

# Rannsókn á tilvist og tegundasamsetningu fiska á áhrifasvæði Einbúavirkjunar í Skjálfafljóti

Finnur Ingimarsson og Haraldur R. Ingvason

Fjölrit nr. 1-18

September 2018



Náttúrufræðistofa  
Kópavogs

Unnið fyrir Litluvelli ehf. og Verkís hf.

# Rannsókn á tilvist og tegundasamsetningu fiska á áhrifasvæði Einbúavirkjunar í Skjálfafljóti

Finnur Ingimarsson og Haraldur R. Ingvason

Unnið fyrir  
Litluvelli ehf. og Verkís hf.

Fjölrit nr. 1-18  
September 2018



**Náttúrufræðistofa  
Kópavogs**

Hamraborg 6a - 200 Kópavogur - [natkop.is](http://natkop.is)

## Efnisyfirlit

Inngangur .....	1
Aðferðir .....	2
Staðhættir.....	2
Sýnataka, mælingar og meðhöndlun gagna.....	3
Vatnshiti og rafleiðni .....	3
Fiskar .....	3
Niðurstöður og umræður .....	3
Eðlis- og efnapættir .....	3
Botngerð.....	3
Þéttleiki, tegunda- og aldurssamsetning fiska.....	5
Fæða fiska.....	7
Samanburður við fyrri rannsóknir .....	8
Samantekt og ábendingar .....	9
Heimildir .....	11

## Inngangur

Í þessari skýrslu er greint frá niðurstöðum úttektar á tilvist og tegundasamsetningu fiska á áhrifasvæði fyrirhugaðrar Einbúavirkjunar í Skjálfandafljóti. Rannsóknin var unnin af starfsmönnum Náttúrufræðistofu Kópavogs í ágúst 2018, að beiðni Verkfræðistofunnar VERKÍS/Sigmar Arnar Steingrímsson og Arnór Þórir Sigfússon fyrir hönd Litluvalla ehf. sem eru framkvæmdaraðilar verkefnisins.

Framkvæmdum við fyrirhugaða Einbúavirkjun er lýst í tillögu að matsáætlun vegna umhverfismats (Sigmar Arnar Steingrímsson o.fl. 2018). Fyrirhugað er að reisa rennslisvirkjun með byggingu flóðvirkis þvert yfir Skjálfandafljót sem hækka mun vatnsborð um 1,5 m ofan þess. Vatni verður veitt um aðrennslisskurð að virkjun og er fyrirhugað virkjað rennli hennar 47 m<sup>3</sup>/sek. Eftir að hafa farið um hverfil virkjunarinnar er vatni veitt um frárennslisskurð sem sameinast fljótinu nokkuð neðan Kálfborgarár. Kálfborgará kemur því til með að renna út í frárennslisskurðinn og renna í honum um 800 m leið þar til hann opnast úr í Skjálfandafljót. Heildarlengd þess svæðis sem verður fyrir beinum áhrifum er um 2,5 km. Draga mun úr rennli á áhrifasvæðinu sem nemur rennli um aðrennslisskurðinn, auk þess sem flóðvirkið mun mynda fyrirstöðu fyrir göngufisk og því mögulega hafa áhrif á gönguleiðina um skilgreint áhrifasvæði. Gert er ráð fyrir fiskvegi við vesturenda flóðvirkisins til að auðvelda göngufiski ferðir sínar.

Markmið rannsóknarinnar var að kanna hvort fisk væri að finna á áhrifasvæðinu og var rafveiði beitt í þeim tilgangi. Niðurstöðurnar munu bæta við fyrirbyggjandi þekkingu á útbreiðslu og þéttleika fiska á áhrifasvæðinu og þannig nýtast við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðra framkvæmda. Þær munu einnig nýtast til að meta mikilvægi áhrifasvæðisins í fiskbúskap Skjálfandafljóts, en einnig gefa vísbendingar um hvernig aðstæður kunna breytast við framkvæmdirnar og hvað þarf að varast í þeim efnum.

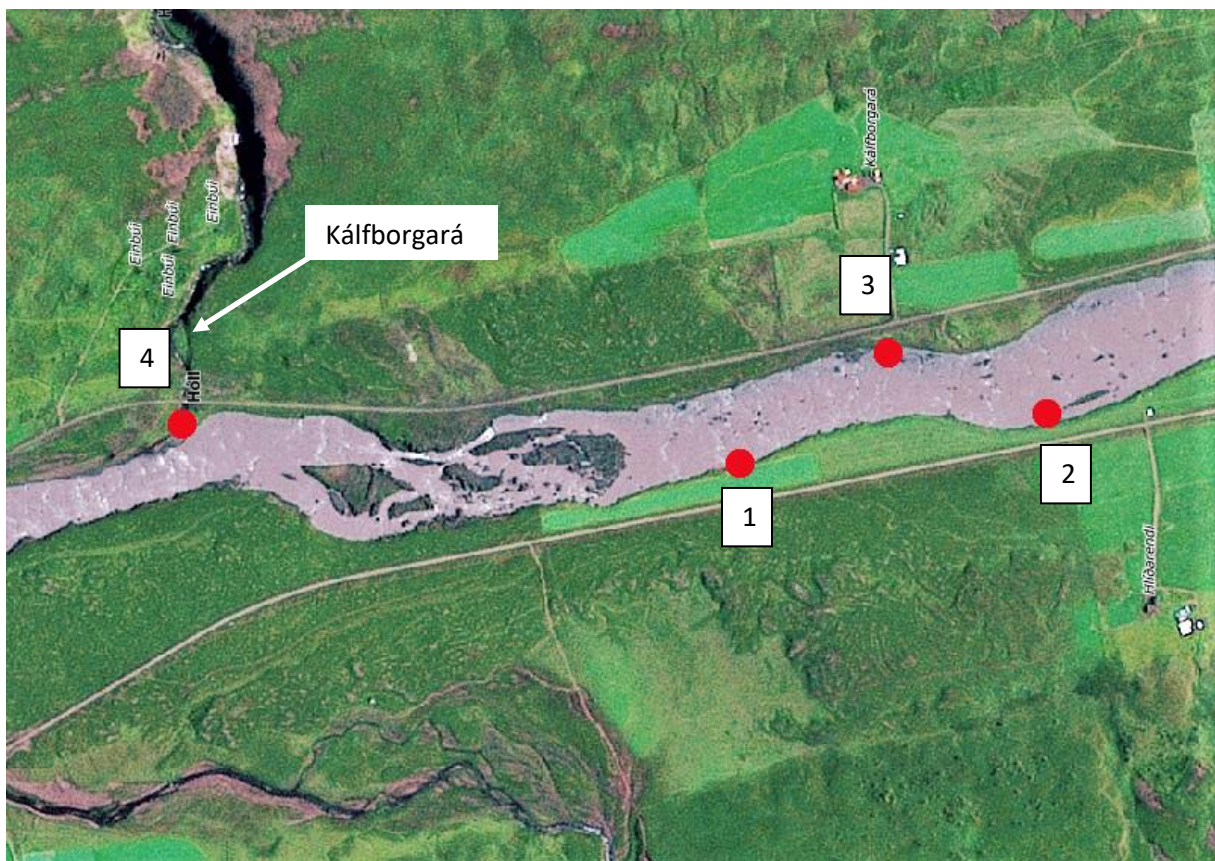
Árið 2015 framkvæmdi Veiðimálastofnun afar ítarlega rannsókn á Skjálfandafljóti þar sem könnuð var botngerð, gæði búsvæða og fiskafána fljótsins ásamt mælingum á eðlisþáttum (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015). Niðurstöður þessarar rannsóknar nú munu verða skoðaðar sérstaklega í samhengi við þá rannsókn.

