

HV 2017-003
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum við
Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árin 2015 og 2016

Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir

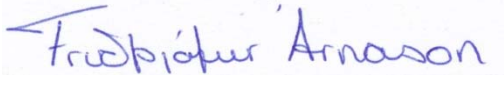
REYKJAVÍK JANÚAR 2017

Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum
við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn
árin 2015 og 2016

Skýrslan er unnin fyrir Múlavirkjun ehf

Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir

Upplýsingablað

Titill: Þéttleiki og stærð urriðaseiða í ám og lækjum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn árin 2015 og 2016		
Höfundur: Friðbjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir		
Skýrsla nr: HV 2017-003	Verkefnistjóri: Friðbjófur Árnason	Verknúmer: 6117
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 23	Útgáfudagur: 31. janúar 2016
Unnið fyrir: Múlavirkjun ehf	Dreifing: Opin	Yfirfarið af: Sigurður Már Einarsson
Ágrip: Reglulegar rannsóknir hafa farið fram á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns frá því Múlavirkjun tók til starfa árið 2005. Markmið þeirra er að meta áhrif virkjunarinnar á urriðastofna vatnanna. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir ástandi urriðaseiða í lækjum og ám við vötnin árin 2015 og 2016. Vísitala seiðapétteleika urriðaseiða var mjög breytileg eftir stöðvum og árum en almennt má segja að vísitalan hafi lækkað frá árinu 2011 þegar hún náði hámarki. Þetta á einkum við um vorgömul (0^+) urriðaseiði í lækjum við Baulárvallavatn. Í Fosslækjum sem eru helstu hrygningarsvæði urriða í Hraunsfjarðarvatni hafa orðið miklar sveiflur í vísitölu þéttleika urriðaseiða frá árinu 2014. Þar veiddust engin vorgömul urriðaseiði árið 2015 og aðeins örfá eldri seiði, en árið 2016 var vísitala þéttleika vorgamalla seiða sú hæsta sem mælst hefur frá upphafi mælinga. Sveiflurnar þar má líklega að stórum hluta rekja til vatnsborðssveiflna í Hraunsfjarðarvatni. Þrátt fyrir einstök frávik þá virðast breytingar á vísitölu seiðapétteleika allra lækjanna sem rannsóknir ná yfir fylgjast að. Það bendir til að stofnsveiflur seiðastofna svæðisins stjórna að einhverju leyti af sameiginlegum umhverfisáhrifum óháðum starfsemi Múlavirkjunar.		
Lykilorð: <i>Urriði, rafveiðar, Múlavirkjun, Hraunsfjarðarvatn, Baulárvallavatn</i>		
Undirskrift verkefnisstjóra: 	Undirskrift forstöðumanns sviðs: 	

Ágrip

Reglulegar rannsóknir hafa farið fram á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns frá því Múlavirkjun tók til starfa árið 2005. Markmið þeirra er að meta áhrif virkjunarinnar á urriðastofna vatnanna. Í þessari skýrslu er gerð grein fyrir ástandi urriðaseiða í lækjum og ám við vötnin árin 2015 og 2016. Vísitala seiðapéttleika urriðaseiða var mjög breytileg eftir stöðvum og árum en almennt má segja að vísitalan hafi lækkað frá árinu 2011 þegar hún náði hámarki. Þetta á einkum við um vorgömul (0^+) urriðaseiði í lækjum við Baulárvallavatn. Í Fosslækjum sem eru helstu hrygningarsvæði urriða í Hraunsfjarðarvatni hafa orðið miklar sveiflur í vísitölu péttleika urriðaseiða frá árinu 2014. Þar veiddust engin vorgömul urriðaseiði árið 2015 og aðeins örfá eldri seiði, en árið 2016 var vísitala péttleika vorgamalla seiða sú hæsta sem mælst hefur frá upphafi mælinga. Sveiflurnar þar má líklega að stórum hluta rekja til vatnsborðssveiflna í Hraunsfjarðarvatni. Þrátt fyrir einstök frávik þá virðast breytingar á vísitölu seiðapéttleika allra lækjanna sem rannsóknir ná yfir fylgjast að. Það bendir til að stofnsveiflur seiðastofna svæðisins stjórnist að einhverju leyti af sameiginlegum umhverfisáhrifum óháðum starfsemi Múlavirkjunar.

Inngangur

Múlavirkjun var gangsett í nóvember árið 2005, en virkjunin er staðsett í Straumfjarðará rétt neðan við útfall hennar úr Baulárvallavatni. 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 fara þurrlendissvæði umhverfis vatnið á kaf og við hæstu mögulegu vatnsstöðu var áætlað að um $0,23 \text{ km}^2$ af þurrlendi færu undir vatn (Sigurður Már Einarsson 2004). Stífla var einnig byggð í Straumfjarðará um 200 m neðan við útfallið úr Baulárvallavatni og myndar hún 2,2 ha inntakslón fyrir virkjunina. Við fulla vatnshæð í inntakslóninu getur vatnsborð þess náð að hámarki um 195 m.y.s.. Við þær aðstæður er vatnsborð inntakslónsins í svipaðri hæð og vatnsborð Baulárvallavatns og þá er straumur í útfalli þess um Straumfjarðará mjög lítill. Frá stíflu inntakslónsins liggur 1500 m löng aðrennslislögn niður að stöðvarhúsi Múlavirkjunar.

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 kynþroska fisks að hrygningarsvæðum í lækjum og ám sem renna til og frá vötnunum. Hrygning fer fram að hausti og vorið eftir klekjast hrognin út. Urriðaseiði alast upp í lækjunum, en eftir tvö til fjögur ár ganga þau niður í vötnin. Þar dvelur urriðinn í nokkur ár þar til kynþroska er náð og hann gengur aftur upp í lækina til hrygningar. Yngstu kynþroska urriðarnir sem veiðst hafa í Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni voru 6 ára og um 35 cm að lengd (Friðþjófur Arnason og Eydís Njarðardóttir 2015). Með byggingu stíflu í útfalli Hraunsfjarðarvatns, tók fyrir aðgengi Hraunsfjarðarurriða að hrygningarsvæðum í Vatnaá. Helstu hrygningarsvæði urriða í Hraunsfjarðarvatni eru nú 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. Almennt eru útföll stöðuvatna mikilvæg hrygningar- og uppeldissvæði fyrir urriða. Þar finnst jafnan mikið magn af bitmýslirfum, sem nærast á reki lífrænna efna úr stöðuvötnunum (Gísli Már Gíslason 1991) og er bitmý mikilvæg fæða fyrir urriða.

