

Vatnalífsrannsóknir vegna Búlandsvirkjunar 2012

Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir
Benóný Jónsson
Magnús Jóhannsson



Veiðimálastofnun



Forsíðumynd: Skaftá við Skaftárdal

Myndataka: Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir

Titilblað

Skýrsla Suðurorku nr SO-2012-05 **Dagsetning** Nóvember 2012

Verknúmer 0137S

Fjöldi síðna: 56 **Upplag:** 10 **Dreifing:** Opin og á vef Suðurorku

Titill: Vatnalífsrannsóknir vegna Búlandsvirkjunar 2012

Höfundar/Fyrirtæki Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson

Veiðimálastofnun, VMST/12039

Unnið fyrir: Suðurorku

Verkefnisstjóri: Guðmundur Valsson, verkefnisstjóri Suðurorku

Magnús Jóhannsson Veiðimálastofnun

Samstarfsaðilar:

Útdráttur: Greint er frá niðurstöðum rannsókna vegna fyrirhugaðra virkjanaframkvæmda í Skaftártungu og er þeim ætlað að gefa yfirlit yfir lífríki Skaftár, Syðri Ófæru, Þorvaldsár og Tungufljóts. Eru þær viðbót við fyrri rannsóknir. Safnað var upplýsingum um eðlis- og efnaþætti áanna, magn þörunga, botndýra, fiska, veiði og búsvæði laxfiska. Lífmassi þörunga var alls staðar frekar lítill. Þrjátíu og þrjár tegundir/hópar botndýra fundust og var fjöldinn meiri í bergvatnsánum en jökulvatninu. Talsverðar nytjar eru af veiði í Tungufljóti og eru urriðaseiði ríkjandi á fiskgengu svæði.

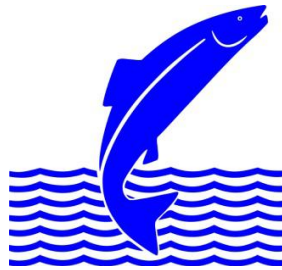
Efnisorð: Búlandsvirkjun, Skaftá, Skaftártunga, Skaftárhreppur, mat á umhverfisáhrifum, vatnalíf, veiði.

Vatnalífsrannsóknir vegna Búlandsvirkjunar 2012

Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir
Benóný Jónsson
Magnús Jóhannsson

Selfossi og Reykjavík, nóv. 2012

Rannsóknin var unnin fyrir Suðurorku



Veiðimálastofnun

Veiðinýting • Lífríki í ám og vötnum • Rannsóknir • Ráðgjöf

Efnisyfirlit

Bls.

Ágrip	1
Inngangur	3
Staðhættir	6
Veiðinytjar	9
Aðferðir	11
Eðlisþættir	11
Búsvæðamat	11
Líffræðilegir þættir	13
Úrvinnsla botndýrasýna	15
Töluleg úrvinnsla	16
Niðurstöður	17
Eðlisþættir	17
Búsvæðamat	19
Líffræðilegir þættir	21
Umræða	35
Þakkarorð	42
Heimildir	42
Ljósmyndir	47
Viðauki	51

Töfluskrá

Tafla 1. Botngildisstuðlar fyrir lax og urriða	12
Tafla 2. Vatnshiti, rafleiðni, sýrustig, rýni og hnit sýnatökustöðva	17
Tafla 3. Meðalvatnshiti í Tungufljóti ofan Úthlíðar	18
Tafla 4. Niðurstöður búsvæðamats	21
Tafla 5. Magn blaðgrænu α á flatareiningu	22
Tafla 6. Meðalþéttleiki botndýra	25
Tafla 7. Þéttleiki fimm algengustu hópa botndýra	27
Tafla 8. Simpsons fjölbreytileikastuðull fyrir rykmýslirfur	30
Tafla 9. Sörensen fjölbreytileikastuðull á samanburði dýrasamfélaga milli svæða	31
Tafla 10. Vísitala seiðapéttleika	32
Tafla 11. Meðallengd (cm), staðalfrávik (Stf.) og fjöldi mældra seiða	33

Myndaskrá

1. mynd. Yfirlitsmynd	8
2. mynd. Veiðitölur úr Tungufljóti árin 1975–2011.	10
3. mynd. Dreifing á ársveiði á urriða í Tungufljóti eftir veiðivikum	10
4. mynd. Vatnshiti í Tungufljóti 2009 til 2012.....	18
5. mynd. Yfirlitsmynd búsvæðamats	20
6. mynd. Magn blaðgrænu <i>a</i> á sýnatökustöðvum.....	23
7. mynd. Hlutfallsleg skipting blaðgrænu <i>a</i> milli þörungna	24
8. mynd. Fjöldi botndýra á sýnatökustöðvum	25
9. mynd. Hlutföll rykmýstegunda á sýnatökustöðvum.....	29
10. mynd. Lengdardreifing (cm) seiða eftir stöðvum og tegundum.....	34

Ljósmyndir

1. ljósmynd. Syðri Ófærs, sýnatökustöð S7	47
2. ljósmynd. Skaftá við Lambaskarðshóla, sýnatökustöð S9	47
3. ljósmynd. Skaftá á móts við Skaftárdal, sýnatökustöð S8.	48
4. ljósmynd. Þorvaldsá í Þorvaldsdal, sýnatökustöð T21.	48
5. ljósmynd. Tungufljót við Ljótarstaði, sýnatökustöð T2.....	49
6. ljósmynd. Tungufljót neðan Bjarnafoss, sýnatökustöð T7.....	49
7. ljósmynd. Rafveiðar í Tungufljóti, rannsóknastöð 13.	50
8. ljósmynd. Þörungamagn mælt með Benthos Torch blaðgrænumæli.	50

Ágrip

Rannsóknin sem hér greinir frá var gerð vegna fyrirhugaðra virkjanaframkvæmda í Skaftártungu og er ætlað að gefa yfirlit yfir lífríki Skaftár, Syðri Ófæru, Þorvaldsár og Tungufljóts og er viðbót við fyrri rannsóknir. Meginmarkmiðið var að safna upplýsingum um eðlis og efnafræðilega þætti, magn frumframleiðenda, botndýra, fiskifánu og veiði auk þess sem búsvæði fyrir laxfiska á fiskgengum hluta Tungufljóts voru metin.

Lífmassi þörunga var alls staðar frekar lítill eða á bilinu $0,16 \mu\text{S}/\text{cm}^2$ - $3,19 \mu\text{S}/\text{cm}^2$ og voru kísilþörungur ríkjandi með 57-76 % hlutdeild.

Alls fundust 33 tegundir/hópar botndýra og var fjöldinn meiri í bergvatnsánum; Syðri Ófæru, Þorvaldsá og Tungufljóti (20-24 teg./hópar) en í jökulvatninu í Skaftá (13-14). Þéttleiki botndýra var mestur í Syðri Ófæru ($56.253 \text{ dýr}/\text{m}^2$), en minnstur í Tungufljóti 7.485 - $7.597 \text{ dýr}/\text{m}^2$. Í Þorvaldsá var hann $18.346 \text{ dýr}/\text{m}^2$ og 10.346 - $20.634 \text{ dýr}/\text{m}^2$ í Skaftá. Rykmýslirfur voru alls staðar langalgengasti hópur smádýra og var hlutfall þeirra af heildarfjölda á bilinu 75,4-98%. Af ættkvíslum rykmýs voru tegundir bogmýs (*Orthocladinae*) ríkjandi á öllum sýnatökustöðvum og voru tvær tegundir einkum áberandi *Eukiefferiella minor* og *Eukiefferiella calripennis*. Fjölbreytileiki rykmýs var minni í Skaftá og Syðri Ófæru en í Þorvaldsá og Tungufljóti og skörun teg./hópa milli svæða minni í Jökulvatninu í Skaftá en í bergvatnsánum.

Talsverðar nytjar eru af sjóbirtingi í Tungufljóti og einkennir það stofninn þar hversu seint hann er á ferð upp í ána til hrygningar og oft ekki að marki fyrir en í október, gjarna í kjölfar vatnskasta.

Á efri rannsóknarstöð í Skaftá (S9), sem er ofan áhrifasvæðis virkjunar, var þéttleiki bleikju lágur ($3,7 \text{ seiði}/100 \text{ m}^2$) og engin fiskur veiddist á neðri stöð (S8), á móts við Skaftárdal þar sem áhrifa virkjunar gætir. Þetta er í samræmi við niðurstöður fyrri rannsóknar og bendir til viðvarandi lítils þéttleika fiskjar í Skaftá ofanverðri. Eitt bleikjuseiði fannst á rannsóknarstöð í Syðri Ófæru og engin fiskseiði fundust í Þorvaldsá. Bendir sú niðurstaða auk fyrri rannsóknar til þess að fisklaust sé á vatnasvæði Tungufljóts ofan ófiskgengs foss í Tungufljóti við Réttarfell. Urriðaseiði fundust á

ófiskgengum hluta Tungufljóts við Ljótastaði og urriða- og laxaseiði á fiskgengum hluta og voru urriðaseiði ríkjandi. Á fiskgengum hluta Tungufljóts hefur þéttleiki urriðaseiða farið jafnt vaxandi síðan rannsóknir Veiðimálastofnunar hófust árið 1983.

Inngangur

Fyrirhugaðar framkvæmdir vegna Búlandsvirkunar ná yfir mikinn hluta vatnasviða Kúðafljóts og Skaftár (Sverrir Óskar Elefsen o.fl. 2012). Ár á vatnasviðinu eru fjölbreyttar að gerð, þrátt fyrir að jökulvötn séu ríkjandi vatnagerð þá eru bæði lindar- og dragavötn áberandi. Áhrif þessara tveggja síðastnefndu vatnagerða eru umtalsverð t.d. í Skaftá (1. mynd). Töluverð þekking liggur fyrir um fiskstofna á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts. Mestur hluti rannsóknanna hefur einskorðast við fiskgenga hluta þveráa Skaftár m.a. þar sem stangveiði er stunduð. Rannsóknirnar hafa fyrst og fremst beinst að því að kanna þéttleika, aldursdreifingu og fæðu seiða. Þá hafa einnig verið gerðar ýmsar rannsóknir er miða að því að kanna lífshætti og nýtingu sjóbirtings (Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1983, Finnur Garðarsson 1985, Guðni Guðbergsson 1985, Magnús Jóhannsson 1992, 1993b, 1999). Árið 2000 var útbreiðsla laxfiska á vatnasviði Skaftár og þveráa hennar könnuð, botnagerð neðri hluta þveráanna Ströngukvíslar, Syðri Ófæru, Nyrðri Ófæru og Grjótár var metin vegna virkjunarhugmynda (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001b) og árið 2002 var gerð botndýra- og seiðarannsókn vegna sömu virkjunarhugmynda (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003). Árið 2000 var botnagerð könnuð í Kúðafljóti og Ása Eldvatni m.t.t. lífsskilyrða (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a). Árið 2003 var gerð botndýra- og seiðarannsókn í Hellisá og í Skaftá neðan Hellisár (Benóný Jónsson o.fl. 2004).

Veiðimálastofnun hefur gert allnokkrar fiskrannsóknir í Tungufljóti. Árið 1983 athugaði Finnur Garðarsson (1983) botnagerð, leiðni, vatnshita og gerði seiðarannsóknir, hann aldursgreindi einnig lax og urriða úr stangveiði. Árið 1989 var gerð könnun á lífsskilyrðum laxfiska á ófiskgengum hluta Tungufljóts (Magnús Jóhannsson 1990). Gerð var seiðakönnun árið 1992 (Magnús Jóhannsson 1993a). Einnig hefur verið safnað hreistri af fiskum úr neta- og stangveiði í Tungufljóti og Kúðafljóti til aldursgreiningar (Veiðimálastofnun óbirt gögn). Árið 2000 var gerð seiðarannsókn í Tungufljóti og Þorvaldsá ofan Réttarfells (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a). Árið 2002 var gerð seiða- og botndýrarannsókn í Tungufljóti og Þorvaldsá (Erla Björk Örnólfsdóttir

o.fl. 2003). Seiðarannsókn var framkvæmd víðs vegar í Tungufljóti og á einum stað í Miðá árið 2003 (Benóný Jónsson o.fl. 2004) og seiðarannsókn ásamt leit að steinsugulirfum gerð árið 2007 (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2008). Árið 2008 var gerð seiðarannsókn í Tungufljóti neðan Titjufoss, ásamt því sem búsvæðamat var gert milli Titjufoss og Bjarnafoss (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Síritandi vatnshitamælir hefur skráð vatnshita í Tungufljóti við Úthlíð síðan árið 2009.

Staðbundin bleikja hefur fundist á ófiskgengum hluta Skaftár, bleikja í þveránum vestan megin (Nyrðri og Syðri Ófæra) og urriði sem er ríkjandi í þverám austan megin (Hellisá og Dalsá). Tilvera urriða í Hellisá gæti bent til þess að urriða sé einnig að finna á ófiskgengum hluta Skaftár. Urriða var sleppt í Langasjó árið 1984, en vatnið er talið hafa verið fisklaust fram að þeim tíma. Bleikja fannst síðan í vatninu árið 1998 og er talið að hún hafi borist þangað á árunum 1988-1993 (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998). Fiskur í Langasjó á greiða leið til Skaftár, en ekki til baka. Í Syðri Ófæru er bleikja, allt inn að ófiskgengum fossi við Lambaskarðshóla. Urriða var sleppt ofan fossins, í Álftavötn, á fyrsta áratug þessarar aldar og er fiskgengt á milli Álftavatna og Syðri Ófæru (Valur Oddsteinsson, munnlegar upplýsingar). Talið er að Skaftá og þverár hennar ofan Skaftárdals hafi verið fisklausar frá náttúrunnar hendi og að sá fiskur sem þar finnst nú sé tilkominn vegna fisksleppinga á áttunda og níunda áratug síðustu aldar (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001b). Sjóbirtingur er ríkjandi tegund á fiskgengum hluta Skaftár og Kúðafljóts en þar er einnig að finna bleikju og lax. Í Ása Eldvatni hafa fundist bleikju- og laxaseiði. Tungufljót og Þorvaldsá virðast fisklausar ofan ófiskgengs foss við Réttarfell en staðbundinn urriði finnst í Tungufljóti ofan Bjarnafoss. Á fiskgengum hluta Tungufljóts finnast sjógengnir stofnar urriða og lax, ásamt staðbundum urriða og bleikju. Í Kúðafljóti er stórvaxinn sjóbirtingur og nokkur laxgengd hefur verið í fljótið á síðustu árum, í þverám Kúðafljóts finnst einnig bleikja víðs vegar.

Rannsóknir á botndýralífi Skaftár, Syðri Ófæru, Þorvaldsár og Tungufljóts hafa sýnt að þar eru rykmýslirfur alls staðar ríkjandi botndýr. Þéttleiki botndýra var almennt lágur samanborið við frjósamar ár á láglandi, en í Grenlæk í Landbroti hefur þéttleiki mælst 309–518 þús. dýr/m² (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003).

Markmið rannsókna sem greint er frá í þessari skýrslu er að fá heildstæða mynd af magni frumframleiðenda (blaðgræna), botndýra- og fiskfánu á áhrifasvæði Búlandsvirkjunar áður en farið verður í virkjanaframkvæmdir. Eru þetta viðbótarrannsóknir við rannsóknir sem fyrir er getið.

Í sérstakri skýrslu eru rannsóknarniðurstöður ofangreindra rannsókna og tölur um veiðinýtingu teknar saman og áhrif virkjunar metin á lífríki í vatni (Magnús Jóhannsson o.fl. 2012).

Lýsing á framkvæmdum

Áform eru um að reisa Búlandsvirkjun sem nýtir fall Skaftár frá Rótarhólma við Lambaskarðshóla niður að Búlandi í Skaftártungu. Miðað við umfang fyrirhugaðrar virkjunar má reikna með að miklar breytingar verði á umhverfi og rennsli Skaftár og Tungufljóts í Skaftártungu. Lón verða mynduð, árfarvegir þorna og vatnsmiðlun kemur í stað náttúrulegs rennslis. Breytingar á vatnafari sem hér um ræðir geta haft áhrif á lífríki vatna og fiskveiði á svæðinu.

Í framkvæmdaráætlun er gert ráð fyrir að Skaftá verði stífluð í 319 m h.y.s. með stíflu frá vesturbakka Skaftár, til móts við Lambaskarðshóla á Skaftártunguafrétti og að austurbakka árinnar nokkru neðan óss Grjótár á Síðumannaafrétti. Þaðan verði Skaftá veitt til Syðri Ófæru. Það mun þýða að Skaftárfarvegur neðan stíflunnar þornar. Lónið ofan stíflu verður setlón og er tilgangur þess að fella út sem mest af þeim svifaur sem berst með Skaftá, þannig að sem minnst af aurnum berist til miðlunarlóns. Syðri Ófæra verður stífluð og henni veitt ásamt Skaftá í jarðgöngum til miðlunarlóns á Þorvaldsaurum. Miðlunarlónið verður myndað með stíflu í farvegi Tungufljóts við Fosstungur og Réttarfell. Úr miðlunarlóni verður vatni veitt um jarðgöng til virkjunar með frárennsli til kvíslar Skaftár við Búland. Að óbreyttu berst allt vatn frá virkjun þaðan til Ása Eldvatns og að sama skapi minnkar rennsli Skaftár austur með Síðu. Fyrirhugað er sérstakt veitumannvirki neðan frárennslis virkjunarinnar sem ætlað er að deila frárennsli virkjunar milli Ása Eldvatns og Skaftár, í sömu hlutföllum og fyrir virkjun. Uppsett afl

virðjunarinnar er ráðgert allt að 150 MW miðað við 100 m³/s virkjað rennsli (Sverrir Óskar Ellefsen 2012 o.fl.).

Hönnun veitumannvirkja gerir ráð fyrir því að vatn renni ekki á yfirfalli Tungufljótsstíflu nema þegar flóð stærri en 100 m³/s verði í Tungufljóti á meðan lónið er fullt. Alla jafna verði yfirfallið ofan vatnsborðs miðlunarlóns og farvegur Tungufljóts á þurru neðan stíflunnar. Metið ársmeðalrennsli Tungufljóts er 3,7-6,1 m³/s við Rásargljúfur (Sverrir Óskar Ellefsen o.fl. 2012) sem er um 50% af rennsli þess við Borgarfell (Snorri Páll Snorrason 2010). Hönnun virkjunarmannvirkja tekur mið af tíðum Skaftárhlaupum og er miðað við að á meðan Skaftárhlaupi stendur verði lokað fyrir rennsli til miðlunarlóns á Þorvaldsaurum með lokubúnaði á jarðgöngum. Hlaupvatninu verði þannig veitt um yfirfall setlóns um náttúrulegan farveg Skaftár. Þá er ætlunin að tæma aur reglulega úr setlónum niður farveg Skaftár.

Staðhættir

Berggrunnur innan vatnasviða Skaftár og Kúðafljóts flokkast að mestu sem eldri og yngri grágrýtismyndun (Haukur Jóhannesson o.fl. 1977). Hraun runnin eftir að jökla leysti í lok síðustu ísaldar hylja stór svæði. Sandar eru áberandi í ásýnd landsins en þeir eru bæði tilkomnir vegna framburðar jökulvatna og ösku úr eldsumbrotum.