## Aðferðir

Sýnataka nú beindist eingöngu að því að kanna hvort, og þá hvaða tegundir fiska væri að finna á áhrifasvæðinu. Sýnataka fór fram með rafveiði og var farið með rafveiðitæki einu sinni yfir hvert svæði, en slík veiði gefur seiðavísitölu sem er samanburðarhæf milli rannsókna (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Framkvæmdin veiðanna var með samskonar hætti og í rannsókninni árið 2015 (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015).

## Staðhættir

Skjálfandafljót á upptök í Vonarskarði og rennur þaðan 178 km leið til norðurs og fellur í Skjálfandaflóa. Fljótið er jökulvatn að uppruna en til þess rennur nokkur fjöldi drag- og lindavatna (Sigurjón Rist 1990). Fljótið flokkast sem jökulá (V2.8) samkvæmt vistgerðarflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands. Verndargildi jökuláa er lágt samkvæmt þeirri flokkun (vistgerdarkort.ni.is). Kálfborgará á upptök í Kálfborgarárvatni og rennur þaðan um 20 km leið um ýmiskonar gróðurlendi þar til hún fellur í Skjálfandafljót. Kálfborgará flokkast meðal áa á eldri berggrunni með votlendisáhrifum (V2.5). Verndargildi er miðlungs og er vistgerðin á lista Bernarsamningsins frá 2014 yfir vistgerðir sem þarfnast verndar (vistgerdarkort.ni.is).



**1 mynd.** Sýnatökustöðvar í Skjálfandafljóti og Kálfborgará. Byggt á gögnum frá Landmælingum Íslands (kortasja.lmi.is).

Fyrirhugað framkvæmdasvæði Einbúavirkjunar er í landi Kálfborgará og Einbúa í Bárðardal, um 10 km frá Þjóðvegi 1 (1. mynd). Ofantil á framkvæmdasvæðinu rennur áin á hraunbotni og einkennist af hraunhólmum en mól og steinar af ýmsum grófleika, ásamt fínna efni, safnast fyrir við bakka og hlémegin við hraunhólmana. Um miðbil svæðisins rennur fljótið fram af hrauntungu í tveimur til þremur meginkvíslum. Í eystri kvíslunum er allharður straumur um nokkuð brattar flúðir en vestasta kvíslin er meira aflíðandi. Neðan flúðanna þrengist árfarvegurinn nokkuð og þar eru einnig ármót við Kálfborgará.

## Sýnataka, mælingar og meðhöndlun gagna

Farin var ein vettvangsferð til sýnatöku á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði. Komið var á svæðið að morgni 15. ágúst 2018 og kláruðust sýnatökur samdægurs. Sýnatökur gengu vel og voru veðuraðstæður ágætir, sem og aðstæður til sýnatöku þar sem fljótið var með tærara móti og rennsli fremur lítið. Fyrirfram var áætlað að taka sýni á allt að sex stöðum, fimm í Skjálfandafljóti og einum í Kálfborgará. Eftir að gengið hafði verið með fljótsbökkunum og aðstæður metnar varð niðurstaðan að reyna rafveiði á þremur stöðum í Skjálfandafljóti og einum stað í Kálfborgará (1. mynd, 1. tafla), þar sem botngerð og straumpungi á hinum stöðunum gerði það að verkum að þeir voru óhentugir til rafveiða (1. tafla).

Í Skjálfandafljóti var afmarkað svæði meðfram bakka fljótsins, um 20–30 m að lengd og rafveitt innan þess. Breidd rafveiðisvæðis fór einkum eftir straumpunga og dýpi en var oftast á bilinu 3–5 m. Því gat verið nokkuð mismunandi hve stór botnflötur var rafveiddur. Að rafveiði lokinni var gengið umhverfis rafveiðiflötinn og hann afmarkaður gróflega með GPS tæki. Í Kálfborgará var rafveitt á um fjögurra metra breiðu þversniði yfir ána. Þéttleiki fiska var reiknaður sem fjöldi á 100 m<sup>2</sup>

## Vatnshiti og rafleiðni

Vatnshiti og rafleiðni voru ekki mæld á staðnum en þess í stað var stuðst við síritandi mælingar við Aldeyjarfoss, en þær eru aðgengilegar á vefnum frá vatnshæðamælakerfi Veðurstofu Íslands (<http://www.vedur.is/vatnafar/vatnshaedarmaelakerfid/>). Mælingar á þessum þáttum voru ekki gerðar í Kálfborgará.

