

# **Rannsóknir á búsvæðum og seiðabúskap**

## **Hófsár í Arnarfirði**

**Sigurður Már Einarsson**

**Cristian Gallo**

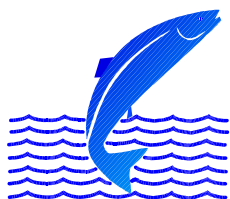
**Katharina Sommermeier**

**Böðvar Þórisson**

**Veiðimálastofnun VMST/09014**

**Skýrslan er unnin fyrir Náttúrustofu Vestfjarða**

**Mars 2009**



# **VEIÐIMÁLASTOFNUN**

**Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf**

## Efnisyfirlit

Efnisyfirlit .....	i
Samantekt.....	ii
Inngangur .....	1
Aðferðir .....	1
Búsvæðamat .....	1
Seiðaathuganir.....	2
Niðurstöður .....	2
Leiðni, sýrustig og hitastig.....	2
Búsvæði.....	3
Seiðaathuganir.....	3
Umræður .....	4
Þakkarorð .....	5
Heimildaskrá .....	5
Töflur .....	6
Myndir.....	8

## Samantekt

Athugun fór fram á búsvæðum og fiskstofnum Hófsár við Arnarfjörð í byrjun nóvember 2008 í tengslum við vinnu að frummatsskýrslu vegna vega- og jarðgangagerðar milli Arnarfjarðar og Dýrafjarðar, en við framkvæmdina er gert ráð fyrir efnistöku úr Hófsá. Hófsá er um 8 km að heildarlengd en er fiskgeng 2,95 km. Við seiðaathuganir fannst aðeins bleikja og reyndist seiðapéttleiki mjög lítill á veiðistöðum. Kortlagning á búsvæðum laxfiska í Hófsá var jafnframt gerð á fiskgengum hluta árinna. Við slíkt búsvæðamat er ánni skipt upp í einsleit svæði m.t.t. botngerðar og straumlags. Lengd, meðalbreidd og meðaldýpi hvers svæðis er mælt og botngerð metin. Flatarmál á fiskgengum hluta er 44.585 m<sup>2</sup>. Ánni var skipt í tvo einsleita kafla og eru möl og smágrýti algengustu botngerðarflokkarnir og teljast uppeldisskilyrði í ánni góð fyrir laxfiska. Aðrir þættir eins og hitafar, hæð yfir sjó og frjósemi árinna hafa einnig áhrif á vöxt og viðgang laxfiska en áhrif þeirra eru ekki metin í þessari athugun. Bleikja er til staðar í ánni, en stofninn virðist lítill ef dæma má af seiðamagni í ánni. Ekki er vitað um veiði í ánni síðustu áratuginna en vitað er að silungsveiði var talin til hlunninda frá jörðinni Borg árið 1839. Veruleg röskun mun fylgja efnistöku í ánni og sennilega mun lón myndast tímabundið neðst í ánni og botn fara á hreyfingu vegna röskunar á jafnvægi í árbotninum. Stofnstærð bleikju virðist hins vegar það lítil í Hófsá að ekki er gert ráð fyrir verulegu tjóni á fiskframleiðslu.

*Lykilorð: Bleikja, seiðamagn, búsvæði, efnistaka*

## **Inngangur**

Um þessar mundir er unnið að drögum að frummatsskýrslu vegna vega- og jarðgangagerðar milli Arnarfjarðar og Dýrafjarðar á Vestfjörðum. Í tengslum við framkvæmdina er gert ráð fyrir efnistöku úr Hófsá sem fellur í Borgarfjörð, sem er lítill fjörður sem gengur inn úr botni Arnarfjarðar. Umfang efnistökkunnar er allt að 20.000 m<sup>3</sup> og enn fremur er áætlað að vinnubúðir rísi á bökkum árinna.

Engar rannsóknir hafa verið gerðar á skilyrðum árinna til fiskframleiðslu og engar upplýsingar liggja fyrir um fiskstofna árinna né veiðinýtingu. Gögnum var safnað í Hófsá um efnafræði og smádyralíf af Háskóla Íslands í tengslum við verkefnið Vatnsföll á Íslandi (Gísli Már Gíslason munnlegar upplýsingar), en niðurstöður athugana liggja ekki fyrir.

