriðaseiði veiddust á öllum rafveiðistöðvum (tafla 2), og voru frá 0⁺ til 3⁺ gömul. Vísitala á heildarþéttleika var hæst í Rauðsteinalæk en lægst í útfalli Baulárvallavatns (tafla 2). Á öllum rafveiðistöðvunum var vísitala á þéttleika einstakra aldurshópa hæst hjá 0⁺ seiðum. Í Rauðsteinalæk var vísitala þéttleika eins til þriggja ára seiða hærri en sömu aldurshópa í öðrum lækjum. Þriggja ára urriðaseiði fundust aðeins í tveimur lækjum og var þéttleiki þeirra lítill. Hornsíli veiddust í útfalli Baulárvallavatns, Vatnaá, Rauðsteinalæk og Draugagilsá. Vísitala á þéttleika hornsíla var hæst í Fosslæk þar sem veiddust 22 hornsíli/100m².

Tafla 2. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala á þéttleika urriðaseiða á hverja 100m² botnflatar árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn.

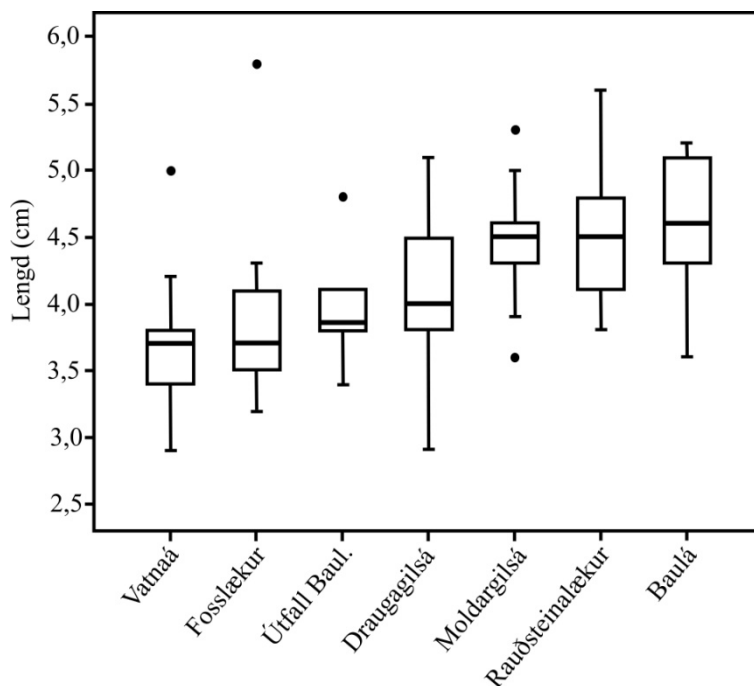
Vatnsfall	Flatarmál (m ²)	0 ⁺		1 ⁺		2 ⁺		3 ⁺		Heildarfjöldi	
		N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²	N	N/100m ²
Fosslækur	169,2	30	17,7	21	12,4	9	5,3	0	0,0	60	35,5
Baulárvallav. Útfall	23,0	6	26,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	26,1
Vatnaá	140,0	41	29,3	12	8,6	2	1,4	4	2,9	59	42,1
Moldargilsá	143,4	77	53,7	6	4,2	1	0,7	0	0,0	84	58,6
Rauðsteinalækur	66,5	15	22,6	15	22,6	9	13,5	1	1,5	40	60,2
Baulá	47,5	18	37,9	2	4,2	0	0,0	0	0,0	20	42,1
Draugagilsá	65,0	33	50,8	1	1,5	0	0,0	0	0,0	34	52,3

Meðallengd 0⁺ urriðaseiða var frá 3,7cm í Vatnaá til 4,6cm í Baulá og meðallengd 1⁺ urriðaseiða var frá 7,0cm í Fosslæk til 8,9cm í Baulá (tafla 3). Í Rauðsteinalæk var meðallengd 2⁺ urriðaseiða 12,2cm en 10,6cm í Fosslæk.