## Fiskar

Rafveiði var beitt til að kanna tilvist fiska á hverri stöð. Rafveiðitæki samanstanda af rafstöð, katóðu og anóðu. Rafstöðin gefur frá sér 220 volta riðstraum, sem breytt er í 300 volta jafnstraumsspennu og gefur búnaðurinn frá sér 0,4–0,5 ampera straum. Koparskaut er notað sem hlutlaus katóða sem liggur á árbotninum, en veitt er með anóðu sem leidd er í málmhring á enda rafveiðistafs. Fiskar dragast að anóðunni og eru þá háfaðir upp jafnóðum. Virkni hringsins er um 1 m, en dofnar er frá dregur.

Rafveiddir fiskar voru svæfðir á staðnum með veikri ethanólblöndu, vegnir og lengdarmældir (klauflegd að næsta mm), kyngreindir og kynþroski metinn. Þá var kvörnum og hreistri safnað til aldursgreininga, sem og mögum til fæðugreininga sem gerðar voru á rannsóknarstofu. Fæða í mögum var greind til helstu hópa, fæðueiningar taldar eins og unnt var (einstök dýr) og magafylli metin á skalanum 0–3 þar sem 0 = tómur magi, 1 = vottur af fæðu, 2 = hálfur magi og 3 = fullur magi.

## Niðurstöður og umræður

### Eðlis- og efnabættir

Á þeim tíma sem sýnataka fór fram var rennsli við Aldeyjarfoss á bilinu 53–54 m<sup>3</sup>/sek, en dagana á undan hafði rennslið verið á bilinu 44–46 m<sup>3</sup>/sek. Um 10 km neðan við Aldeyjarfoss sameinast Svartá Skjálfandafljóti, en rennsli Svartár er um 19,5 m<sup>3</sup>/sek og afar stöðugt (Páll Jónsson o.fl. 2001). Lofthiti mældist um 11 °C, vatnshiti við Aldeyjarfoss var á bilinu 8,6–9,6 °C og rafleiðni um 78 µS/cm. Rafleiðni mælir heildarstyrk hlaðinna jóna og efnasambanda í vatnslausn. Rafleiðni er stundum notuð sem mælikvarði á lífvænleika í vötnum og er þá gert ráð fyrir að lífvænleiki aukist með hækkandi rafleiðni.

### Botngerð

Á efri hluta Rannsóknarsvæðisins í Skjálfandafljóti, ofan flúðar, einkennist fljótsbotninn af klöpp en hún var 90% botngerðar á sniði Veiðimálastofnunar (VB7) (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015) og uppúr standa hraunhólmar. Sandur, mól og smágrýti nær að setjast til við

bakka og í vari við hólmana en þar á milli rennur áin í straumhörðum strengjum og djúpum hyljum (2. mynd).



**2 mynd.** Algeng botngerð á rannsóknarsvæðinu í Skjálfandafljóti. Klapparbotn með hyljum og álum. Laust efni nær sums staðar að setjast til í vari við klapparhólma eða við bakka og á stöku stað myndar það eyrar eða hólma.

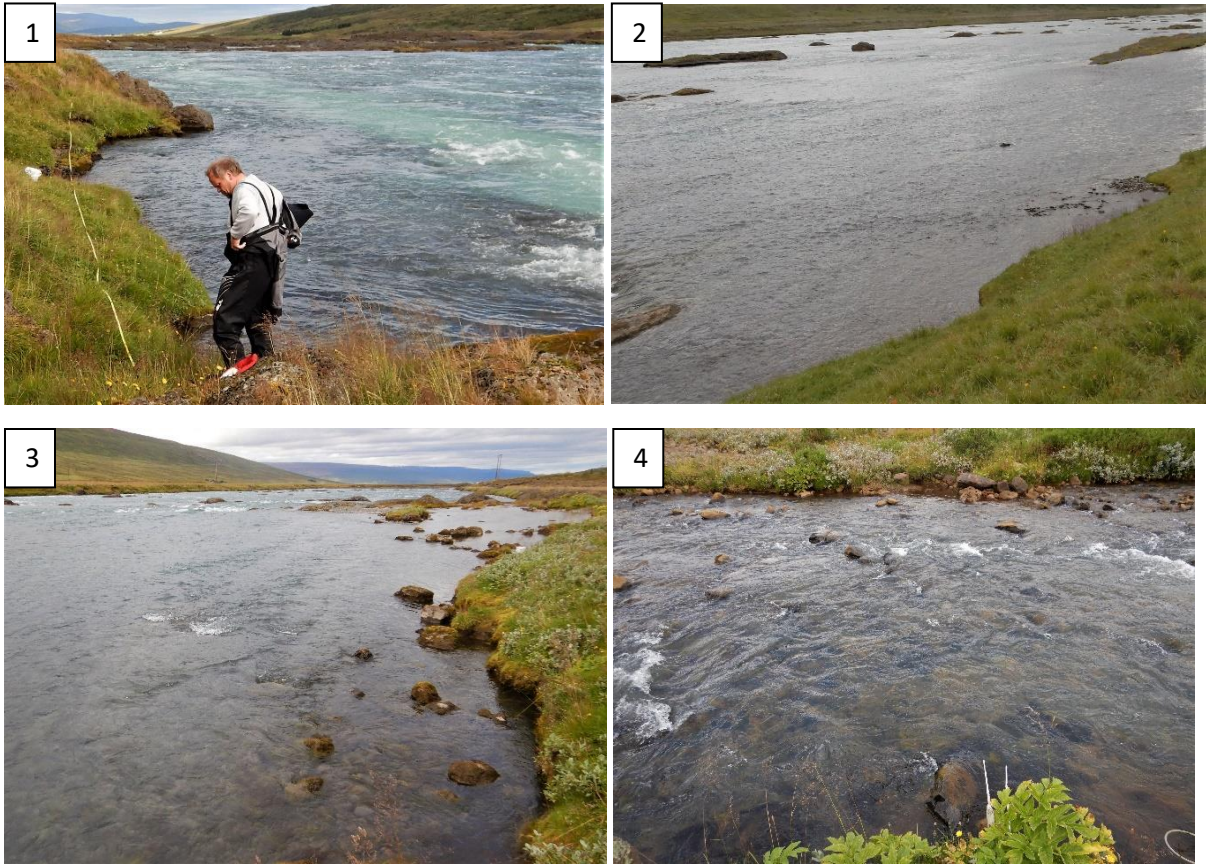
Fljótið getur því vart talist vætt á þessum kafla og voru möguleg rafveiðisvæði því bundin við bakka þess. Þar reyndist ekki mikið um vænlega rafveiðistaði, en bestu svæðin voru í nágrenni við malareyri neðan Hlíðarenda að vestanverðu, á svipuðum slóðum og fyrirhuguðu flóðvirki hefur verið valinn staður og neðan heimreiðar að bænum Kálfborgará að austanverðu (1. mynd). Á neðri hluta rannsóknarsvæðisins, neðan flúðar, þrengist farvegurinn frá því sem ofar er, botn virðist grófur og straumur er afar þungur. Þar er einnig lítið um góða rafveiðistaði fyrr en kemur að ármótum við Kálfborgará. Aðstæður til rafveiði í Kálfborgará voru hins vegar góðar (1. mynd).