Í þessari skýrslu er greint frá athugun á búsvæðum og fiskstofnum Hófsár er fram fór 6. nóvember 2008. Markmið rannsókna var að afla upplýsinga um búsvæði árinna og skilyrði til fiskframleiðslu og kanna útbreiðslu tegunda og magn fiskseiða í ánni.

## **Aðferðir**

### ***Búsvæðamat***

Búsvæði Hófsár voru metin með tilliti til framleiðsluskilyrða fyrir bleikju þann 6. nóvember 2008. Við búsvæðamatið var stuðst við kerfi sem þróað hefur verið héraendis (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998, Þórólfur Antonsson 2000). Ánum var skipt upp í einsleit svæði, en við skilgreiningu á einsleitum svæðum var tekið tillit til þess að botngerð og straumlag árinna væri svipað (Þórólfur Antonsson 2000). Þversnið voru tekin með reglulegu millibili og á hverju þversniði var breidd árinna mæld og á ákveðnu millibili yfir þversniðið var dýpi mælt og grófleiki botns (tafla 1) og straumgerð metin. Stöng með kvarða var rekin í botninn, dýpi skráð og síðan var hundraðshluti hvernar botngerðar metinn og skipt í einn af fimm mögulegum botngerðarflokkum. Á hverju þversniði voru skráð GPS-gildi fyrir norðlæga breidd og vestlæga lengd (kerfi WGS 4). Lengdir árfarvegjar voru mældar af loftmynd frá Loftmyndum ehf. Út frá mælingum á hverju þversniði var reiknað meðaldýpi og meðaltal hvers grófleikaflokks

botnefnis. Við útreikninga á gæðum uppeldissvæða fyrir bleikjuseiði var meðalhlutfall hvers botnefnis á þversniði margfaldað með samsvarandi botngildi (tafla 1). Það botngildi sem hér er notað, er annað en botngildi sem er almennt notað við kortlagningu búsvæða fyrir lax í ám (Sigurður Guðjónson og Bjarni Jónsson 1998). Bleikja nýtir sér fíngerðari botn en lax og velur sér einnig minni straum.. Síðan var margfeldi botngilda og hundradshluta lagt saman en þá fæst s.k. framleiðslugildi (FG) á viðkomandi sniði. Þá er einungis eftir að margfalda flatarmál botnflatar með framleiðslugildinu og fæst þá fjöldi framleiðslueininga (FE) samkvæmt jöfnunni:  $FE = \text{Flatarmál m}^2 / 1000 * FE$ .

Vatnshitamælingar °C fóru fram með ECTECH 39272 hitamæli og mælingar á sýrustigi fóru fram með EUTECH pH Testr 30.

### ***Seiðaathuganir***

Smáseiðum var safnað með rafveiðum 6. nóvember 2008 og var veitt á fjórum stöðum í ánni. Rafveiðistöðvar voru á sniði 1, 4, 6 og 7 (1. mynd). Ein veiðiumferð var farin á hverri stöð og allur afli greindur til tegunda: Seiði voru lengdarmæld frá snoppu að sporðsýlingu ( $\pm 0,1$  cm) og þyngdarmæld. Auk þess voru kvarnir og hreistur tekin af aflanum til aldursgreininga. Útreikningar á seiðaþéttleika miðast við að umreikna þann fjölda seiða sem veiðist í einni rafveiðiumferð á  $100 \text{ m}^2$  botnflatarmáli og fæst þá n.k. seiðavísitala og er þessari aðferð almennt beitt við sambærilegar rannsóknir hérlendis (Friðþjófur Árnason o.fl. 2003).

## **Niðurstöður**

### ***Leiðni, sýrustig og hitastig***

Hitastig árinna var frá  $1,7 - 2,4^\circ\text{C}$  (tafla 2), enda komið fram í nóvember er athugun fór fram. Leiðni árinna mældist  $50 \mu\text{S/cm}$  og pH var á bilinu  $5,5 - 7,3$ . Flestar mælingar voru um og yfir gildinu 7.