Tafla 3. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða sem veiddust árið 2011, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn.

Vatnsfall	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			3 ⁺		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
Fosslækur	30	3,9	0,48	21	7,0	0,69	9	10,6	1,27	0		
Baulárvallav. Útfall	6	4,0	0,47	0			0			0		
Vatnaá	41	3,7	0,36	12	7,4	0,72	2	10,8	0,92	4	13,6	1,24
Moldargilsá	77	4,4	0,30	6	7,6	0,36	1	10,3	--	0		
Rauðsteinalækur	15	4,5	0,53	15	8,6	0,86	9	12,2	1,02	1	14,8	--
Baulá	18	4,6	0,49	2	8,9	0,57	0			0		
Draugagilsá	33	4,1	0,53	1	7,9	--	0			0		
Samtals:	220	4,2	0,53	57	7,6	0,96	21	11,3	1,31	5	13,8	1,20

Meðallengd 0⁺ urriðaseiða í Baulá, Rauðsteinalæk og Moldargilsá var marktækt frábrugðin meðallengdinni í Vatnaá, Fosslæk og Útfalli Baulárvallavatns (ANOVA, $p < 0,01$), en meðallengd 0⁺ urriðaseiða í Draugagilsá var marktækt frábrugðin Vatnaá og Baulá ($p < 0,05$) (2. mynd). Þessi munur á meðallengd urriðaseiða milli vatnsfallanna sást einnig í 1⁺ aldurshópnum þar sem meðallengd urriðaseiða í Rauðsteinalæk var marktækt frábrugðin meðallengdinni í Fosslæk og Vatnaá. Meðallengd 1⁺ urriðaseiða í Baulá var einnig há en vegna þess hve fá seiði veiddust þar var tölfræðilegur samanburður tilgangslaus.



2. mynd. Box-rit sem sýnir meðallengd 0⁺ urriðaseiða árið 2011 í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn. Boxin innihalda 50% mældra gilda og þverstrik tákna meðaltal. Línur út frá boxum sýna hæstu og lægstu gildin en punktar utan þeirra sýna útgildi.

Þegar borin var saman vísitala á þéttleika urriðaseiða árin 2003, 2007, 2010 og 2011 má sjá að vísitalan hefur stöðugt vaxið frá árinu 2003 fyrir utan hjá 1⁺ og 2⁺ seiðum í lækjum sem falla til Baulárvallavatns, en vísitala á þéttleika þeirra aldurshópa var hæst árið 2010 (tafla 4).

Tafla 4. Vísitala á þéttleika aldurshópa urriðaseiða (fjöldi/100m²) í lækjum sem falla til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns í rannsóknarveiðum á árunum 2003 til 2011.

Ár	Hraunsfjarðarvatn - Fosslækur				Baulárvallavatn - lækir			
	0+	1+	2+	Samtals	0+	1+	2+	Samtals
2003	5,2	2,1	0,0	7,3	1,1*	6,4*	1,1*	8,9*
2007	9,9	2,2	0,5	12,6	1,5	1,7	0,1	3,3
2010	15,5	3,6	0,5	20,0	11,7	14,4	3,9	35,3
2011	17,7	12,4	5,3	35,5	38,9	6,4	3,1	51,1

* *Eingöngu Vatnaá*

Í hverjum læk fyrir sig var ekki marktækur munur á meðallengd 0⁺ urriðaseiða milli árunna 2010 og 2011 (Mann-Whitney próf, $p > 0,05$). Marktækur munur var á meðallengd 1⁺ urriðaseiða milli árunna 2010 og 2011 í tveimur lækjum, Fosslæk og Rauðsteinalæk (Mann-Whitney próf, $p < 0,05$). Í báðum tilfellum var meðallengdin meiri árið 2010.