Eins og áður hefur komið fram voru valdir fjórir staðir til rafveiða og verða þeir kallaðir stöð 1–4 hér í þessari skýrslu (1. og 3. mynd). Stöð 1 (65°36,599; -17°30,731) var á vesturbakka fljótsins, nánast beint undir Kröflulínu, um 800 m neðan afleggjara að Hlíðarenda. Á þessum stað gengur klapparrani út í fljótið og neðan hans er fremur lygn vík. Botngerðin var möl, sandur og klöpp og var hlutdeild hvernar botngerðar svipuð.

Stöð 2 (65°36,273; -17°30,641) var einnig á vesturbakka fljótsins, gegnt Bænum Kálfborgará, neðantil við malareyri þar sem áætlað er að fyrirhugað flóðvirki verði byggt. Þarna var fremur grunnt og jafn straumur. Botngerð einkenndist af grófri möl.

Stöð 3 (65°36,436; -17°30,443) var á austurbakka fljótsins, neðan heimreiðar að bænum Kálfborgará. Botngerð var allfjölbreytt, stöku klappir, gróf möl, smágrýti og stærri steinar. Fremur lygnt við bakka en stutt út í meiri straum. Er þessi stöð að líkindum í nágrenni við stöð 19 í skýrslu Veiðimálastofnunar (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015).

Stöð 4 (65°37,138; -17°30,599) var í Kálfborgará, rétt ofan ármóta hennar og Skjálfandafljóts. Botn Kálfborgará reyndist fremur grýttur, stórgrýttur á köflum og straumur nokkuð stríður. Áin er fiskgeng neðan til en lokast af ófiskgengum fossi um 600 m frá ármótum. Er þessi stöð að líkindum í nágrenni við stöð 18 í skýrslu Veiðimálastofnunar (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015)



3. mynd. Rafveiðistöðvar í Skjálfandafhljóti (1–3) og Kálfborgará (4).

### Þéttleiki, tegunda- og aldurssamsetning fiska

Í heildina veiddust 20 fiskar, þar af 18 urriðar og tveir laxar. Þar af veiddust 14 á stöðvum 2–3 í Skjálfandafhljóti, 13 urriðar og einn lax, og á stöð 4 í Kálfborgará veiddust fimm urriðar og einn lax (1. tafla). Enginn fiskur veiddist á stöð 1 í Skjálfandafhljóti. Þéttleiki fiska þar sem eitthvað veiddist var á bilinu 0,6–6,9 fiskar á 100 m<sup>2</sup> í Skjálfandafhljóti og 14,6 á 100 m<sup>2</sup> í Kálfborgará (1. tafla).

Meiri hluti fiska í Skjálfandafhljóti var á fyrsta ári (0+) meðan flestir fiskarnir í Kálfborgará voru á öðru aldursári (1+). Einn fiskanna í Kálfborgará reyndist vera dvergvoxinn kynþroska laxahængur (9,8 cm langur og 12,7 g að þyngd) á fjórða aldursári (3+) (4. mynd). Laxaseiðin sem veiddust, í það minnsta það sem veiddist ofan flúðar á stöð 3 (á kannski bara að tala um þetta eina??), eru örugglega upprunnin af svæðinu þar sem seiðum hefur ekki verið sleppt ofan Kálfborgarár um árabil (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015).

1. tafla. Fjöldi fiska á rafveiðistöðvum á áhrifasvæði Einbúavirkjunar í ágúst, 2018. Flatarmál rafveiðisvæða er gefið í fermetrum. Til samanburðar eru stöðvanúmer sambærilegra rafveiðisvæða, flatarmál þeirra og afli úr rannsókn Veiðimálastofnunar árið 2015 birt í svigum.

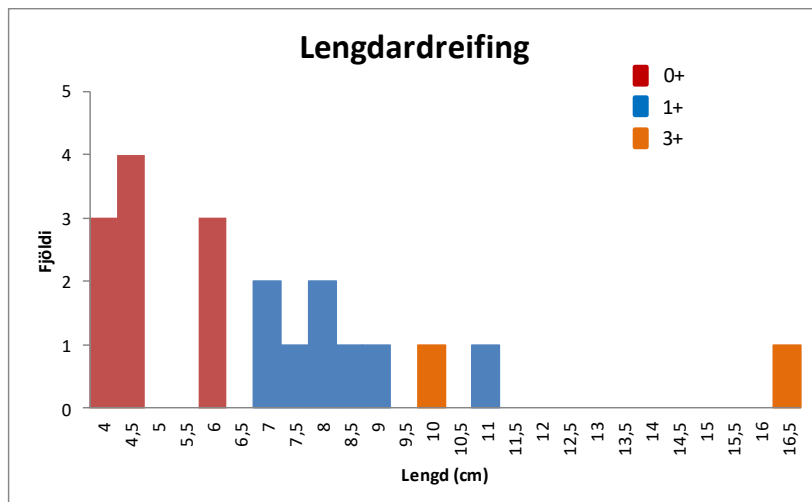
Veiðistaður	Flatarmál m <sup>2</sup>	Fjöldi fiska	Fj./100 m <sup>2</sup>	Meðaltöl og spönn					
				Lengd (cm)	Spönn	Þyngd (g)	Spönn	Aldur	Spönn
Stöð 1	143	0	0,0						
Stöð 2	160	1	0,6	6,9	-	4	-	1	-
Stöð 3 (19)	188 (50)	13 (8)	6,9 (16)	5,7	4,0–11,0	3,7	0,9–18,5	0,2	0–1,0
Stöð 4 (18)	41 (92)	6 (2)	14,6 (2,2)	9,7	7,1–16,3	15,1	4,9–52,2	1,7	1,0–3,0





4. mynd. Dvergvoxinn kynþroska laxahængur.