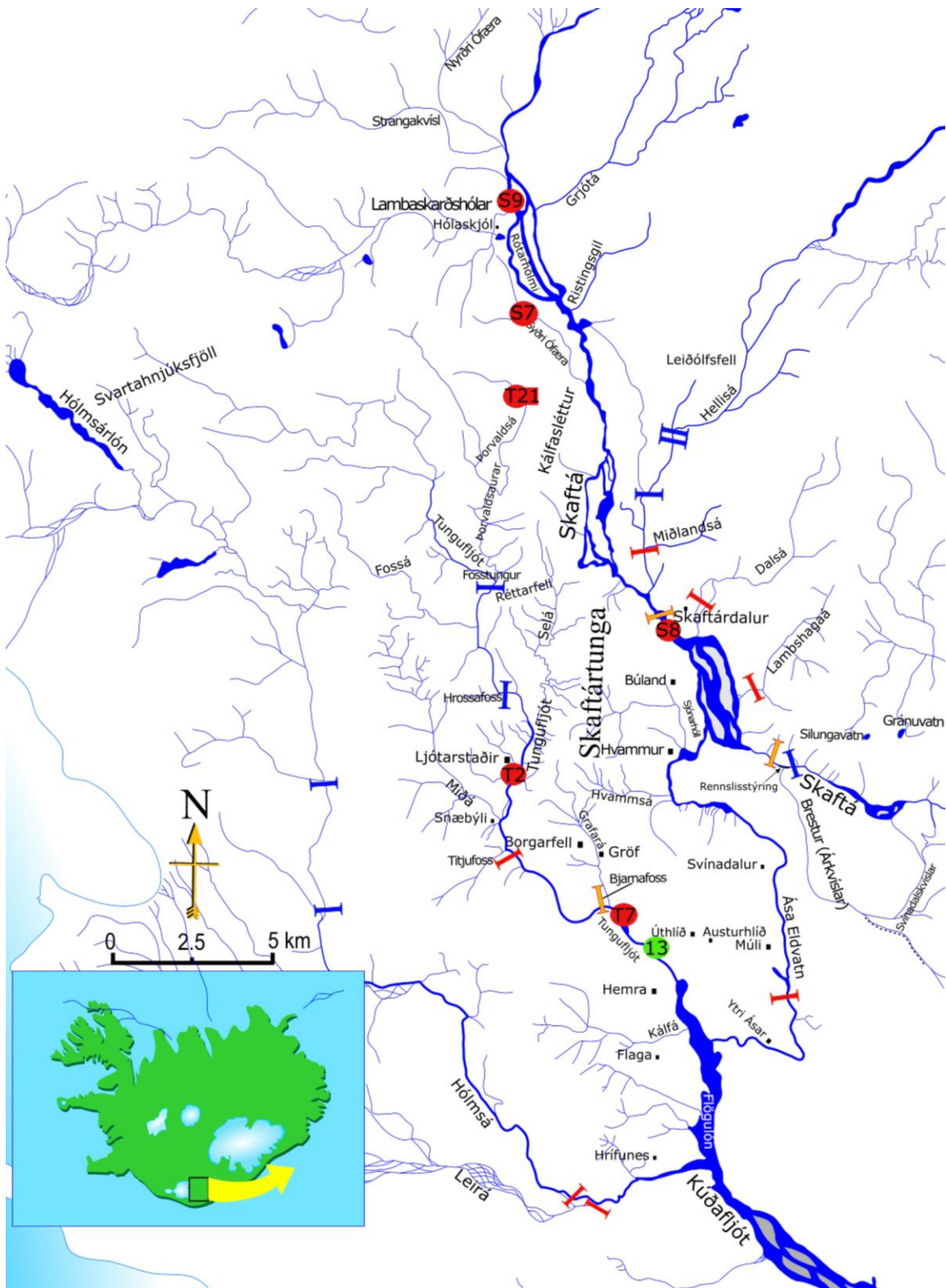
Skaftá er jökulsá með lindaráhrifum (Sigurjón Rist 1990). Hún á upptök sín í Skaftár- og Tungnaárjöklum í suðvestanverðum Vatnajökli. Efst á vatnasviðinu er Langisjór sem er um 26 km² að stærð. Til Skaftár fellur vatn úr Langasjó í allháum ófiskgengum fossi. Meðalrennsli Skaftár við Sveinstind er áætlað um 43 m³/s. Lágrennsli að vetri er um 10 m³/s og af því koma um 2 m³/s úr Langasjó (Verkfræðistofan Vatnaskil 2005). Meðalrennsli Skaftár við Skaftárdal er um 105 m³/s. Að sumarlagi er meðalrennslið oft á milli 100 og 200 m³/s en að vetrarlagi 50 til 70 m³/s (Páll Imsland 1998, Hilmar Björn Hróðmarsson o.fl. 2009). Reiknað ársmeðalrennsli við Rótarhólma er talsvert breytilegt eða 74 til 121 m³/s (1950-2005) (Sverrir Óskar Ellefsen o.fl. 2012). Meðalrennsli Skaftár við Kirkjubæjarklaustur er 44 m³/s (Verkfræðistofan Vatnaskil

2005). Skaftá er jökullituð að sumarlagi en að vetri er hún að jafnaði tær og það er Ása Eldvatn einnig. Nokkrar þverár falla til ófiskgengs hluta Skaftár ofan Skaftárdals, þær eru helstar vestan megin: Útfall Langasjávar, Nyrðri og Syðri Ófæra. Helstu þverárnar austan megin eru Grjótá og Hellisá.

Í Skaftá koma hlaup að jafnaði á hálfis annars árs fresti (Páll Imsland 1998). Þeim fylgir mikið vatn auk gríðarlegs aurframburðar. Í hlaupum verður rennsli Skaftár allt að 2000 m³/s. Fyrir kemur að hluti hlaupvatns fari yfir í Hverfisfljót og Djúpá (Bergur Einarsson 2009). Í hlaupum flæmist Skaftá víða um á láglandi. Hlaupin koma oftast í júlí eða ágúst en hafa þó komið á öðrum árstímum (Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996, Bergur Einarsson 2009). Hlaupin eiga upptök sín í Skaftárkötlum (Eystri og Vestri Katli), í Vatnajökli 10-15 km norðvestur af Grímsvötnum. Hlaupvatnið er fyrst og fremst bræðsluvatn frá jarðhita sem safnast fyrir í kötlunum. Hlaupvatnið hefur háa rafleiðni, allt að 250 µS/cm. Fram yfir 1960 rann hluti Skaftár í Langasjó og meginhluti aursins settist þar til. Þá náði Skaftárjökull suður að Fögrufjöllum en hefur síðan hopað og við það hætti Skaftá að falla um Langasjó en fellur þess í stað sunnan Fögrufjalla. Meginhluti hlaupvatns fellur til Ása Eldvatns en minnihlutinn til Skaftár austur með Síðufjöllum.

Syðri Ófæra á upptök sín í Muggudölum austan undir Torfajökli. Áin er dragá og er lengd hennar um 30 km (Sigurjón Rist 1990). Við Lambaskarðshóla rennur áin meðfram og á Eldhrauni og samsíða farvegi Sk að fossi við Lambaskarðshóla.

Tungufljót er dragá með m aftár þar til hún sameinast henni um 5,5 km frá upptökum. Fiskgengt er úr Skaftá í Syðri Ófæru iklar rennslissveiflur, á hún upptök á Skaftártunguafrétti í Svartahnjúksfjöllum í um 800 m.h.y.s. Vatnasvið Tungufljóts er 182 km² og eru 33 km frá upptökum þess þar til það sameinast Hólmsá og Ása Eldvatni í Flögulóni (Sigurjón Rist 1990). Stór hluti vatnasviðsins er fjalllendi, eða yfir 400 m h.y.s. Meðalrennsli Tungufljóts við Snæbýli er áætlað um 10,6 m³/s (Mannvit 2011). Fiskgengt er úr sjó að Bjarnafossi (1. mynd). Til Tungufljóts falla nokkrar smáár og lækir. Á



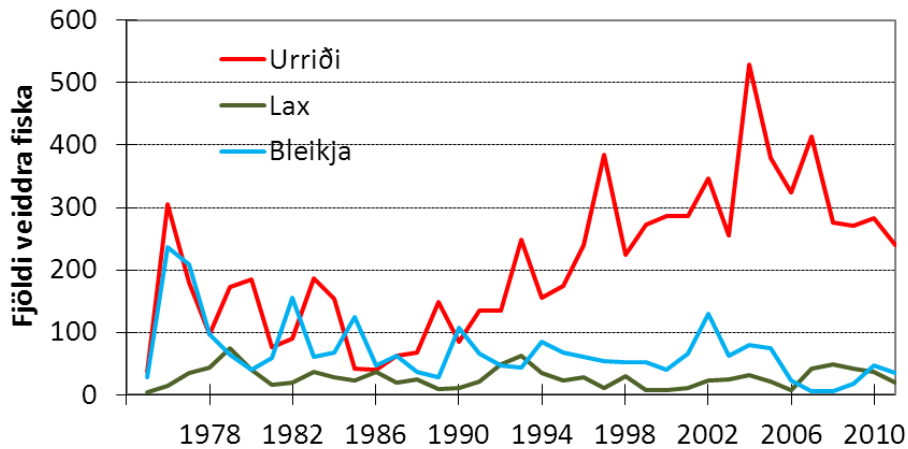
1. mynd. Yfirlitsmynd yfir vatnasvið Skaftár og Kúðaflióts. Á myndina eru merktar inn sýnatökustöðvar. Rauðir hringir tákna botndýra- þörunga- og rafveiðistöðvar og grænir hringir tákna rafveiðistöðvar. Fossar eru merktir með þverstrikum á árfarvegi. Rauð strik tákna neðstu ófiskgengu fossa frá sjó. Brún strik tákna torfiskgenga fossa og blá strik eru fyrir aðra fossa.

ófiskgengum hluta þess eru það Þorvaldsá, Miðá og Selá. Neðan við Bjarnafoss falla Grafará og Kálfá til Tungufljóts og er fiskgengt á neðsta hluta Kálfár. Tungufljót sameinast Hólmsá og Ása Eldvatni við Hrífunes, sem báðar eru jökulár og mynda Flögulón (1. mynd). Neðan Flögulóns heitir vatnsfallið Kúðafljót.

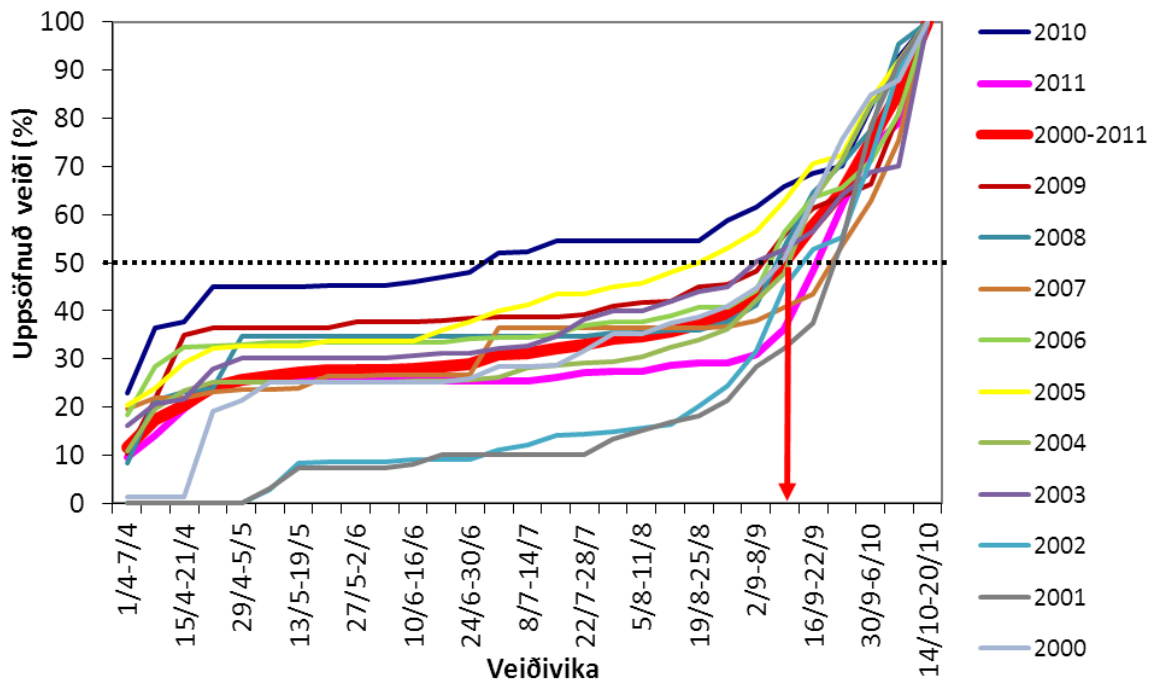
Veiðinytjar

Í Tungufljóti, frá Titjufossi til ósa, er stunduð talsverð veiði. Mest er veitt á svæðinu frá Bjarnafossi og niður að ósi. Á síðari áratugum hefur veiði í Tungufljóti verið leigð út til stangveiði. Til eru aflatölur allt frá árinu 1975. Uppistaða aflans hefur verið sjógenginn urriði (sjóbirtingur), veiddur vor og haust. Vorveiði var þó ekki stunduð í allmörg ár á 10. áratug síðustu aldar en tekin upp aftur árið 1999. Öllum fiski á að sleppa sem veiddur er að vori, jafnframt því sem aflakvóti hefur verið á sjóbirtingi í haustveiði. Mest var veiðin árið 2004 en þá voru skráðir 529 urriðar, en eftir 2004 hefur veiði minnkað umtalsvert og var komin niður í 240 urriða 2011 (2. mynd). Meðalveiðin síðustu 10 ára var 332 urriðar. Bleikjuveiðin hefur einnig verið breytileg. Mesta bleikjuveiði sl. 37 ár var árið 1976, 237 fiskar og hefur meðalveiðin fyrir síðustu 10 ár verið 67 fiskar. Lax hefur ávallt veiðst í Tungufljóti en oftast í fremur litlum mæli. Frá 1975–2011 var laxveiðin mest árið 1979 en þá veiddust 74 laxar í Tungufljóti. Á árunum þar á undan hafði miklu verið sleppt af laxaseiðum. Laxveiði minnkaði eftir það en náði þó 63 löxum árið 1993. Meðalveiði síðustu 10 ár var 30 laxar. Sjóbirtingurinn hefur að jafnaði verið vænn, eða 2,85 kg að meðaltali síðustu 10 ár. Ekki er óalgengt að þar veiðist sjóbirtingar yfir 5 kg (Veiðimálastofnun óbirt gögn). Meðalþungi laxa hefur verið sá sami og hjá sjóbirtingi en mun minni hjá bleikju, eða 1,0 kg á bleikju. Veiði sjóbirtings er að jafnaði mest snemma að vori og að hausti (3. mynd). Þegar litið er til hvernig sjóbirtingsveiðin í Tungufljóti dreifist yfir veiðitímabilið kemur fram að 50% hlutfall í veiði (sú dagsetning þar sem uppsöfnuð veiði ársins nær 50%) næst ekki fyrr en um miðjan september. Að jafnaði hefur hlutur haustveiði (veiði

frá og með 1. júlí) verið 71% og um 35 % veiðinnar er í október. Haustveiðin vegur því þungt í nýtingu urriða í Tungufljóti (3. mynd). Það er alþekkt að göngur sjóbirtings í Tungufljót að hausti koma oftast í kjölfar rigninga og vatnskasta líkt og gerist í fleiri ám í Skaftárhreppi (Magnús Jóhannsson o.fl. 2001). Gerð er grein fyrir veiðinytjum í öðrum ám á áhrifasvæði virkjunar í sérstakri skýrslu (Magnús Jóhannsson o.fl. 2012).



2. mynd. Fjöldi veiddra urriða, laxa og bleikja í Tungufljóti árin 1975–2011.



3. mynd. Dreifing á ársveiði á urriða í Tungufljóti eftir veiðivikum. Punktalína táknar 50% af uppsafnaðri ársveiði og ör er við veiðiviku þar sem 50% ársveiðinnar var að jafnaði náð.

Aðferðir

Sýnatökur og mælingar fóru fram á tímabilinu 14.–17. ágúst 2012. Framkvæmdar voru rannsóknir á þremur stöðum í Tungufljóti (sýnatökustöðvar T2, T7 og 13), á tveimur stöðum í Skaftá (sýnatökustöð S9 og S8), á einum stað í Syðri Ófæru (S7) og í Þorvaldsá (T21) (1. mynd) (1.-8. ljósmynd). Allar sýnatökustöðvar eru innan áhrifasvæðis Búlandsvirkjunar nema S9 í Skaftá.

Eðlisþættir

Á hverri sýnatökustöð voru vatnshiti og rafleiðni (leiðni) mæld með YSI EcoSense EC300 mæli og sýrustig (pH-gildi) mælt með YSI EcoSense pH100 mæli. Rýni (Secchi dýpi) var mælt á tveimur stöðvum í Skaftá (S9 og S8) með rýnisdiski sem var 15 cm í þvermál. Botngerð og staðháttum var lýst og ljósmyndir teknar af hverju svæði. Allar sýnatökustöðvar voru hnitsettar með GPS tæki miðað við WGS-84.

Vatnshiti var mældur í Tungufljóti við Úthlíð með síritandi hitamælum sem skráðu vatnshita á 1 klst. fresti. Hófust þær mælingar 2. júlí 2009 og hafa verið samfelldar síðan.

Búsvæðamat

Mat á búsvæðum laxfiska var gert á fiskgengum hluta Tungufljóts, frá Bjarnafossi og niður að ósi í Ása Eldvatni á sama tíma og mælingar og sýnatökur fóru fram í ágúst 2012. Fyrir hafði kaflinn frá Titjufossi að Bjarnafossi verið metinn (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Við búsvæðamat fyrir laxfiska var stuðst við kerfi sem hefur verið þróað erlendis en staðfært íslenskum aðstæðum (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998).

Ánni var skipt upp í kafla með áþekkri botngerð. Farið var með ánni og tekin þversnið yfir árfarveginn á u.þ.b. 500 m fresti. Tekin voru 3–6 þversnið á hverjum kafla. Lengd árkaflanna og árbreidd á breiðum köflum var mæld eftir loftmyndum í ArcGis-forriti. Staðsetning sniða var skráð sem GPS hnit (WGS 84). Á hverju þversniði var breidd farvegsins mæld á vettvangi að eins metra dýpi og farvegurinn allur þar sem það var

hægt. Botngerð var metin samfelld yfir sniðið eftir grófleika botnsins í eftirfarandi flokka: leir/sandur (kornastærð < 1 cm), möl (steinastærð 1-7 cm), smágrýti (7-20 cm), stórgrýti (>20 cm) og svo klöpp. Hlutdeild (%) hvers kornastærðarflokks var metin. Reiknað var meðaltal fyrir hlutdeild hvers kornastærðarflokks fyrir hvern árkafla. Þar sem ekki var hægt að meta botngerð á dýpra vatni en 1 m var gengið út frá því að botngerð þeirra svæða væri sú sama og á grynri svæðum.

Við botnmatið var fiskgenga hlutanum skipt í þrjá árkafla, kafla 7–9, sem er framhald númera frá fyrr metnum árköflum ofan Bjarnafoss (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008).

Unnið var búsvæðamat fyrir lax og urriða, sér fyrir hvora tegund. Framleiðslugildi (FG) hvers árkafla var reiknað út frá botngerðaflokkum sem gefið er ákveðið gildi (botngildi) (tafla 1) eftir mikilvægi þeirra sem búsvæði fyrir laxfiska (Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1998). Summa margfeldis botngildis og hlutdeildar botngerða mynda framleiðslugildi sem er mat á gæðum viðkomandi árkafla til hrygningar- og uppeldis fyrir laxfiska út frá botngerð. Hæsta mögulega FG (bestu uppeldisskilyrði) fyrir lax er 55 og 50 fyrir urriða (tafla 1).