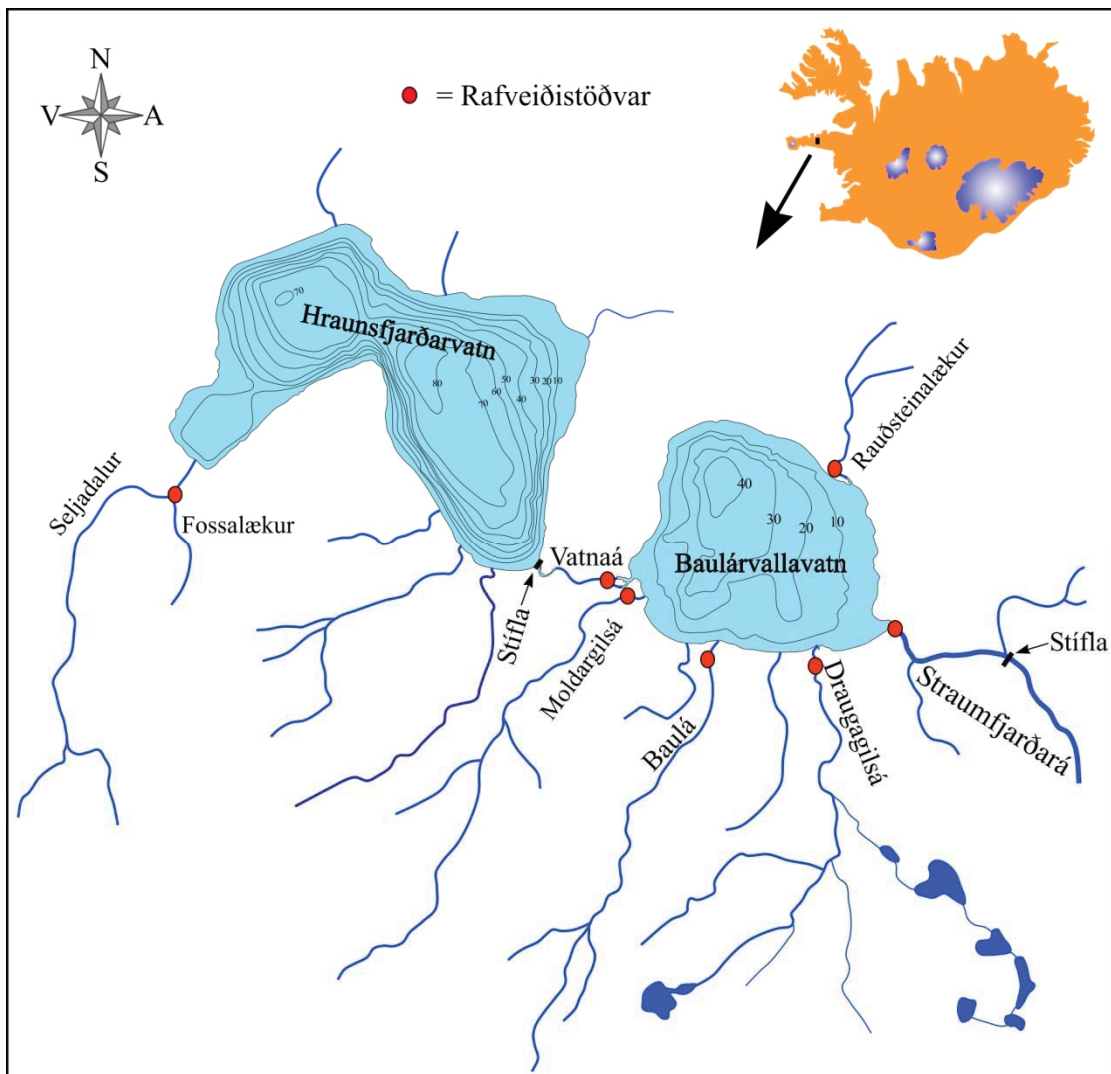
Vegna Múlavirkjunar hafa verið gerðar reglubundnar rannsóknir á fiskstofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns. Árin 2003, 2008, 2010, 2012 og 2014 voru fiskstofnar vatnanna skoðaðir með netaveiðum og árin 2003, 2007, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015 og 2016 var skoðað ástand urriðaseiða í ám og lækjum sem renna í og frá vötnunum (sjá Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015). Í þessari skýrslu verður gerð grein fyrir rannsóknum á urriðaseiðum sem fram fóru árin 2015 og 2016 í ám og lækjum sem renna í og frá Hraunsfjarðar- og Baulárvallavatni.

Aðferðir

Seiðamælingar í vatnsföllum sem renna til eða frá Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni fóru fram dagana 17. og 18. september 2015 og 15. og 16. september 2016. Sýnum var safnað með rafveiðum í Fosslæk í Seljadal sem fellur til Hraunsfjarðarvatns, Vatnaá milli Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns, í Moldargilsá, Baulá, Draugagilsá og Rauðsteinalæk sem falla til Baulárvallavatns, og í útfalli úr Baulárvallavatni (1. mynd, tafla 1). Sýnatökustöðvar voru staðsettar á sömu stöðum og í rannsóknum undanfarin ár (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015) fyrir utan stöð í Fosslæk árið 2015 sem var færð u.þ.b. 50 m ofar í lækinn vegna hárrar vatnsstöðu í Hraunsfjarðarvatni það ár. Fosslækur er í raun tveir lækir sem koma saman rétt ofan við ós í Hraunsfjarðarvatni. Venjulega var veitt rétt neðan við staðinn þar sem lækirnir sameinast en árið 2015 var veitt ofan við þann stað og því um að ræða tvær stöðvar í sitthvorum læknum. Við útreikninga á þéttleika og öðrum þáttum voru stöðvarnar í Fosslæk sameinaðar undir einu nafni.

Ein rafveiðiumferð var farin um hverja stöð og mælt flatarmál þess svæðis sem veitt var. Með einni yfirferð veiðist aðeins hluti þeirra seiða sem eru á viðkomandi svæði en unnt er að reikna vísitölu seiðapéttleika fyrir viðkomandi stöð, sem fjölda veiddra seiða á hverja 100 m² árbotns. Þessi aðferð þar sem farin er ein yfirferð í rafveiðum er gjarnan notuð við rannsóknir á seiðastofnum laxfiska og gefur vísitölu á seiðapéttleika sem hægt er að bera saman milli tímabila og staða (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Allur afli sem veiddist var greindur til tegunda og lengdar- ($\pm 0,1$ cm) og þyngdarmældur ($\pm 0,1$ 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 táknúð með 0⁺ (vorgömul), seiði sem lokið höfðu sínu öðru vaxtarsumri voru táknúð 1⁺ o.s.fr. þar sem tölustafur táknar aldur í vetrum og + stendur fyrir vöxt síðasta vaxtarsumars.

Rafleiðni og hitastig árvatnsins á rafveiðistöðvum var mælt árið 2015 (tafla 1).



1. mynd. Staðsetning rafveiðistöðva í vatnsföllum við Hraunfjarðarvatn og Baulárvallavatn árin 2015 og 2016.

Niðurstöður

Árið 2015 mældist rafleiðni hæst í Rauðsteinalæk en lægst í nyrðri kvísl Fossalækjar og þar var vatnshiti einnig lægstur (tafla 1). Vatnshiti á rafveiðistöðvum var mældur á mismunandi tíma sólhrings og hafa skal það í huga við samanburð milli þeirra en vatnshiti sveiflast í takt við lofthita og sólfar.

Tafla 1. Staðsetning mælistöðva, dagsetning mælinga árin 2015 og 2016, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn. Rafleiðni og hitastig var mælt árið 2015.

Staðsetning	N	W	Rafleiðni	Hitastig	Dags.	Dags.
Fosslækur nyrðri kvísl (2015)	64° 54,791	22° 57,770	45,1	5,0	17.9.2015	
Fosslækur syðri kvísl (2015)	64° 54,757	22° 57,741	53,2	6,6	17.9.2015	
Fosslækur (2016)	64° 54,783	22° 57,677				15.9.2016
Útfall Baulárvallav.	64° 54.327	22° 52.219	51,7	8,6	18.9.2015	15.9.2016
Vatnaá	64° 54.487	22° 54.294	48,1	7,4	17.9.2015	16.9.2016
Moldargilsá	64° 54.423	22° 54.207	49,0	6,1	17.9.2015	16.9.2016
Rauðsteinalækur	64° 54.826	22° 52.671	69,4	7,1	17.9.2015	16.9.2016
Baulá	64° 54.266	22° 53.704	53,7	6,0	18.9.2015	16.9.2016
Draugagilsá	64° 54.246	22° 52.825	59,0	6,7	18.9.2015	16.9.2016

Árið 2015 veiddust urriðaseiði á öllum rafveiðistöðvunum (tafla 2) og árið 2016 á öllum stöðvum nema í Draugagilsá (tafla 3). Þegar allir aldursflokkar eru teknir saman var vísitala á þéttleika árið 2015 hæst í Rauðsteinalæk og næst hæst í Draugagilsá. Lægst var vísitalan í Baulá og Vatnaá (tafla 2). Almennt veiddust mjög fá sumargömul (0^+) seiði árið 2015 en hæst var vísitalan í Draugagilsá (tafla 2). Vísitala á þéttleika 1^+ urriðaseiða var að meðaltali 4,1 seiði/100m² og hæst var hún í Rauðsteinalæk. Vísitala á þéttleika 2^+ seiða var að meðaltali 1,1 seiði/100m² og vísitala 3^+ seiða var 0,2 seiði/100m². Í Fosslæk sem rennur í Hraunsfjarðarvatn veiddust árið 2015 engin vorgömul seiði en þar veiddust eldri urriðaseiði (tafla 2).