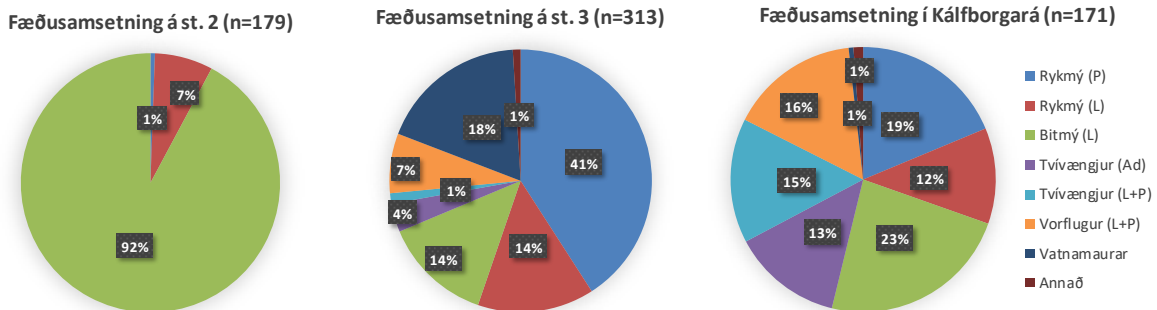
Þegar aldurssamsetning og lengdardreifing aflans er skoðuð nánar koma fram nokkuð glögg skil milli árganga (5. mynd). Alls veiddust tíu fiskar á fyrsta ári og var lengdarspönn þeirra á bilinu 4–6 cm, átta fiskar á öðru ári með lengdarspönn á bilinu 7–11 cm og tveir fiskar á fjórða ári. Annar þeirra var kynþroska hængur, tæpir 10 cm að lengd en hinn ókynþroska hængur 16,3 cm að lengd. Engir fiskar á þriðja ári veiddust að þessu sinni.



5. mynd. Aldurs- og lengdarsamsetning í afla.

## Fæða fiska

Uppistaðan í fæðu þeirra fiska sem veiddust voru lirfur og púpur vatnaskordýra, en einnig fundust fullvaxin skordýr, vatnamaurar, vatnabobbar og krabbadýr. Lirfur og púpur rykmýs fundust í nær öllum mögum og bitmýslirfur í flestum (6. mynd, 2. tafla). Þá virtist vera nóga fæðu að hafa þar sem magafylli flestra fiska var á bilinu 2–3 (2. tafla). Enginn fiskur var með tóman maga.



6. mynd. Fæðusamsetning (n=fjöldi fæðueininga).

Fæðusamsetning einstakra fiska getur verið afar einsleit, en einnig hefur það áhrif á fæðuvalið þegar ákveðin fæðuteygund verður aðgengileg í miklu magni. Það á t.d. við þegar klak skordýra er í gangi, eins og virðist hafa átt við um vorflugur á þessum tíma, en vorflugupúpur voru áberandi í fæðu nokkurra fiska.

Hlutdeild einstakra fæðugerða er nokkuð misjöfn milli stöðvar 3 og Kálfborgarár (stöð 4) og endurspeglar það að öllum líkindum mismun í fæðuframboði (6. mynd). Allhá hlutdeild vatnamaura (18%) á stöð 3 kann að vekja athygli, en þar var um að ræða smáa einstaklinga sem lögðu afar lítið til heildarmagafylli.

**2. tafla.** Mælingar og greiningar á rafveiddum fiskum í Skjálfandaflijóti og Kálfborgará í ágúst 2018. Skýringar: Kyn: 1=hængur, 2=hrygna. Magafylli: 0=tómur magi, 1=vottur af fæðu í maga, 2=hálffullur magi, 3=fullur magi. Ástand fæðu í maga: 1=lítið melt, 2=hálmelt, 3=mikið melt. Skordýrahópar: Ad=flugur, L=lirfur, P=púpur. Fjöldi og gerð fæðueininga í maga er tilgreindur fyrir hvern fisk. Stjórnumerkur (\*) lax í Kálfborgará er kynþroska fiskur.