## **Búsvæði**

Hófsá er um 8 km að heildarlengd og flokkast sem dragá með töluverðum lindaþætti (Sigurjón Rist 1990), en áin á m.a. uppruna í nokkrum litlum stöðuvötnum á Glámusvæðinu í um 600 m hæð yfir sjávarmáli. Vatnasvið árinna er 34 km<sup>2</sup>. Hófsá er fiskgeng langleiðina að hálendisbrúninni (1. mynd) og mældist lengd fiskgengs hluta árinna 2947m og flatarmál fiskgenga hlutans 44.585 m<sup>2</sup> (tafla 4). Fiskgengi hlutinn liggur á láglendi frá 0 til 80 m og er halli árfarvegarins því 2,7% á fiskgenga hlutanum.

Mæld voru alls 12 þversnið í Hófsá á fiskgenga hluta árinna (tafla 3, 1. mynd). Ánni var svo skipt upp í 2 svæði með tilliti til botnefnis og straumlags (tafla 3, tafla 4).

**Svæði 1** er neðsta svæðið í ánni og er 500 m langt (tafla 4, tafla 3). Tekin voru 3 snið á þessum kafla.. Áin rennur á fremur grunnu broti og farvegur er fremur óstöðugur og bakkar rofnir. Mól er einkennandi botnefni en einnig er nokkuð um smágrýti. Hrygningarskilyrði fyrir laxfiska eru góð og búsvæðið gott fyrir smáseiði.

**Svæði 2** nær alla leið að ófiskgengum fossi og er 2447 m að lengd. Tekin voru 9 snið á neðri hluta þessa svæðis (1. mynd) en skilyrði eru talin svipuð á efri hluta svæðisins. Grónar eyrar liggja að ánni en bakkar eru víðast hvar nokkuð rofnir. Á þessum árhuta er hlutfall malar lægra en neðst í ánni, en smágrýti og stórgrýti hafa meiri hlutdeild (tafla 3, tafla 4). Botnefni eru því fremur fjölbreytt blanda botngerðarflokka og henta vel fyrir uppeldi smáseiða.

Framleiðslueiningar (FE) á fiskgenga hluta Hófsár mældust 1575 (tafla 4). Botngerð er almennt góð fyrir uppeldi laxfiska en framleiðslugildið á ársvæðunum mældist frá 34,6 til 38,7.

## **Seiðaathuganir**

Þéttleiki smáseiða var kannaður á fjórum stöðum á fiskgenga hluta Hófsár. Stöð 1 var veidd á sniði 1, stöð 2 á sniði 4, stöð 3 á sniði 6 og stöð 4 á sniði 7 (1. mynd). Í mælingum á seiðabúskap veiddist eingöngu bleikja (*Salvelinus alpinus* L.), en ekki varð vart við aðrar fisktegundir. Alls veiddust 3 bleikjur í rafveiði og þéttleiki bleikju mældist að meðaltali 0,4 fiskar/100 m<sup>2</sup> (tafla 5). Ein bleikja veiddist á fyrsta ári (0<sup>+</sup>) og tvær bleikjur voru á þriðja ári (2<sup>+</sup>).

## Umræður

Þeir þættir sem ráða mestu um lífræna framleiðslu fallvatna eru magn uppleystra efna, stærð framleiðsluflatara, viðstöðutími vatnsins, hitastig og gróðurfar á vatnasviði ána. Íslensk vatnsföll sem renna um sambærilegan berggrunn, gróðurfar og landslag sýna því oft svipuð einkenni með tilliti til frjósemi og vistfræði. Á þeim grunni byggir flokkunarfræði fallvatna (Arnþór Garðarsson 1979, Sigurður Guðjónsson 1990). Leiðni og sýrustig í Hófsá við Arnarfjörð eru á svipuðu bili og almennt er þekkt í vestfirskum ám (Stefánsson o.fl. 2006), en berggrunnur Vestfjarða einkennist af blágrýti sem myndaðist fyrir 10 - 20 milljónum ára. Berggrunnurinn er þéttur og ógegndræpur. Jarðlög eru víðast þunn og ræðst efnauðgi vatnsins fyrst og fremst af jarðvegi og gróðri. Ár eru fyrst og fremst af dragáruppruna og rennsli sveiflast mikið eftir hitafari og úrkomu. Viðstaða vatnsins er einnig lítil. Ár eru í kaldara lagi einkum ef mikil snjóalög myndast á veturna. Bleikja er oftast einkennistegund í vestfirskum fallvötnum, enda okkar harðgerasta fisktegund.