Tafla 2. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala á þéttleika urriðaseiða á hverja 100m² botnflatar árið 2015, 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	226,0	0	0,0	3	1,3	7	3,1	2	0,9	12	5,3
Baulárvallav. Útfall	79,8	1	1,3	4	5,0	0	0,0	0	0,0	5	6,3
Vatnaá	107,7	3	2,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	2,8
Moldargilsá	93,1	0	0,0	4	4,3	1	1,1	0	0,0	5	5,4
Rauðsteinalækur	105,0	1	1,0	16	15,2	4	3,8	1	1,0	22	21,0
Baulá	113,9	0	0,0	0	0,0	2	1,8	0	0,0	2	1,8
Draugagilsá	145,5	14	9,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	9,6

Árið 2016 mældist vísitala á þéttleika allra árganga hæst í Fosslæk, 40,3 seiði/100m² en þar veiddust eingöngu vorgömul urriðaseiði (tafla 3). Næst hæst var vísitala á seiðapþéttleika í Rauðsteinalæk en þar veiddust nær eingöngu 2^+ urriðaseiði upprunnin úr hrygningu haustið 2013. Í Draugagilsá veiddist ekkert seiði og var það eina vatnsfallið þar sem ekki veiddust urriðaseiði árið 2016. Í útfalli Baulárvallavatns var veitt með landi austan megin (u.þ.b 1,7 m út frá landi). Þar veiddust þrjú urriðaseiði (tafla 3).

Tafla 3. Stærð rafveiðistöðva, fjöldi urriðaseiða (N) og vísitala á þéttleika urriðaseiða á hverja 100m² botnflatar árið 2016, 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	131,4	53	40,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	53	40,3
Baulárvallav. Útfall	29,8	2	6,7	1	3,4	0	0,0	0	0,0	3	10,1
Vatnaá	121,9	6	4,9	0	0,0	1	0,8	0	0,0	7	5,7
Moldargilsá	63,0	0	0,0	0	0,0	3	4,8	0	0,0	3	4,8
Rauðsteinalækur	105,6	0	0,0	1	0,9	14	13,3	1	0,9	17	16,1
Baulá	111,8	1	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,9
Draugagilsá	137,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Árið 2015 var meðallengd vorgamalla urriðaseiða 3,9 cm og meðallengd 1⁺ urriðaseiða 6,6 cm. Meðallengd beggja þessa árganga var hæst í útfalli Baulárvallavatns (tafla 4). Meðallengd 2⁺ urriðaseiða var 10,2 cm. Vegna þess hve fá urriðaseiði veiddust í hverjum aldurshóp á flestum stöðvunum þá voru fá seiði á bak við útreikninga á meðallengd.

Tafla 4. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða sem veiddust árið 2015, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn.

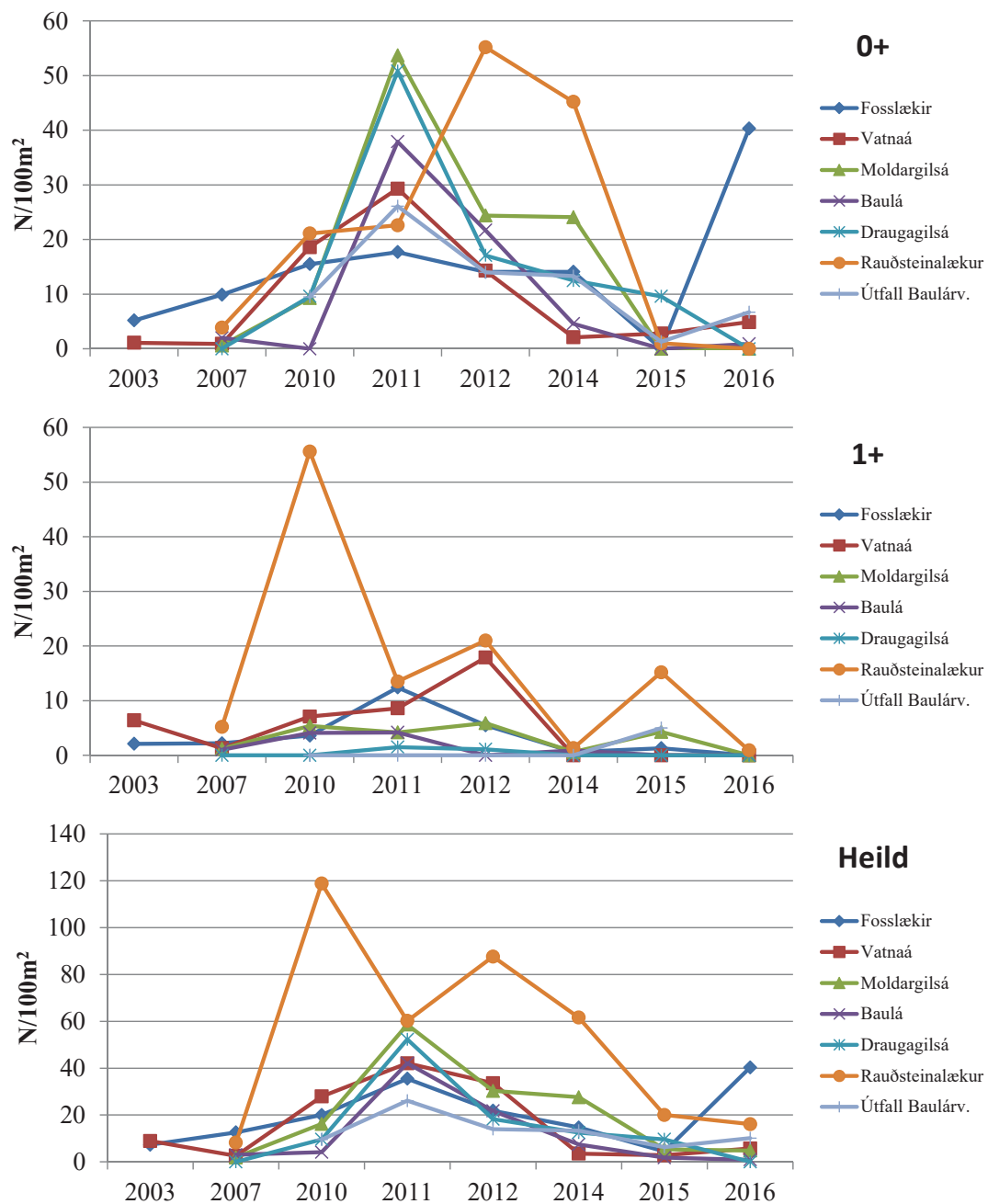
Vatnsfall	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			3 ⁺		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
Fosslækur	0			3	6,0	0,81	7	9,7	1,31	2	15,5	2,48
Baulárvallav. Útfall	1	4,4	-	4	7,2	0,77	0			0		
Vatnaá	3	3,6	0,44	0			0			0		
Moldargilsá	0			4	5,8	1,10	1	9,5	-	0		
Rauðsteinalækur	1	4,0	-	16	6,8	0,58	4	11,0	1,13	1	14,5	-
Baulá	0			0			2	10,8	1,13	0		
Draugagilsá	14	3,9	0,22	0			0			0		
Samtals:	19	3,9	0,29	27	6,6	0,83	14	10,2	1,27	3	15,1	1,83

Árið 2016 var meðallengd vorgamalla urriðaseiða 3,8 cm. Mikill fjöldi vorgamalla seiða í Fosslækjum hafa þar mest áhrif. Meðallengd þessa aldurshóps í lækjum við Baulárvallavatn var 4,5 cm. Meðallengd 1⁺ urriðaseiða var 6,6 cm og meðallengd 2⁺ var 8,6 cm (tafla 5).

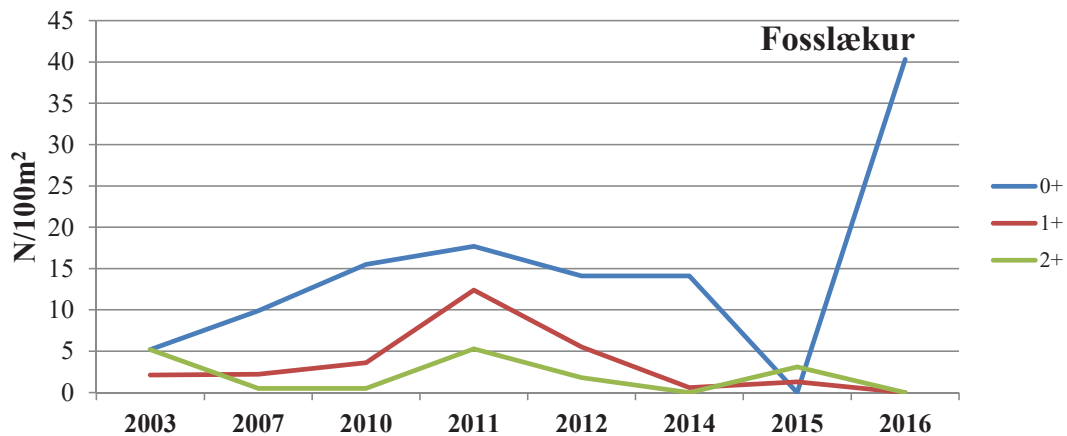
Tafla 5. Fjöldi (N), meðallengd (M.lengd) og staðalfrávik meðallengdar (SD) urriðaseiða sem veiddust árið 2016, í vatnsföllum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn.