Tafla 1. Botngildisstuðlar fyrir lax eru frá Þórólfi Antonssyni (2000), og stuðlar fyrir urriða frá Sigurði Guðjónssyni og Inga Rúnari Jónssyni (2010).

<i>Botngerð</i>	<i>Kornastærð (cm)</i>	<i>Botngildi fyrir lax</i>	<i>Botngildi fyrir urriða</i>
<i>Leir / sandur</i>	<1	0,02	0,05
<i>Möl</i>	1-7	0,2	0,3
<i>Smágrýti</i>	7-20	0,55	0,5
<i>Stórgrýti</i>	>20	0,2	0,1
<i>Klöpp</i>		0,03	0,05

Framleiðslueiningar (FE) eru margfeldi flatarmáls árbotnsins og framleiðslugildis deilt með 1000. Við útreikning á framleiðsluflatarmáli hefur almennt verið miðað við að botnflötur sem er á meira en eins metra vatnsdýpi hafi helming vægi (margfaldað með 0,5) (Þórólfur Antonsson 2000). Þetta er gert vegna þess að seiði laxfiska halda sig mest á fremur grunnu vatni og eru sjaldnast á meira en eins metra dýpi (Heggenes o.fl. 1999). Reiknuð var framleiðslubreidd á hverju sniði, þar sem breidd á yfir eins metra dýpi fékk margfeldið 0,5 og sú tala lögð saman við árbreidd á innan við eins metra dýpi.

$$\text{Framleiðslubreidd} = (\text{árbreidd á minna en 1m dýpi}) + (\text{árbreidd á meira en 1m dýpi} * 0,5)$$

Þær tegundir laxfiska, bleikja, urriði og lax, sem lifa í fersku vatni hér á landi gera mismunandi kröfur til umhverfisins. Lífsskilyrði fyrir fiska í ám eru breytileg innan og milli vatnsfalla og ráðast m. a. af frjósemi og hitastigi árvatnsins. Frekari upplýsingar um búsvæðaval laxfiska í fersku vatni hér á landi má finna í: Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson (2008).

Líffræðilegir þættir

Við sýnatökur á botndýrum og þörungum var lagt út 30 m málband eftir bakka árinna. Fyrir sýnatökurnar var útbúinn listi með hnitum sem fengin voru með tilviljanatölum. Við sýnatöku voru botnsýni og steinar til blaðgrænumælinga teknir á þeim hnitum sem ákvörðuð voru með tilviljunarkenndri aðferð. Tilviljanatölurnar gáfu til kynna hvar á skilgreindu 30 m svæði meðfram árbakkanum og hvar í árfarveginum (hornrétt á straumstefnu á allt að 60 cm dýpi) ætti að taka hvert sýni. Byrjað var á sýnatökum neðst innan þessa skilgreinda svæðis og farið gegn straumi. Með því móti var komist hjá raski þar sem sýnataka átti eftir að fara fram.

Til rannsókna á lífmassa þörunga (mælt sem magn blaðgrænu) var mælt með BenthosTorch blaðgrænumæli á 20 steinum á botni (á sömu stöðum og botndýrasýni voru tekin), 2-3 mælingar á hverjum steini. Steinum ætluðum til tegundagreininga á þörungum var pakkað í álpappír strax eftir að hafa verið teknir af árbotninum. Steinunum var komið fyrir í kælikassa og settir í frysti um leið og komið var í bækistöð.

Smádýrasýni voru tekin af botni á þeim stöðum sem tilviljanatölur gáfu til kynna bæði með því að taka stein af botni (steinasýni) og með því að róta með fingrum í botni (surbersýni). Steinasýni voru tekin þannig að háfi með 25x25 cm opi og poka með 250 μm möskvastærð var komið fyrir hlémegin við hvern stein og steininum síðan lyft gætilega upp af botninum þannig að ef lífverur losnuðu myndu þær lenda í háfnum. Steininum var síðan komið fyrir í fötu með síuðu vatni þar sem lífverur og gróður var burstaður af auk þess sem allt laust efni var skolað úr háfnum. Sýnið var síað í gegnum sigti (125 μm), sett í dollu og varðveitt í 70% etanóli. Grófleiki steinanna var metinn á skalanum 1-5. Steinn með slétt yfirborð fékk gildið 1, 2 fremur slétt yfirborð, 3 fremur gróft, 4 gróft yfirborð og steinn sem hafði mjög hrjúft yfirborð var gefið gildið 5. Ofanvarp allra steina var dregið upp á blað og mesta hæð mæld. Surbersýni voru tekin með surbersýnataka sem er stálrammi (14x14 cm) með áföstum netpoka (200 μm). Rótað var með fingrunum í 30 s. innan rammans, það sem rótast upp flaut niður í netpokann. Netpokinn var síðan tæmdur eftir hverja sýnatöku og sýnið varðveitt í 70% etanóli. Alls voru tekin 10 steinasýni og 10 surbersýni á hverri af sex sýnatökustöðunum. Þörungum og smádýrum var safnað á öllum sýnatökustöðvum nema á stöð 13.

Við seiðarannsóknir voru notuð rafveiðitæki. Veitt var á ákveðnum svæðum á árbotninum og þéttleiki síðan umreiknaður sem fjöldi veiddra seiða í einni yfirferð í rafveiði á 100 m². Þessi aðferð gefur ekki heildarþéttleika þar sem aðeins hluti seiðanna veiðist með þessari aðferð en gefur engu að síður vísitölu á þéttleika. Aðferðin telst vera gott mat á þéttleika eins árs seiða og eldri seiða en er síðri fyrir seiði á fyrsta ári (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005).

Öll seiði sem veiddust voru tegundargreind, lengdarmæld (sýlingarlengd) og hjá hluta þeirra var fæða athuguð, ýmist á staðnum eða fæðan varðveitt í etanóli og greind síðar undir víðsjá. Dýr úr fæðu voru greind til hópa og metið rúmmálshlutfall hversrar fæðugerðar. Jafnframt var fylli maga metin þar sem 0 er tómur magi og 5 troðfullur. Úr sömu fiskum og magainnihald var greint úr voru tekin kvarna- og hreistursýni til aldursákvörðunar. Seiðum var safnað til rannsókna á öllum sýnatökustöðvum.

Úrvinnsla botndýrasýna

Unnið var úr sex steinasýnum af tíu á hverri sýnatökustöð. Sýni til úrvinnslu voru valin af handahófi, þau voru grófflokkuð og helstu hópar smádýra greindir og taldir undir víðsjá við 8-100x stækkun. Fjöldi lífvera var alltaf talinn úr öllu sýninu. Ofanvarp hvers steins og teikning af 4 cm² reit var skannað inn í tölvu með myndaskanna og flatarmál steinanna metið með tölvuforriti (PixelSum 1.2) út frá fjölda punkta (pixels) í myndum steinanna og fjölda punkta í 4 cm² reitnum. Við útreikninga á heildarfjölda lífvera var viðeigandi margföldunarstuðull notaður fyrir hlutsýni. Allar fjöldatölur voru umreiknaðar í fjölda lífvera á fermetra af grýttu undirlagi (fjöldi dýra í sýni x (1 m²/flatarmál steins m²) og meðalþéttleiki og staðalfrávik botndýra á steinunum reiknuð fyrir hverja sýnatökustöð auk lægsta og hæsta gildis.

Rykmýslirfur voru greindar til tegunda eða hópa á öllum sýnatökustöðvum í Leica DM4000 smásjá við 50-1000x stækkun. Miðað var við að tegundagreindar væru a.m.k. 200 rykmýslirfur á hverri stöð og var tekið hlutsýni af lirfunum ef fjöldi þeirra var meiri og þá miðað við að steypa a.m.k. 35 lirfur úr hverju sýni. Að öðrum kosti voru allir einstaklingar sýnisins greindir til tegunda eða hópa. Fyrir hlutsýnatöku var lirfunum dreift sem jafnast yfir botn Petrískálar. Botni skálarinnar hafði áður verið skipt upp í jafn stóra reiti (1x1 cm), lirfurnar voru síðan tíndar úr reitunum sem valdir voru á tilviljanakenndan hátt og var hreinsað úr hverjum reit sem lirfurnar voru teknar úr. Hauslengd og hausbreidd rykmýslirfanna var mæld og þær því næst steypar í Hoyer's steypiefni (Anderson 1954) á smásjargler og þekjugler (10 mm í þvermál) sett yfir hverja þeirra. Passað var upp á að kviðlæg hlið lirfuhausanna sneri upp áður en þekjuglerinu var þrýst gætilega niður. Við tegundagreiningu rykmýslirfanna var notast við eftirfarandi heimildir: Cranston (1982), Wiederholm (1983) og Schmid (1993). Þetta er í fyrsta sinn sem tegundir rykmýs eru greindar úr umræddum ám.

Ekki var unnið úr surbersýnum og sýnum ætluðum til tegundagreininga á þörungum að svo stöddu heldur geymd til síðari tíma.

Töluleg úrvinnsla

Til að meta breytileika á magni blaðgrænu, þéttleika botndýra milli stöðva og breytileika fjölbreytileikastuðla var notað one way ANOVA, Kruskal-Wallis próf fyrir tilviljanakennt úrtak og Tukey próf (post hoc) við frekari greiningu á breytileika milli einstakra stöðva. Tölfræðileg úrvinnsla var unnin í SigmaStat 3.1 og SigmaPlot 9.0.

Fjölbreytileiki rykmýslirfa á hverju svæði var fenginn með útreikningi á Simpson's fjölbreytileikastuðli (Magurran 2004). Útreikningar á fjölbreytileikastuðlinum Simpson's index (D) byggjast á hlutfallslegum fjölda einstakra tegunda í hverju sýni eða svæði og sýnir stuðullinn hvaða líkur eru á því að ólíkar tegundir fáist ef tveir einstaklingar eru teknir af handahófi úr sýninu. Þannig gefur hátt gildi á bilinu 0-1 til kynna að fjölbreytileiki sé mikill.

$$D = 1 - \sum p_i^2$$

D = Simpson's index

p_i = hlutfall einstakra tegunda

Samanburður dýrasamfélaga milli svæða var gerður með útreikningum á Sörensen stuðli er gefur til kynna skörun tegunda á milli einstakra sýnatökustöðva (Magurran 2004). Aðferðin byggist á því að bera saman fjölbreytni á milli svæða með tilliti til þess hversu margar tegundir/hópar hafa verið til staðar á hvoru svæði fyrir sig og hversu margar séu sameiginlegar á þeim svæðum sem borin eru saman. Því hærri sem stuðullinn er á kvarðanum 0-1 því meiri er skörun tegunda á milli svæða.

$$\beta = 2c/S_1+S_2$$

β = Sörensen index

S_1 = fjöldi tegunda á stað 1

S_2 = fjöldi tegunda á stað 2

c = fjöldi tegunda sem finnast á báðum stöðum

Niðurstöður

Eðlisþættir

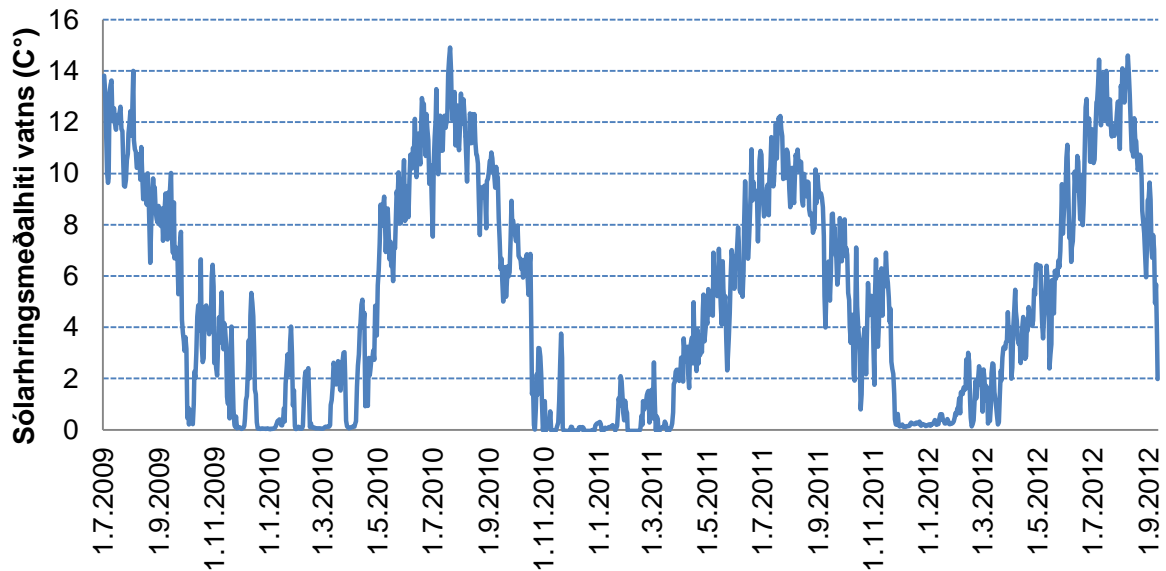
Í Skaftá mældist vatnshitinn 4,6 og 5,8 °C, leiðni var 62 µS/cm á efri stöðinni (S9) en 67 µS/cm á neðri stöðinni (S8) (tafla 2). Sýrustig (pH) mældist mjög svipað á báðum stöðvum eða 6,4 (S9) og 6,5 (S8). Rýni (Secchi dýpi) jökulvatnsins í Skaftá mældist við sýnatöku 5-6 cm á báðum stöðvum. Í Syðri Ófæru var vatnshitinn 7,6 °C, leiðnin 68 µS/cm og pH 6,6. Í Þorvaldsá mældist vatnshitinn 10 °C, leiðnin 80 µS/cm, og pH 6,7. Í Tungufljóti mældist vatnshitinn 11,1 og 13,2 °C. Leiðni og sýrustig var mjög svipað á báðum stöðvum (T2 og T7) eða um 85 µS/cm og pH 6,7 (tafla 2).

Tafla 2. Niðurstöður mælinga á vatnshita, rafleiðni (við 25°C), sýrustig og rýni á sýnatökustöðvum á vatnasvæði, Skaftár og Tungufljóts ásamt hnitum sýnatökustöðva.

Vatnsfall	Stöð	Dags.	Hnit (WGS84)		Vatnshiti °C	Rafleiðni µS/cm (við 25°C)	Sýrustig pH	Rýni cm
			°N	°V				
Skaftá	S9	15.8.2012	63°54.580'	018°35.779'	4,6	62,30	6,44	5-6
Skaftá	S8	16.8.2012	63°47.336'	018°29.742'	5,8	67,20	6,50	5-6
Syðri Ófæra	S7	14.8.2012	63°52.927'	018°35.243'	7,6	68,40	6,64	
Þorvaldsá	T21	15.8.2012	63°51.625'	018°35.250'	10,0	80,04	6,68	
Tungufljót	T2	16.8.2012	63°44.968'	018°35.757'	13,2	84,50	6,67	
Tungufljót	T7	17.8.2012	63°42.596'	018°31.541'	11,1	85,20	6,72	
Tungufljót	13	16.8.2012	63°41.861'	018°30.228'				

Niðurstöður síritamælinga á vatnshita í Tungufljóti á tímabilinu 2. júlí 2009 til 11. september 2012 koma fram í töflu 3 og mynd 4. Á tímabilinu var meðalvatnshiti mánaða lægstur í desember 2010 (0,0 °C) og í desember 2011 (0,2 °C). Nánast samfelld vetrarástand ríkti í Tungufljóti í desember til febrúar á þeim árum sem mælingar ná til og var meðalvatnshitinn á bilinu 0,0–1,5 °C (tafla 3). Vetrarástandið ríkti fram í mars 2010 (meðalhiti 1,2 °C) og 2011 (0,7 °C), en í mars 2012 hófst vorhlýnun snemma. Í apríl (2010–2012) varð hlýnun í ánni hæg og var meðalvatnshiti mánaðar á bilinu 2,4–4,1 °C. Hröð hlýnun varð í maí (meðaltal mánaða: 5,2–8,0°C) og sumarastand í júní til ágúst. Árvatnið var hlýjast í júlímánuði öll árin og meðalvatnshiti mánaðarins var á bilinu 10,2–

12,3 °C (2009–2012). Hámarksvatnshiti á tímabilinu (2009–2012) var 20. júlí 2010, þegar vatnshitinn náði 18,1 °C. Hámarksvatnshiti ársins var í júlí öll árin (16,4–18,1 °C) nema árið 2012 þegar hitinn náði 17,7 °C þann 3. ágúst (4. mynd). Það kólnaði í ánni að jafnaði í september en hámarkshiti náði þó yfir 10 °C öll árin í september. Meðalvatnshiti októbermánaðar var á bilinu 3,2–4,4 °C og í nóvember 0,4–3,7 °C.



4. mynd. Vatnshiti (sólarhringsmeðaltöl) í Tungufljóti frá 2. júlí 2009 til 11. september 2012.

Tafla 3. Meðalvatnshiti (Mt.) og staðalfrávik (Stf.) mánaða árána 2009 – 2012 í Tungufljóti ofan Úthlíðar.