Í því búsvæðamati sem framkvæmt var á Hófsá kemur fram að búsvæði árinna fá góða einkunn til fiskframleiðslu. Þetta byggir einkum á hentugri botngerð árinna, en búsvæðamatið byggir nær alfarið á þeim þætti. Aðrir þættir hafa einnig mikil áhrif á framleiðslugetu fyrir laxfiska s.s. hitafar árinna og magn uppleystra steinefna, en áhrif þeirra eru ekki metin í þessari athugun.

Samkvæmt könnun á seiðastofnum árinna virðist vera mjög lágur þéttleiki seiða í áni. Eingöngu bleikjuseiði veiddust í áni, en þéttleiki þeirra var í öllum tilfellum lágur. Líklegt er að aðstæður við gagnasöfnun skýri lágan þéttleika að einhverju leyti. Lágur vatnshiti hefur áhrif á veiðni rafveiðitækisins og þekkt er að þegar komið er fram á vetur og við lágt hitastig þá er virkni seiða mjög lítil og þau geta komið sér fyrir undir steinum og í gjótum þar sem erfitt er að ná til þeirra (Zalewski og Cowx 1990). Engu að síður virðist seiðamagn vera mjög lítið í áni. Engar skýrslur liggja fyrir um veiði í áni. Silungsveiði í Hófsá var talin til hlunninda fyrir Borg árið 1839 (Kjartan Ólafsson 1999) en síðustu áratugi hefur engin veiði verið. Líklegt er að sjóbleikjustofn sé til staðar í áni, en stofninn virðist lítill ef dæma má af niðurstöðum seiðathugana.

Áhrif þess að taka efni úr ám eru með beinum hætti á þær lífverur sem fyrir eru á námasvæðinu. Farvegurinn dýpkar og fínna efni situr eftir. Straumhraði minnkar á því

svæði. Frumframleiðsla minnkar og skjól fyrir stærri dýr rýrnar. Endurnýjun og framleiðsla lífríkisins eftir efnistöku verður því minni. Ofan við efnistökuastaðinn eykst á hinn bóginn straumhraði vegna aukins hæðarmismunar og botnskrið verður ofan við staðinn upp að næsta þröskuldi í ánni. Fyrirhuguð efnistaka í Hófsá er umfangsmikil og ljóst að veruleg röskun fylgir henni á neðri hluta árinna. Hugsanlegt er að lón myndist neðst í ánni og verulegt botnskrið eftir að framkvæmdum lýkur. Bleikjustofn árinna virðist hins vegar vera mjög lítil sé dæmt af seiðamagni í ánni og ekki vitað um veiði í ánni síðustu áratugina. Ekki er því líklegt að tjón á fiskframleiðslu verði umtalsvert vegna fyrirhugaðra framkvæmda.

## **Þakkarorð**

Kristjana Einarsdóttir las yfir handrit að skýrslunni og færði margt til betri vegar. Eru henni færðar bestu þakkir.

## **Heimildaskrá**

Arnþór Garðarsson. 1979. Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna. Týli 9: 1-10.

Kjartan Ólafsson. 1999. Firðir og Fólk 900-1900. Vestur Ísafjarðarsýsla.

Vestfjarðarrit I. Búnaðarsamband Vestfjarða.

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

Sigurður Guðjónsson. 1990. Classification of Icelandic watersheds and rivers to explain life history strategies of Atlantic salmon. Ph.D. Thesis, Oregon State University. 136 bls.

Sigurður Guðjónsson og Bjarni Jónsson 1998. Búsvæði og nýting bleikju í Svarfaðardalsá. Veiðimálastofnun. Skýrsla. VMST-R/98016. 9 bls.