Vatnsfall	0 ⁺			1 ⁺			2 ⁺			3 ⁺		
	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD	N	M.lengd	SD
Fosslækur	53	3,7	0,48	0			0			0		
Baulárvallav. Útfall	2	4,4	0,57	1	6,5	-	0			0		
Vatnaá	6	4,3	0,56	0			1	8,0	-	0		
Moldargilsá	0			0			3	8,0	0,75	0		
Rauðsteinalækur	0			1	6,7	-	14	8,8	0,84	1	11,9	-
Baulá	1	5,5		0			0			0		
Draugagilsá	0			0			0			0		
Samtals:	62	3,8	0,57	2	6,6	0,14	18	8,6	0,85	1	11,9	

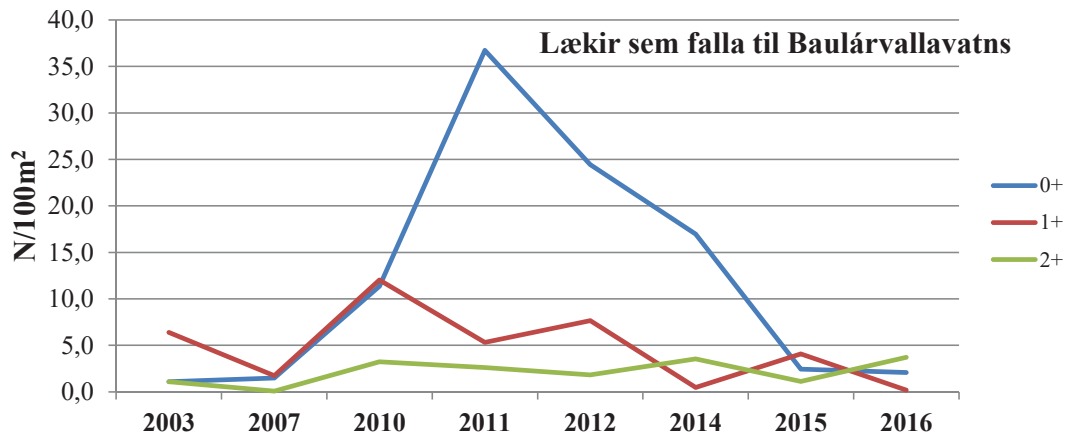
Við samanburð á vísitölu þéttleika urriðaseiða milli ára sést að almennt var þéttleiki vorgamalla urriðaseiða lítil árin 2007, 2015 og 2016 samanborið við önnur ár sem rannsóknir ná yfir (2. mynd). Undantekningin frá því var mikill fjöldi vorgamalla urriðaseiða í Fosslæk árið 2016. Árin 2010 - 2014 var vísitala þéttleika hærri, með hámarki í flestum lækjunum árið 2011 (2. mynd). Mjög fá vorgömul urriðaseiði veiddust árið 2015 og í framhaldi af því veiddust mjög fá 1⁺ seiði 2016. Mjög fá 1⁺ seiði veiddust einnig árið 2014 en ekki voru gerðar seiðamælingar árið 2013 svo ekki er vitað um fjölda vorgamalla seiða það ár. Svipaða þróun í vísitölu þéttleika seiða má sjá bæði í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn (3. mynd) og í lækjum sem renna til Baulárvallavatns (4. mynd). Engin vorgömul urriðaseiði veiddust í Fosslæk við Hraunsfjarðarvatn árið 2015, en á árunum 2007 til 2014 mældist vísitala þéttleika þar 9,9 til 17,7 seiði/100m² og 40,3 seiði/100m² árið 2016. Samanborið við þéttleika vorgamalla seiða hefur vísitala þéttleika eldri seiða verið mun lægri á flestum stöðvum. Vísitala þéttleika 1⁺ seiða mældist lítil á öllum stöðvum árið 2014 og 2016. Vísitala þéttleika 2⁺ seiða hefur að jafnaði verið lítil á þeim árum sem rannsóknir ná yfir en þó var vísitala á þéttleika þeirra há í Rauðsteinalæk árið 2016 (13,3 seiði/100m²). Fyrir árið 2003 eru aðeins Fosslækur og Vatnaá inni í útreikningum á fjölda seiða og því byggist samanburður við það ár aðeins á þeim tveimur rafveiðistöðvum (2. mynd).



2. mynd. Vísitala á þéttleika 0+, 1+ og allra aldurshópa urriðaseiða saman (fjöldi/100m²) í lækjum sem falla til Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns í rannsóknarveiðum á árunum 2003 til 2016. Ath. að skalinn á x-ás (árin) er ekki samfelldur heldur koma þar eingöngu fram ár þar þegar rannsóknir voru gerðar.



3. mynd. Vísitala á þéttleika urriðaseiða í Fosslæk í Seljadal á árunum 2003 til 2016. Seiðum skipt eftir aldri.



4. mynd. Vísitala á þéttleika urriðaseiða í lækjum sem falla til Baulárvallavatns á árunum 2003 til 2016. Seiðum skipt eftir aldri.

Umræður

Frá árinu 2007 hafa reglubundnar rannsóknir verið gerðar á seiðastofnum í lækjum og ám er renna til og frá Hraunsfjarðarvatni og Baulárvallavatni. Markmið rannsókna er að fylgjast með ástandi urriðastofna eftir að Múlavirkjun tók til starfa og breytingar urðu á umhverfi þeirra. Árið 2003 var einnig gerð rannsókn á urriðastofnum vatnanna til að fá mat á ástandi þeirra áður en virkjunin tók til starfa (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005). Þá var bæði skoðað ástand urriðaseiða í lækjum (Vatnaá og Fosslækjum) og einnig veitt með netum til að meta ástand eldri urriða í vötnunum. Rannsóknir eftir virkjun hafa leitt í ljós að þrátt fyrir talsverðar breytingar á umhverfi urriða í Baulárvallavatni og Hraunsfjarðarvatni þá er ekki að sjá að þær breytingar hafi komið niður á stofnstærð urriða í vötnunum sjálfum. Vegna þess að náttúrulegar

sveiflur í stofnstærð og árgangastyrkleika laxfiska eru að öllu jöfnu talsverðar getur verið erfitt að aðskilja breytingar sem verða vegna rasks á umhverfi frá náttúrulegum sveiflum. Þetta á sérstaklega við þegar eingöngu er til ein mæling á ástandi fiskstofna fyrir breytingar eins og í tilfelli Múlavirkjunar.

Urriði hrygnir í þeim vatnsföllum sem renna til og frá vötnunum og þar alast seiðin upp til 2 - 4 ára aldurs. Vísitala á þéttleika og ástandi urriðaseiða þar, bendir til að hrygning og afkoma seiða hafi aukist fram til ársins 2011 en síðan þá hafi þéttleiki seiða heldur minnkað. Þetta sést best á yngsta árgangi urriðaseiða og þróunin var svipuð í Fosslækjum í Seljadal og í lækjum við Baulárvallavatn. Í rannsókn sem gerð var árið 2014 var vísitala á þéttleika 1+ urriðaseiða með minnsta móti (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015) og í rannsókninni árið 2015 var vísitala á þéttleika vorgamalla urriðaseiða mjög lág. Þetta á bæði við í Fosslækjum, sem renna til Hraunsfjarðarvatns og er líklega helsta hrygning og uppeldissvæði urriða þar eftir að stífla var byggð í útfalli vatnsins, sem og í öllum lækjum sem renna til Baulárvallavatns. Ástæður þessa lága þéttleika vorgamalla seiða árið 2015 eru ekki augljósar. Þegar rannsóknir á Fosslækjum voru gerðar haustið 2015 var vatnsstaða Hraunsfjarðarvatns óvenju há miðað við í fyrri rannsóknum og því þurfti að færa sýnatökustöð ofar í lækina. Þessi háa vatnsstaða hefur mjög líklega áhrif á afkomu og/eða hrygningu urriða í Fosslækjum og fyrirfram var gert ráð fyrir að stífla við útfall Vatnaár í Hraunsfjarðarvatni og miðlun vatnsins hefði áhrif á fæðuframboð urriða í vatninu, hrygningarskilyrði myndu skerðast og nýliðun myndi minnka (Sigurður Már Einarsson 2004). Hins vegar varð á sama tíma fækkun urriðaseiða í vatnsföllum við Baulárvallavatn og því má reikna með að um sameiginleg umhverfisáhrif sé að ræða sem hafi áhrif við bæði vötnin.