Mánuður / ár	2009		2010		2011		2012		Meðaltal mánaða	
	Mt.	Stf.	Mt.	Stf.	Mt.	Stf.	Mt.	Stf.	Mt.	Stf.
Janúar			0,9	1,2	0,4	0,6	0,3	0,1	0,6	0,8
Febrúar			0,5	0,9	0,4	0,6	1,5	0,8	0,8	0,9
Mars			1,2	1,3	0,7	1,1	2,0	1,4	1,3	1,4
Apríl			2,4	2,0	3,2	1,6	4,1	1,8	3,2	1,9
Mái			8,0	2,2	5,2	2,0	5,9	2,5	6,4	2,6
Júní			10,6	2,0	8,1	2,6	9,8	2,5	9,5	2,6
Júlí	11,6	2,2	12,0	2,2	10,2	2,0	12,3	1,9	11,5	2,2
Ágúst	9,8	2,0	10,7	2,1	9,4	1,7	11,1	2,6	10,2	2,3
September	7,1	2,1	8,0	2,0	7,2	1,7	6,8	2,5	7,4	2,1
Oktober	3,2	2,0	4,4	2,7	4,2	1,7			4,0	2,2
Nóvember	2,2	1,7	0,4	1,0	3,7	2,3			2,1	2,2
Desember	1,2	1,7	0,0	0,1	0,2	0,1			0,5	1,1
Meðaltal ára			5,0		4,4					

Búsvæðamat

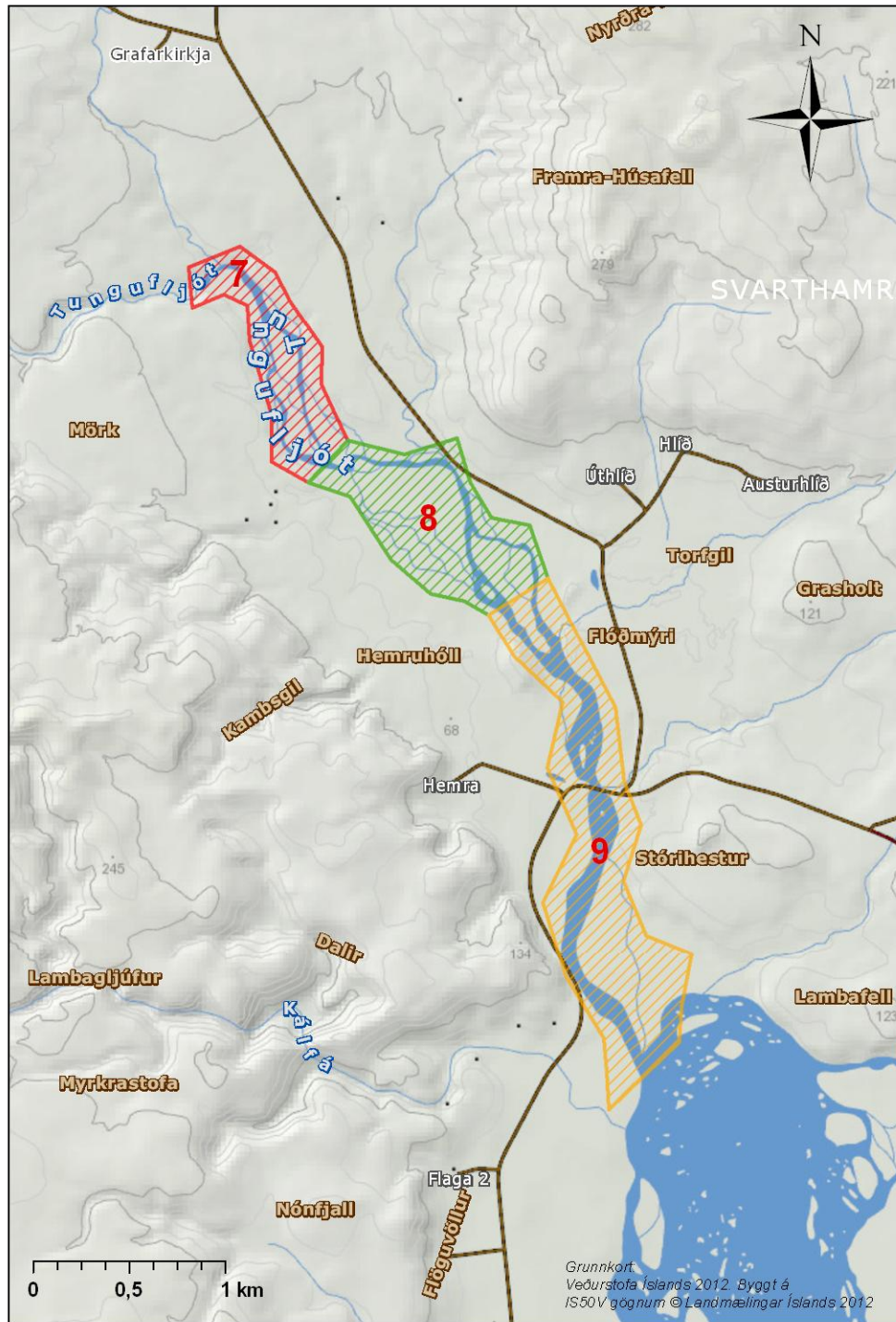
Á efsta kafla Tungufljóts sem verður fyrir áhrifum virkjunar, við Fosstungur að Hrossafossi, fellur áin í gljúfri að mestu á klapparbotni. Áfram halda gljúfur á um 2,9 km kafla neðan við Hrossafoss og eru skilyrði þar fremur rýr til uppeldis laxfiska. Á móts við Ljótastaði er 2,1 km malareyrakafli með allgóð uppeldisskilyrði fyrir laxfiskaseiði. Neðan Miðár og að Titjufossi er 1,6 km kafli þar sem áin rennur í gljúfri og skilyrði til seiðauppeldis verða rýrari.

Árkaflí 7, sem er efsti kaflinn á fiskgengum hluta Tungufljóts, byrjar neðan Bjarnafoss og er 1.419 m að lengd (5. mynd). Þar fellur Tungufljót um fremur þröngan farveg sem að mestu er í einum ál (breidd 33 m) um víðáttumiklar malareyrar. Efst er áin undir háum bakka austanmegin þar sem eru djúpir hyljir. Neðar rennur áin um flatar malareyrar og lítil kvísl skilur sig frá meginálnum til vesturs. Þar er einkennandi botngerð mól og smágrýti. Reiknað búsvæðagildi fyrir urriða er 28,6 og 25,8 fyrir lax. Framleiðslueiningar eru samtals 1.186 FE fyrir urriða og 1.071 fyrir lax (tafla 4).

Árkaflí 8 er 1.416 m langur og er halli farvegar lítill. Einkennandi botngerð á þessum kafla er mól og í minna mæli sandur. Djúpir hyljir og malarbrot finnast hér og hvar á árkaflanum. Áin liggur í einum meginál, en tvær 1 km langar vatnslitlar kvíslar voru á kaflanum þegar skoðað var í ágúst 2012. Reiknað búsvæðagildi fyrir urriða er 26,4 og 18,9 fyrir lax. Framleiðslueiningar fyrir urriða reiknuðust 1.777 og 1.269 fyrir lax (tafla 4).

Árkaflí 9 er 2.605 m langur og byrjar rétt ofan við Tungufljótsbrú og markar ós árinna. Þar var einkennandi botngerð sandur og var straumur hægur á kaflanum. Neðan Tungufljótsbrúar breiðir farvegurinn úr sér og var um 200 m breiður neðst. Dýpi var víðast innan við 1 m, en dýpkaði neðst og í nágrenni Tungufljótsbrúar. Reiknað búsvæðagildi fyrir urriða er 5,4 og fyrir lax 2,3. Framleiðslueiningar fyrir urriða eru 1.378 og 585 fyrir lax (tafla 4).

Samtals er fiskgengi árfarvegur Tungufljóts frá Bjarnafossi og niður í ós 5,4 km og metið að framleiðslueiningar fyrir urriða séu 4.341 og fyrir lax 2.924.



5. mynd. Yfirlitsmynd yfir fiskgengan hluta Tungufljóts. Fram koma kaflar (7 – 9) í búsvæðamati og mörk þeirra.

Tafla 4. Niðurstöður búsvæðamats fyrir lax og urriða á fiskgengum hluta Tungufljóts skipt eftir árköflum. Fram kemur hlutdeild (%) hvers botngerðarflokks. FG er framleiðslugildi og FE framleiðslueiningar/1000.

	Vatnsfall:		Tungufljót		
	Árkafli:	7	8	9	Samtals
Framleiðslubreidd (m)		29,2	47,5	97,7	
Árbreidd (m)		33,0	48,4	107,3	
Lengd (m)		1.419	1.416	2.605	5.440
Leir/sandur (< 1 cm)		21,2	20,0	98,3	
Möl (1-7 cm)		38,5	73,0	1,7	
Smágrýti (7-20 cm)		30,8	7,0	0,0	
Stórgrýti (> 20 cm)		2,8	0,0	0,0	
Klöpp		6,7	0,0	0,0	
FG urriði		28,6	26,4	5,4	
FG lax		25,8	18,9	2,3	
Framleiðsluflötur (m ²)		41.417	67.308	254.422	363.147
FE urriði		1186	1777	1378	4.341
FE lax		1071	1269	585	2.924
FE urriði/m		0,84	1,25	0,53	
FE lax/m		0,75	0,90	0,22	

Lífræðilegir þættir

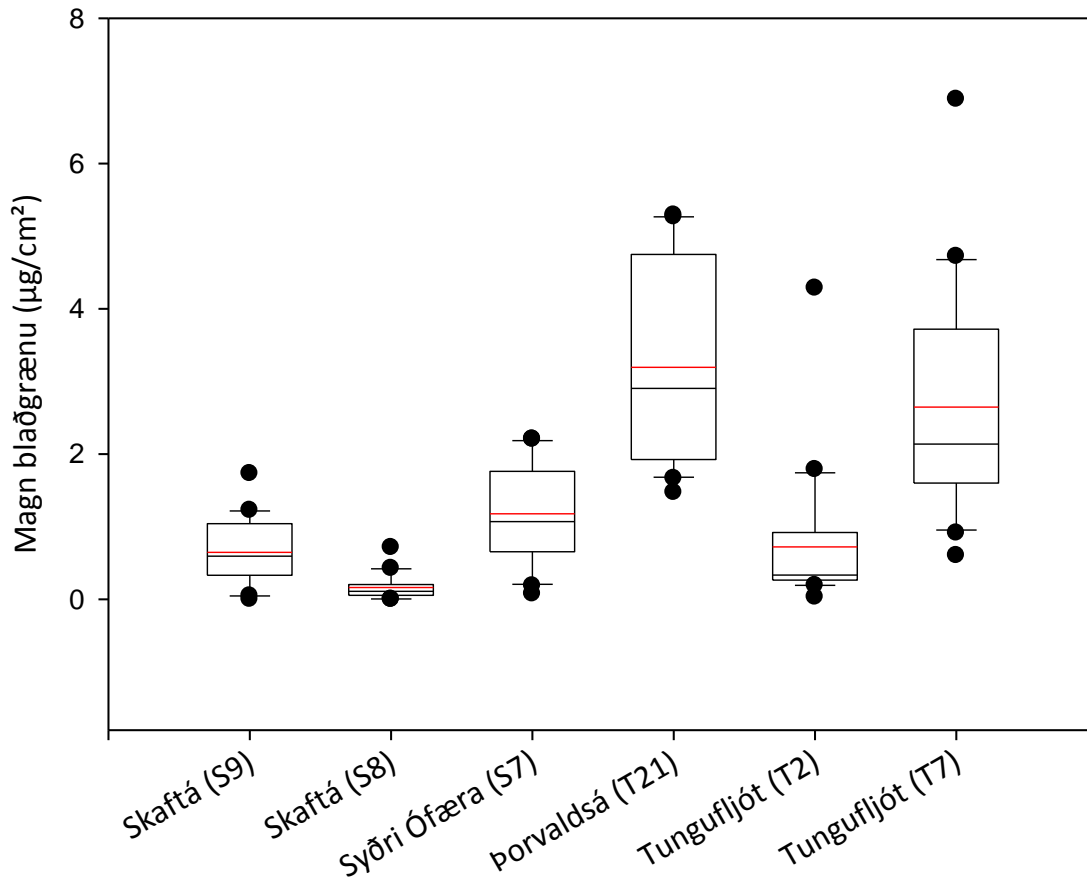
Botndýr og þörungar

Lífmassi þörungna var metinn sem magn blaðgrænu a og skipt eftir hlutdeild blágrænna þörungna, grænþörungna og kísilþörungna. Lífmassi þörungna var mjög mismunandi milli þeirra 20 steina sem mælt var á hverri sýnatökustöð (6. mynd, tafla 5). Magn blaðgrænu a var að meðaltali hæst í Þorvaldsá (T21) $3,19 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ og neðri stöð í Tungufljóti (T7) $2,65 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. Annars staðar var magn blaðgrænu a lægra og mældist að meðaltali $1,18 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ í Syðri Ófæru (S7) og $0,72 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ á efri stöð í Tungufljóti (T2). Lægst mældist magn blaðgrænu a að meðaltali í Skaftá $0,65 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (S9) og $0,16 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ (S8) (6. mynd, tafla 5). Munur á magni blaðgrænu milli stöðva var tölfræðilega marktækur (Kruskal-Wallis: $P < 0,001$). Við frekari greiningu á breytileika milli einstakra stöðva með Tukey prófi (*post hoc*) kom fram marktækur munur milli Þorvaldsár (T21) og beggja stöðva í Skaftá (S9 og S8), efri stöðvar í Tungufljóti (T2) og Syðri Ófæru (S7). Einnig reyndist marktækur munur milli neðri stöðvar í Tungufljóti (T7) og þeirrar efri (T2) og beggja

stöðva í Skaftá (S9 og S8). Marktækur munur kom einnig fram milli Syðri Ófæru (S7) og neðri stöðvar í Skaftá (S8) ($P < 0,05$).

Tafla 5. Magn blaðgrænu a á flatareiningu á sex sýnatökustöðvum á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Sýnd eru meðaltöl, staðalfrávik meðaltalsgilda, lægsta- og hæsta gildi ásamt hlutfallslegri skiptingu blaðgrænu a % milli blágrænna þörungar, grænþörungar og kísilþörungar.

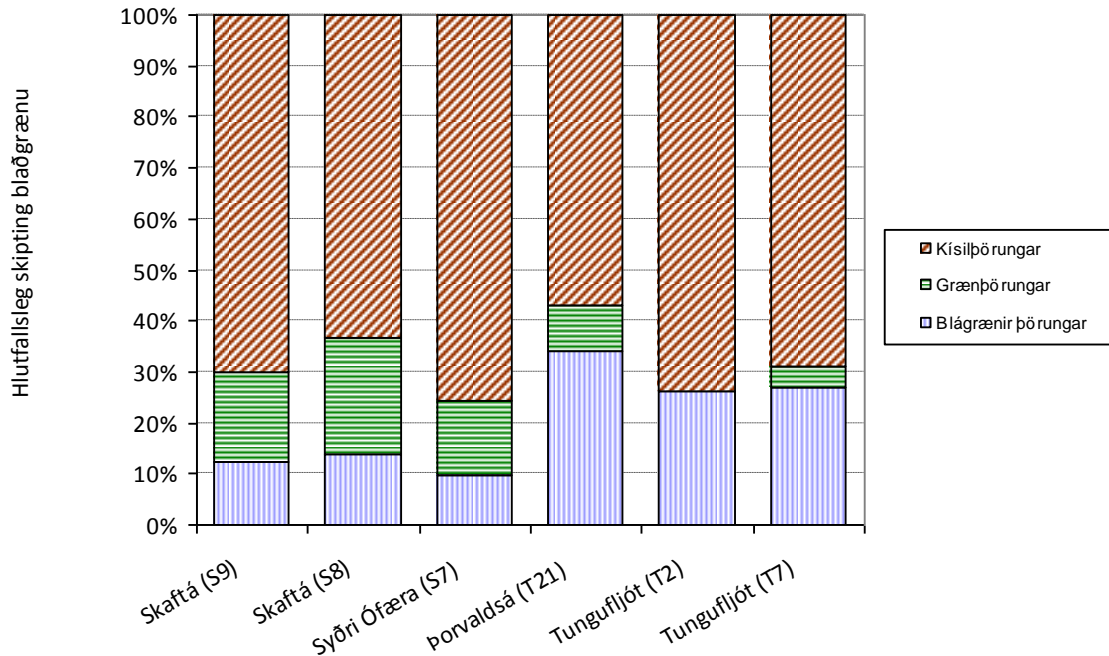
Vatnsfall	Stöð	Dags.	Heildarmagn blaðgrænu a $\mu\text{g}/\text{cm}^2$			Hlutfallsleg skipting blaðgrænu a %			
			Meðaltal	Staðalfrávik	Lægsta gildi	Hæsta gildi	Blágrænir þörungar	Grænþörungar	Kísilþörungar
Skaftá	S9	15.8.2012	0,65	0,46	0	1,73	12,3	17,7	70,0
Skaftá	S8	16.8.2012	0,16	0,17	0	0,71	13,9	22,8	63,2
Syðri Ófæra	S7	14.8.2012	1,18	0,67	0,08	2,21	9,7	14,5	75,8
Þorvaldsá	T21	15.8.2012	3,19	1,37	1,47	5,29	33,9	9,0	57,1
Tungufljót	T2	16.8.2012	0,72	0,95	0,03	4,28	26,1	0	73,9
Tungufljót	T7	17.8.2012	2,65	1,54	0,60	6,88	27,0	3,9	69,0



6. mynd. Magn blaðgrænu a á sex sýnatökustöðvum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri Stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri Stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7). Lárétt mörk kassanna sýna hvar neðri (25%) og efri (75%) mörk mælinga liggja. Lóðrétt lína sýnir hvar neðri (5%) og efri (95%) mörk mælinga liggja og punktar sýna útgildi mælinganna. Lárétt svört lína innan hvers kassa sýnir miðgildi fyrir hverja stöð og rauð lína meðaltal.

Kísilþörungar voru ríkjandi hópur þörungna á öllum sýnatökustöðvum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts og var hlutdeild þeirra af heildarmagni blaðgrænu a á bilinu 57,1-75,8% (tafla 5, 7. mynd). Hlutdeild kísilþörungna var mest í Syðri Ófæru (S7) en minnst í Þorvaldsá (T21). Í Skaftá og Syðri Ófæru (S9, S8 og S7) voru grænþörungar með næst mestu hlutdeildina eða frá 14,5-22,8% en blágrænir þörungar með minnstu hlutdeild af heildarmagni blaðgrænu a 9,7-13,9%. Í Tungufljóti og Þorvaldsá (T2, T7 og

T21) voru blágrænir þörungar með næst mestu hlutdeildina og var hún á bilinu 26,1-33,9% en grænþörungar með minnstu hlutdeildina 0,0-9,0% (tafla 5, 7. mynd).



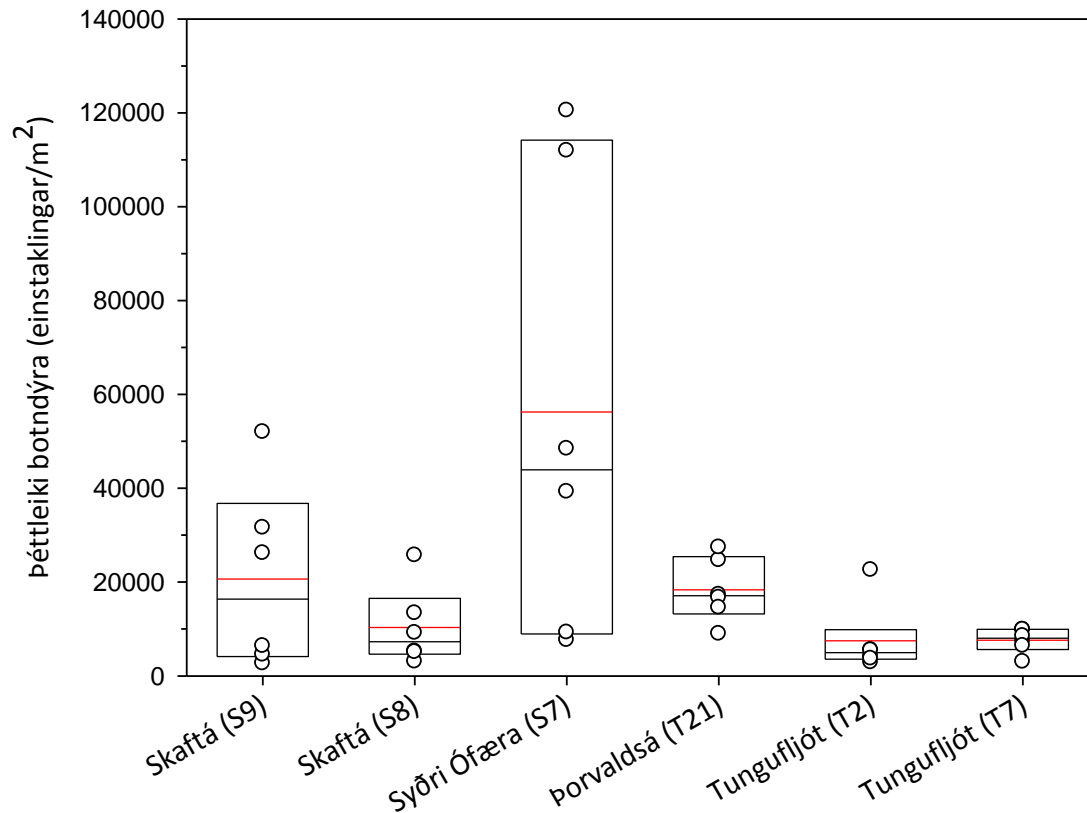
7. Mynd. Hlutfallsleg skipting blaðgrænu *a* milli kísilþörungna, grænþörungna og blágrænna þörungna á sex sýnatökustöð á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7).