Stefánsson, S.M., Ólafsson, J.S., Aðalsteinsson, H. And Gíslason, G.M. 2006. The structure of chironomid and simuliid communities in direct run-off rivers on Tertiary basalt bedrock in Iceland. Verh. Internat. Verein. Limnolog. 29: 21015-2020.

Þórólfur Antonsson 2000. Verklýsing fyrir mat á búsvæðum laxfiska í ám. Veiðimálastofnun. Skýrsla. VMST-R/0014. 10 bls.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998. Búsvæði laxfiska í Elliðaám. Framvinduskýrsla í lífríkisrannsóknunum. Veiðimálastofnun. Skýrsla. VMSTR/98001.

Zalewski, M. And Cowx I.G. 1990. Fishing with electricity, applications in freshwater fisheries management. Ed. I.G.Cowx and P. Lamarque bls 89-112.



## Töflur

Tafla 1. Grófleiki botngerða og gildi þeirra sem búsvæði fyrir bleikju.

BOTNGERÐ	ÞVERMÁL CM	BOTNGILDI
Leir/sandur	0-1	0,1
Möl	1-7	0,4
Smágrýti	7-20	0,,4
Stórgrýti	≥ 20	0,10
Klöpp		0,0

Tafla 2. Mælingar á hitastigi, leiðni og sýrustigi í Hófsá 6. 11. 2008

SNIÐ	TÍMI DAGS	HITASTIG °C	LEIÐNI μS/cm	SÝRUSTIG pH
1	9,45	2,4	50	6,85
2	10,23	1,9	50	5,50
3	10,50	1,9	50	7,14
4	11,20	1,9	50	7,30
5	11,30	1,9	50	7,14
6	11,50	1,9	50	7,16
7	12,07	1,8	50	7,10
8	13,55	2,1	50	7,00
9	13,30	2,0	50	7,03
10	13,15	1,9	50	7,10
11		1,9	50	7,00
12		1,7	50	7,03

Tafla 3. Stærð, meðaldýpi og meðalgrófleiki botnefna (%) á sniðum í búsvæðamati á fiskgenga hluta Hófsár við Arnarfjörð.

KAFLI	SNID	LENGD m	BREIDD m	DÝPI cm	LEIR/SAND	MÖL	SMÁGR.	STÓRGR.	KLÖPP
1	1	500	16,4	18,1	4,0	91,0	5,0	0,0	0,0
	2		19,0	25,5	2,0	78,5	19,5	0,0	0,0
	3		14,0	21,4	0,5	57,5	35,5	6,5	0,0
2	4	2447	16,0	17,6	0,0	42,0	50,0	8,0	0,0
	5		13,0	23,6	0,6	45,6	40,0	13,8	0,0
	6		16,0	19,7	1,9	55,8	36,5	5,8	0,0
	7		13,0	49,0	10,6	48,3	31,1	10,0	0,0
	8		11,3	19,4	8,9	57,9	26,8	6,4	0,0
	9		13,0	16,3	22,9	55,8	21,3	0,0	0,0
	10		15,0	28,5	0,6	62,5	33,8	3,1	0,0
	11		16,0	24,6	4,4	39,4	28,9	27,2	0,0
	12		20,4	29,8	3,3	36,7	25,0	35,0	0,0
MEÐALTAL			15,3	24,5	5,0	55,9	29,4	9,6	0,0

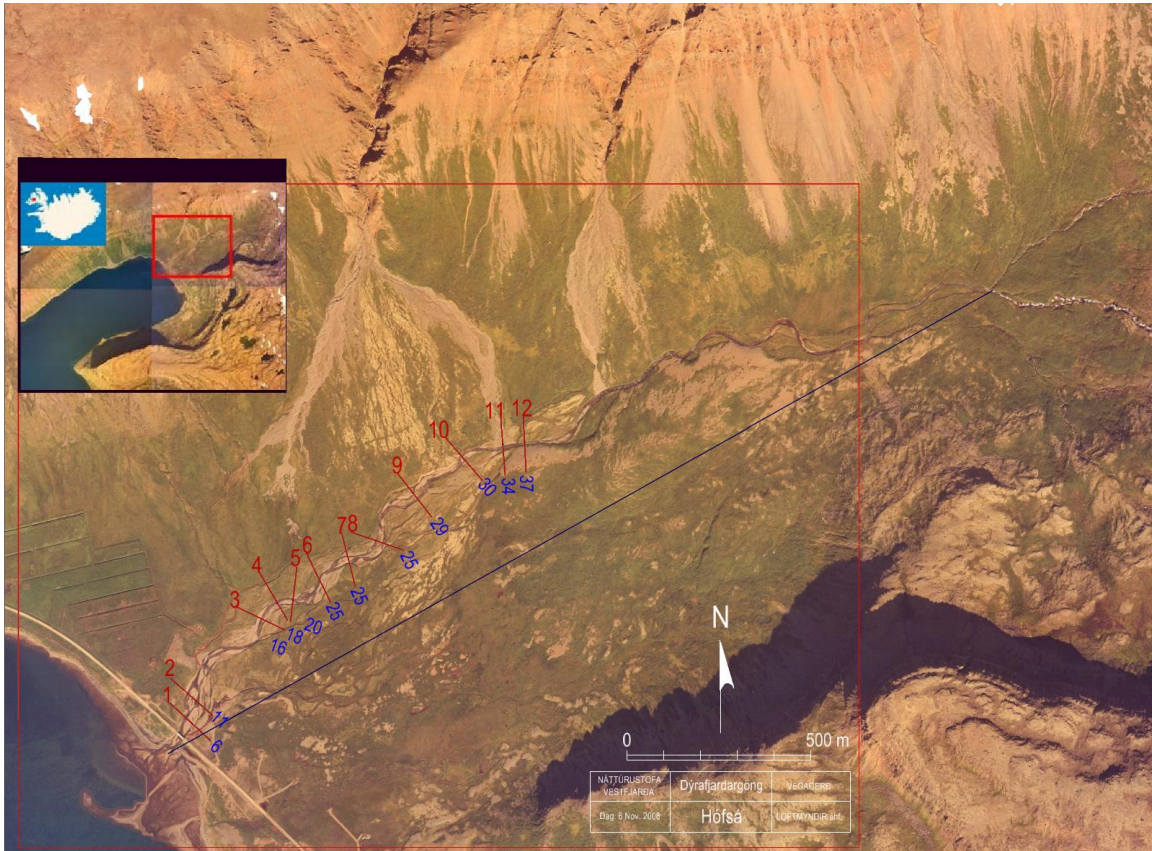
Tafla 4. Stærð, meðaldýpi og meðalgrófleiki botnefna á einsleitum árköflun í búsvæðamati á fiskgenga hluta Hófsár í Arnarfirði, auk framleiðslugilda (FG) og framleiðslueininga (FE).

SVÆÐI	LENGD m	BREIDD m	FLATARM m <sup>2</sup>	DÝPI cm	BOTNGERÐARFLOKKAR (%)					FG	FE
					Leir/sand	Möl	Smágr.	Stórgr.	Klöpp		
1	500	16,5	8233	21,7	2,2	75,7	20,0	2,2	0,0	38,7	319
2	2447	14,9	36352	25,4	5,9	49,3	32,6	12,1	0,0	34,6	1256
Samtals	2947		44585	23,6	4,1	62,5	26,3	7,2	0,0		1575,1

Tafla 5. Þéttleiki bleikju eftir aldri, sem veiddist í einni rafveiðifyfirferð á hverja 100 m<sup>2</sup> botnflatarmáls í Hófsá Arnarfirði 6. nóvember 2008.

STÖÐ	SVÆÐI m <sup>2</sup>	0+	1+	2+	ALLS
1	255	0,0	0,0	0,0	0,0
2	163	0,0	0,0	0,6	0,6
3	258	0,4	0,0	0,0	0,4
4	187	0,0	0,0	0,5	0,5
Samtals	863	0,1	0,0	0,3	0,4

## Myndir



1. mynd. Kort af Hófsá í Arnarfirði. Rauðar tölur sýna númer sniða, en bláar tölur hæð yfir sjó. Mörk fiskgenga hluta árinna eru sýnd með blárrí línu á kortinu.