Rannsóknir á þéttleika laxaseiða í Straumfjarðará árið 2015 gáfu til kynna að þéttleiki og meðallengd vorgamalla laxaseiða þar væri mun minni en mælst hefur frá aldamótum (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2016). Vorið og sumarið (maí – ágúst) árið 2015 var óvenju kalt og víða var hitastigið langt undir meðalhita sömu mánaða árin 2001 – 2015. Þetta kom fram í vexti laxaseiða í flestum vatnsföllum, einkanlega yngsta árgangsins þar sem meðallengd hans var víða undir meðallengd undanfarinna ára. Þetta kom einnig fram í meðallengd urriðaseiða í lækjum við Baulárvallavatn og Hraunsfjarðarvatn, sem var undir meðallengd áranna frá 2007 en sambærileg við meðallengd sama árgangs árið 2003, en það ár fóru rannsóknir fram í byrjun júlí og því áttu seiðin eftir töluvert af sumarvexti sínum og samanburður óraunhæfur (Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson 2005). Lítil vöxtur yfir sumarið og minni meðallengd seiða að hausti gæti aukið hættuna á afföllum yfir veturinn, sérstaklega hjá yngstu árgöngunum. Veturinn er oft talinn sú árstíð sem hefur mest áhrif á afföll hjá laxfiskum á norðlægum slóðum og rannsóknir hafa sýnt háa dánartíðni seiða yfir það tímabil (Cunjak o.fl. 1998, Mitro og Zale 2002). Dánartíðni yfir veturinn hefur einnig verið talin stærðarháð þannig að stærri fiskar hafi meiri möguleika á að lifa af veturinn samanborið við smærri einstaklinga innan sama aldurshóps (Letcher o.fl. 2002). Rannsóknir á afkomu og hegðun urriðaseiða yfir vetrarmánuðina hafa hins vegar verið fáar.

Nýlegar rannsóknir hafa sýnt mikinn breytileika varðandi árstíðabundin afföll urriðaseiða. Staðbundnar aðstæður, bæði innan og milli vatnsfalla, stærð seiða (aldur) og breytingar á umhverfi hafa þar mikil áhrif (Carlson o.fl. 2008, Vatland og Caudron 2015) enda lifir urriði í umhverfi sem er mjög fjölbreytt. Náttúruleg útbreiðsla urriða í Evrópu nær yfir svæði allt frá suður hluta Spánar upp til nyrsta

hluta Skandinavíu og Íslands, frá minnstu lækjum upp í stórfljót. Það er því kannski ekki að undra þó erfitt sé að ákvarða nákvæmlega hvað það er sem veldur sveiflum í fjölda urriðaseiða í lækjum við Hraunsfjarðarvatn og Baulárvallavatn. Flestir lækjanna eru vatnslitlir (breidd u.þ.b. 2-6 m) og miklar náttúrulegar sveiflur eru á rennsli. Í Vatnaá og útfalli Straumfjarðarár bætast við rennslissveiflur vegna miðlunar sem og vatnsborðssveiflur í Hraunsfjarðarvatni. Einnig má gera ráð fyrir að hitastig lækjanna sveiflist talsvert bæði innan sólarhrings og á milli árstíða eins og gjarnt er með sambærileg vatnsföll á Íslandi. Það sem ræður fjölda urriðaseiða er fyrst og fremst innri þættir eins og stærð hrygningarstofns (Lobón-Cervía 2009, Lobón-Cervía o.fl. 2011) og þéttleiki (Elliot 1994) og ytri þættir eins og gerð búsvæðis (Heggenes o.fl. 1999) og rennsli (Cattanéo o.fl. 2002). Ekki liggja fyrir beinar upplýsingar um fjölda urriða sem standa undir hrygningu í lækjunum en í þeim netaveiðum sem fram hafa farið í vötnunum hefur fjöldi kynproska urriða verið lítill (meðalfjöldi: 4,2 (spönn 2-9) í Hraunsfjarðarvatni og 4,2 (spönn 2-10) í Baulárvallavatni) (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015) og því erfitt að gera greiningu á hrygningarstofns nýliðunarsamböndum. Rennsli virðist einnig hafa töluverð áhrif á afkomu seiða, og þá sérstaklega flóð á þeim tíma sem hrogn klekjast (Cattanéo, F. o.fl. 2002) en einnig flóð vegna rigninga á frosna jörð og leysingar í kjölfar þeirra (Weber o.fl 2013). Lítið rennsli bæði yfir vetrartímann og einnig vegna þurrka á sumrin er einnig talið geta haft neikvæð áhrif á seiði laxfiska (Weber o.fl 2013). Allir þessir þættir gætu haft áhrif á afkomu seiða í lækjum við Baulárvallavatn og Hraunsfjarðarvatn og í skýrslu þar sem gerð var grein fyrir rannsóknum vegna Múlavirkjunar árið 2014 komu fram vangaveltur um að hugsanlega gætu flóð í lækjunum haft áhrif á afkomu hrogna og yngstu seiða (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015). Einnig var nefnt að í einstaka lækjum gæti aðgengi fyrir kynproska urriða mögulega verið erfitt við lága vatnsstöðu í Baulárvallavatni auk þess sem hrygningarsvæði neðst í Fosslækjum fara á kaf við hæstu vatnsstöðu í Hraunsfjarðarvatni (Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir 2015).

Þrátt fyrir talsverða óvissu um orsakir þeirra breytinga og sveiflna sem hafa átt sér stað í urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns frá því Múlavirkjun tók til starfa, þá hafa rannsóknir sem gerðar hafa verið á vötnunum gefið mikilvægar upplýsingar um ástand stofnanna á hverjum tíma. Ekki er hægt að greina að uppbygging og rekstur Múlavirkjunar hafi haft neikvæð áhrif á fjölda og vöxt þeirra urriða (4 ára og eldri) sem dvelur í vötnunum. Miðað við flóðfar við hæstu vatnsstöðu í Hraunsfjarðarvatni er jarðvegur af strandsvæðum enn að skolast út, tíu árum eftir að virkjun tók til starfa. Vísitala á þéttleika urriðaseiða í lækjum og ám við vötnin hefur sveiflast mikið og líklegt er að sveiflur á vatnsborði Hraunsfjarðarvatns hafi neikvæð áhrif á hrygningu og uppeldi seiða neðst í Fosslækjum. Einnig gætu rennslissveiflur sem eiga sér stað í Vatnaánni og um útfall Straumfjarðarár vegna keyrslu virkjunarinnar haft áhrif á afkomu seiða í þeim ám. Þær sameiginlegu sveiflur á vísitölu seiðapéttleika í öllum lækjum vatnasviðs vatnanna eiga sér þó að öllum líkindum rót í víðtækar breytingum eða sveiflum í umhverfi þeirra sem ekki tengjast beint starfssemi Múlavirkjunar.