Vatnsfall	Stöð	Nr.	Teg.	Lengd Aldur		Kyn	Magafylli	Ástand	Rykmý (P)								
				cm	+ár				Rykmý (L)	Bitmý (L)	Tvívængjur (Ad)	Tvívængjur (L+P)	Vorflugur (L+P)	Vatnamaurar	Annað		
Skjálfandaflijót	2	1	Urriði	6,9	1	1	3	2	1	13	165						
Skjálfandaflijót	3	2	Urriði	4,5	0	?	2	2	3	1							
Skjálfandaflijót	3	3	Urriði	4,0	0	?	3	2	13	4	1			1			
Skjálfandaflijót	3	4	Urriði	4,6	0	?	1	3	1	2	1						
Skjálfandaflijót	3	5	Urriði	4,2	0	?	3	2	4	4			1				
Skjálfandaflijót	3	6	Urriði	4,3	0	?	1	3	4	4		1		1			1
Skjálfandaflijót	3	7	Urriði	4,2	0	?	2	3	4				4				
Skjálfandaflijót	3	8	Urriði	4,5	0	1	2	3	13	8	6	1					
Skjálfandaflijót	3	9	Lax	5,7	0	1	3	2	16	18	23	1		1		14	2
Skjálfandaflijót	3	10	Urriði	6,1	0	?	1	3	2						2		
Skjálfandaflijót	3	11	Urriði	5,7	0	1	3	3	66	4	5	5				43	
Skjálfandaflijót	3	12	Urriði	7,4	1	1	3	2	2	3	4		1		2		
Skjálfandaflijót	3	13	Urriði	8,3	1	2	3	2		1	1				5		
Skjálfandaflijót	3	14	Urriði	11,0	1	2	3	2							13		
							<b>Samtals</b>		<b>129</b>	<b>58</b>	<b>207</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>57</b>	<b>3</b>	
Kálfborgará	4	15	Urriði	7,1	1	2	2	3	5	8	20	1		1	1		
Kálfborgará	4	16	Urriði	8,2	1	1	3	2	6	3	2		1	7		1	
Kálfborgará	4	17	Urriði	8,0	1	1	2	3	1	4	16		22	5			
Kálfborgará	4	18	*Lax	9,8	3	1	2	3	4	4	2	4	2				
Kálfborgará	4	19	Urriði	8,8	1	1	2	3	9	1		10					
Kálfborgará	4	20	Urriði	16,3	3	1	2	2	7			8	1	14		1	
							<b>Samtals</b>		<b>32</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
<b>Heildarsamtala</b>									<b>161</b>	<b>78</b>	<b>247</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	

## Samanburður við fyrri rannsóknir

Í rannsókn Veiðimálastofnunar árið 2015 (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir) var farið á fjölda staða í Skjálfafljóti og þverám þess, með það að markmiði að afla upplýsinga um eðlisþætti, búsvæði fiskseiða og fiskafánu svæðisins. Botngerðarmat var unnið á fjölda sniða í Skjálfafljóti og upplýsinga um tegundasamsetningu og þéttleika fiska aflað með rafveiði. Í þessari umfjöllun verður sjónum sérstaklega beint að samanburði við þá staði í rannsókn Veiðimálastofnunar sem næstir eru áhrifasvæði fyrirhugaðrar Einbúavirkjunar. Eru þeir væntanlega sambærilegastir við áhrifasvæðið en margvíslegar aðstæður í fljótinu hafa án efa mikil áhrif á fiskgengd og afkomu fiska eftir því sem ofar dregur.

Niðurstöður þessarar rannsóknar eru í ágætu samræmi við niðurstöður í framangreindri skýrslu Veiðimálastofnunar hvað varðar útbreiðslu fisks á því svæði í Skjálfafljóti sem verða mun fyrir áhrifum af fyrirhuguðum framkvæmdum. Niðurstöður þessarar rannsóknar gefa þó ítarlegri mynd þar sem rafveiðistöðvar voru fleiri á svæðinu frá fyrirhuguðu flóðvirki og niður að flúðunum ofan Kálfborgarár, eða þrjár á mótí einni í skýrslu Veiðimálastofnunar. Eina rafveiðistöðin sem gaf teljandi afla var stöð 3 sem er á sama svæði og stöð 19 í skýrslu Veiðimálastofnunar. Í veiðunum nú kom eitt laxaseiði auk urriðaseiða. Í Kálfborgará var veitt á sambærilegri stöð og 2015. Heldur fleiri fiskar veiddust í þessari rannsókn, þar á meðal laxaseiði.

Botngerðarmat var ekki unnið í þessari rannsókn heldur var stuðst við botngerðarmat Veiðimálastofnunar sem gert var árið 2015 (snið VB7 og snið 11). Framleiðslugildi er mat á gæðum botns með tilliti til kornastærðar sem hentug er sem búsvæði laxfiska (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998) og eru þessi gildi reiknuð fyrir þessi snið. Snið VB7 er u.þ.b. einum kílómetra ofan við núverandi rannsóknarsvæði en er þó talið endurspegla ágætlega aðstæður á kaflanum niður að áhrifasvæðinu. Í botnmati Veiðimálastofnunar kemur fram að hlutdeild klappar hafi verið 95% og framleiðslugildi botns fyrir laxfiska hafi verið á bilinu 3,3 til 6,2 FG eftir tegundum. Líklegt má telja að hlutdeild klappar fari jafnvel vaxandi niður að núverandi rannsóknarsvæði, en á loftmyndum má sjá að bæði er minna um malareyrar í fljótinu, ásamt því að straumur virðist heldur fara vaxandi þegar neðar dregur. Snið 11 er u.þ.b. einum kílómetra neðan Kálfborgarár, þar sem nokkuð hefur hægt á straumi og aðstæður batnað. Þar mælist framleiðslugildi botns fyrir laxfiska á bilinu 8,0 til 13,6 FG eftir tegundum.

Að þessu samanteknu verður að teljast ólíklegt að aðstæður séu fiskum hagfelldar á því svæði sem núverandi rannsókn í Skjálfafljóti tók til og hæpið að svæðið fóstri hentug uppeldisskilyrði fyrir laxfiska þótt finna megi þokkalega líflega bletti eins og á stöð 3. Slík svæði virðast vera fá innan rannsóknarsvæðisins og leggja væntanlega lítið til fiskbúskapar þegar horft er á fljótið í heild sinni. Í rannsókn Veiðimálastofnunar 2015 eru tvö svæði ofan við flúðirnar ofan Kálfborgarár sem skera sig úr með þéttleika fiska, stöð 19 og stöð 11 en hún er rétt neðan við ármót við Svartá. Samlegðaráhrif við aðrar mögulegar framkvæmdir/staði í fljótinu og þverám þess þurfa þó ætíð að skoðast vandlega, samanber máltækið að „hægt er að torga heilum fíl með því að borða einn bita í einu“.

Um Kálfborgará gegnir nokkuð öðru máli, en um hana segir á bls. 23 í skýrslu Veiðimálastofnunar: „Áin er ekki mjög vatnsmikil og stutt fiskgeng. Hún fellur bratt til Skjálfafljóts, en á stuttum fiskgengum kafla eru afar hentug búsvæði, sérstaklega fyrir stór laxfiskaseiði. Botninn er stórgrýtis- og smágrýtisbotn með klöpp inn á milli.“ Reyndin var líka sú að þar veiddust 14,6 fiskar á 100m<sup>2</sup> sem er dágóður þéttleiki þegar litið er til afla á rafveiðistöðvum í fyrirliggjandi rannsóknum.

## Samantekt og ábendingar

Ljóst er að verði af fyrirhuguðum áformum um Einbúavirkjun mun draga verulega úr rennsli í núverandi farvegi á kaflanum frá flóðvirkinu og niður að enda frárennisskurðar virkjunarinnar. Á þeim tíma sem sýnataka fór fram, var rennsli Skjálfandafljóts við Aldeyjarfoss aðeins nokkra rúmmetra yfir hönnunarrennsli virkjunarinnar og dagana á undan var rennslið undir hönnunarrennslinu. Þegar þannig stendur á mun það fyrst og fremst verða rennsli Svartár (19,5 m<sup>3</sup>/sek að meðaltali) (Páll Jónsson o.fl. 2001) sem halda mun uppi rennsli í núverandi farvegi. Þetta þarf að hafa í huga varðandi rennislisstjórnun, t.d. til að tryggja gönguleiðir fiska.

Af loftmyndum að dæma er heldur þyngra rennsli í fljótinu vestanverðu á kaflanum frá fyrirhuguðu flóðvirki og niður undir flúðirnar ofan Kálfborgarár, en þetta var einnig tilfinning rannsakenda á vettvangi. Því má ætla að við minnkað rennsli leiti vatn frekar að vesturbakkanum og að sama skapi minnki vatn við austurbakkann, þar sem svæði fara jafnvel á þurrt. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að á umræddu svæði við austurbakkann er helst að finna aðstæður sem henta fiski og því má gera ráð fyrir að áhrif framkvæmdanna verði neikvæð á afkomu þeirra.

Ofan flúðanna klofnar Skjálfandafljót í tvær til þrjár kvíslar sem falla sitt hvoru megin, og að hluta til yfir hrauntungu sem myndar þrep í fljótinu. Vestast fellur áin að mestu í gegn um eina afar þrönga rennu en breiðir síðan úr sér og fellur í fremur aflíðandi flúðum niður fyrir þrepið. Þessi kvísl virðist vera nokkuð auðgeng fyrir fisk. Austasta kvíslin þrengist mjög og fellur í nokkuð langri og afar straumharðri flúð niður fyrir þrepið. Ljóst er að þessi kvísl er langtum torgengari fyrir fisk en hin vestari ef ekki ófær. Því verður að gera kröfu um að kannað verði vandlega hvaða áhrif minnkað rennsli vegna virkjunar muni hafa á rennslið niður fyrir flúðirnar til að tryggja að ekki myndist alvarleg gönguhindrun fyrir fisk á þessum stað. Nægt vatn þarf að renna vestan í þrepinu þar sem farvegurinn er aflíðandi.

Samkvæmt núverandi hugmyndum mun neðsti hluti Kálfborgarár sameinast frárennisskurði virkjunarinnar og núverandi ármót við Skjálfandafljót hverfa. Þrátt fyrir að vera aðeins fiskgeng nokkur hundruð metra frá ármótum, bendir sá afli sem fékkst við rafveiði til þess að að þéttleiki fiska í ánni sé töluverður og fundur dvergvoxins laxahængs vekur einnig athygli. Spurning er hvernig fiskar muni getað leitað upp í Kálfborgarána eftir, eða úr frárennisskurðinum að framkvæmdum loknum.

Hlutur hliðarána í heildarframleiðslu Skjálfandafljóts er í dag lítt þekktur að Svartá undanskilinni (Benóný Jónsson o.fl. 2015), en er án efa stór þegar um jökulárkerfi er að ræða eins og hér. Alla jafna er framleiðsla í jökulánum sjálfum takmörkuð en í rannsókn Veiðimálastofnunar 2015 má sjá að flestar hliðarárnar hýsa fisk. Framleiðslugildi þeirra var ekki metið en úr þessum kerfum kemur án efa töluvert rek af smádýrum sem er mikilvægasta fæða fiska í ám. Hluti þessa rekst berst úr í fljótið og getur nýst fiskum sem þar búa. Ekki er ólíklegt að það sé að hluta til skýring á þéttleika laxfiska á stöð 11 í skýrslu Veiðimálastofnunar sem er rétt neðan ármóta við Svartá.

Flestar hliðarár Skjálfandafljóts eru dragár sem taldar eru fremur ófrjósamar, eru t.d með lága rafleiðni, þótt aðstæður geti hentað seiðum laxfiska ágætlega (Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015). Helstu undantekningarnar eru Svartá og Kálfborgará, en eins og áður er komið fram á Kálfborgará upptök í Kálfborgarvatni og rennur þaðan um 20 km gegn um margs konar gróðurlendi. Einnig rennur lindavatn til hennar og nýtur hún væntanlega aukinnar rennislisjöfnunar af þeim sökum. Rafleiðni mælist há (101,6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) og er hún talin mjög frjósöm. Því eru allar líkur á að áin framfleyti töluverðum þéttleika smádýra og rek þeirra niður ána sé í samræmi við það. Því má ætla að vægi hennar sem fæðuuppsprettu sé meira en gengur og gerist í hliðarám á svæðinu, þótt um það verði ekki fullyrt nema að undangengnum athugunum.

Niðurstöður þessarar rannsóknar benda ekki til að áhrifasvæði fyrirhugaðrar framkvæmdar í Skjálfandafljóti sé mikilvægt fyrir fisksbúskap fljótsins. Botngerðarmat Veiðimálastofnunar ofan og neðan svæðisins gefur því lága einkunn og flest bendir til að hið sama eigi við um botngerð innan svæðisins. Það endurspeglast m.a. í afar fáum álitlegum rafeiðistöðum og tregum afla, ef frá er talin stöð 3, en aðstæður þar teljast nánast til undantekninga á þessum kafla fljótsins. Lax fannst nú fyrir ofan flúðirnar, á stöð 3, en fannst einnig á stöð 7 árið 2015, því virðist ljóst að hann, og hugsanlega einnig urriði, gengur þarna upp fyrir svæðið. Hér þarf því að gefa greiðum gönguleiðum gaum.

## Heimildir

Benóný Jónsson, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sigurður Óskar Helgason og Jón S. Ólafsson 2015. Vatnalíf Svartár í Suður Þingeyjarsýslu og mat á áhrifum vatnsaflsvirkjunar. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST/15001: 47 bls.

Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2015. Fiskrannsóknir í Skjálfandafljóti 2015 möguleg áhrif virkjana. Veiðimálastofnun Selfossi. VMST/15030, LV-2015-120: 51 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.

Landmælingar Íslands, kortasjá: <https://kortasja.lmi.is/> Sótt 27.8.2018, samkvæmt leyfi (31. gr. laga nr. 140/2012 og laga nr. 103/2006) fyrir gjaldfrjáls gögn frá Landmælingum Íslands.

Náttúrufræðistofnun Íslands. Vistgerðir og mikilvæg fuglasvæði: <http://vistgerdakort.ni.is/> Skoðað 27.8.2018.

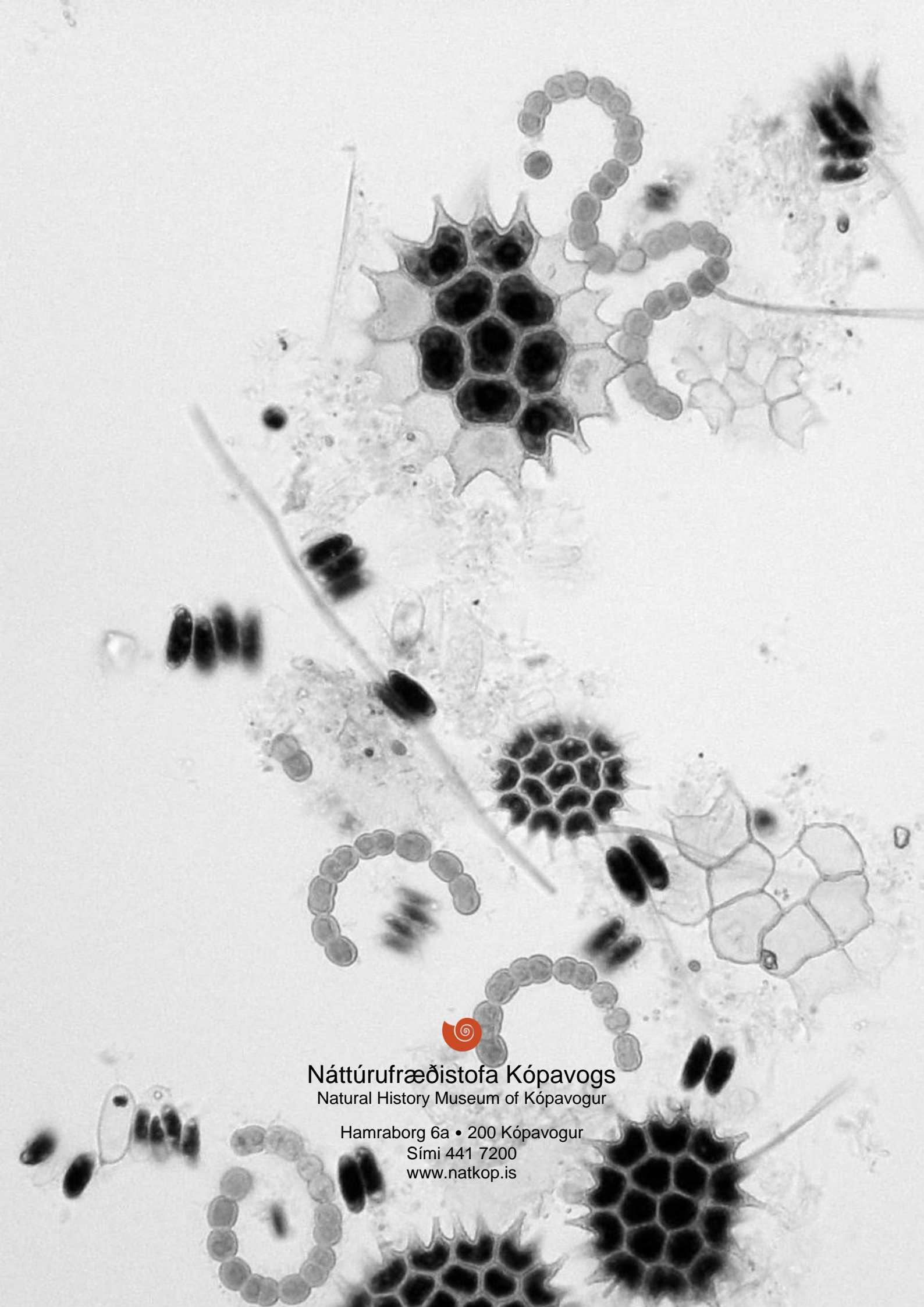
Páll Jónsson, Árni Snorrason og Ásgeir Gunnarsson 2001. Rennslisgögn úr vatnshæðarmæli 116 í Svartá í Bárðardal. Árin 1965–1997. Orkustofnun. Vatnamælingar OS-2001/014:121 bls.

Sigmar Arnar Steingrímsson, Arnór Þórir Sigfússon, Jóhannes Ófeigsson, Kristján Már Sigurjónsson 2018. 9,8 MW Einbúavirkjun í Skjálfandafljóti, Þingeyjarsveit. Tillaga að matsáætlun. Verkis: 37 bls.

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

Vatnshæðamælakerfi Veðurstofu Íslands: <http://www.vedur.is/vatnafar/vatnshaedarmaelakerfid/> Gögn fyrir skjálfandafljót, Aldeyjarfoss, V238 – Óyfirfarin gögn. Skoðað 27.8.2018.

Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998. Búsvæði laxfiska í Elliðaám. Framvinduskýrsla í lífríkisrannsóknnum. VMST-R/98001: 16 bls.



Náttúrufræðistofa Kópavogs  
Natural History Museum of Kópavogur

Hamraborg 6a • 200 Kópavogur  
Sími 441 7200  
[www.natkop.is](http://www.natkop.is)