Umræður

Urriði hrygnir eingöngu í straumvatni og afkoma urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni er því háð aðgengi og hrygningu í lækjum sem renna til eða frá vötnunum. Seiðaástand í þessum lækjum hefur verið kannað fjórum sinnum á tímabilinu 2003 til 2011, þar af þrisvar sinnum eftir að Múlavirkjun tók til starfa árið 2005. Vísitala á heildarþéttleika urriðaseiða hefur farið stigvaxandi frá árinu 2003 og mældist hæst árið 2011. Vísitala yngsta árgangsins (0⁺) hefur farið stigvaxandi frá fyrstu mælingu í öllum vatnsföllunum og þar sem flestir urriðarnir eru af þessum aldurshópi ræður hann miklu um vísitölu á heildarþéttleika allra árganga. Fjölgun hefur einnig orðið á eldri urriðaseiðum milli 2003 og 2011, fyrir utan urriðaseiði í Rauðsteinalæk en þar mældist vísitala þéttleika 1⁺ og 2⁺ hæst árið 2010 (Friðþjófur Árnason 2011). Þessar tölur gefa til kynna að miðað við þau ár sem til eru rannsóknir

um, þá hafi hrygning og/eða lífslíkur seiða verið góð árin 2007 til 2011. Samkvæmt rannsóknum á urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni árið 2010 (Friðþjófur Árnason 2011) má gera ráð fyrir að 0^+ urriðaseiðin í lækjunum árið 2011 sé undan foreldrum sem klöktust úr hrognum á árunum 1999 til 2005. Mikil fjölgun varð á urriða í Hraunsfjarðarvatni frá árinu 2003 til áranna 2008 og 2010 en fjöldi urriða í Baulárvallavatni var á sama tíma nokkuð stöðugur (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005, Friðþjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson 2009, Friðþjófur Árnason 2011). Leiddar voru líkur að því að sú fjölgun urriða sem varð í Hraunsfjarðarvatni hafi verið afleiðing af tímabundinni útskolun næringarefna af þurrlendi vegna vatnsborðshækkunar í kjölfar miðlunar úr vatninu. Þessi fjölgun urriða stækkar hrygningarstofninn, og gæti verið hluti af skýringu á auknum þéttleika seiða í lækjum sem renna til Hraunsfjarðarvatns. Hins vegar varð fjölgun urriðaseiða einnig, og ekki síður, í lækjum sem renna til Baulárvallavatns en þar mældist ekki mikil aukning á eldri urriða í rannsóknarveiðum árin 2008 og 2010. Umhverfisaðstæður eins og straumhraði geta haft áhrif á veiðni í rafveiðum (Zalenwski og Cowx 1990). Vatnsmagn var mjög lítið í ánum þegar rafveiðar fóru fram 2010 og 2011 vegna undangenginna þurrka. Haustið 2007 höfðu hins vegar verið miklar úrkomur áður en rafveiðarnar fóru fram (Guðni Guðbergsson 2008) og vatnsmagn lækja töluvert meira. Þó þetta geti haft einhver áhrif á veiðnina, skýrir það væntanlega aðeins lítinn hluta af framkomnum mun í þéttleika.

Í útföllum stöðuvatna er lífræn framleiðsla jafnan mikil og þéttleiki bitmýslirfa einnig (Gísli Már Gíslason 1991). Þar eru því jafnan góð skilyrði fyrir uppeldi urriðaseiða. Eftir virkjun Straumfjarðarár var vatnshæð uppistöðulóns Múlavirkjunar löngum svipuð og í Baulárvallavatni. Þetta olli því að straumur í útfalli Baulárvallavatns var mjög lítill og hrygningarstöðvar í útfalli þess líkast til ónothæfar. Rafveitt var í útfalli Baulárvallavatns í fyrsta skipti haustið 2010 og veiddust þá fjögur 0^+ urriðaseiði, sem samsvarar vísitölu á þéttleika uppá 9,5 seiði/100m². Þetta benti til að útfallið nýttist afar lítið sem hrygningarsvæði. Haustið 2011 var aftur rafveitt í útfalli Baulárvallavatns og eins og 2010 veiddust eingöngu 0^+ urriðaseiði. Reiknaðist vísitala á þéttleika urriðaseiða mun hærri en 2010 eða 26,1 seiði/100m². Miðað við aðrar sýnatökustöðvar á vatnasvæðinu er þéttleikinn þó lítill. Þegar rafveiði fór fram haustið 2011 var vatnshæð inntakslónsins mun lægri en árið 2010 og rann Straumfjarðará um 20 – 30m kafla frá útfalli niður í inntakslónið. Líklegt má telja að lægri vatnsstaða inntakslóns hafi haft sín áhrif til aukningar á þéttleika og fróðlegt

verður að skoða hvort vatnshæð inntakslónsins hafi verið lægri frá hausti 2010 til hausts 2011 samanborið við tímabilið frá 2005 til 2010. Greinilegt er þó á þessum niðurstöðum að hrygning á sér stað í útfallinu en í litlum mæli og þéttleiki seiða þar er að öllum líkindum minni en var fyrir byggingu Múlavirkjunar. Aukinn seiðapéttleiki í aðfallandi lækjum á þeim tíma sem rannsóknirnar hafa náð yfir geta bent til þess að urriði leiti þangað í auknum mæli til hrygningar og mikilvægi þeirra hafi því aukist.

Lágmarks vatnsrennsli hefur verið haldið á Vatnaánni sem rennur frá Hraunsfjarðarvatni til Baulárvallavatns. Vegna stíflunnar í útfalli Hraunsfjarðarvatns nýtist Vatnaáin ekki sem hrygningarsvæði fyrir urriða úr Hraunsfjarðarvatni. Sem fyrir á urriði úr Baulárvallavatni greiða leið upp fiskgenga hlutann í Vatnaá og áfram er mikilvægt að halda þar lágmarksrennsli. Vaxtarskilyrði fyrir urriða eru mismunandi milli vatnsfallanna og miðað við meðallengd urriðaseiða eru skilyrðin best í Baulá, Moldargilsá og Rauðsteinalæk. Vaxtarskilyrðin eru hins vegar lakari í Fosslæk, Vatnaá og útfalli Baulárvallavatns. Margir þættir geta haft áhrif á vöxt laxfiskaseiða en í grófum dráttum má segja að fæðuframboð (fæðuinntaka) og hitastig séu ráðandi þættir (Elliott 1994, Wotton 1990). Þéttleiki urriðaseiða hefur einnig áhrif á vöxt þannig að við aukinn þéttleika dregur úr vexti (Jenkins 1999, Lobon-Cervia 2007). Ekki eru til neinar mælingar á fæðuframboði fyrir urriða í þeim vatnsföllum sem rafveidd voru í þessari rannsókn, en fram hefur komið að í útföllum stöðuvatna er þéttleiki bitmýs mikill (Gísli Már Gíslason 1991), og þar með fæðuframboð fyrir urriða. Ekki er að sjá að lítill þéttleiki seiða eða útfallaáhrif stöðuvatna hafi áhrif til aukningar á vexti urriðaseiða í Vatnaá og útfalli Baulárvallavatns. Þar eru 0^+ urriðaseiða þvert á mótí með marktækt minni meðallengd en urriðaseiði í Baulá, Rauðsteinalæk og Moldargilsá. Líklegt er að í kjölfar virkjunar hafi skilyrði í Vatnaá og útfalli Baulárvallavatns orðið óstöðugri vegna rennslissveiflna og það skýri þennan mun á meðallengd (vexti) og vísitölu þéttleika urriðaseiða. Sýnt hefur verið fram á að vatnsborðssveiflur geta haft neikvæð áhrif á vöxt urriðaseiða (Flodmark o.fl. 2004). Einnig geta snöggar breytingar á rennsli vegna reksturs vatnsaflsvirkjana valdi dauða laxa- og urriðaseiða (Saltveit o.fl. 2001) og tengsl hafa sést milli slíkra rennslisbreytinga og þéttleika laxaseiða (Magnús Jóhannsson o.fl. 2011).

Sex ár eru nú liðin frá því að Múlavirkjun tók til starfa í nóvember árið 2005. Ástand urriðastofna árið 2010 og þéttleiki urriðaseiða árið 2011 bendir ekki til að starfsemi Múlavirkjunar hafi í heildina haft neikvæð áhrif á urriða í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni. Rannsóknir á öðrum vötnum þar sem vatnsstaða hefur breyst og

vatnsborðssveiflur aukist í kjölfar miðlunar benda til að til langs tíma séu áhrifin á dýralíf og þar með fiska neikvæð (Aass og Borgstrøm 1987, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997, Aass o.fl. 2004, Guðni Guðbergsson og Eydís Heiða Njarðardóttir 2010). Urriði og hornsíli eru einu fisktegundirnar í Hraunsfjarðar- og Baulárvallavatni en afar sjaldgæft er að hægt sé að fylgjast með áhrifum vatnsmiðlunar á urriða án samkeppni frá öðrum fisktegundum. Eftir sex ára starfsemi Múlavirkjunar eru enn breytingar að koma fram á urriðastofnum vatnanna. Áhersla er lögð á að fylgst verði með ástandi og hrygningu urriðastofna Baulárvallavatns og Hraunsfjarðarvatns þar til ljóst er að hugsanleg áhrif Múlavirkjunar séu að fullu komin fram. Það á við bæði um stofna urriðans í vötnunum og seiðanna í lækjunum og samspili þeirra. Sú þekking sem rannsóknirnar hafa skilað, og eru líklegar til að bætast við, eru mikilvægar til að hægt sé að gera sér grein fyrir heildaráhrifum framkvæmda á urriðastofna vatnanna ásamt búsvæðanotkun þeirra í aðliggjandi lækjum. Slíkt er mikilvægt til að greina heildaráhrif framkvæmdanna og til að draga af lærdóm vegna sambærilegra framkvæmda síðar.

Þakkarorð.

Eydís Njarðardóttir aðstoðaði við sýnatöku, og Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson lásu yfir handrit. Er þeim þakkað kærlega fyrir.

Heimildir

Aass, P. og Borgstrøm R. 1987. Vassdragsreguleringer. Í: Fisk i ferskvann. Økologi og ressursforvaltning. R. Borgstrøm og L.P. Hansen (ritstj.), bls 244-266.

Aass, P., Jensen, C.S., L'Abée-Lund, J.H. og Vøllestad, L.A. 2004. Long-term variation in the population structure of Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, and brown trout, *Salmo trutta*. *Fisheries Management and Ecology*, 11: 125-134.

Aroviita, J. og Härmäläinen, H. 2008. The impact of water-level regulation on littoral macroinvertebrate assemblages in boreal lakes. *Hydrobiologia*, 613: 45-56.

Elliott, J.M. 1994. *Quantitative Ecology and the Brown Trout*. Oxford University Press, Oxford.

- Flodmark, L.E.W, Vøllestad, L.A. og Forseth, T.** 2004. Performance of juvenile brown trout exposed to fluctuating water level and temperature. *Journal of Fish Biology*. 65: 460-470.
- Friðbjófur Árnason.** 2011. Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2010. Veiðimálastofnun. VMST/11017. 23 bls.
- Friðbjófur Árnason og Sigurður Már Einarsson.** 2009. Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árin 2003 og 2008. Veiðimálastofnun. VMST/09038. 17 bls.
- Gísli Már Gíslason.** 1991. Lífið í Laxá. Í: Náttúra Mývatns. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.). Hið íslenska bókmenntafélag. Reykjavík. Bls. 218-236.
- Gísli Már Gíslason.** 1993. Vatnsborðssveiflur í Skorradalsvatni. Skýrsla unnin fyrir Náttúruverndarráð. 6 bls.
- Guðni Guðbergsson.** 2008. Þéttleiki seiða í ám og lækjum sem falla til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns. Veiðimálastofnun. VMST/08027.16 bls.
- Guðni Guðbergsson.** 2009. Framvinda fiskistofna í miðlunar- og uppistöðulónum. Fræðaging Landbúnaðarins, 6: 187-194.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson.** 1997. Bleikja á Auðkúluheiði. Náttúrufræðingurinn 67 (2): bls. 105-124.
- Guðni Guðbergsson og Eydís Heiða Njarðardóttir.** 2010. Fiskstofnar í vötnum á Auðkúluheiði. Samanburður á ástandi innan og utan veituleiðar Blönduvirkjunar. Veiðimálastofnun. VMST/10046. 35 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason.** 2003. Áhrif vatnsmiðlunar á vatnalífríki Skorradalsvatns: Forkönnun og rannsóknatillögur. Greinagerð unnin fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 2-03. 34 bls.
- Jenkins, T.M., Diehl, S., Kratz, K.W. og Cooper, S.D.** 1999. Effects of population density on individual growth of brown trout in streams. *Ecology*. 80: 941-956.
- Lobon-Cervia, J.** 2007. Density-dependent growth in stream-living Brown trout *Salmo trutta* L. *Functional Ecology*. 21: 117-124.
- Magnús Jóhannsson.** 1984. Ernæring, tetthet og vekst hos ársyngel av laks (*Salmo salar* L.) i elven Bugða i Island. Óslóarháskóli. Cand. Scient. Ritgerð. 82 bls.
- Magnús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Jón S. Ólafsson.** 2011. Lífríki Sogs. Samantekt og greining á gögnum frá árunum 1985-2008. Veiðimálastofnun. VMST/11049. 112 bls.

- Ragnildur Þ. Magnúsdóttir.** 2006. Botndýrarannsóknir í Straumfjarðará sumarið 2004. Veiðimálastofnun. VMST-R/06016. 19 bls.
- Ragnildur Þ. Magnúsdóttir.** 2008. Botndýrarannsóknir í Straumfjarðará. Samanburður árána 2004 og 2007. Veiðimálastofnun. VMST/08030. 19 bls.
- Saltveit, S.J., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.V., and Harby, A.** 2001. Field experiments on stranding in juvenile atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropeaking. *Regulated Rivers: Research and Applications*. 17: 609-622.
- Sigurður Már Einarsson.** 2004. Umsögn vegna miðlunar úr Hraunfjarðarvatni.
- Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson.** 2005. Fiskirannsóknir á Hraunfjarðarvatni. Veiðimálastofnun. VMST-V/0405. 10 bls.
- Sigurður Már Einarsson og Jóhann Óli Hilmarsson.** 2006. Múlavirkjun í Straumfjarðará, umsögn vegna stíflu í Straumfjarðará. Unnið fyrir Múlavirkjun. 7 bls.
- Sigurjón Rist.** 1971. Stöðuvötn. Orkustofnun, Vatnamælingar. Skilagrein 7102.
- Veðurstofa Íslands 2009.** Gagnabanki veðurstofu Íslands, afgreiðsla nr. 2009-06-09/01.
- Wootton, R.J.** 1998. *Ecology of Teleost Fishes*. 2 útg. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Zalewski, M. og Cowx, I.G.** 1990. Factors affecting the efficiency of electric fishing. In: Cowx, I.G. og Lamarque, P. (ritstj). *Fishing with Electricity. Application in Freshwater Management*. Blackwell Scientific Publication. Oxford, pp. 81-111.