Heimildir

- Carlson, S.M., Olsen, E.M. & Vøllestad, A. 2008. Seasonal mortality and the effect of body size: a review and an empirical test using individual data on brown trout. *Functional Ecology*. 22, 663-673.
- Cattaneo, F., Lamouroux, N., Breil, P. & Capra, H. 2002. The influence of hydrological and biotic processes on brown trout (*Salmo trutta*) population dynamics. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 59, 12-22.
- Cunjac, R.A., Prowse, T.D. & Parrish, D.L. 1998. Atlantic salmon (*Salmo salar*) in winter: „the season of parr discontent“? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 55, 161-180.
- Elliott, J.M. 1994. *Quantitative Ecology and the brown trout*. Oxford University press. Oxford 289 bls.
- Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður Már Einarsson. 2005. Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. *Icel. Agric. Sci.* 18, 67-73.
- Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir. 2015. Rannsóknir á urriðastofnum Hraunsfjarðarvatns og Baulárvallavatns árið 2014. Veiðimálastofnun. VMST/15021. 19 bls.
- Friðþjófur Árnason og Eydís Njarðardóttir. 2016. Straumfjarðará 2015. Seiðabúskapur og stangveiði. Veiðimálastofnun. VMST/16028. 13 bls.
- Gísli Már Gíslason. 1991. *Lífið í Laxá*. Í: Náttúra Mývatns. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.). Hið íslenska bókmenntafélag. Reykjavík. Bls. 218-236.
- Heggenes, J., Bagliniere, J.L. & Cunjak, R.A. 1999. Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*S. trutta*) in heterogeneous streams. *Ecology of Freshwater Fish*. 8, 1-21.
- Letcher, B.H., Gries, G. & Juanes, F. 2002. Survival of stream-dwelling Atlantic salmon: effects of life history variation, season, and age. *Transactions of the American Fisheries Society*, 131, 838-854.
- Lobón-Cervía, J. González, G & Budy, P. 2011. Recruitment as a driver of production dynamics in stream-resident brown trout (*Salmo trutta*). *Freshwater Biology*, 54, 1692-1704.
- Lobón-Cervía, J. González, G & Budy, P. 2011. Factors driving spatial and temporal variation in production and production/biomass ratio of stream-resident brown trout (*Salmo trutta*) in Cantabrian streams. *Freshwater biology*. 56, 2272-2287.
- Mitro, M.G. & Zale, A.V. 2002. Seasonal survival, movement, and habitat use of age-0 rainbow trout in the Henrys Fork of the Snake River, Idaho. *Transactions of the American Fisheries Society*. 131, 271-286.
- Sigurður Már Einarsson. 2004. Umsögn vegna miðlunar úr Hraunsfjarðarvatni. Bréf.
- Sigurður Már Einarsson og Björn Theódórsson. 2005. Fiskirannsóknir á Hraunsfjarðarvatni. Veiðimálastofnun. VMSTV/0405. 10 bls.
- Vatland, S. & Caudron, A. 2015. Movement and early survival of age-0 brown trout. *Freshwater Biology*. 60, 1252-1262.
- Weber, C., Nilsson, C., Lind, L., Alfredsen, K.T. & Polvi, L.E. 2013. *BioScience*. 63, 199-210.

Viðauki

Múlavirkjun – staða fiskstofna á vatnasviði Straumfjarðarár

Í kjölfar Múlavirkjunar urðu breytingar á vatnsföllum og stöðuvötnum á vatnasviði Straumfjarðarár. Í þessum viðauka er gerð grein fyrir þessum breytingum, og hvaða áhrif þær hafa haft á fiskstofna svæðisins. Greinargerðin er byggð á fyrirliggjandi lífríkisrannsóknnum og aftan við samantektina er listi yfir þær skýrslur Veiðimálastofnunar sem notaðar eru til grundvallar. Múlavirkjun tók til starfa árið 2005. Á þeim 11 árum sem liðin eru frá upphafi rekstrar hefur verið fylgst með lífríki svæðisins með rannsóknnum og vöktun á fiskstofnum, straumöndum og botndýralífi. Áhrif Múlavirkjunar á lífríkið eru í meginatriðum í samræmi við það sem spáð var fyrir. Eftir framkvæmdir kom í ljós að vatnsstaða í inntakslóni virkjunar fyrir neðan Baulárvallavatn var hærri en ráð var fyrir gert í upphafi, og myndaðist samfelld uppistöðulón frá stíflu að Baulárvallavatni. Við það minnkaði straumhraði um útfall Baulárvallavatns og vatnsborð þess hækkaði. Ekki er að sjá, miðað við þær mælingar sem gerðar hafa verið að það hafi komið fram á fiskstofnum vatnsins og árinna umfram staðbundnar breytingar í útfalli og á svæðinu frá stíflu að stöðvarhúsi.

Mikilvægt er fyrir þá sem fara með stjórn vatnsaflsvirkjana að vera meðvitaðir um þá þætti sem mest áhrif hafa á lífríki og fiskstofna viðkomandi vatnsfalla með það fyrir augum að draga úr neikvæðum áhrifum. Einn mikilvægur þáttur fyrir lífríki straum og stöðuvatna er stöðugleiki í rennsli og vatnsborði. Náttúrulegt vatnsborð stöðuvatna og rennsli á stjórnast af úrkomu, vindum, rennslisháttum og aðstæðum á hverjum stað. Veðurfar á Íslandi einkennist af tíðum og snöggum breytingum og endurspeglast það í vatnafari. Rennslisbreytingar í straumvötnum umfram þessar náttúrulegar sveiflur hafa áhrif á lífverur þ.m.t. fiskstofna. Breytilegt er hvers eðlis og hversu mikil þessi áhrif eru, en þar skiptir máli hversu tíðar og hraðar rennslisbreytingar eru, hve stór svæði fara á þurrt, vatnsdýpi, samsetning botnefnis, vatnshiti og ísalög (Saltveit, *et al.* 2001, Dare, *et al.* 2002, Scurton *et al.* 2003). Laxaseiði leita skjóls undir og milli steina á botninum, sérstaklega yfir veturinn, og þá er mikil hætta á að þau lendi á þurru eða frjósi innilokuð í pollum þegar snögglega dregur úr vatnsmagni (Saltveit, *et al.* 2001). Við minnkaðan vatnshita minnkar hreyfivirkni seiða og það er að öllum líkindum ástæða þess að seiðadauði vegna snöggrar niðursveiflu í rennsli eykst á veturna þegar vatnshiti er undir u.þ.b. 4°C. Sýnt hefur verið fram á að með því að draga rólega úr rennsli í stað þess að gera það snögglega þá dregur verulega úr seiðadauða vegna „ströndunar“ (Saltveit, *et al.* 2001). Í þeim tilfellum þar sem náttúrulegar sveiflur í rennsli straumvatna eru mildaðar með rennslisstýringum geta áhrifin orðið fjölgun botndýra, vegna þess að vatni er haldið á svæðum sem annars færu á þurrt yfir tímabil lágrennslis (Patterson og Smokorowski, 2010). Til að mögulegt sé að milda sveiflur í rennsli straumvatna þarf að vera til staðar vatnsbanki (stöðuvatn, miðlunarlón) sem hægt er að miðla úr. Það skapar þó aðra hættu því við miðlun úr lónum eða vötnum sveiflast vatnsborðið þeirra umfram náttúrulega sveiflu. Það hefur aftur áhrif á lífverur á strandsvæðum miðlunarlónanna en sýnt hefur verið fram á að vatnsborðssveiflur geta haft neikvæð áhrif á plöntusamfélög (Turner, M.A. o.fl. 2005), hryggleysingja (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2003, Aroviita og Hämäläinen 2008, Brauns o.fl. 2008) og fiska (Aass o.fl. 2004, Rose 2005, Sutela og Vehanen 2008). Áhrif miðlunar á

lífríki strandsvæða ræðst m.a. af stærð vatnsborðssveifla, tíðni þeirra og tímasetningu.

Hér verður gerð grein fyrir þeim breytingum sem orðið hafa á lífríki og umhverfi þess í tengslum við starfssemi Múlavirkjunar og spáð fyrir um áhrif miðað við mismunandi vatnshæð í inntakslóni og Baulárvallavatni. Ákveðið var að skipta vatnasviðinu upp í áhrifasvæði og fjallað verður um hvert svæði fyrir sig.