Meðalfjöldi botndýra eftir stöðvum var á bilinu 7.485-56.253 dýr/m² (tafla 6, 8. mynd). Þéttleiki botndýra var mestur í Syðri Ófæru (S7) 56.253 dýr/m² (Stf.=49.295). Í Skaftá (S9 og S8) var þéttleiki botndýra að meðaltali 20.634 og 10.346 dýr/m² (Stf.=19.589 og Stf.=8408) og var þéttleiki þeirra meiri á efri stöðinni (S9). Í Þorvaldsá (T21) var þéttleiki botndýra að meðaltali 18.345 dýr/m² (Stf.=6.743). Meðalþéttleiki botndýra var lægstur í Tungufljóti (T2 og T7) 7597 og 7.485 dýr/m² (Stf.=2580 og 7508). Þéttleiki botndýra var mjög breytilegur milli sýna innan stöðva og voru staðalfrávik meðalþéttleikans því oft víð (tafla 6). Munur á meðalþéttleika botndýra á milli stöðva var tölfræðilega marktækur (Kruskal-Wallis: $P=0,028$). Við frekari greiningu á breytileika

milli einstakra stöðva með Tukey prófi (*post hoc*) reyndist einungis marktækur munur á meðalþéttleika botndýra í Syðri Ófæru (S7) og efri stöðvar í Tungufljóti (T2) ($P < 0,05$).

Tafla 6. Meðalþéttleiki botndýra, staðalfrávik meðalþéttleikans, minnsti og mesti fjöldi ásamt fjölda lífveruhópa/tegunda og fjölda rykmýstegunda á sex sýnatökustöðvum í vatnakerfi Skaftár og Tungufljóts. Sjá frekar í viðauka I.

Vatnsfall	stöð	Fjöldi einstaklinga/m ²				Fjöldi lífveruhópa/teg.	Fjöldi rykmýsteg.
		Meðalþéttleiki	Staðalfrávik	Minnsti fjöldi	Mesti fjöldi		
Skaftá	S9	20634	19589	2748	52055	13	9
Skaftá	S8	10346	8408	3127	25780	14	10
Syðri Ófæra	S7	56253	49295	7723	120589	21	13
Þorvaldsá	T21	18345	6743	9065	27465	20	10
Tungufljót	T2	7485	7508	2970	22671	24	14
Tungufljót	T7	7597	2580	3115	9945	20	12



8. mynd. Fjöldi botndýra á sex sýnatökustöðvum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri Stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7). Lárétt mörk kassanna sýna hvar neðri (25%) og efri (75%) mörk fjöldans

liggja. Lárétt svört lína innan hvers kassa sýnir miðgildi fyrir hverja stöð, rauð lína meðaltal og hvítir punktar sýna þéttleikann á hverjum steini.

Fjöldi tegunda eða dýrahópa á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts var misjafn milli stöðva. Flestir voru þeir á efri stöð í Tungufljóti (T2) 24 talsins en fæstir í Skaftá, 13 á efri stöð (S9) og 14 á neðri stöð (S8). Í Syðri Ófæru (S7) var fjöldi lífveruhópa/tegunda 21 og 20 í Þorvaldsá (T21) og neðri stöð í Tungufljóti (T7) (tafla 6). Rykmý (Chironomidae) (lirfur og púpur) var alls staðar ríkjandi lífveruhópur og var hlutdeild þess af heildarfjölda botndýra á bilinu 75,4-98,0% (tafla 7). Mest var hlutdeild þess í Skaftá á neðri stöð (S8) en minnst á efri stöð í Tungufljóti (T2). Meðalþéttleiki rykmýs á öllum botndýrastöðvum var á bilinu 5.647-45.013 einstaklingar/m² (tafla 7). Mestur var þéttleiki þess í Syðri Ófæru (S7) en minnstur á efri stöð í Tungufljóti (T2). Hlutdeild annarra lífveruhópa af heildarfjölda botndýra var mun minni (tafla 7).

Tafla 7. Þéttleiki (fjöldi einstaklinga/m²) fimm algengustu hópa botndýra á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts sumarið 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7). Sýndur er meðalþéttleiki, staðalfrávik (Stf.) meðalþéttleika og hlutfall (%) hvers dýrahóps. Sjaldgæfari lífveruhópar voru sameinaðir sem “önnur dýr”. Sjá frekar í viðauka I.

Skaftá (S9)

Lífveruhópar	Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	105	163	0,5
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	430	503	2,1
Bitmý (Simuliidae)	0	0	0,0
Rykmý (Chironomidae)	20015	19529	97,0
Bakkabreddulirfa (Empididae)	62	112	0,3
Önnur dýr	22	55	0,1
Samtals fjöldi	20634	19589	

Skaftá (S8)

Lífveruhópar	Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	64	102	0,6
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	45	75	0,4
Bitmý (Simuliidae)	0	0	0,0
Rykmý (Chironomidae)	10143	8390	98,0
Bakkabreddulirfa (Empididae)	0	0	0,0
Önnur dýr	94	106	0,9
Samtals fjöldi	10346	8408	

Syðri Ófæra (S7)

Lífveruhópar	Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	8733	11289	15,5
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	1860	2201	3,3
Bitmý (Simuliidae)	28	68	0,0
Rykmý (Chironomidae)	45013	45531	80,0
Bakkabreddulirfa (Empididae)	226	322	0,4
Önnur dýr	394	629	0,7
Samtals fjöldi	56253	49295	

Þorvaldsá (T21)

Lífveruhópar	Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	594	330	3,2
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	587	389	3,2
Bitmý (Simuliidae)	389	264	2,1
Rykmý (Chironomidae)	15086	6720	82,2
Bakkabreddulirfa (Empididae)	1344	820	7,3
Önnur dýr	344	370	1,9
Samtals fjöldi	18345	6743	

Tungufljót (T2)

Lífveruhópar	Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	1525	3336	20,4
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	94	168	1,3
Bitmý (Simuliidae)	112	163	1,5
Rykmý (Chironomidae)	5647	4090	75,4
Bakkabreddulirfa (Empididae)	24	59	0,3
Önnur dýr	83	68	1,1
Samtals fjöldi	7485	7508	

Tungufljót (T7)

Lífveruhópar	Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	141	139	1,9
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	151	143	2,0
Bitmý (Simuliidae)	186	328	2,5
Rykmý (Chironomidae)	6991	2330	92,0
Bakkabreddulirfa (Empididae)	10	26	0,1
Önnur dýr	117	83	1,5
Samtals fjöldi	7597	2580	

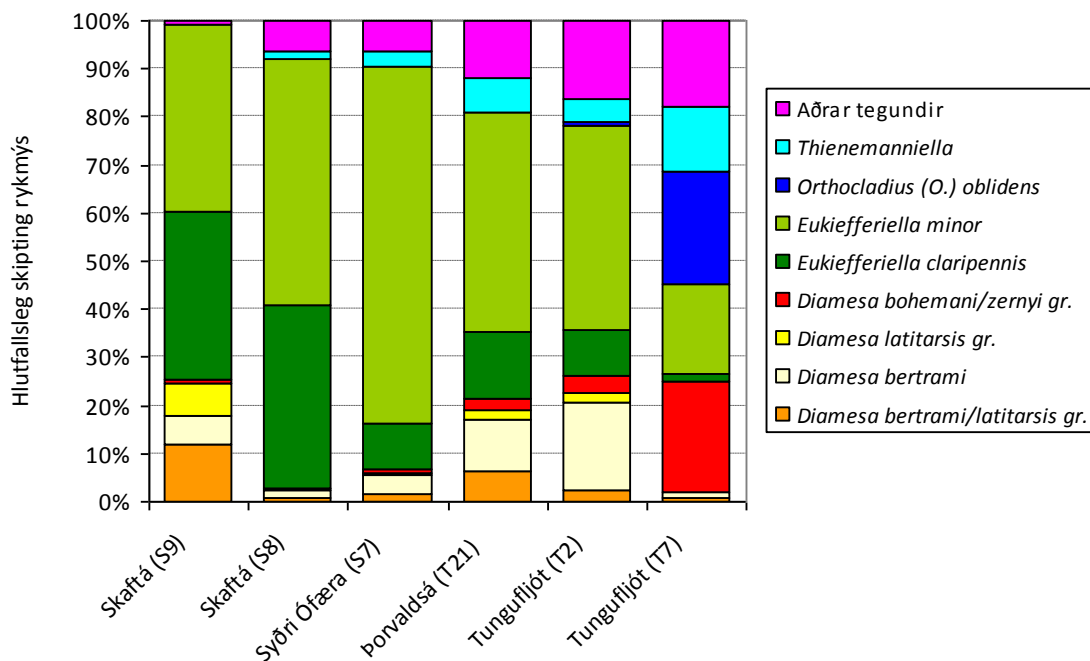
Hlutdeild ána (Oligochaeta) var á bilinu 0,5-20,4% og var meðalþéttleiki þeirra á bilinu 64-8.733 einstaklingar/m² (tafla 7). Hlutdeild vatnamítla (Hydrachnellae) var á bilinu 0,4-3,3% og meðalþéttleiki þeirra 45-1.860 einstaklingar/m². Bakkabreddulirfur (Empididae) fundust á öllum stöðvum nema á neðri stöð í Skaftá (S8) og var hlutdeild þeirra á bilinu 0,1-7,3% og meðalþéttleiki 10-1.344 einstaklingar/m². Bitmýslirfur (Simuliidae) af tegundinni *S. (P.) vittatum* fundust í Tungufljóti og Þorvaldsá og var hlutdeild þess þar á bilinu 1,5-2,5% og meðalþéttleiki 112-389 einstaklingar/m². Önnur dýr fundust einnig en hlutdeild þeirra var lág, samtals á bilinu 0,1-1,9% og meðalþéttleiki þeirra á bilinu 22-394 einstaklingar/m² (tafla 7). Önnur dýr voru bessadýr (Tardigrada), árfætlur (Copepoda), skelkrebbs (Ostracoda), vatnaflær (Cladocera), vorflugulirfur

(Trichoptera) af tegundinni *Apatania zonella*, lúsmýslirfur (Ceratopogonidae) og lækjarflugulirfur (Muscidae).

Alls greindust 18 tegundir/ættkvíslir rykmýslirfa á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts. Bogmýstegundir (Orthoclaadiinae) voru ríkjandi á öllum sex sýnatökustöðvunum og var hlutdeild þeirra 70-97,2% af heildarfjölda rykmýs. Kulmýstegundir (Diamesinae) fundust einnig á öllum sýnatökustöðum en hlutdeild þeirra var minni eða á bilinu 2,8-26,6%. Slæðumýstegund (Tanytarsini) kom fyrir á fjórum af sex sýnatökustöðum, efri stöð í Skaftá (S9), Syðri Ófæru (S7), og báðum stöðvum í Tungufljóti (T2) og (T7), en hlutdeild þeirra var mjög lítil eða á bilinu 0,1-3,4%. Bogmýstegundin *Eukiefferiella minor* var algengasta rykmýstegundin á öllum sýnatökustöðum nema á neðstu stöð í Tungufljóti (T7). Þar sem *E. minor* var ríkjandi var hlutdeild hennar á bilinu 39,1-74,3% og var hún mest í Syðri Ófæru (S7) (9. mynd). Á neðri stöð í Tungufljóti (T7) var hlutdeild *E. minor* 18,55% og var hún þriðja algengasta tegund þar. Önnur mjög algeng bogmýstegund var *Eukiefferiella claripennis* en hún var næst algengasta rykmýstegundin á eftir *E. minor* á öllum sýnatökustöðum nema Tungufljóti (T2 og T7) og var hlutdeild hennar í Skaftá 35% og 38%. Annars staðar var hlutdeild *E. claripennis* lægri eða á bilinu 1,8-14% (9. mynd). Á neðstu stöð í Tungufljóti (T7) var hlutfall rykmýstegunda mun jafnara en á hinum sýnatökustöðunum og var önnur bogmýstegund *Orthocladus oblidens* með mestu hlutdeild þar 23,7% en *O. oblidens* fannst aðeins í Tungufljóti og í litlum mæli á efri stöðinni (T2). Ættkvíslin *Thienemanniella* fannst á öllum sýnatökustöðum nema á efri stöð í Skaftá (S9) og var hlutdeild hennar hæst á neðri stöð í Tungufljóti (T7) 13,5% (9. mynd). Af öðrum bogmýstegundum sem komu fyrir en voru í litlum þéttleika voru *Rheocricotopus* sp. sem kom fyrir á öllum sýnatökustöðum, *Orthocladus frigidus* sem fannst á öllum sýnatökustöðum nema á efri stöð í Skaftá (S9), *Cricotopus (C.) tipialis* sem fannst á öllum stöðum nema Þorvaldsá (T21), *Chaetocladus* sp. sem fannst í Syðri Ófæru (S7) og Þorvaldsá (T21), *Cricotopus (I.) sylvestris* sem fannst á neðri stöð í Skaftá (S8) og *Linmophyes* sp. sem fannst á efri stöð í Tungufljóti (T2) (9. mynd).

Af kulmýstegundum var *Diamesa bohemani/zernyi* gr. algengust á neðri stöð í Tungufljóti (T2) og var hún næst algengasta rykmýstegundin þar með 22,8% hlutdeild. Annars staðar var hlutdeild hennar á bilinu 0,3-3,8% (9. mynd). *Diamesa bertrami* var algengasta kulmýstegundin í Þorvaldsá (T21) og á efri stöð í Tungufljóti (T2) með 10,5% og 18,2% hlutdeild en annars staðar var hún 1,2-5,6%. *Diamesa bertrami/latitarsis* gr. var algengasti hópur kulmýs á efri stöð í Skaftá (S9) með 12,1% hlutdeild. Önnur kulmýstegund *Diamesa latitarsis* gr. fannst á öllum sýnatökustöðum nema á neðri stöð í Skaftá (S8). Hlutdeild hennar var hæst á efri stöð í Skaftá (S9) 6,8% en annars staðar var hlutdeild hennar minni (9. mynd).

Slæðumýstegundin *Micropsectra* fannst á fjórum sýnatökustöðvum, efri stöð í Skaftá (S9), Syðri Ófæru (S7) og báðum stöðvum í Tungufljóti (T2 og T7) en þéttleiki hennar lítill á öllum stöðvum.



9. mynd. Hlutföll rykmýstegunda á sex sýnatökustöðvum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri Stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7). Sýnd er hlutfallsleg skipting átta algengustu tegunda rykmýsliifa en sjaldgæfari tegundir með þéttleika minna en 1000/dýr m² eru settar saman í hóp sem aðrar tegundir.

Fjölbreytileiki rykmýs var skoðaður með Simpsons fjölbreytileikastuðli (1-D) og var meðalfjölbreytileiki þess meiri í Tungufljóti og Þorvaldsá 0,70-0,78 en í Skaftá og Syðri Ófæru þar sem hann var 0,48-0,64 (tafla 8). Meðalfjölbreytileikinn var minnstur í Syðri Ófæru (S7) en mestur á neðri stöð í Tungufljóti (T7). Breytileiki í fjölbreytni rykmýs milli steina var mestur í Syðri Ófæru (S7) þar sem fjölbreytileikastuðullinn var á bilinu 0,13-0,84 en jafnastur á neðri stöð í Tungufljóti (T7) 0,74-0,82. Þetta skýrist af því að í Syðri Ófæru var einn steinanna með margar rykmýstegundir og jafna hlutdeild en aðrir steinar með færri tegundir með ríkjandi hlutdeild. Á neðri stöð í Tungufljóti var hlutdeild rykmýstegunda jafnari og fjölbreytileikastuðullinn því hærri. Á efri stöð í Skaftá (S9) var fjölbreytileikastuðull rykmýs 0,47-0,76, á neðri stöð í Skaftá (S8) 0,50-0,66, Þorvaldsá (T21) 0,49-0,79 og efri stöð í Tungufljóti (T2) 0,59-0,75 (tafla 8). Munur á fjölbreytileikastuðli rykmýs milli stöðva var tölfræðilega marktækur (Kruskal-Wallis: $P=0,010$). Við frekari greiningu á breytileika milli einstakra stöðva með Tukey prófi (*post hoc*) kom fram marktækur munur milli neðri stöðvar í Tungufljóti (T7) og Syðri Ófæru (S7) og neðri stöðvar í Tungufljóti (T7) og neðri stöðvar í Skaftá (S8).

Tafla 8. Simpsons fjölbreytileikastuðull (Simpson's index D) fyrir rykmýslirfur reiknaður út fyrir sex sýni á sex sýnatökustöðvum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7). Sýnt er meðaltal fjölbreytileikastuðulsins á hverri stöð, staðalfrávik meðaltalsins auk lægsta og hæsta gildis. Fjölbreytileiki eykst með hækkandi gildi á 1-D (0-1).

	Skaftá (S9)	Skaftá (S8)	Syðri Ófæra (S7)	Þorvaldsá (T21)	Tungufljót (T2)	Tungufljót (T7)
	0,47	0,52	0,84	0,77	0,75	0,82
	0,60	0,61	0,13	0,70	0,67	0,80
	0,66	0,66	0,52	0,79	0,72	0,74
	0,59	0,50	0,62	0,71	0,75	0,81
	0,74	0,58	0,37	0,71	0,59	0,75
	0,76	0,59	0,37	0,49	0,71	0,75
Meðaltal	0,64	0,58	0,48	0,70	0,70	0,78
Staðalfrávik	0,11	0,06	0,24	0,11	0,06	0,03
Lægsta gildi	0,47	0,50	0,13	0,49	0,59	0,74
Hæsta gildi	0,76	0,66	0,84	0,79	0,75	0,82

Skörun tegunda/hópa milli svæða var skoðuð með Sörensen fjölbreytileikastuðli og var skörun tegunda minni við báðar stöðvar í Skaftá (S9 og S8) en aðrar stöðvar (tafla

9). Skörun tegunda reyndist minnst milli neðri stöðvar í Skaftá (S8) og efri stöðvar í Tungufljóti (T2) ($\beta = 0,56$) en mest milli efri og neðri stöðvar í Tungufljóti (T2 og T7) ($\beta = 0,87$) (tafla 9).

Tafla 9. Sörensen fjölbreytileikastuðull á samanburði dýrasamfélaga milli svæða á sex sýnatökustöðvum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri Stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri Stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7). Há gildi á β (0-1) gefa til kynna meiri skörun tegunda á milli svæða.

	Skaftá (S9)	Skaftá (S8)	Syðri Ófæra (S7)	Þorvaldsá (T21)	Tungufljót (T2)	Tungufljót (T7)
Skaftá (S9)	X					
Skaftá (S8)	0,64	X				
S-Ófæra (S7)	0,72	0,61	X			
Þorvaldsá (T21)	0,63	0,63	0,79	X		
Tungufljót (T2)	0,67	0,56	0,81	0,83	X	
Tungufljót (T7)	0,74	0,63	0,79	0,81	0,87	X

Seiðarannsóknir

Þann 15. ágúst var rafveitt í Skaftá ofan við Syðri Ófæru (S9) á 82 m² botnflatar. Botngerðin var hraun- og sandbotn, þar sem víða var skjólgott með bökkum. Straumur var stríður og rýni árvatnsins lítið (5-6 cm) vegna jökulaurs. Alls veiddust þrjú bleikjuseiði og var reiknaður seiðapéttleiki 3,7seiði/100m² (tafla 10). Eitt seiðanna, sem var sumargamalt (0+) var 4,3 cm að lengd, annað seiði var eins árs (1+) og var það 10,7 cm lengd og þriðja seiðið var tveggja ára (2+) og 14,2 cm (tafla 11, 10. mynd). Fæða var athuguð hjá tveimur eldri seiðunum. Yngra seiðið var með tóman maga, en tveggja ára seiðið var með magafylli 1. Magainnihald þess samanstóð af ógreindum flugum.

Þann 15. ágúst var rafveitt í Skaftá við Skaftárdal (S8) á 224 m² botnflatar og var veiði engin. Botngerðin einkenndist af stór- og smágrýti, með mól og nokkrum sandbotni. Straumur var nokkur og stríður yst. Hraungrjótið var nokkuð straumsorfið og örlaði á mosa á steinum. Áin var mjög jökullituð og rýni 5-6 cm.

Tafla 10. Vísitala seiðabéttleika, sem veidd seiði á 100m² eftir tegundum og aldri á sýnatökustöðvum í Skaftá, Syðri Ófæru, Þorvaldsá og Tungufljóti 2012.

Vatnsfall	Stöð	Tegund: Aldur: Svæði (m ²)	Lax	Bleikja	Bleikja	Bleikja	Urriði	Urriði	Samtals
			0+	0+	1+	2+	0+	1+	
Skaftá	S9	82	0,0	1,2	1,2	1,2	0,0	0,0	3,7
Skaftá	S8	224	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syðri Ófæra	S7	140	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7
Þorvaldsá	T21	145	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tungufljót	T2	160	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,1
Tungufljót	T7	56	10,7	0,0	0,0	0,0	87,5	0,0	98,2
Tungufljót	13	91	1,1	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	17,6

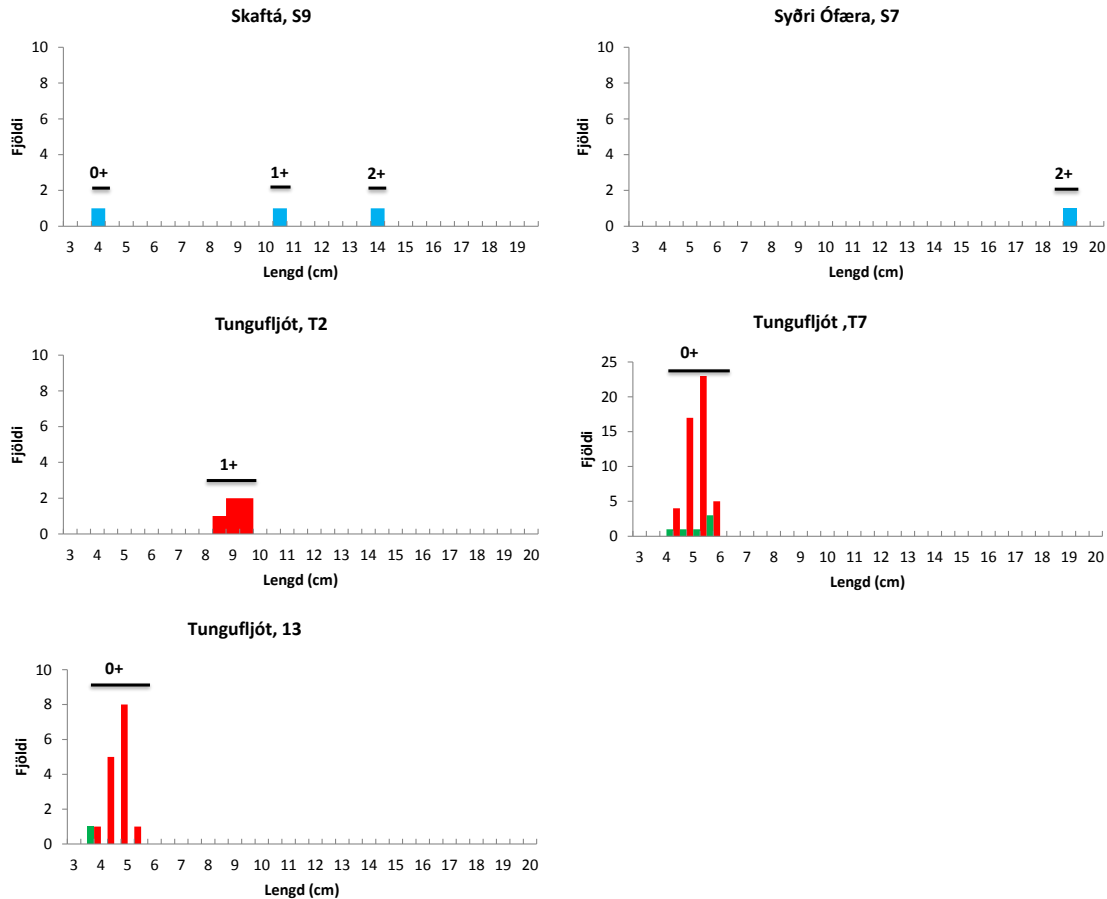
Þann 14. ágúst var rafveitt í Syðri Ófæru (S7) á 140 m² botnflatar. Þar veiddist ein tveggja ára 19,0 cm löng bleikja (10. mynd). Seiðabéttleikinn var því 0,7 seiði/100m² (tafla 10). Magafylling bleikjunnar var 2 og fæðan samanstóð að mestu af rykmýslirfum (60% af rúmmáli) og ógreindum flugu- og púpuleifum (28%). Önnur fæða var bitmýslirfur (4%), rykmýspúpur (4%) og bakkabreddulirfur (*Empitidae*) (4%).

Þann 15. ágúst var rafveitt í Þorvaldsá (T21) á 145 m² botnflatar. Þar var engin veiði. Botnngerðin á rafveiðistað einkenndist af smágrýti og möl. Breidd árinna á þessum stað var 4–9 m og voru bakkar grasi grónir að mestu, en rof sum staðar. Rafveitt var á ófiskgengu svæði í Tungufljóti við Ljótastaði (T2) þann 16. ágúst á 160 m² botnflatar. Alls veiddust fimm (8,3–9,5 cm löng) eins árs urriðaseiði (10. mynd) og var þéttleikinn 3,1 seiði/100m². Meðallengd seiðanna var 9,0 cm (tafla 11). Fæða var skoðuð hjá fjórum seiðanna, tvö þeirra voru með tóman maga en tvö voru með magafylli 4. Aðalfæða beggja seiða var rykmýslirfur (75%) og önnur fæða var ógreindar flugu- og púpuleifar (8%), þörungar (*Nostockúlur*, 7%), lækjarflugulirfur (*Muscidae*, 4%), vatnamítlar (*Hydrachnellae*, 2%), rykmýspúpur (2%) og bitmýslirfur (2%). Rafveiðistöðin var á malarbroti og einkenndist botnngerðin af smágrýti og möl.

Tafla 11. Meðallengd (cm), staðalfrávik (Stf.) og fjöldi mældra seiða eftir tegundum og aldri á sýnatöku-stöðvum í Skaftá, Syðri Ófæru, Þorvaldsá og Tungufljóti 2012.

Vatnsfall	Tegund: Aldur:	Stöð	Lax	Bleikja	Bleikja	Bleikja	Urriði	Urriði
			0+	0+	1+	2+	0+	1+
Skaftá	S9	Meðallengd		4,3	10,7	14,2		
		Stf						
Skaftá	S8	Fjöldi	0	1	1	1	0	0
		Meðallengd						
Syðri Ófæra	S7	Stf				19,0		
		Fjöldi	0	0	0	1	0	0
Þorvaldsá	T21	Meðallengd						
		Stf						
Tungufljót	T2	Fjöldi	0	0	0	0	0	0
		Meðallengd						9,0
Tungufljót	T7	Stf						0,5
		Fjöldi	0	0	0	0	0	5
Tungufljót	13	Meðallengd	4,8				5,1	
		Stf	0,6				0,4	
Tungufljót	13	Fjöldi	6	0	0	0	49	0
		Meðallengd	3,2				4,6	
Tungufljót	13	Stf					0,3	
		Fjöldi	1	0	0	0	15	0

Þann 17. ágúst var rafveitt í Tungufljóti, á fiskgengu svæði neðan Bjarnafoss (T7) á 56 m² botnfleti og veiddust 6 sumargömul laxaseiði og 49 sumargömul urriðaseiði. Eldri seiði fundust ekki. Þéttleiki laxaseiðanna var 10,7 seiði/100m² og voru þau á lengdarbilinu 3,8–5,3 cm (10. mynd), meðallengdin var 4,8 cm (stf=0,6; n=6). Þéttleiki urriðaseiða var 87,5 seiði/100m² og var lengdarbilið 4,2–6,0 cm, meðallengdin var 5,1 cm (stf=0,4; n=49). Fæða var skoðuð hjá einu 5,2 cm laxaseiði og var magafyllingin 3 og einungis fundust rykmýslirfur í maga þess. Fæða var einnig skoðuð hjá einu urriðaseiðanna og var magafylling þess 4. Aðalfæða urriðaseiðisins var rykmýslirfur (80%) og ógreindar flugur (20%). Rafveitt var á malareyrum þar sem botngerðin var áþekkt og á st. T2, smágrýti og möl að mestu.



10. mynd. Lengdardreifing (cm) seiða eftir stöðvum og tegundum. Rauðar súlur tákna urriða, bláar bleikju og grænar lax. Engin seiði veiddust á neðri stöð í Skaftá (S8) og Þorvaldsá (T21). Athugið mismunandi kvarða fyrir fjölda á γ -ás.

Neðst var rafveitt í Tungufljóti til móts við Úthlíð þann 16. ágúst á 91 m² (13). Þar veiddist eitt sumargamalt laxaseiði (1,1 seiði/100m²) sem var 3,2 cm langt og 15 sumargömum urriðaseiði (16,5 seiði/100 m²) sem voru á lengdabilinu 4,0–5,2 cm (meðallengd 4,6 cm, stf=0,3 og n=15) (10. mynd). Fæða var skoðuð hjá einu 5,2 cm urriðaseiði og var magafylling þess 3 og fæðan eingöngu rykmýslirfur. Rafveitt var á bröttu malarbroti ofan hyljar og var botngerðin nær eingöngu mól og straumur nokkuð stríður.

Umræða

Magn blaðgrænu er gjarnan notað sem mælikvarði á lífmassa þörunga (Steinman o.fl. 2006) og mældist hún alls staðar frekar lág bæði á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts. Marktækur munur var á magni blaðgrænu sem mældist lægst í jökulvatni Skaftár (0,16-0,65 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) en hæst í Þorvaldsá (3,19 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$) og fiskgengum hluta Tungufljóts (2,65 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$). Þessi fjór- til sextánfaldi munur skýrist líklega að mestu af minna ljósmagni sem berst til botns jökulárinnar en í bergvatnsánnum, þar sem sólargeislar eiga greiðari leið til botns. Lítið er til enn sem komið er af samanburðarhæfum upplýsingum um magn blaðgrænu í ám hér á landi með þeim aðferðum sem beitt var hér við mælingar á magni blaðgrænu og því ekki farið í frekari samanburð á þeim gögnum við önnur svæði.

Þegar samsetning þörunga var skoðuð kom í ljós að kísilþörungar voru ríkjandi hópur þörunga bæði á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts (57,1–75,8%). Á vatnasviði Skaftár voru grænþörungar næst stærsti hópurinn (14,5–22,8%) en á vatnasviði Tungufljóts voru blágrænir þörungar næst algengastir (26,1–33,9%). Þess skal þó geta að samanburður á mælingum með BenthosTorch blaðgrænumæli á skiptingu milli einstakra hópa þörunga (kísilþörungar, grænþörungar og blágrænir þörungar) ber ekki vel saman við hefðbundnar eldri aðferðir (Maria Kahlert 2012).

Fjöldi botndýra í Skaftá og Syðri Ófæru spannaði 10.346-56.253 dýr/ m^2 en í Þorvaldsá og Tungufljóti var þéttleikinn 7.485-18.345 dýr/ m^2 . Mikill breytileiki var í þéttleika botndýra milli sýna innan stöðva og var munur á meðalþéttleika botndýra milli stöðva einungis marktækur milli Syðri Ófæru og efri stöðvar í Tungufljóti. Ef borinn er saman meðalþéttleiki botndýra í Skaftá við rannsókn sem gerð var á vatnasviði Skaftár 2002 (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003) kemur í ljós að meðalþéttleiki botndýra er töluvert hærri nú og þá sérstaklega á efri stöðinni þar sem munur á meðalþéttleika er allt að 17 faldur en 3-4 faldur á neðri stöðinni. Þess ber þó að geta að þarna eru bornar saman tvær punktmælingar auk þess sem sýnatökur fara fram annars vegar í júní og hins vegar í ágúst. Þéttleiki botndýra getur breyst mjög mikið í tíma og rúmi vegna mismunandi lífsferla skordýra (Gísli Már Gíslason o.fl. 2001). Skaftá líkt og margar jökulár eru frekar óstöðugt umhverfi fyrir botndýr. Ýmsir þættir geta þar haft áhrif eins

og t.d. vatnsborðsveiflur, sem eru miklar í Skaftá (Veðurstofa Íslands 2012), magn svifaus og jökulhlaup sem eru tíð í Skaftá (Páll Imsland 1998). Samanburður á þéttleika botndýra í Skaftá við aðrar jökulár bendir til þess að meðalþéttleikinn sé heldur meiri þar en í jökulvötnum á Norður- og Austurlandi (Gísli Már Gíslason o.fl. 2000, Gísli Már Gíslason o.fl. 2001, Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001) en heldur minni en meðalþéttleiki sem mælt hefur í Þjórsá (Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Meðalþéttleiki botndýra var mestur í Syðri Ófæru og var hann um tvöfalt hærri nú en árið 2002. Töluverður breytileiki var oft í þéttleika botndýra milli sýna innan stöðva og var breytileikinn mestur í Syðri Ófæru. Mikill breytileiki í þéttleika botndýra milli steina er vel þekktur hér á landi og hefur komið fram í mörgum ám t.d. Laxá í Suður Þingeyjarsýslu, Elliðaánum, Sogi og Þjórsá (Jón S. Ólafsson o.fl. 2004, Jón S. Ólafsson o.fl. 1998, Magnús Jóhannsson o.fl. 2011, Magnús Jóhannsson o.fl. 2002). Þeir þættir sem helst hafa marktæk áhrif á þéttleika botndýra eru gerð vatnasviða (t.d. gróðurþekja, vötn og votlendi) vatnafræðilegir eiginleikar, botngerð, samkeppni og afrán (sjá t.d. Giller og Malmqvist 1998, Allan og Castillo 2007). Auk þess hefur verið sýnt fram á tengsl á áferð steina í fjörum stöðuvatna við þéttleika og fjölbreytni smádýra (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2000). Gróður á steinum eykur það yfirborð sem botndýr geta nýtt sér sem búsvæði og þekkt er að mosi geti aukið mjög þéttleika margra dýrahópa á steinum (Stefán Már Stefánsson o.fl. 2006). Líklegt er að mikill breytileiki í þéttleika botndýra í Syðri Ófæru sé m.a. vegna mismunandi búsvæða þar því nokkuð var af mosabembum og sandflákum á botni, sem annars einkenndist af hraungrjóti, mól og smágrýti. Á vatnasviði Tungufljóts var meðalþéttleiki botndýra í Þorvaldsá og á efri stöð í Tungufljóti svipaður nú og í rannsókn frá 2002. Á neðri stöð í Tungufljóti var þéttleiki botndýra hins vegar um þrefalt lægri nú en árið 2002. Hugsanlegt er að vaxandi seiðapþéttleiki kunni að hafa haft áhrif á þéttleika botndýra þarna. Frá því að rannsóknin var gerð 2002 hefur þéttleiki seiða aukist jafnt og þétt á þessu svæði (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Tengsl seiðapþéttleika og þéttleika botndýra hafa lítið verið rannsökuð hér á landi en erlend rannsókn hefur hinsvegar sýnt fram á hið gagnstæða (Allan 1982). Dragár á Íslandi er býsna fjölbreytilegur hópur straumvatna sem mynda margvísleg

búsvæði fyrir hryggleysingja og breytileiki í þéttleika og fjölbreytileika botndýra þar er mikill. Þó töluverður munur sé á meðalþéttleika botndýra í Syðri Ófæru, Þorvaldsá og Tungufljóti þá er hann sambærilegur við þéttleika botndýra margra dragáa á Íslandi jafnt á láglendi sem hálendi (Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson 2000, Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001, Stefán Már Stefánsson o.fl. 2006, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2008, Jón S. Ólafsson o.fl. 2010).

Á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts voru greind botndýr sem tilheyra 33 ættum, ættkvíslum eða tegundum. Á hverri sýnatökustöð fundust botndýr sem tilheyrðu 13-24 þessara hópa og var fjöldi hópa heldur minni í Skaftá en á hinum sýnatökustöðvunum. Þess ber þó að geta að hér er aðeins um lágmarksfjölda hópa að ræða þar sem sumir hópar eins og ánar, árfætlur, vatnamítlar og nokkrir hópar rykmýs voru ekki greindir til tegunda. Rykmýslirfur voru langalgengasti hópur botndýra á öllum sýnatökustöðvum á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts með 75,4-98% hlutdeild. Þetta er mjög svipað hlutfall rykmýs og var í rannsókninni 2002 (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003) ef undan er skilin efsta stöð í Skaftá þar sem hlutfall rykmýs mældist mun hærra nú. Bogmýstegundir (Orthocladinae) voru ríkjandi á öllum sex sýnatökustöðvunum með um og yfir 70% hlutdeild en kulmýstegundir (Diamesinae) voru minna áberandi. Af þessum sex sýnatökustöðum á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts var hlutdeild kulmýs mest á neðstu stöð í Tungufljóti. Rykmýssamfélögin einkenndust af fáum ríkjandi tegundum nema á neðstu stöð í Tungufljóti þar sem hlutdeild rykmýstegunda var mun jafnari. Tvær tegundir bogmýs, *Eukiefferiella minor* og *Eukiefferiella claripennis*, voru mjög algengar en *E. minor* var algengasta rykmýstegundin á öllum sýnatökustöðvunum nema neðstu stöð í Tungufljóti þar sem önnur bogmýstegund, *Orthocladus oblidens*, var ríkjandi. Rykmýstegundin *E. claripennis* var næst algengasta rykmýstegundin alls staðar nema í Tungufljóti en þar voru kulmýstegundirnar *Diamesa bertrami* og *Diamesa bohemani/zernyi* gr. algengari. Rykmý er uppistaðan í flestum gerðum botndýra samfélaga í straumvötnum á Íslandi (sjá t.d. Gísli Már Gíslason o.fl. 1999 og Jón S. Ólafsson o.fl. 2004) og má flokka þau í mismunandi samfélagsvistgerðir út frá því hvaða rykmýstegundir/ættkvíslir finnast í þeim (Jón S. Ólafsson o.fl. 2000). Af einstökum

ættum rykmýs er bogmý algengasti hópur rykmýs í flestum straumvötnum hér á landi (Gísli Már Gíslason o.fl. 2000, Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson 2000, Hilmar J. Malmquist o.fl. 2001, Magnús Jóhannsson o.fl. 2002, Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003). Kulmý er einkennandi fyrir jökulár eða ár sem renna af næringarsnaudum eða hrjóstrugum vatnasviðum og í straumvötnum þar sem mikillar snjóbráðar gætir (Jón S. Ólafsson o.fl. 2000, Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson 2000, Gísli Már Gíslason o.fl. 1999). Á vatnasviði Skaftár og Tungufljóts virðast bogmýstegundir vera algengastar sem eru að jafnaði algengari í lindám eða neðarlega í jökulám og dragám (Gísli Már Gíslason o.fl. 1999). Aðrar rannsóknir innan vatnasviða þessa svæðis (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003, Benóný Jónsson o.fl. 2004) hafa sýnt að hlutdeild bogmýstegunda er að jafnaði meiri en hlutdeild kulmýstegunda og þær oftast ríkjandi tegundir í vatnsföllunum.

Fjölbreytileiki rykmýs var að meðaltali minni innan vatnasviðs Skaftár en vatnasviðs Tungufljóts. Tölfræðilega marktækur munur var á fjölbreytileika milli neðri stöðvar í Tungufljóti og Syðri Ófæru annars vegar og hins vegar á milli neðri stöðvar í Tungufljóti og neðri stöðvar í Skaftá. Líkt og með meðalþéttleika botndýra var einnig mesti breytileiki í fjölbreytni rykmýs milli sýna innan stöðvar í Syðri Ófæru. Þessi breytileiki skýrist af því að í Syðri Ófæru var einn steinanna með margar rykmýstegundir og jafna hlutdeild en aðrir steinar með færri tegundir og ríkjandi hlutdeild. Á neðri stöð í Tungufljóti var hlutdeild rykmýstegunda jafnari en á hinum sýnatökustöðvunum og var fjölbreytileikastuðull rykmýs hæstur þar. Þegar borin var saman fjölbreytni dýrasamfélaga milli svæða innan vatnasviðs Skaftár og Tungufljóts kom í ljós að skörun tegunda/hópa í Skaftá var almennt minni en skörun tegunda/hópa í Syðri Ófæru, Þorvaldsá og Tungufljóti. Þrátt fyrir töluverðan þéttleika botndýra í Skaftá þá voru botndýrasamfélögin þar almennt fábreyttari samanborið við hinar árnar. Þetta stafar m.a. af því að botndýrasamfélög í Skaftá samanstanda af færri ríkjandi tegundum og eiga þau sér minni samsvörun við botndýrasamfélög bergvatnsánna.

Búsvæði laxfiska á fiskgenga hluta Tungufljóts, samtals 5,4 km farvegur, eru breytileg að gæðum. Framleiðsluflötur seiða á fiskgenga hlutanum er 36 ha. Gildi búsvæða til urriðauppeldis eru nokkuð góð á tveimur efstu köflunum, nr. 7 og nr. 8 (FG:

26,4– 28,6), en slök á neðsta kaflanum nr. 9 (FG: 5,4). Samtals var metið að framleiðslueiningar fyrir urriða væru 4.341 og 2.924 fyrir lax. Af metnum framleiðslufleti eru um 25 ha rýr svæði á kafla nr. 9. Þar sem framleiðsluflötur botns á þessum svæðum er stór hafa þau allnokkurt vægi, með 31,7% af metnum framleiðslueiningum. Fyrri mat á ófiskgenga kaflanum milli Titjufoss og Bjarnafoss gaf 2.110 FE fyrir urriða, en sá kafla mældist um 4 km að lengd (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Sé samband framleiðslueininga og stangveiði skoðuð þá standa 13,08 FE á bak við mestu sjóbirtingsveiði (529 fiskar) á tímabilinu 1975-2011. Rökrétt er að nota mestu sjóbirtingsveiðina þegar tengsl við FE eru skoðuð, þar sem þá er líklegt að þar standi að baki hámarksframleiðsla árinna og að sjórinn hafi skilað fiski vel úr hafi (Þórólfur Antonsson, óbirt gögn). Ekki er hægt að bera þessar tölur við neinar aðrar sjóbirtingsár á landinu, þar sem ekki liggur fyrir sambærilegt búsvæðamat í annarri sjóbirtingsá. Gott línulegt samband ($R^2=0,84$) er hins vegar til staðar þegar tengslin eru borin saman við tengsl FE og hámarks laxveiði í tíu búsvæðametnum laxveiðiám á Vesturlandi. Komið hefur í ljós að ákveðinn stigull er í útreiknum fjölda FE á bak við hvern veiddan lax við hámarksveiði eftir landssvæðum. Fyrir ár á Norður- og Austurlandi 16,6 FE að meðaltali ($n=9$), 13,5 FE að meðaltali á Vesturlandi ($n=9$) og 4,5 FE fyrir ár við Faxaflóa ($n=4$) (Þórólfur Antonsson, óbirt gögn). Mat á framleiðslueiningum urriða og samband þess við veiði á sjóbirtingi í Tungufljóti gefur áþekka niðurstöðu og fram kemur fyrir lax á Vesturlandi.

Engin seiði fundust við rafveiði í Þorvaldsá (st. T21) í þessari rannsókn, það er sama niðurstaða og fékkst við seiðarannsókn í ánni árið 2000 þegar engin seiði komu fram. Það sama átti við um niðurstöðu seiðarannsóknar í Tungufljóti ofan ármóta Þorvaldsár, þar sem seiði fundust jafnframt ekki (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a). Niðurstaðan í ár styður því við fyrri ályktun um að Tungufljót sé fisklaust ofan ófiskgengs foss við Réttarfell og er ástæða þess líklegast sú að þangað hafi ekki borist fiskur. Fundur eins árs urriðaseiða neðar í Tungufljóti, á móts við Ljótastaði (st. T2) er í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna um að á ófiskgengum hluta Tungufljóts sé að finna staðbundinn urriðastofn. Meðallengd árgömlu urriðaseiðanna (9,0 cm;

stf=0,5; n=5) gefur til kynna svipaðan vöxt og hjá jafngömlum urriðaseiðum í Grenlæk í Landbroti. Við rafveiði á tveimur stöðvum á fiskgengum hluta Tungufljóts (st. T7 og st. 13) fundust urriða- og laxaseiði. Urriðaseiðin, sem að öllum líkindum eru frá hrygningu sjóbirtinga, voru ríkjandi á báðum stöðvunum og þéttleiki seiða mun meiri en á ófiskgenga hlutanum við Ljótastaði. Fundur sumargamalla laxaseiða í ánni kom ekki á óvart, þar sem þau hafa ávallt komið fram við seiðarannsóknir á malarköflum í ánni (Finnur Garðarsson 1983, Magnús Jóhannsson 1993a, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a, Benóný Jónsson o.fl. 2004, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Þá er laxveiði nokkur í ánni og 10 ára meðalveiði 30 laxar (2002-2011). Árið 2011 var hlutfall laxa af samanlögðum fjölda veiddra sjóbirtinga (240) og laxa (20) 7,7%, sem er ekki ósvipað sambærilegu hlutfalli laxaseiða í rafveiðinni eða 10,9%. Seiðarannsókn á stöð T7 er samanburðarhæf við rannsóknir frá 1983, 1992, 2003 og 2008. Á þessum árum hefur samanlagður þéttleiki urriða farið sífellt vaxandi. Þéttleikinn var lítill árið 1983 (0,7 seiði/100m²), mældist 15,9 árið 1992, 54,8 árið 2003, 59,8 árið 2008 og loks 87,5 seiði/100m² nú í ár (Finnur Garðarsson 1983, Magnús Jóhannsson 1993a, Benóný Jónsson o.fl. 2004, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Þetta er þrátt fyrir minnkandi veiði sjóbirtings. Niðurstöður benda því til þess að veiðinýting sjóbirtings sé á þann veg að nægilegur fjöldi fiska hrygni til að búsvæði árinna séu setin. Vera kann að sleppingar veiddra fiska og aflakvóti, sem tekinn hefur verið upp á síðustu árum, hafi þarna haft jákvæð áhrif. Hafa verður í huga að hér er einkum um að ræða seiði á fyrsta ári en mat á þéttleika þeirra er ekki eins áreiðanlegt og á eldri seiðum (Friðþjófur Árnason o.fl. 2005). Athyglisvert er að jafnan finnst ekki nema einn árgangur og yfirleitt er um að ræða sumargömul seiði. Það sama á við um neðri stöðina þar sem rafveitt var í ár (st. 13), en þar fundust einungis sumargömul seiði. Líklegast er að skýringin á þessu sé tvíþætt, að botngerðin í Tungufljóti sé víðast það fíngerð að þar sé ekki að finna gott skjól fyrir stærri seiði og að urriðastofninn hafi aðlagast aðstæðum og seiði færi sig neðar á vatnasvæðið, í jökulvatnið og/eða aðliggjandi vötn. Lág rýni í jökulvatni getur skapað gott skjól gegn afráni. Þá geta seiðin haldið sig í hyljum í ánni. Ljóst má þó vera

að meginuppeldissvæði seiða sjóbirtingsstofns Tungufljóts eru í Tungufljóti sjálfu. Öll þau svæði verða fyrir áhrifum Búlandsvirkjunar.

Fundur þriggja árganga bleikjuseiða í Skaftá ofan Syðri Ófæru (st. S9) sýnir að bleikja er til staðar á því svæði þar sem setlón er fyrirhugað í farvegi Skaftár. Þéttleiki bleikjuseiðanna var lágur (3,7 seiði/100m²) en fundur 14,2 cm tveggja ára bleikjuseiðis er vísbending um góðan vöxt þrátt fyrir jökullitað árvatnið. Þegar síðast var rafveitt á svæðinu árið 2002 fundust engin seiði á svipuðum slóðum í Skaftá (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003). Það gæti bent til viðvarandi lítils þéttleika bleikjunnar á svæðinu, að þéttleikinn sé það lágur að tilviljun ráði hvort rafveiðiaðferð nemi hann. Sama má segja um rafveiði neðar í Skaftá (st. S8) þar sem engin seiði fundust að þessu sinni, en þar fannst vottur bleikjuseiða í fyrrnefndri rannsókn 2002. Lágur þéttleiki seiða í Skaftá er í takt við fremur litla framleiðslu þörunga þar, óstöðug og óhagstæð búsvæði ásamt fábreyttu framboði fæðudýra.

Sjóbirtingur er ríkjandi tegund fiska í Tungufljóti og eru af honum talsverðar nytjar sem hafa þýðingu fyrir búsetu á svæðinu. Veiði hefur dregist saman síðustu ár sem er í takt við samdrátt í sjóbirtingsveiði í nálægum ám (Guðni Guðbergsson 2012) og gefur vísbendingu um minnkandi stofnstærð en yfirleitt endurspegla fjöldatölur í stangveiði vel stofnstærð hjá laxfiskum hérlendis (Ingi Rúnar Jónsson o.fl. 2008). Ástæða minnkandi veiði er ekki þekkt en kann að skýrast af minna fæðuframboði í sjó þar sem mikill samdráttur hefur verið í stofnstærð sandsíla í sjó (Valur Bogason og Kristján Lilliendahl 2012) sem er aðalfæða sjóbirtings í hafi (Lárus Þ. Kristjánsson og Magnús Jóhannsson 1990, Magnús Jóhannsson 2011). Einkennandi er fyrir sjóbirtingsstofn Tungufljóts hversu seint hann er á ferð upp í ána til hrygningar og oft ekki að marki fyrr en í október, gjarna í kjölfar vatnskasta. Þetta gerir það að verkum að veiðitími að hausti er mög stuttur, en honum lýkur samkvæmt lögum um lax- og silungsveiði 10. október.

Þakkarorð

Torfi Geir Hilmarsson, Sindri Snær Jónsson og Sigurður Óskar Helgason unnu við grófflokkun smádýrasýna. Torfi Geir Hilmarsson og Eydís Heiða Njarðardóttir steypu rykmýslirfur. Jón S. Ólafsson aðstoðaði við greiningu rykmýslirfa, úrvinnslu gagna og las yfir drög að skýrslu. Ingi Rúnar Jónsson aðstoðaði við ArcGis vinnslu. Valur Oddsteinsson og Elín Heiða Valsdóttir í Úthlíð veittu upplýsingar um örnefni í Skaftártungu. Öllum þessum aðilum eru færðar bestu þakkir fyrir framlag sitt.

Heimildir

Allan J.D. 1982. The effects of reduction in trout density on the invertebrate community of a mountain stream. *Ecology*, 63 (5), 1982. pp. 1444-1455.

Allan, J.D. og M.M. Castillo 2007. Stream ecology. Structure and function of running waters. Önnur útgáfa. Springer, Dordrecht, Holland. 436 bls.

Anderson, L.E. 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryophytes. *The Bryologist* 57:242-243.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2008. Rannsóknir á landnámi sæsteinsugu (*Petromyzon marinus*) á Íslandi. Veiðimálastofnun, VMST/08019: 11 bls.

Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2004. Botndýra- og seiðarannsóknir í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2003. Veiðimálastofnun, VMST-S/04007: 28 bls.

Bergur Einarsson 2009. Jökulhlaups in Skaftá: A study of jökulhlaup from the Western Skaftá cauldron in the Vatnajökull ice cap, Iceland. *Veðurstofa Íslands, VÍ* 2009-006: 74 bls.

Cranston, P.S. 1982. A key to the larvae of the British Orthocladinae (Chironomidae). Scientific publication No. 45. Freshwater Biological Association, Windermere Laboratory, Cumbria, England. 152 bls.

Erla Björk Örnólfsdóttir, Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2003. Botndýra- og seiðarannsóknir í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2002. Veiðimálastofnun, VMST-R/0303: 32 bls.

Finnur Garðarsson 1983. Fiskifræðilegar athuganir í Tungufljóti V-Skaftafellssýslu. Veiðimálastofnun: 12 bls.

Finnur Garðsson 1985. Fiskifræðilegar rannsóknir í nokkrum þverám Skaftár, V-Skaftafellssýslu sumarið 1984. Veiðimálastofnun, VMST-R/85012.

Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1983. Lausleg úttekt á uppeldisskilyrðum fiskgengs hluta Geirlandsár 1983. Fjölrit Veiðimálastofnunar.

- Friðþjófur Árnason, Þórólfur Antonsson og Sigurður M. Einarsson 2005. Evaluation of single-pass electric fishing to detect changes in population size of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) juveniles. *Icel. Agr. Sci.* 18:67–73.
- Giller, P.S. og B. Malmqvist 1998. The biology of streams and rivers. Oxford University Press, Oxford, England. 296 bls.
- Gísli M. Gíslason, Hákon Aðalsteinsson, Iris Hansen, Jón S. Ólafsson og Kristín Svavarsdóttir 2001. Longitudinal changes in macroinvertebrate assemblages along a glacial river system in central Iceland. *Freshwater Biology.* 46:1737-1751.
- Gísli Már Gíslason, Hákon Aðalsteinsson, Jón S. Ólafsson og Iris Hansen, 2000. Invertebrate communities of glacial and alpine rivers in the central highlands of Iceland. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 1602-1606.
- Gísli Már Gíslason, Jón S. Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson 1999. Macroinvertebrate communities in rivers in Iceland. Í: Biodiversity in Benthic Ecology (ritstj. N. Friberg & J.D. Carl). Proceedings from Nordic Benthological Meeting in Silkeborg, Denmark, 13-14 November 1997. NERI Technical Report, No. 266. Bls. 53-51.
- Guðni Guðbergsson 1985. Athugun á fiskstofnum Eldvatns í Meðallandi 1985. Veiðimálastofnun, VMST/86011: 10 bls.
- Guðni Guðbergsson 2012. Lax- og silungsveiðin 2011. Fiskistofa. Veiðimálastofnun, VMST / 12032: 37 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998. Langisjór. Rannsóknir á fiski og smádyralífi 1998. Veiðimálastofnun, VMST/R-98019: 21 bls.
- Haukur Jóhannesson, Sveinn P. Jakobsson og Kristján Sæmundsson 1977. Jarðfræðikort af Íslandi. Miðsuðurland. Náttúrufræðistofnun Íslands. Landmælingar Íslands.
- Heggenes, J. , Baglinieer og R. A. Cunjak 1999. Spatial niche variability for young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in heterogenous streams. *Ecology of Freshwater Fishes* 8: 1-21.
- Hilmar Björn Hróðmarsson, Njáll Fannar Reynisson og Ólafur Freyr Gíslason 2009. Flóð íslenskra vatnsfalla –flóðagreining rennslisraða, Veðurstofa Íslands, 2009-001: 99 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Guðni Guðbergsson, Ingi Rúnar Jónsson, Jón S. Ólafsson, Finnur Ingimarsson, Erlín E. Jóhannsdóttir, Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, Sesselja G. Sigurðardóttir, Stefán Már Stefánsson, Iris Hanssen og Sigurður S. Snorrason 2001. Vatnalífriki á virkjanaslóð. Áhrif fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar ásamt Laugarfellsveitu, Bessastaðaárveitu, Jökulsárveitu, Hafursárveitu og Hraunaveitu á vistfræði vatnakerfa. Reykjavík. 254 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Þórólfur Antonsson, Guðni Guðbergsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason 2000. Biodiversity of macroinvertebrates on rocky substrate in the surf zone of Icelandic lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 121-127.
- Ingi Runar Jónsson, Þórólfur Antonsson og Sigurdur Gudjonsson 2008. Relation between stock size and catch data of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *ICEL. AGRIC. SCI.* 21:61-68.
- Jón S. Ólafsson, Árni Einarsson, Gísli Már Gíslason og Yann Kolbeinsson 2004. Samhengi botndýra og botngerðar í Laxá í S. Þingeyjarsýslu. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit 72. 35 bls.

Jón S. Ólafsson, Friðþjófur Árnason og Sesselja G. Sigurðardóttir 2010, Bakkaá og Reyðará á Tjörnesi. Úttekt á lífverum og umhverfi þeirra vegna fyrirhugaðs álvers á Bakka. Veiðimálastofnun og Náttúrustofa Norðausturlands, VMST/10003 og NNA-1001. 20 bls.

Jón S. Ólafsson, Gísli Már Gíslason og Hákon Aðalsteinsson 2000. Chironomids in glacial and non-glacial rivers in Iceland: a comparative study. Verh. Int. Verein. Limnol. 27: 720-726.

Jón S. Ólafsson, Guðrún Lárusdóttir og Gísli Már Gíslason 1998. Botndýralíf í Elliðaánum. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit 41. 51 bls.

Lárus Þ. Kristjánsson og Magnús Jóhannsson 1990. Fæða bleikju og urriða í Dyrhólaósi sumarið 1989. Áfangaskýrsla til Rannsóknaráðs ríkisins. Veiðimálastofnun, VMSTR/90008. 24 bls.

Magnús Jóhannsson 1990. Greinargerð vegna athugunar á Tungufljóti 1989. Veiðimálastofnun.

Magnús Jóhannsson 1992. Rannsóknir á ám í Vestur Skaftafellssýslu árið 1991. Veiðimálastofnun, VMST-S/92003x: 36 bls.

Magnús Jóhannsson 1993a. Rannsóknir á ám í Skaftárhreppi árið 1992. Veiðimálastofnun, VMST-S/93002: 44 bls.

Magnús Jóhannsson 1993b. Fiskræktar- og fiskeldismöguleikar í Skaftárhreppi. Atvinnumálanefnd Skaftárhrepps, Veiðimálastofnun Suðurlandsdeild, Fiskeldisbraut FSu Kirkjubæjarklaustri: 39 bls.

Magnús Jóhannsson 1999. Seiðarannsókn á Hellisá 1998. Veiðimálastofnun, VMST-S/99003X: 8bls.

Magnús Jóhannsson 2011. Sjóbirtingur í Skaftárhreppi. Dynskógar 12: bls 71-80.

Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. Veiðimálastofnun, VMST-S/02001. 124 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Kúðafljóts árið 2000. VMST-S/01002X. 42 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001b. Vatnasvæði Skaftár og lindarvötn í Landbroti. Lífsskilyrði og útbreiðsla laxfiska. Veiðimálastofnun, VMST-S/01001X. 66 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008. Fiskrannsóknir í Tungufljóti í Skaftárhreppi. Veiðimálastofnun, VMST/08035: 19 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2012. Vatnalíf og veiðinytjar á áhrifasvæði fyrirhugaðrar Búlandsvirkjunar. Veiðimálastofnun, VMST/12040, SO-2012-06 (í vinnslu).

Magnús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson og Jón S. Ólafsson 2011. Lífríki Sogs. Samantekt og greining á gögnum frá árunum 1985-2008. Veiðimálastofnun, VMST/11049. 111 bls.

Magnús Jóhannsson, Sigurður Guðjónsson og Erlendur Björnsson 2001. Migration behaviour of brown trout, *Salmo trutta*, in River Grenlaekur south eastern Iceland. Í: Kamula R. og Laine A. (ritstj.). Proceedings of the second Nordic International Symposium on: Freshwater Fish Migration and Fish Passage. Haldin í Reykjavík 20. til 22. september 2001: 61-64.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Oxford, 256 bls.

Mannvit 2011. Allt að 150 MW Búlandsvirkjun í Skaftártungu, Skaftárhreppi. Mat á umhverfisáhrifum. Tillaga að matsáætlun. Suðurorka, Mannvit: 43 bls.

Maria Kahlert 2012. Pávæxtalgsamhället i arktisk-alpina vattendrag. En första undersökning: startpunkt att upptäcka biologiska förändringar som följd av den globala uppvärmingen. Institutionen för vatten och miljö, SLU, Uppsala. Rapport 2012: 11. 28 bls.

Páll Imsland 1998. Skaftá. Helköld hlaup og miljónir tonna af mori. - Í :Úlfur Björnsson og Andrés Arnalds (ritstj.), Græðum Ísland. Landgræðslan 1995 – 1997. Árbók VI: 43 – 56. Landgræðsla ríkisins.

Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2008. Botndýrarannsóknir í Straumfjarðará. Samanburður áráanna 2004 og 2007. Veiðimálastofnun, VMST/08030. 19 bls.

Schmid, P.E. 1993. A key to the larval Chironomidae and their instars from Austrian Danube region, streams and rivers with particular reference to a numerical taxonomic approach. Part I, Diamesinae, Prodiamesinae and Orthoclaadiinae. Wasser und Abwasser, suppl. 3/93. Federal Institute for water quality in Wien – Kaisermühlen. 514 bls.

Sigurjón Rist 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík: 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, U.S.A. 136 bls.

Sigurður Guðjónsson og Ingi Rúnar Jónsson 2010. Búsvæðamat fyrir urriða og bleikju í Vatnsdalsá, Húnavatnssýslu. Veiðimálastofnun, VMST/10030: 11 bls.

Snorri Páll Snorrason 2010. Búlandsvirkjun. Tilhögun og umhverfi. Suðurorka, SO-2010/001, Almenna Verkfræðistofan: 14 bls.

Snorri Zóphóniásson og Svanur Pálsson 1996. Rennli í Skaftárhlaupum og aur- og efnastyrkur í hlaupum 1994, 1995 og 1996. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-96066/VOD-07: 79 bls.

Stefán Már Stefánsson, Jón S. Ólafsson, Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason 2006. The structure of chironomid and simuliid communities on direct run-off rivers on Tertiary basalt bedrock in Iceland. Verh. Internat. Verein. Limnol. 29: 2015-2020.

Steinman, A., Lamberti, G.A. og Leavitt, P.R. 2006. Biomass and pigments of benthic algae. Í: Methods in stream ecology, 2. útgáfa, ritstj.: Hauer, F.R. og Lamberti, G.A. Academic Press, bls. 357-379.

Sverrir Óskar Elefsen, Einar Júlíusson, Bjarki Þórarinnsson, Jón Þór Gunnarsson og Gunnar Herbersson, 2012. Búlandsvirkjun. Endurskoðuð frumhönnun. Mannvit, Suðurorka: 36 bls.

Valur Bogason og Kristján Lilliendahl 2012. Sandsílarannsóknir. Nytjastofnar og náttúra á grunnsævi. Ráðstefna Norræna Húsinu, 30. mars 2012. Veggspjald.

Verkfræðistofan Vatnaskil 2005. Skaftá, Hverfisfljót. Rennslilíkan. Landsvirkjun LV-2005/051: 121 bls.

Wiederholm, T. (ritstj.) 1983. Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnoses. Part 1 – Larvae. Ent. scand. Suppl. 19: 1-457.

Þórólfur Antonsson 2000. Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám. Veiðimálastofnun, VMST-R/0014: 8 bls.

Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson 2000. Rannsóknir á lífríki áa í Reyðarfirði. Veiðimálastofnun, VMST-R/0019x: 24 bls.

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

Af veraldarvefnum:

Veðurstofa Íslands. Vöktunarkerfi flóða.

[http://vmkerfi.vedur.is/vatn/VV_Frame.php?r=28595&load_graph=1&direct=1&station_id=222
&station_name=Austurland&page_id=338](http://vmkerfi.vedur.is/vatn/VV_Frame.php?r=28595&load_graph=1&direct=1&station_id=222&station_name=Austurland&page_id=338)

Ljósmyndir



1. **Ljósmynd.** Horft uppeftir Syðri Ófæru. Sýnatökustöð S7 fyrir miðri mynd.



2. **Ljósmynd.** Horft uppeftir Skaftá við Lambaskarðshóla. Botnsýni á sýnatökustöð S9 voru tekin þvert yfir kvíslina sem er næst á myndinni. Seiðarannsókn fór fram með bakkanum nær.



3. ljósmynd. Skaftá á móts við Skaftárdal, sýnatökustöð S8.



4. ljósmynd. Þorvaldsá í Þorvaldsdal. Horft upp eftir sýnatökustöð T21.



5. **Ijósmynd.** Tungufljót við Ljótarstaði. Sýnatökustöð T2 á malareyrum.



6. **Ijósmynd.** Tungufljót neðan Bjarnafoss. Horft upp eftir ánni á sýnatökustöð T7.



7. ljósmynd. Unnið við rafveiðar í Tungufljóti á rannsóknstöð 13.



8. ljósmynd. Þörungamagn mælt með Benthos Torch blaðgrænumæli.

Viðauki

Viðauki I. Þéttleiki botndýra (fjöldi/m²) á hverjum steini á vatnasvæði Skaftár og Tungufljóts 14.-17. ágúst 2012. Efri stöð í Skaftá (S9), neðri stöð í Skaftá (S8), Syðri Ófæra (S7), Þorvaldsá (T21), efri stöð í Tungufljóti (T2) og neðri stöð í Tungufljóti (T7).

Skaftá ofan Syðri Ófæru (S9)

Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m ²					
	Steinn nr.					
	2	3	5	8	9	10
Ánar (Oligochaeta)	344	0	0	285	0	0
Bessadýr (Tardigrada)	0	0	0	0	0	0
Árfætlur (Copepoda)	0	0	0	0	0	0
Diaptomidae	0	0	0	0	134	0
Cyclopidae	0	0	0	0	0	0
Canthocamptidae	0	0	0	0	0	0
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	0	0	0	0
Vatnaflær (Cladocera)	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0	0	0	0	0
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	0	1383	325	190	134	549
Vorflugulirfur (Trichoptera)	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0
Bitmýslirfur (Simuliidae)	0	0	0	0	0	0
<i>S. (P.) vittatum</i>	0	0	0	0	0	0
Lúsmýslirfur (Ceratopogonidae)	0	0	0	0	0	0
Rykmýslirfur (Chironomidae)						
Chironimidae	0	0	0	0	0	0
Diamesinae	172	0	0	0	177	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	0	2448	6569	0	353	5040
<i>Diamesa bertrami</i>	172	490	3942	106	530	1440
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	172	0	0	0	707	7200
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i> gr.	172	490	0	106	177	0
Orthoclaadiinae	0	0	0	106	0	0
<i>Chaetocladus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (C.) tibialis</i>	0	0	0	106	0	0
<i>Cricotopus (I.) sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	1718	8322	21022	1169	2297	7200
<i>Eukiefferiella minor</i>	0	12727	19708	2233	1944	10080
<i>Limnophyes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus (O.) frigidus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus (O.) oblidens</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rheocricotopus</i>	0	0	0	106	0	0
<i>Thienemanniella</i>	0	0	0	0	0	0
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0
<i>Micropsectra</i>	0	0	0	106	0	0
Rykmýspúpur (Chironomidae)	0	138	488	0	0	157
Bakkabreddulirfur (Empididae)	0	277	0	95	0	0
Lækjarflugulirfur (Muscidae)	0	0	0	0	0	0
Samtals	2748	26273	52055	4610	6453	31664

Viðauki I. Framhald.

Skaftá við Skaftárdal (S8)

Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m ²					
	Steinn nr.					
	2	3	5	8	9	10
Ánar (Oligochaeta)	0	149	0	234	0	0
Bessadýr (Tardigrada)	0	149	0	234	0	0
Árfætlur (Copepoda)	0	0	0	0	0	0
Diaptomidae	0	0	0	0	0	0
Cyclopidae	0	0	0	0	0	0
Canthocamptidae	0	0	0	0	0	0
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	0	0	0	0
Vatnaflær (Cladocera)	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus</i> sp.	179	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0	0	0	0	0
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	179	0	0	0	91	0
Vorflugulirfur (Trichoptera)	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0
Bitmýslirfur (Simuliidae)	0	0	0	0	0	0
<i>S. (P.) vittatum</i>	0	0	0	0	0	0
Lúsmýslirfur (Ceratopogonidae)	0	0	0	0	0	0
Rykmýslirfur (Chironomidae)						
Chironimidae	0	0	0	0	0	0
Diamesinae	0	0	0	0	0	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	0	0	394	0	204	0
<i>Diamesa bertrami</i>	537	177	0	0	204	0
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	0	0	0	0	0	0
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i> gr.	0	0	0	0	204	0
Orthoclaadiinae	1074	0	0	0	204	259
<i>Chaetocladius</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (C.) tibialis</i>	0	0	197	0	0	0
<i>Cricotopus (I.) sylvestris</i>	0	0	0	0	0	259
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	9130	707	1183	2335	4280	5430
<i>Eukiefferiella minor</i>	13964	1591	2760	2335	3872	6464
<i>Limnophyes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Orthoclaadius (O.) frigidus</i>	537	177	0	0	0	0
<i>Orthoclaadius (O.) oblidens</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rheocricotopus</i>	0	0	394	0	0	776
<i>Thienemanniella</i>	0	177	394	0	204	259
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0
<i>Micropsectra</i>	0	0	0	0	0	0
Rykmýspúpur (Chironomidae)	179	0	0	0	0	0
Bakkabreddulirfur (Empididae)	0	0	0	0	0	0
Lækjarflugulirfur (Muscidae)	0	0	0	0	0	0
Samtals	25780	3127	5322	5137	9262	13445

Viðauki I. Framhald.

Syðri Ófæra (S7)

Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m ²					
	Steinn nr.					
	2	4	6	7	8	10
Ánar (Oligochaeta)	5195	21981	0	0	1064	24157
Bessadýr (Tardigrada)	0	0	0	0	0	0
Árfætlur (Copepoda)	0	0	0	0	0	0
Diaptomidae	0	0	0	0	0	0
Cyclopidae	0	0	0	0	118	331
Canthocamptidae	0	0	0	0	118	1324
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	194	0	0	0	0
Vatnaflær (Cladocera)	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0	0	0	0	0
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	0	5423	795	0	1300	3640
Vorflugulirfur (Trichoptera)	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	281	0	0	0	0	0
Bitmýslirfur (Simuliidae)	0	0	0	0	0	165
<i>S. (P.) vittatum</i>	0	0	0	0	0	0
Lúsmýslirfur (Ceratopogonidae)	0	0	0	0	0	0
Rykmýslirfur (Chironomidae)						
Chironimidae	0	0	0	0	0	1714
Diamesinae	150	0	0	0	0	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	0	0	918	492	2436	0
<i>Diamesa bertrami</i>	0	0	3670	5164	2436	0
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	0	0	918	246	0	0
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i> gr.	150	0	918	984	0	0
Orthoclaadiinae	150	0	0	0	2436	1714
<i>Chaetocladius</i>	150	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (C.) tibialis</i>	301	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (I.) sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	150	0	6423	0	9744	8572
<i>Eukiefferiella minor</i>	451	17893	25693	2213	90129	61719
<i>Limnophyes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Orthoclaadius (O.) frigidus</i>	0	0	0	246	2436	0
<i>Orthoclaadius (O.) oblidens</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rheocricotopus</i>	0	918	0	0	0	3429
<i>Thienemanniella</i>	150	459	0	0	4872	3429
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0
<i>Micropsectra</i>	451	0	0	0	2436	0
Rykmýspúpur (Chironomidae)	140	1356	0	0	828	993
Bakkabreddulirfur (Empididae)	0	291	0	0	236	827
Lækjarflugulirfur (Muscidae)	0	0	0	0	0	0
Samtals	7723	48514	39335	9343	120589	112014

Viðauki I. Framhald.

Þorvaldsá (T21)

Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m ²					
	Steinn nr.					
	1	2	4	5	7	10
Ánar (Oligochaeta)	177	932	740	199	648	870
Bessadýr (Tardigrada)	0	0	0	0	0	72
Árfætlur (Copepoda)	0	0	0	0	0	0
Diaptomidae	0	0	0	0	0	0
Cyclopidae	0	0	0	0	0	0
Canthocamptidae	0	0	0	0	0	72
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	932	93	0	0	145
Vatnaflær (Cladocera)	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0	0	0	0	0
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	413	1140	833	0	486	652
Vorflugulirfur (Trichoptera)	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0
Bitmýslirfur (Simuliidae)	0	0	0	0	0	290
<i>S. (P.) vittatum</i>	472	622	185	695	0	72
Lúsmýslirfur (Ceratopogonidae)	0	0	0	0	648	0
Rykmýslirfur (Chironomidae)						
Chironimidae	0	0	0	0	0	0
Diamesinae	0	0	0	618	0	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	1730	0	261	3705	162	0
<i>Diamesa bertrami</i>	3027	359	2350	3705	0	0
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	865	719	261	0	0	0
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i> gr.	865	719	522	0	0	0
Orthoclaadiinae	0	1437	261	0	162	1562
<i>Chaetocladus</i>	0	0	0	0	162	0
<i>Cricotopus (C.) tibialis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (I.) sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	3027	719	1828	4941	0	2083
<i>Eukiefferiella minor</i>	5622	5031	3917	9881	1781	14581
<i>Limnophyes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Orthocladus (O.) frigidus</i>	0	719	783	0	1295	2083
<i>Orthocladus (O.) oblidens</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rheocricotopus</i>	432	0	0	0	162	1041
<i>Thienemanniella</i>	0	1797	1567	0	1943	1041
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0
<i>Micropsectra</i>	0	0	0	0	0	0
Rykmýspúpur (Chironomidae)	0	0	93	298	324	72
Bakkabreddulirfur (Empididae)	767	1658	925	596	1295	2826
Lækjarflugulirfur (Muscidae)	0	0	0	99	0	0
Samtals	17398	16783	14621	24738	9065	27465

Viðauki I. Framhald.

Tungufljót við Ljótastaði (T2)

Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m ²					
	Steinn nr.					
	1	2	5	7	9	10
Ánar (Oligochaeta)	102	0	73	94	8322	556
Bessadýr (Tardigrada)	0	0	0	0	0	0
Árfætlur (Copepoda)	0	0	0	0	0	0
Diaptomidae	0	0	0	0	0	0
Cyclopidae	0	0	0	0	0	62
Canthocamptidae	0	0	73	0	0	0
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	73	0	0	62
Vatnaflær (Cladocera)	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0	0	0	0	0
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	0	0	73	0	430	62
Vorflugulírfur (Trichoptera)	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0
Bitmýslírfur (Simuliidae)	0	0	73	0	0	0
<i>S. (P.) vittatum</i>	410	0	0	188	0	0
Lúsmýslírfur (Ceratopogonidae)	0	87	0	0	0	0
Rykmýslírfur (Chironomidae)						
Chironimidae	0	0	0	0	0	0
Diamesinae	102	0	0	0	0	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	205	368	109	134	0	0
<i>Diamesa bertrami</i>	819	982	1520	1869	0	840
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	0	246	0	267	0	76
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i> gr.	102	368	217	267	287	0
Orthoclaðiinae	0	0	434	0	1148	0
<i>Chaetocladius</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (C.) tibialis</i>	0	0	0	134	287	0
<i>Cricotopus (I.) sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	717	491	543	267	0	1145
<i>Eukiefferiella minor</i>	512	2824	977	1602	7461	611
<i>Limnophyes</i>	0	0	109	0	0	0
<i>Orthoclaadius (O.) frigidus</i>	0	0	0	0	861	0
<i>Orthoclaadius (O.) oblidens</i>	0	0	0	0	287	0
<i>Rheocricotopus</i>	0	0	0	0	1148	76
<i>Thienemanniella</i>	0	123	109	267	861	153
Tanytarsini	0	0	0	0	287	0
<i>Micropsectra</i>	0	0	0	267	574	0
Rykmýspúpur (Chironomidae)	0	87	0	188	430	123
Bakkabreddulírfur (Empididae)	0	0	0	0	143	0
Lækjarflugulírfur (Muscidae)	0	0	0	0	143	0
Samtals	2970	5577	4381	5543	22671	3766

Viðauki I. Framhald.

Tungufljót við Bjarnafoss (T7)

Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m ²					
	Steinn nr.					
	1	2	5	7	9	10
Ánar (Oligochaeta)	0	346	0	77	235	189
Bessadýr (Tardigrada)	0	0	0	0	0	0
Árfætlur (Copepoda)	0	0	0	0	0	0
Diaptomidae	0	0	0	0	0	0
Cyclopidae	0	0	0	0	0	0
Canthocamptidae	0	0	0	0	0	0
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	86	158	154	0	0
Vatnaflær (Cladocera)	0	0	0	0	0	0
<i>Chydorus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Bosmina longirostris</i>	0	0	0	0	117	0
Vatnamítlar (Hydrachnellae)	0	173	158	385	0	189
Vorflugulirfur (Trichoptera)	0	0	0	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	0	0	0	0	0	0
Bitmýslirfur (Simuliidae)	66	86	0	771	0	0
<i>S. (P.) vittatum</i>	0	0	0	77	117	0
Lúsmýslirfur (Ceratopogonidae)	66	0	0	0	117	0
Rykmýslirfur (Chironomidae)						
Chironimidae	0	0	0	0	0	0
Diamesinae	0	0	235	0	212	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	243	0	0	0	0	0
<i>Diamesa bertrami</i>	81	0	0	399	0	0
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	81	0	0	0	0	0
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i> gr.	324	682	2346	1993	2333	1518
Orthoclaadiinae	162	853	704	997	1273	911
<i>Chaetocladius</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cricotopus (C.) tibialis</i>	0	512	0	0	0	0
<i>Cricotopus (I.) sylvestris</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	0	0	0	199	212	304
<i>Eukiefferiella minor</i>	648	1535	1877	1794	849	759
<i>Limnophyes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Orthoclaadius (O.) frigidus</i>	81	171	0	199	0	0
<i>Orthoclaadius (O.) oblidens</i>	810	1365	2815	1196	1697	1669
<i>Rheocricotopus</i>	0	0	0	199	0	0
<i>Thienemanniella</i>	243	1194	1173	997	1061	759
Tanytarsini	0	0	0	0	0	0
<i>Micropsectra</i>	243	171	0	199	0	0
Rykmýspúpur (Chironomidae)	66	346	473	308	352	126
Bakkabreddulirfur (Empididae)	0	0	0	0	0	63
Lækjarflugulirfur (Muscidae)	0	0	0	0	0	0
Samtals	3115	7520	9938	9945	8577	6485