Áhrifasvæði:

- 1. Fiskgeng svæði Straumfjarðarár neðan við Rjúkanda**
- 2. Svæðið frá útfalli Múlavirkjunar niður að Rjúkanda**
- 3. Svæðið frá stíflu í inntakslóni Múlavirkjunar niður að útfalli virkjunar**
- 4. Útfall Baulárvallavatns og inntakslón**
- 5. Baulárvallavatn**
- 6. Hraunsfjarðarvatn**

1. Fiskgeng svæði Straumfjarðarár neðan við Rjúkanda.

Fiskgengi hluti Straumfjarðarár nær frá sjó að fossinum Rjúkanda sem er tæplega 4 km fyrir neðan útfall Múlavirkjunar og um 5,8 km fyrir neðan stíflu. Fastlega má gera ráð fyrir að þetta svæði sé að mestu utan áhrifasvæðis Múlavirkjunar. Mögulegt er að virkjunin hafi áhrif á rennsli þessa svæðis vegna stjórnunar rennslis til rafmagnsframleiðslu. Miðað við heimildir um keyrslu Múlavirkjunar þá hafa mestu rennslistoppar lækkað og gera má ráð fyrir að rennsli yfir þurrkatíma hafi aukist meðan miðlunar úr Hraunsfjarðarvatni gætir. Ástand og fjöldi laxaseiða hefur verið rannsakað með reglubundnum hætti frá árinu 1986. Þær rannsóknir gefa til kynna að þéttleiki seiða hafi aukist talsvert frá og með árinu 2005, og ekki eru sjáanleg neikvæð áhrif vegna reksturs Múlavirkjunar. Sama er að segja um laxveiði í Straumfjarðará. Þar hefur fjöldi veiddra laxa verið um eða ofan við meðaltal frá árinu 2002, fyrir utan árin 2012 og 2014 þegar veiði var mjög lítil, og árið 2013 þegar met veiði var í Straumfjarðará. Bæði seiðafjöldi og fjöldi veiddra laxa er í samræmi við aðrar ár á sama landsvæði, en víðast hvar á Vesturlandi hefur ástand seiða verið mjög gott undanfarin ár og laxveiði einnig góð fyrir utan árin 2012 og 2014 þegar laxveiði var almennt mjög lítil á Íslandi.

Framtíð: Ef rekstur Múlavirkjunar verður með sambærilegum hætti og verið hefur frá 2005 er ekki hægt að sjá að rekstur virkjunarinnar komi til með að hafa neikvæð áhrif á laxastofna á fiskgengu svæði Straumfjarðarár. Rennsli verður stöðugra.

2. Svæðið frá útfalli Múlavirkjunar niður að Rjúkanda.

Þetta svæði er um 4 km á lengd og stjórnast rennsli þar bæði af vatni sem kemur í gegnum Múlavirkjun, vatni sem kemur frá inntakslóni (um botnlökur eða yfirfall) og hliðarám sem falla í farveg Straumfjarðarár. Á svæðinu er náttúrulegur urriði og þar hefur um nokkurra ára skeið verið sleppt eldislaxaseiðum til uppeldis. Í útföllum stöðuvatna er að jafnaði mikið um lífrænt rek sem lífverur eins og bitmýslirfur nýta sér. Rannsóknir benda til að með rekstri Múlavirkjunar hafi þessi útfallaáhrif Baulárvallavatns að stórum hluta færst niður á svæðið neðan við útfall Múlavirkjunar. Beinar mælingar á þéttleika bitmýslirfa sýna mikinn þéttleika á því svæði og talningar á straumöndum sýna að þær nýta sér svæðið frá stöðvarhúsi Múlavirkjunar og niður að Köldukvísl í meira mæli en áður og samkvæmt talningu á fjölda straumanda hefur þeim heldur fjölgað frá því talningar hófust árið 2006 (Jóhann Óli Hilmarsson og Björn Hjaltason 2012). Lífrænt rek sem kemur úr Baulárvallavatni er því flutt í gegnum inntakspípu Múlavirkjunar og kemur fram neðan virkjunarinnar. Lífræna rekið er nýtt af botndýrum og nær framleiðsluaukning á botndýrum vegna reksins a.m.k 1,3 km vegalengd niður ána. Til að viðhalda svæðinu neðan við Múlavirkjun og fæða svæðið af lífrænu reki frá Baulárvallavatni er mikilvægt að alltaf sé rennsli í gegnum Múlavirkjun.

Framtíð: Lífríki svæðisins hefur breyst með tilkomu Múlavirkjunar. Þéttleiki bitmýs hefur aukist og straumönd hefur flutt sig á svæðið af efsta hluta Straumfjarðarár. Svo framarlega sem stöðugu rennsli er viðhaldið í gegnum Múlavirkjun eru allar líkur til að svæðið nýtist straumönd og urriða og laxaseiðum til uppeldis. Vatnshæð Baulárvallavatns skiptir ekki máli í því sambandi en stöðugleiki í rennsli er mikilvægur.

3. Svæðið frá stíflu í inntakslóni Múlavirkjunar niður að útfalli virkjunar.

Þessi hluti Straumfjarðarár hefur orðið og verður áfram fyrir áhrifum af Múlavirkjun. Á þessum hluta árinna eru gljúfur og farvegur brattur. Neðan við gljúfri kemur vatn úr Þvergílinu sem tryggir rennsli á neðri hluta farvegarins frá gljúfri að stöðvarhúsi. Eitt af skilyrðum fyrir rekstrarleyfi Múlavirkjunar er að alltaf haldist lágmarksrennsli um farveginn, bæði með rennsli um yfirfall á stíflu eða eftir atvikum um botnlöku í stíflu. Vegna minna rennslis yfir stærsta hluta ársins hefur það botnflatarmál sem mögulega nýtist straumvatnslífverum dregist saman. Á þeim takmarkaða hluta farvegar sem aldrei þornar upp er þéttleiki botndýra, þ.m.t. bitmýs þó mikill. Samkvæmt fuglatalningum þá nýtti straumönd þetta svæði áður en virkjunin tók til starfa, en eftir virkjun virðist hún ekki nýta svæðið heldur hafa flutt sig niður fyrir útfall virkjunarinnar. Það virðist ekki hafa haft áhrif á stofnstærð straumandar. Ólíklegt er að urriðaseiði hafi nýtt gljúfrasvæðið vegna þess hve farvegur þar er brattur og búsvæði fyrir fiska léleg. Fyrir það botndýrasamfélag sem lifir í þessum hluta farvegar er mikilvægt að tryggja áframhaldandi lágmarksrennsli um farveginn. Miklar rennslisbreytingar með opnun botnlöku geta hugsanlega haft neikvæð áhrif á botndýr.

Framtíð: Þessi hluti Straumfjarðarár er talsvert raskaður vegna minnkaðs rennslis og verður það áfram. Miðað við svipað rennsli og verið hefur frá 2005 er ólíklegt að straumönd komi til með að nýta þetta svæði í einhverjum mæli í framtíðinni. Svæðið var ekki talið mikilvægt fyrir urriðaveiði. Fyrir botndýr er

mikilvægt að halda lágmarksrennsli um farveg og setja skorður við miklar og hraðar rennislisaukningar en það hefur neikvæð áhrif. Vatnshæð í Baulárvallavatni hefur ekki bein áhrif á lífríki þessa svæðis.

4. Útfall Baulárvallavatns og inntakslón.

Almennt eru útföll vatna lífauðug og fæðurík fyrir fiska og framleiðsla á flatareiningu er oft margföld á þessum svæðum miðað við það sem gerist neðar í vatnsföllum. Þetta eru því mikilvæg hrygningar- og uppeldissvæði fyrir t.d. urriða. Eins og fram hefur komið hefur straumur um útfall Baulárvallavatns minnkað vegna áhrifa inntakslóns fyrir Múlavirkjun og rannsóknir sýnt að hrygning og uppeldi urriðaseiða í útfallinu er mjög takmörkuð eftir að virkjun tók til starfa. Rannsóknir sýna einnig að enn sem komið er hefur það ekki komið niður á fjölda urriða í Baulárvallavatni en ef áhrif minni hrygningar í útfallinu væru afgerandi, hefði mátt vænta þess að þau væru komin fram. Út frá fyrirbyggjandi gögnum virðist sem hrygning urriða í lækjum sem renna til Baulárvallavatns standi undir þeirri nýliðun sem þarf til að standa undir viðhaldi á urriðastofni vatnsins. Fyrir byggingu Múlavirkjunar var meðalvatnshæð Baulárvallavatns um 193,8 m.y.s. og náttúruleg sveifla innan árs oftast á bilinu 0,8 – 1,0 m. Samkvæmt skilyrðum virkjunar er leyfileg vatnshæð í inntakslóni 193,8 – 194,1 m.y.s. (30 cm vatnsborðssveifla). Þetta þýðir að þegar vatnsborð Baulárvallavatns er undir u.þ.b. 193,8 m.y.s. er leyfilegt að vatnsborð inntakslónsins nái sömu eða meiri hæð. Því má búast við að straumur um útfallið fari oft undir þau mörk að það nýtist fyrir hrygningu og uppeldi urriðaseiða. Hafa verður í huga að ef straumur minnkar einu sinni niður fyrir ákveðin mörk, á tímabilinu frá hrygningu þar til seiði klekjast úr hrogni (c.a. okt. – maí), verða veruleg afföll.

Framtíð: Þrátt fyrir skilyrði virkjunarleyfis um vatnshæð í inntakslóni er ólíklegt að útfall Baulárvallavatns nýtist í framtíðinni fyrir hrygningu og uppeldi urriðaseiða. Rekstur Múlavirkjunar frá 2005 hefur haft áhrif á hrygningu og uppeldi urriðaseiða í útfalli Baulárvallavatns, en enn sem komið er hefur það ekki komið niður á fjölda urriða í Baulárvallavatni. Átta ár eru frá því að Múlavirkjun hóf starfsemi og því ættu áhrifin að vera komin fram.

5. Baulárvallavatn.

Í Baulárvallavatni er staðbundinn urriðastofn og er stangveiði stundað í vatninu. Urriði hrygnir í straumvatni og er urriðastofn Baulárvallavatns háður hrygningarskilyrðum í ám eða lækjum sem falla til þess. Sveiflur í yfirborði stöðuvatna hafa jafnan neikvæð áhrif á botnlífverur á strandsvæðum. Fyrir þær lífverur og aðrar lífverur sem á þeim lifa, t.d. urriða, er mikilvægt að sveiflur vegna vatnsstýringar verði hvorki tíðari eða stærri en náttúrulegar sveiflur. Fyrir urriðastofninn er að auki mikilvægt að eiga greiða leið á hentuga hrygningarstaði. Náttúruleg meðalvatnshæð Baulárvallavatns er um 193,8 m.y.s. og náttúrulegar sveiflur innan árs oft á bilinu 0,8 – 1,0 m. Í skilyrðum fyrir virkjunarleyfi stendur að „yfirfalls- og framhjärennslismannvirki við inntaksstíflu tryggji sem best náttúrulegt vatnsborð í Baulárvallavatni. Innifalið í því er að algengar náttúrulegar sveiflur haldist, þ.e. að flóðvatni sé ekki safnað í Baulárvallavatn“. Tíðar og miklar vatnsborðssveiflur hafa neikvæð áhrif á lífríki strandsvæða. Hækkuð vatnsstaða getur einnig skert hrygningarsvæði fyrir

urriða í neðstu hlutum vatnsfalla sem til Baulárvallavatns renna en mögulegt er einnig að hærri vatnsstaða hafi í einhverjum tilfellum auðveldað göngu hrygningarfisks upp í lækina. Rannsóknir á urriðastofni Baulárvallavatns benda til að Múlavirkjun hafi ekki haft neikvæð áhrif á fjölda eða vöxt urriða í vatninu. Þéttleiki urriðaseiða í lækjum sem til vatnsins renna jókst fram til ársins 2011 en hefur minnkað síðan þá. Hrygning þar virðist standa undir nýliðun stofnsins.

Framtíð: Samkvæmt rannsóknum hefur starfsemi Múlavirkjunar ekki komið niður á nýliðun og fjölda urriða í vatninu. Mikilvægt er að sveiflur á vatnsborði séu ekki umfram náttúrulegar sveiflur, hvorki tíðni, stærð né hraði vatnsborðssveiflna. Miðað við svipaða vatnshæð og verið hefur eftir að Múlavirkjun tók til starfa og ef þess er gætt að vatnsborð sé stöðugt ætti urriðastofninn að halda sinni nýliðun og vexti eins og verið hefur.

6. Hraunsfjarðarvatn.

Í Hraunsfjarðarvatni er staðbundinn urriðastofn og þar er, eins og í Baulárvallavatni, stunduð stangveiði. Urriðastofn Hraunsfjarðarvatns er háður hrygningu í vatnsföllum sem renna til vatnsins og þá einkum í lækjum í Seljadal. Vegna Múlavirkjunar var byggð stífla við útfall Hraunsfjarðarvatns og er vatnið notað til miðlunar fyrir virkjunina. Gert var ráð fyrir að vegna miðlunar og óstöðugs en hækkaðs vatnsborðs yrði töluverð útskolun næringarefna. Það myndi leiða til aukinnar lífrænnar framleiðslu sem kæmi sér tímabundið vel fyrir urriðastofn vatnsins sem síðan leitaði jafnvægis eftir 5 – 7 ár. Samkvæmt rannsóknum hefur þetta í meginatriðum gengið eftir þó greinilegt sé að enn skolist jarðvegur úr strandsvæðum Hraunsfjarðarvatns. Stofninn stækkaði fyrst eftir að virkjun tók til starfa en hefur verið stöðugur frá árinu 2010. Samkvæmt rannsóknum er stofninn stærri en hann mældist árið 2003, en það er eina mæling sem til er fyrir virkjun. Með stíflu hefur tekið fyrir hrygningu í útfalli vatnsins (Vatnaá) en mikilvægt er að ávalt sé haldið rennsli um Vatnaá til að tryggja hrygningu og uppeldi seiða á neðri hluta árinna sem nýtist af urriða úr Baulárvallavatni. Sveiflur hafa verið miklar í vísitölu á þéttleika urriðaseiða í Fosslækjum í Seljadal og tengist það líklega vatnsborðssveiflum í Hraunsfjarðarvatni.

Framtíð: Eins og ráð var fyrir gert eru áhrif Múlavirkjunar á Hraunsfjarðarvatn töluverð vegna miðlunar. Mikilvægt er að miðlun úr Hraunsfjarðarvatni sé nýtt til að jafna sveiflur í vatnsborði Baulárvallavatns og jafnframt að ávalt sé tryggt rennsli um útfall í Vatnaá.

Mikilvægt er að fylgjast vel með fiskstofnum á vatnasvæðinu þannig að hægt sé að grípa til mótvægisáðgerða ef neikvæð áhrif verða umfram það sem ásættanlegt er talið vegna Múlavirkjunar. Mótvægisáðgerðir gætu falist í sleppingu urriðaseiða eða breytinga á miðlun vatns úr Hraunsfjarðarvatni.

Heimildir:

- 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 Hämäläinen, H. 2008. The impact of water-level regulation on littoral macroinvertebrate assemblages in boreal lakes. *Hydrobiologia*, 613: 45-56.
- Brauns, M., Garcia, X.-F. og Pusch, M.T. 2008. Potential effects of water-level fluctuations on littoral invertebrates in lowland lakes. *Hydrobiologia*, 613: 5-12.
- Dare, M.R., Hubert, W.A. and Gerow, K.G. 2002. Changes in habitat availability and habitat use and movements by two trout species in response to declining discharge in a regulated river during winter. *North American Journal of Fisheries Management*. 22: 917-928.
- Enders, E.C., Stickler, M., Pennell, C.J., Cote, P., Alfredsen, K., and Scruton, D.A. 2008. Variation in distribution and mobility of Atlantic salmon parr during winter in a small, steep river. *Hydrobiologia*. 609: 37-44.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason. 2003. Áhrif vatnsmiðlunar á vatnalífriki Skorradalsvatns: Forkönnun og rannsóknatillögur. Greinagerð unnin fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 2-03. 34 bls.
- Jóhann Óli Hilmarsson og Björn Hjaltason 2012. Fuglalíf á Straumfjarðará, Baulárvallavatni, Vatnaá og Hraunsfjarðarvatni 2012. Skýrsla unnin fyrir Múlavirkjun ehf. 8 bls.
- Patterson, R.J. and Smokorowski, K.E. 2010. Assessing the benefit of flow constraints on the drifting invertebrate community of a regulated river. *River Research and Applications*. Early View. (Articles online in advance of print).
- Rose, C.A. 2005. Economic growth as a threat to fish conservation in Canada. *Fisheries*, 30(8): 36-38.
- 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 hydropеaking. *Regulated Rivers: Research and Applications*. 17: 609-622.
- Scruton, D.A., Ollerhead, L.M.N., Clarke, K.D., Pennell, C., Alfredsen, K., Harby, A. and Kelly, D. 2003. The behavioural response of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brook trout (*Salvelinus fontinalis*) to experimental hydropеaking on a Newfoundland (Canada) River. *River Research and Applications*. 19: 18-20.
- Stuela, T. og Vehanen, T. 2008. Effects of water-level regulation on the nearshore fish community in boreal lakes. 2008. *Hydrobiologia*, 613: 13-20.
- Turner, M.A., Huebert, D.B., Findley, D.L., Hendzel, L.L., Jansen, W.A., Bodaly, R.A., Armstrong, L.M. og Kasian, S.E.M. 2005. Divergent impacts of experimental lake-level drawdown on planktonic and benthic plant communities in a boreal forest lake. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62: 991-1003.



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna