

Botndýra- og seiðarannsóknir í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2003

Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og
Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir

Selfossi, október 2004, VMST-S/04007
LV-2004/129, RARIK 04 022

Unnið fyrir Landsvirkjun og Rarik

Veiðimálastofnun Suðurlandsdeild

Austurvegur 1, 800 Selfoss, s: 480-1840, 480-1841, Bréfas. 480-1818
Veffang: www.veidimal.is; Netfang: sudurlandsdeild@veidimal.is;
binni@veidimal.is; magnus.johannsson@veidimal.is; ragna@veidimal.is

Efnisyfirlit

	Bls.
ÁGRIP.....	1
INNGANGUR	2
RANNSÓKNARAÐFERÐIR.....	5
BOTNDÝRARANNSÓKNIR.....	5
SEIÐARANNSÓKNIR	7
STAÐHÆTTIR.....	8
NIÐURSTÖÐUR.....	13
BOTNDÝRARANNSÓKNIR.....	13
SEIÐARANNSÓKNIR	18
UMRÆÐA	21
ÞAKKIR.....	24
HEIMILDIR.....	25
VIÐAUKI	27

Ágrip

Markmið rannsóknar á botndýrum og laxfiskum í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2003 var að auka þekkingu á fisk- og botndýralífi á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts vegna hugmynda um virkjanir í Hólmsá og Skaftá. Rannsóknin er hugsuð sem framhaldsrannsókn þeirrar sem framkvæmd var á árinu 2002, en þá var botndýralíf og seiðabúskapur kannaður á öðrum áhrifasvæðum fyrirhugaðra virkjana. Í þessari rannsókn var megináherslan lögð á þverá Skaftár, Hellisá og þverár á neðri hluta Kúðafljóts sem ekki voru kannaðar árið 2002.

Fjöldi botndýra var á bilinu 1.104 til 459.884 dýr/m², sem er sambærileg spönn og greindist á vatnasvæðinu árið áður. Þéttleiki botndýra í jökulánum var 1.104 til 6.772 dýr/m² en 15.057 til 459.884 dýr/m² í bergvatnsánum. Samanburður á niðurstöðum rannsókna nú og árið 2002 við aðrar sem framkvæmdar hafa verið í öðrum jökulám á suður, norður og austurlandi gaf til kynna að þéttleiki botndýra á vatnasvæði Skaftár-Kúðafljóts svipi til þess sem þar hefur fundist.

Urriðaseiði voru alls staðar ríkjandi á vatnasvæðinu. Í Hellisá og Skaftá neðan óss Hellisár fannst eingöngu urriði. Áður hefur bleikja fundist á ófiskgengum hluta Skaftár en fannst ekki í þessari rannsókn. Á ófiskgengum hluta Tungufljóts fannst eingöngu urriði, en á fiskgenga hlutanum fannst einnig lax og er það í samræmi við niðurstöður fyrri rannsókna. Hár þéttleiki urriðaseiða (368 seiði/100m²) kom fram í grjótnargarði sem sýnir að þeir geta nýst sem ágætis búsvæði fyrir seiði laxfiska. Í Kjalnatóakvísl sem fellur til Kúðafljóts fundust bæði urriða- og bleikjuseiði, en við ósinn var þéttleiki urriðaseiðanna 359 seiði á 100/m² sem er með því mesta sem þekktist hérlendis. Lækurinn er frjósamur og virðist hafa allnokkra þýðingu fyrir hrygningu og uppeldi sjóbirtings. Í Skálm og þverám hennar Einbúasíki og Hólsá fundust einnig bæði urriði og bleikja og var urriðinn ríkjandi. Þótt þéttleiki seiða væri ekki hár í Skálm (samt. 5,9 seiði/100 m²) er ljóst að allnokkurt uppeldi urriða og bleikju er í ánni. Uppeldisskilyrði eru allgóð í þveránum en síðri í Skálm en þar er botnflötur stór til uppeldis. Enn er efri hluti Skálmar ókannaður.

Inngangur

Vatnakerfi í Skaftárhreppi hafa afrennsli um stórar og eru allflestar þeirra jökulár eða jökulskotnar ár eins og Skaftá og Kúðafljót. Dragár er víða að finna á þessum slóðum (Sigurjón Rist 1990) og eru flestar þeirra þar sem vatn fellur af Síðufjöllum til Skaftár. Vegna lekra jarðlaga og ungra hrauna eru þar einnig mikil lindarsvæði og eru þau helstu tengd Eldhrauninu. Efstu upptakakvíslar Skaftár koma úr suðvestanverðum Vatnajökli og Hólmsá fær jökulvatn frá Mýrdalsjökli. Kúðafljót er ein af vatnsmestu ám landsins. Það verður til þar sem saman koma Ása-Eldvatn, Tungufljót og Hólmsá. Jökulvatn Kúðafljóts kemur frá Mýrdalsjökli og Vatnajökli.

Markmið rannsóknar á botndýrum og laxfiskum í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2003 var að auka þekkingu á fisk- og botndýralífi á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts. Rannsóknin var unnin fyrir Landsvirkjun og Rarik vegna hugmynda um virkjanir í Hólmsá og Skaftá. Kannað var mikilvægi þveráa, Kúðafljóts þ.e. Kjalnatóakvíslar og Skálmár ásamt Hólmsá, sem hrygningar og uppeldissvæði fyrir laxfiska, þó sérstaklega fyrir urriða þar sem sjógenginn urriði hefur mikla þýðingu í stangveiði á svæðinu. Áhersla er lögð á umrædd svæði vegna þess að ekki liggja upplýsingar fyrir um uppeldi laxfiskaseiða í ánum og botndýrafánum er ókönnuð. Þá var markmiðið að kanna núverandi ástand seiðabúskapar í Tungufljóti en þar hafa ekki farið fram rannsóknir síðan árið 1992. Markmiðið var og að kanna seiðabúskap í Skaftá neðan Hellisár því að Skaftárvirkjanir munu væntanlega breyta rennsli í eða við þessar ár. Mikilvægt er að meta núverandi ástand seiðabúskapar í ánum, þannig að hægt verði að meta hugsanleg áhrif breytts rennslis Tungufljóts og Skaftár á fiskistofna í vatnakerfinu. Breytingar á rennsli ána geta haft áhrif á búsvæði laxfiska og fæðuframboð og því mikilvægt að afla upplýsinga um grunnástand stofnanna á vatnasvæðinu ef af virkjunarframkvæmdum verður.

Á undanförunum árum hefur verið lögð aukin áhersla á rannsóknir á botndýralífi straumvatna hérlendis (Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason 1998, Gísli Már Gíslason ofl. 2000). Einkum hefur verið litið til fánu jökulvatna og straumvatna á fyrirhuguðum virkjanasvæðum vatnsafls (Gísli Már Gíslason ofl. 2000, Jón S. Ólafsson ofl. 2000, Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson 1989, Hilmar J. Malmquist ofl. 2001, Magnús Jóhannsson ofl. 2002). Botndýr, sérstaklega bitmý og rykmý, eru uppistaða í fæðu laxfiska í íslenskum straumvötnum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998, Stefán Ó. Steingrímsson og Gísli Már Gíslason 2002). Rannsóknir á botndýrum í straumvatni veita innsýn í fjölbreytileika fánunnar sem og fæðuskilyrði fyrir laxfiskaseiði.

Urriði er ríkjandi tegund laxfiska á fiskgenga hluta vatnasvæðis Skaftár og Kúðafljóts en þar er einnig að finna lax og bleikju. Urriðinn gengur til sjávar

(sjóbirtingur) og verður stórvaxinn. Þverár jökulána eru víðast stutt fiskgengar en á neðri svæðum jökulána eru víðáttumikil straumlítill sandsvæði oft tengd mýrlendi, sýkjum, smálækjum og smávötnum. Ósar eru óstöðugir og strendur sendnar. Svo virðist sem sjóbirtingur, fremur en lax eða bleikja, geti nýtt sér þær sérstæðu náttúrufarslegu aðstæður sem eru á svæðinu. Hrygning og uppeldi laxfiska er í þveránum en einnig í jökulvötnunum Ása-Eldvatni, Skaftá og Kúðafljóti. Á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts eru mikilvæg hrygningar- og uppeldissvæði urriða í þverám og þverlækjum vatnakerfisins og eru þær bergvatnsár. Á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts er stunduð umtalsverð stangveiði á sjóbirtingi, einkum í þveránum s.s. Geirlandsá og Tungufljóti en einnig er stunduð stangveiði í jökulvötnunum.

Sumrin 2000 og 2002 voru gerðar lífríkisrannsóknir á ám í tengslum við hugmyndir um virkjanir á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a og 2001b og Erla Björk Örnólfsdóttir ofl. 2003). Rannsóknirnar hafa veitt innsýn í botndýrafánuna og fiskstofna í vatnakerfinu en nokkur svæði eru ókönnuð, meðal annars nokkur svæði innan áhrifasvæða fyrirhugaðra virkjana í Skaftá og Hólmsá (NN 2002a og 2002b).

Í Hólmsá er fyrirhuguð stífla í farvegi Hólmsár og lón við Einhyrning og veita á vatni þaðan í virkjun með afrennsli til Tungufljóts rétt neðan við Bjarnafoss (stærri virkjun) eða með afrennsli í Miðá ofan Snæbýlis (minni virkjun). Við þetta minnkar meðalrennsli í Hólmsá neðan lóns um 24 m³/sek og vex samsvarandi í Tungufljóti neðan útrennsli virkjana (NN 2002b).

Í Skaftá er fyrirhuguð stífla skammt ofan við ármót Syðri-Ófæru. Skaftá, Syðri- og Nyrðri-Ófæru, Tungufljóti og Þorvaldsá yrði veitt til miðlunarlóns á Þorvaldsáurum sem myndað yrði með stíflu í Tungufljóti við Réttarfell. Virkjun yrði með afrennsli í Skaftá rétt ofan við Búland. Við þetta fer neðsti hluti farvegar Syðri-Ófæru undir lón, svo og farvegir í Skaftá, Þorvaldsá og Tungufljóti. Meðalrennsli Tungufljóts neðan stíflu yrði skert um 5-6 m³/sek og talsverð skerðing á rennsli Skaftár milli ármóta við Syðri-Ófæru og Búlands (NN 2002a).

Sumrin 2000 og 2002 var kannaður seiðabúskapur í Kúðafljóti, Ása-Eldvatni, Nyrðri-Ófæru, Syðri-Ófæru, Ströngukvísl, Hólmsá, Hrúta, Brytalækjum, Álftakvísl, Grjótá, Tungufljóti (ófiskgengt) og Þorvaldsá. Engar seiðarannsóknir hafa verið gerðar á fiskgenga hluta Tungufljóts síðan 1992 en gert er ráð fyrir að þar komi útrennsli Hólmsárvirkjunar. Fiskrannsóknir hafa ekki farið fram í Hellisá frá árinu 1998 (Magnús Jóhannsson 1999) en það ár var óvanalegt ástand vegna þess að þar hafði verið sleppt hafbeitarlaxi til endurveiði sem gerði það að verkum að talsvert uppeldi var af laxi í ánni. Nú hefur því verið hætt og væntanlega eingöngu að finna náttúrulegt uppeldi silungs í ánni. Engar fiskirannsóknir hafa verið gerðar í Skaftá neðan við ósa Hellisár en þar kunna að verða breytingar samfara virkjun Skaftár.

Engar fiskrannsóknir hafa til þessa verið gerðar í ám sem renna til Kúðafljóts vestan að. Nýjar upplýsingar um veiði benda til að þar kunni að vera mikilverðar uppeldisstöðvar sjóbirtings og bleikju. Þetta eru árnar Kjalnatóakvísl, og Skálm ásamt lækjum sem í hana renna. Kjalnatóakvísl og lækir sem renna í Skálm eiga upptök sín í hraunum. Þeir eru þess vegna líklega lindarlækir sem alla jafna eru frjósamir. Þó að umrætt vatnasvæði Skálmur og Kjalnatóakvísl liggja neðan þess svæðis þar sem beinna áhrifa gætir af fyrirhuguðum virkjunarframkvæmdum er engu að síður mikilvægt að þekkja mikilvægi þess í uppeldi laxfiska á vatnasvæði Kúðafljóts verði af virkjun Hólmsár með afrennsli til Tungufljóts. Ástæða þess felst m.a.í því að sjóbirtingur sem upprunnin er úr hrygningu í þverá getur á einhverjum hluta uppvaxtarskeiðsins dvalið í stofnánni. Einnig eru vísbendingar uppi um að vetrarstöðvar hrygningarfisks úr þverá geti verið í stofnánni (Kúðafljóti)(sbr. Kálfá-Þjórsá og Grenlækur-Skaftá) (Veiðimálastofnun óbirt gögn). Þegar áhrif af virkjun eru metin er og mikilvægt að þekkja umfang og mikilvægi uppeldissvæða sjógenginna stofna í heild á viðkomandi vatnasvæði.

Sumarið 2002 var botndýralíf Skaftár og Kúðafljóts kannað á fjórum stöðum í Skaftá, fjórum stöðum í Hólmsá, tveimur stöðum í Tungufljóti og einni stöð í Kúðafljóti, Ása-Eldvatni, Nyrðri-Ófæru, Syðri-Ófæru, Ströngukvísl, Álftakvísl, Grjótá, Þorvaldsá og Grenlæk. Markmið fyrstu athugunar á botndýrum í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts var að fá mynd af botndýrafánu svæðisins, hvaða dýrahópa væri þar að finna og meta magn þeirra á árbotninum. Könnuð voru svæði innan hugsanlegra áhrifasvæða virkjanaframkvæmda á vatnasvæðum Kúðafljóts og Skaftár. Í vatnakerfinu fundust lífverur innan 31 lífveruhóps (ættar, ættkvíslar, tegundar). Rykmý (Chironomidae) var algengasti hópur botndýra á öllum sýnatökustöðvunum. Þráðormar (Nematoda) og ánar (Oligochaeta) fundust víða um vatnakerfið en einnig fundust vatnamaurar (Hydracarina), bitmý (Simuliidae) og krabbadýr (Crustacea) á flestum sýnatökustöðvanna (Erla Björk Örnólfsdóttir ofl. 2003). Botndýralíf er ennþá ókannað í mörgum þverám Skaftár, sérstaklega að austanverðu en þar er víða nokkuð fisksælt (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001b). Jafnframt er botndýralíf ókannað í nokkrum þverám innan áhrifasvæðis fyrirhugaðrar Skaftárvirkjunar og Hólmsárvirkjunar og má þar sérstaklega nefna Hellisá. Mikilvægt er að hafa upplýsingar um tegundasamsetningu, fjölbreytileika og þéttleika botndýra innan áhrifasvæða virkjana svo að í framtíðinni (eftir virkjun ef af verður) verði hægt að gera samanburð á fánu svæðanna fyrir og eftir framkvæmdir.

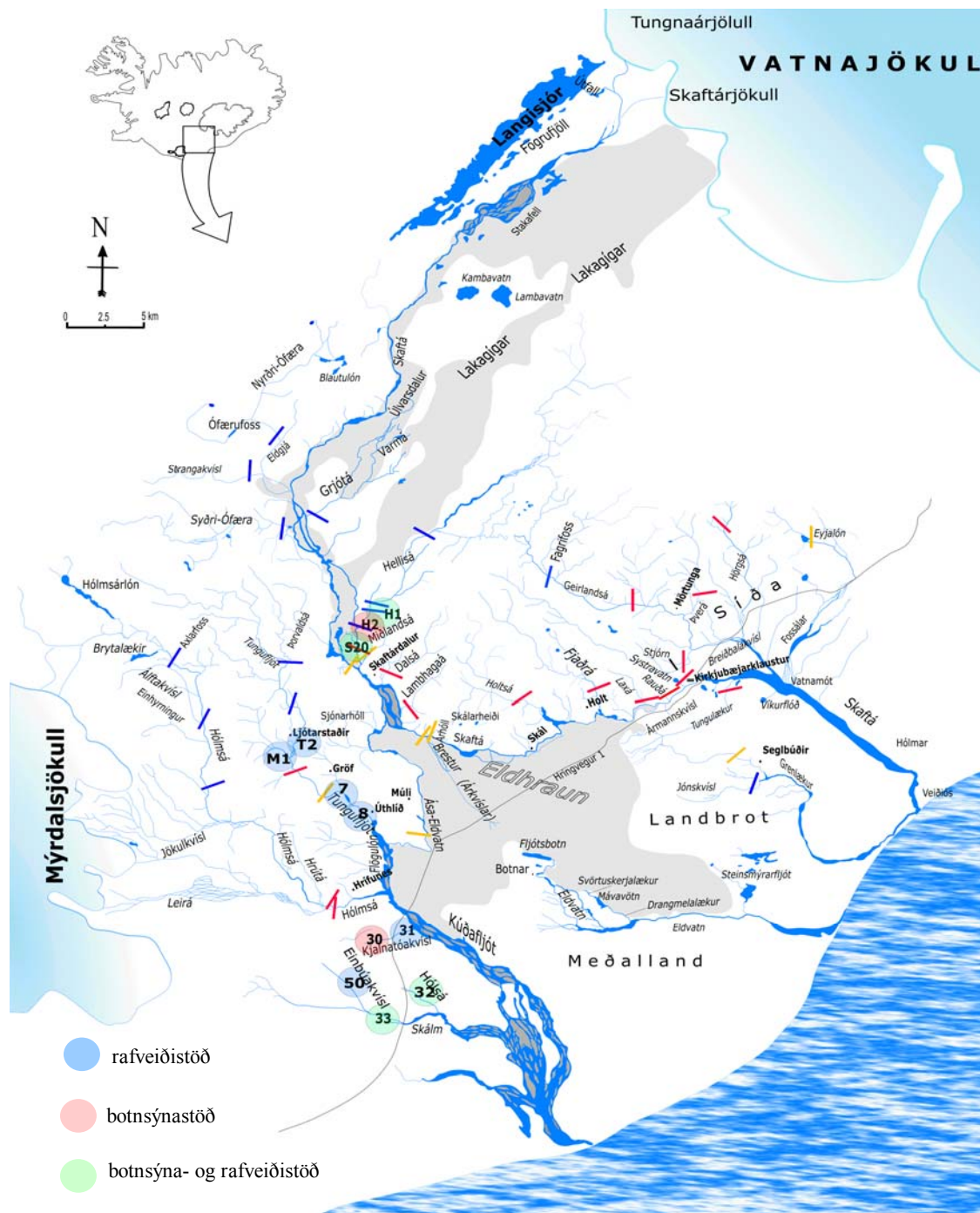
Rannsóknaraðferðir

Botndýrarannsóknir

Sýnataka. Botndýrum var safnað á 6 stöðum í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár. Sýnataka fór fram dagana 20. og 21. ágúst 2003. Á vatnasvæði Kúðafljóts voru sýnin tekin í þveránum Skálm (stöð 33), Hólsá (stöð 32) og Kjalnatóakvísl (stöð 30) (mynd 1). Á vatnasvæði Skaftár var botndýrum safnað á þremur stöðvum, í Skaftá neðan óss Hellisár (S20) og í Hellisá á tveimur stöðvum, 200 m ofan óss (H2) og undir Leiðólfsfelli (H1). Á hverri stöð voru tekin 4 steinasýni á sniði hornrétt út frá bakka ána og á allt að 50 cm dýpi. Háf (25cm x 25cm) með 250 µm möskvastærð var komið fyrir hlémeigin við hvern stein og steininum síðan lyft upp af botninum þannig að lífverur sem losnuðu af steininum lentu í háfnum. Steininum var komið fyrir í 10 lítra fötu og lífverur og gróður burstaður af. Sýnið var síað um háfinn (250 µm) og varðveitt í ísóprópanóli (70%).

Grófleiki steina var metinn á skalanum 1-5. Steinn með slétt yfirborð fékk gildið 1, 2 fremur slétt yfirborð, 3 fremur gróft, 4 gróft yfirborð og steinum sem höfðu mjög hrjúft yfirborð var gefið gildið 5. Ofanvarp allra steina var dregið upp á blað og mesta lengd, breidd og hæð þeirra mæld og skráð.

Á hverri sýnatökustöð var vatnshiti mældur, leiðni og rýni (Secchi dýpi) ef um jökullitað vatn var að ræða. Einnig var vatnsdýpið þar sem steinarnir voru teknir metið og skráð.



Mynd 1. Yfirlitsmynd yfir vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts. Á myndina eru merktar inn sýnatökustöðvar sumarið 2003. Ljósblár hringur táknar rafveiðistöð, bleikur táknar botnsýnastöð og grænn táknar botnsýna- og rafveiðistöð. Helstu fossar eru auðkenndir með þverstrikum á árfarvegi. Rauð strik standa fyrir neðstu ófiskgenga fossa frá sjó. Gul strik standa fyrir tor-fiskgenga fossa og blá fyrir fossa á ófiskgengum svæðum. Eldhraunið er auðkennt með gráum lit.

Úrvinnsla. Unnið var úr þremur af fjórum steinasýnum hveðrar stöðvar. Notast var við tilviljanatöflu til að velja úr það steinasýni sem ekki var unnið úr. Botndýrin voru greind og talin úr heildarsýni þar sem kostur var en hlutsýnatöku var beitt ef fjöldi einstaklinga sýndist meiri en 500 í sýninu. Undantekningarlaust voru stór botndýr, s.s. bobbar, vorflugur og lækjarflugur talin og greind úr heildarsýninu en smærri lífverur og ef þær voru í miklum fjölda voru greindar úr hlutsýnum (1/4, 1/8, 1/16) þegar við átti. Fyrir hlutsýnatöku var allur stærri gróður, svo sem mosi og þráðlaga grænþörungur, fjarlægður. Sýninu var skipt til helminga við hverja hlutsýnatöku í ferköntuðum hlutsýnakassa. Fjöldi skiptinga var metinn hverju sinni með hliðsjón af þéttleika dýra að lokinni skiptingu sýnisins. Lífverur voru taldar úr hlutsýnum þar til lágmarks fjöldi einstaklinga hafði verið greindur og talinn, minnst 100 einstaklingar af algengasta hóp lífvera í hverju sýni.

Botndýrin voru greind til ætta, ættkvísla og tegunda eins og kostur var. Gróðri var haldið sér og allar lífverur taldar og greindar úr honum áður en talið var úr heildarsýni (eða hlutsýni). Ofanvarp hvers steins og teikning af 4 cm² reit var skannað inn í tölvu með myndskanna og flatarmál steinanna metið með tölvuforriti (PixelSum 1.1) út frá fjölda punkta (pixels) í myndum steinanna og fjölda punkta í 4 cm² reitnum. Við útreikninga á heildarfjölda lífvera voru viðeigandi margföldunarstuðlar notaðir fyrir hvert hlutsýni. Allar fjöldatölur voru umreiknaðar í fjölda lífvera á fermetra af grýttu undirlagi (fjöldi dýra í sýni x (1m²/flatarmál steins m²)) og meðalþéttleiki og staðalfrávik botndýra á steinunum þremur reiknuð fyrir hverja sýnatökustöð.

Seiðarannsóknir

Þéttleiki, lengdar-, aldurs-, tegundasamsetning og útbreiðsla seiða var könnuð með rafveiðum dagana 20. - 23. ágúst 2003, nema í Einbúasíki, en þar var rafveitt þann 10. september 2003. Seiðapéttleiki var metinn sem vísitala veiddra seiða á 100 m² í einni rafveiðiyfirferð. Seiðin voru lengdarmæld með 1 mm nákvæmni og vegin með 0,1 g nákvæmni. Teknar voru kvarnir af hluta þeirra til síðari aldursákvörðunar. Einnig var kyn og fæða greind og kynþroski þeirra metinn. Metin var hlutdeild (%) hveðrar fæðugerðar. Metin var magafylli og gefin gildi frá 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi en 5 er troðfullur magi en gildin 1-4 fjórðungsstig þar á milli.

Á vatnasvæði Skaftár var rafveitt í Hellisá á tveimur stöðum, undir Leiðólfsfelli (Stöð H1) og 200 m ofan óssins í Skaftá (Stöð H2), en þar voru jafnframt tekin botnsýni. Rafveitt var í Skaftá neðan óss Hellisár (Stöð S20), auk þess sem botnsýni voru tekin. Á vatnasvæði Kúðafljóts var veitt á 8 stöðum. Á ófiskgengum kafla Tungufljóts, við Ljótaraða (stöð T2) og á fiskgengum kafla, 500 m neðan við

Bjarnafoss (stöð 7) og við Úthlíð (stöð 8). Einnig var rafveitt í einni ófiskgengri þverá Tungufljóts, Miðá (stöð M1) við Snæbýli. Á vatnasvæði Kúðafljóts var rafveitt í læk sem rennur til Kúðafljóts neðan þjóðveggar, Kjalnatóakvísl ofan þjóðveggar (stöð 30) og rétt ofan óssins í Kúðafljóti (stöð 31). Einnig var rafveitt í Skálm (Stöð 33) u.þ.b. 500 m ofan þjóðveggar og tveimur lækjum sem til Skálmur renna, Einbúasíki (stöð 50) var rafveitt u.þ.b. 400 m ofan óss í Skálm, og Hólsá (Stöð 32). Jafnframt rafveiðum voru tekin botnsýni í Kjalnatóakvísl, Skálm og Hólsá (mynd 1).

Vatnshiti, rafleiðni (mælikvarði á heildarstyrk uppleystra efna), sýrustig (pH) og rýni (Secchi dýpi) árvatnsins var mælt á sýnatökustöðvum. Rafleiðni endurspeglar getu vatnsfalla til frumframleiðni, almennt má segja að því hærrí sem rafleiðnin er því meiri er styrkur uppleystra jóna og því betri lífsskilyrði fyrir vatnadýr (Sigurður Guðjónsson 1990). Jafnframt var botngerð (grófleiki botns), straumlag og gróðurþekja metin í Kjalnatóakvísl, neðanverðri Skálm og þverá hennar Hólsá.

Staðhættir

Berggrunnur rannsóknarsvæðisins tilheyrir að mestu eldri og yngri grágýtismyndun landsins. 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. Vatnafræðilega séð er mikil úrkoma veigamesta einkenni svæðisins (Sigurjón Rist 1990). Vatnakerfi hafa afrennsli um jökullitaðar stórar, Kúðafljót og Skaftá (mynd 1). Hluti vatnsfalla eru dragár með miklar rennissveiflur, s.s. Geirlandsá og Tungufljót, en vegna lekra jarðlaga eru víða mikil lindarsvæði.

Skaftá er jökulsá með lindaráhrifum. Hún á upptök sín í Skaftár- og Tungnaárjökli í suðvestanverðum Vatnajökli. Efst á vatnasviðinu er Langsjór, en hann er um 26 km² að stærð og er í 662 m.h.y.s. Til Skaftár fellur vatn úr Langasjó í allháum ófiskgengum fossi. Meðalrennsli Skaftár við Sveinstind er áætlað um 41 m³/s. Lágrennsli að vetri er um 10 m³/s og af því koma um 2 m³/s úr Langasjó (Halldór Pétursson ofl. 1994). Neðan Skaftárdals kvíslast áin og rennur megin vatn hennar til vesturs um Ása-Eldvatn. Meðalrennsli Skaftár við Skaftárdal er um 120 m³/s (tafla 1). Að sumarlagi er meðalrennslið um 160 m³/s en að vetrarlagi 50 til 70 m³/s (Páll Imsland 1998). Meðalrennsli við Kirkjubæjarklaustur er 37 m³/s (Vatnamælingar 1996). Skaftá er jökullituð að sumarlagi en að vetri er hún að jafnaði tær. Í Skaftá koma hlaup að jafnaði á hálfis annars árs fresti (Páll Imsland 1998). Þeim fylgir mikið vatn auk gríðarlegs aurfamburðar. Í hlaupum verður rennsli Skaftár allt að 1500 m³/s.

Flæmist hún þá um á láglandi og fer víða út á Eldhraunið. Það vatn kemur síðan fram í lindum í Landbroti og Meðallandi. Hlaupin koma oftast í júlí eða ágúst en hafa þó komið á öðrum árstímum en ekki í apríl – júní svo vitað sé (Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson 1996). Hlaupin eiga upptök sín í Skaftárkötlum í Vatnajökli. Hlaup verða þegar katlarnir fyllast af bræðsluvatni og vatn ryður sér braut undir ísinn. Hlaupvatnið hefur háa rafleiðni, allt að 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$, en að jafnaði er leiðnin í Skaftá 50-90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Freysteinn Sigurðsson 1997). Fyrsta Skaftárhlaup sem verulega athygli vakti kom árið 1955. Fram yfir 1960 rann hluti Skaftár í Langasjó og urðu menn þá líklega minna varir við hlaupin vegna þess að rennslið jafnaðist og meginhluti aursins settist þar til. Þá náði Skaftárjökull suður að Fögrufjöllum sem hefur síðan hropað. Meginvatnið í hlaupum fellur til Ása-Eldvatns en innan við 10 % til austurs um farveg Skaftár. Neðan Langasjávar fellur Skaftá með Fögrufjöllum og flæmist þar um hallalítið land á sandbotni. Á móts við Stakafell tekur hún að renna á Eldhrauninu og verður farvegurinn þar mun hallameiri. Skaftá rennur meira og minna á Eldhrauninu allt að Kirkjubæjarklaustri (mynd 1). Neðan Uxatinda kvíslast hún allvíða um hraunið. Fossar eru margir en flestir lágir. Alls staðar er grófur hraunbotn eða klöpp. Mikill sandur er í botni. Um 4 km neðan við Skaftárdal tekur Skaftá að renna í tveimur megin kvíslum. Önnur kvíslin, svonefnt Ása-Eldvatn, rennur vestur með Skaftártungu yfir í Kúðafljót. Hin kvíslin, sjálf Skaftá, sveigir til austurs og rennur um Síðu milli Eldhrauns og fjallshlíðar niður í Landbrot og til sjávar um Veiðiós. Neðan Skaftárdals fara kvíslar úr farvegi Skaftár út á Eldhraunið og ýmist falla til árinna aftur eða renna á hrauninu. Ein helsta kvíslin, sem nefnd hefur verið

Tafla 1. Umhverfispættir helstu vatnsfalla á vatnasvæði Kúðafljóts og Skaftár sem athuguð voru sumarið 2002. Eldri gögn byggja á: Sigurjón Rist 1990, Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson 1984, Finnur Garðarsson 1985, Guðni Guðbergsson 1985, Laufey Hannesdóttir 1974, Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir 1988, Freysteinn Sigurðsson 1991 og 1997, Magnús Jóhannsson 1993a, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a og 2001b og óbirtum gögnum Veiðimálastofnunar og niðurstöðum mælinga frá 2003.

<i>Vatnsfall</i>	<i>Árgerð</i>	<i>Lengd km</i>	<i>Vatnasvið km²</i>	<i>Rennsli m³/sek.</i>	<i>Rafleiðni µS/cm</i>
Skaftá ¹⁾	J+L	115	1385	120	50-200
Hellisá	D	30			55-61
Kúðafljót	J+L+D	25	3000	220	71-116
Tungufljót	D	33	182	15-20 ³⁾	53-89
Miðá	D	1,4			67
Kjalnatóakvísl	L	6		0,5	124-129
Hólsá	L			2,5	106
Skálm	J+L	12	128		54
Einbúasíki	L	4		< 0,5	121

1) við Skaftárdal

Árkvíslar eða Brestur, rennur á sandi fylltu hrauninu en hverfur í hraunið allnokkru neðan hringveggar. Vatn úr Skaftá sem rennur á hraunið kemur fram í lindum í Landbroti og Meðallandi (Freysteinn Sigurðsson 1997). Skammt neðan við Kirkjubæjarklaustur tekur Skaftá að breiða úr sér og flæmist þar víða um sandeyrar. Skaftá er fiskgeng frá sjó og a.m.k að fossi við Brest (mynd 1). Á fiskgenga hlutanum falla til Skaftár ýmsar ár sem flestar eru að stofni til dragár (mynd 1). Þeirra helstar eru Holtsá, Fjaðrá, og Breiðbalakvísl en hún er mynduð úr Geirlandsá, Stjórn og Hörgsá. Í farvegi Skaftár skiptast á eyrar og þrengingar. Á áreyrunum sest framburðarefni árinna til sem sandur og finna efni. Framburðarefnin eru sífellt á hreyfingu og getur áin tekið þau með sér í næstu vatnavöxtum eða hlaupum. Mikill aurburður veldur því að ósasvæði ána í Skaftárhreppi eru sendin og árfarvegir þar óstöðugir.

Hellisá er allmikil dragá sem fellur til jökulárinna Skaftár ofan við bæinn Skaftárdal um 45 km frá ósi í sjó og í um 240 m.h.y.s. Lengd Hellisár er um 30 km. Hellisá virðist allfrjósöm, leiðni mældist 54,9 µS/cm (Magnús Jóhannsson 1999) og 51,5 µS/cm (neðst) og 60,6 µS/cm (við vað á línuvegi) í þessari athugun (tafla 1).

Í Hellisá er ekki fiskgengt frá sjó en um 5 km neðan við ármótin eru ófiskgengir fossar í Skaftá auk þess sem ófiskgengur foss er í Hellisá um 2 km ofan ármótanna. Staðbundinn urriði er í ánni og á neðsta hluta hennar, sem hefur samgang við Skaftá, er einnig bleikja. Urriðaseiðum af sjóbirtingsstofnum (líklega af

Skaftársvæðinu) var sleppt í ána á 9. áratugnum en ekki er vitað hvort fiskur var þar fyrir (Magnús Jóhannsson 1992 b).

Kúðafljót verður til þar sem koma saman Ása-Eldvatn, Tungufljót og Hólmsá og mynda Flögulón. Kúðafljót er þriðja vatnsmesta á landsins með meðalrennsli um 220 m³/s. Lengd þess er 25 km. Kúðafljót er jökulsá en með töluverðum lindar- og dragáreinkennum (Sigurjón Rist 1990). Á efstu 6,7 km árinna einkennist botngerð í Kúðafljóti af sandblendinni mól og smágrýti. Fljótið rennur þar í kvíslum meðal áreyra. Neðar kvíslast áin um víðáttumiklar malareyrar og botn verður sandblendnari eftir því sem neðar dregur. Á neðstu 10 km er að mestu sandbotn. Fljótið fellur efst meðfram hrauni. Í Meðallandi þar sem hrauni sleppir er mikill landvarnargarður. Þar hleður áin undir sig aur og er árfarvegurinn sums staðar orðinn hærri en garðarnir. Rafleiðni árvatnsins var í júlí 2000 mæld 115,7 µS/cm en 71 µS/cm í rannsókn sem gerð var árið 2002 (Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003) (tafla 1).

Kjalnatóakvísl er lindarlækur sem fellur til Kúðafljóts skammt neðan brúar á hringvegi. Kjalnatóakvísl á upptök sín í Kjalnatám og rennur u.þ.b. 6 km leið að ósi í Kúðafljóti. Fiskgengt er upp fyrir þjóðveg, eða allt að þeim stað sem efst var skoðað, en þar voru tekin botnsýni (stöð 30). Á botnsýnastöðinni var botngerðin fín mól (Ø 2 - 7) og finna efni í bland. Rafveitt var í Kjalnatóakvísl, rétt ofan óssins (stöð 31), en þar var áin um 8 m breið og bakkar grónir. Botn er þar smágrýttur (Ø 7 – 20) malarbotn. Á löngum kafla ofan stöðvar, nánast að þjóðvegi, er botngerð sú sama og áin víða 5 – 8 m breið. Straumur oftast hægur, en stríður á köflum. Rennsli var áætlað 0,3 – 0,5 m³/sek. Þann 20. ágúst 2003 mældist rafleiðni árvatnsins 124 – 129 µS/cm, gildi pH 8,1 – 8,2 og vatnshiti 5,3 – 6,7, kl 19.00 – 19.45 (tafla 1).

Skálm er þverá Kúðafljóts. Hún á upptök sín í Kötlujökli og er jökulá að stofni til en með lindaráhrifum. Skálm var skoðuð frá ósi upp að rafveiði og botnsýnastöð (stöð 33), ca 200 m ofan hringvegar. Efst á athugunarsvæðinu og niður að Skálmarbæ rennur áin í stríðum straumi á sandblendnum malarbotni, þar sem hraunbrot eru hér og hvar. Sandur er alls staðar þar sem hlé er á straumi. Neðan Skálmarbæjar og niður að ósi breiðir áin úr sér og kvíslast. Þarna er straumur hægur og að mestu sandbotn. Rýni á rafveiðistað var metið 6 cm, hitastig árvatnsins var 11,8 °C, pH 7,6 og leiðni 54,5 µS/cm.

Til Skálmar renna nokkrir lindarlækir. Í Selhólmi renna til árinna Þverkvísl og Einbúasíki. Þverkvísl safnar saman mörgum smálindarlækjum sem koma undan hraunum austan Mýrdalssands, m.a. Mosalæk, Hofstaðakvísl og Stóralæk. Einbúasíki er lindarlækur sem á upptök sín í hrauninu norðan Selhólma. Lengd farvegarins mældist u.þ.b. 4 km á korti. Í *Einbúasíki* var rafveitt þann 10. september í þessari rannsókn (stöð

50). Vatnshiti mældist 9,7 °C og rafleiðni 121 µS/cm. Rennsli Einbúasíkis var metið 0,2 m³/sek á rafveiðistað. Neðar fellur *Hólsá* til Skálmar, en hún er lindarlækur sem á upptök sín í Skálmabæjarhrauni. Þar voru einnig tekin botnsýni og rafveitt (stöð 32). Rennsli *Hólsár* var metið u.þ.b. 2,5 m³/sek nálægt ósi. Efst er botninn vel gróinn hraunbotn, en neðar einkennist hann af sandblendinni finni mól (Ø 2 – 7 cm). Neðst rennur áin á sandbotni. Víðast er straumur hægur, nema á stuttum kafla efst þar sem straumur er meiri. *Hólsá* er fiskgeng upp að fossi, sem er um 2 km ofan óss. Rafleiðni *Hólsár* á rafveiðistað þann 21. ágúst 2003 var 106,3 µS/cm, vatnshiti 7,0 og pH 8,4 (tafla 1)

Tungufljót er hrein dragá sem á upptök sín á Skaftártunguafrétti í Svartahnjúksfjöllum í um 800 m.h.y.s.(mynd 1). Fljótið, sem er um 33 km langt og hefur um 182 km² vatnasvið, er hrein dragá með mjög miklar rennslissveiflur. Stór hluti vatnasviðsins er fjalllendi. Rennslistölur liggja ekki fyrir en ætla má að ársmeðalrennsli liggja nærri 15-20 m³ /s. Tungufljót sameinast *Hólmsá* og *Ása-Eldvatni* við *Hrífunes* og mynda *Flögulón*, sem í dag stendur vart undir nafni þar sem sandur hefur fyllt upp í þar sem áður var lón. Neðan *Flögulóns* heitir vatnsfallið *Kúðafljót*. Árvatnið er fremur frjósamt í *Tungufljóti* og rafleiðni hefur mælst frá 53 til 89 µS/cm (tafla 1). *Tungufljót* er greiðfært göngufiski að *Bjarnafossi* sem er lágur foss um 4 km frá ármótum þess við *Kúðafljót* (mynd 1). Ofan við fossinn eru flúðir þar sem áin rennur mjög grunn á klöppum. Vitað er að sjögenginn fiskur hefur gengið upp fossinn og flúðirnar en þau eru mikil hindrun fyrir göngufisk. Um 10 km ofan við *Bjarnafoss* er um 4 m hár foss, *Hrossafoss*. Áin rennur þar á um 1,5 km kafla að miklu leyti í gljúfri og er þar móbergsklöpp en grýtt hér og hvar. Straumur er allmikill á köflum og skiptast á flúðir og langir hyljir. Neðan gljúfurs breiðir áin úr sér. Milli *Ljótastaða* og *Snæbýlis* rennur áin öll á fremur finum malareyrum. Frá *Snæbýli* að *Titjufossi* eru gil með móklöpp. Neðan *Titjufoss*, sem er 5- 6 m hár, eru gljúfur með klapparbotni allt að *Bjarnafossi*. Á fiskgenga hlutanum er grófgrýttur malarbotn efst í nokkrum straumi. Þá taka við malareyrar sem verða finni er neðar dregur og sandur er í botni þar sem áin fellur í *Flögulón*.

Miðá er dragá og ein þveráá *Tungufljóts*, hún á upptök sín þar sem saman koma *Seljadalsá* og *Kýrgilsá*. Áin rennur til *Tungufljóts* á móts við *Snæbýli*, u.þ.b. 1.400 m neðan ármótanna. *Seljadalsá* á upptök sín í *Innridal* norðan *Ljótastaða*heiðar og fellur síðan um *Seljadal* niður á láglandið. Á leiðinni falla til árinna nokkrir smálækir. Lengd farvegar *Seljadalsár* er um 5 km frá upptökum, að ármótum *Kýrgilsár*. *Kýrgilsá* er smálækur sem á upptök sín í hlíðum *Snæbýlis*heiðar og er u.þ.b. 3 km að lengd að upptökum. *Miðá* var skoðuð rétt ofan brúar á þjóðvegi,

rafveitt var þar á malareyrum. Þann 19. ágúst 2003 mældist rafleiðni árvatsins 67,2 $\mu\text{S/cm}$, gildi pH 8,6 og vatnshiti 10,5 °C (tafla 1).

Niðurstöður

Botndýrarannsóknir

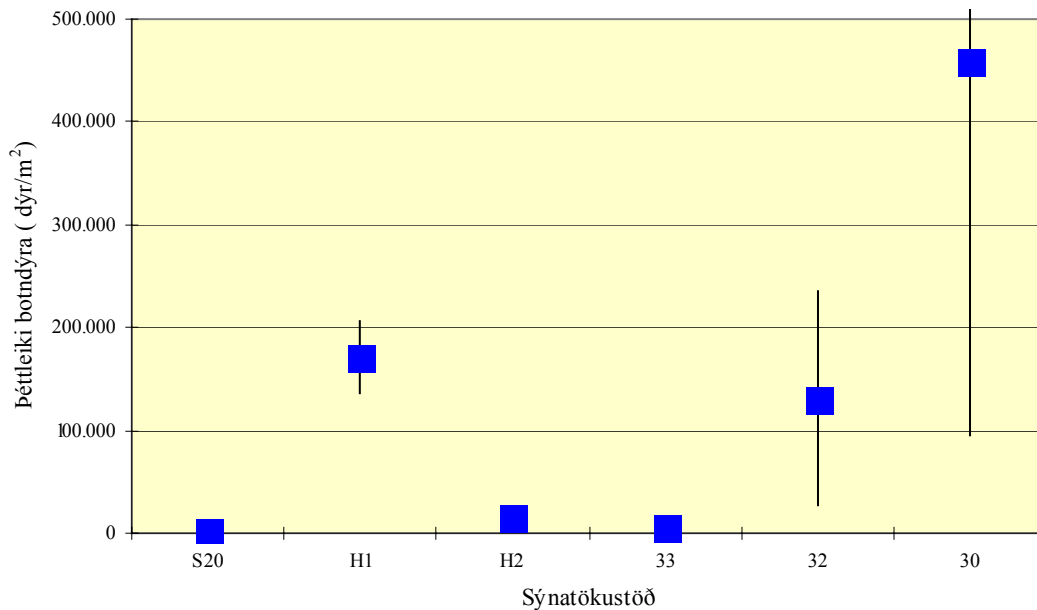
Meðalþéttleiki botndýra í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár var 1.104 – 459.884 dýr/m². Þéttleiki botndýra var á bilinu 1.104 – 15.057 dýr/m², í Skaftá neðan Hellisár, í Hellisá ofan óss og í Skálm ofan brúar. Í Hellisá við Leiðólfsfell var meðalfjöldi botndýra á fermetra, 170.472 einstaklingar. Í Kjalnatóakvísl var meðalfjöldi botndýra á fermetra 459.884 einstaklingar og í Hólsá var hann 130.872 einstaklingar (tafla 2, mynd 2).

Þéttleiki botndýra var breytilegur á milli steina innan stöðva og voru staðalfrávik meðalþéttleika botndýra oft víð (mynd 2).

Í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár fundust lífverur innan 32 lífveruhóps (ættar, ættkvíslar, tegundar). Flestir lífveruhópar fundust í Hellisá við Leiðólfsfell og í Kjalnatóakvísl alls 22, í Hólsá fundust alls 18, í Hellisá ofan óss fundust lífverur innan 16 lífveruhópa og í Skálm 15. Fæstir lífveruhópar fundust í Skaftá neðan óss Hellisár, alls 10 (tafla 2).

Tafla 2. Fjöldi lífveruhópa (ætta, ættkvísla, tegunda) í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár. Meðalfjöldi botndýra og staðalfrávik dreifingar.

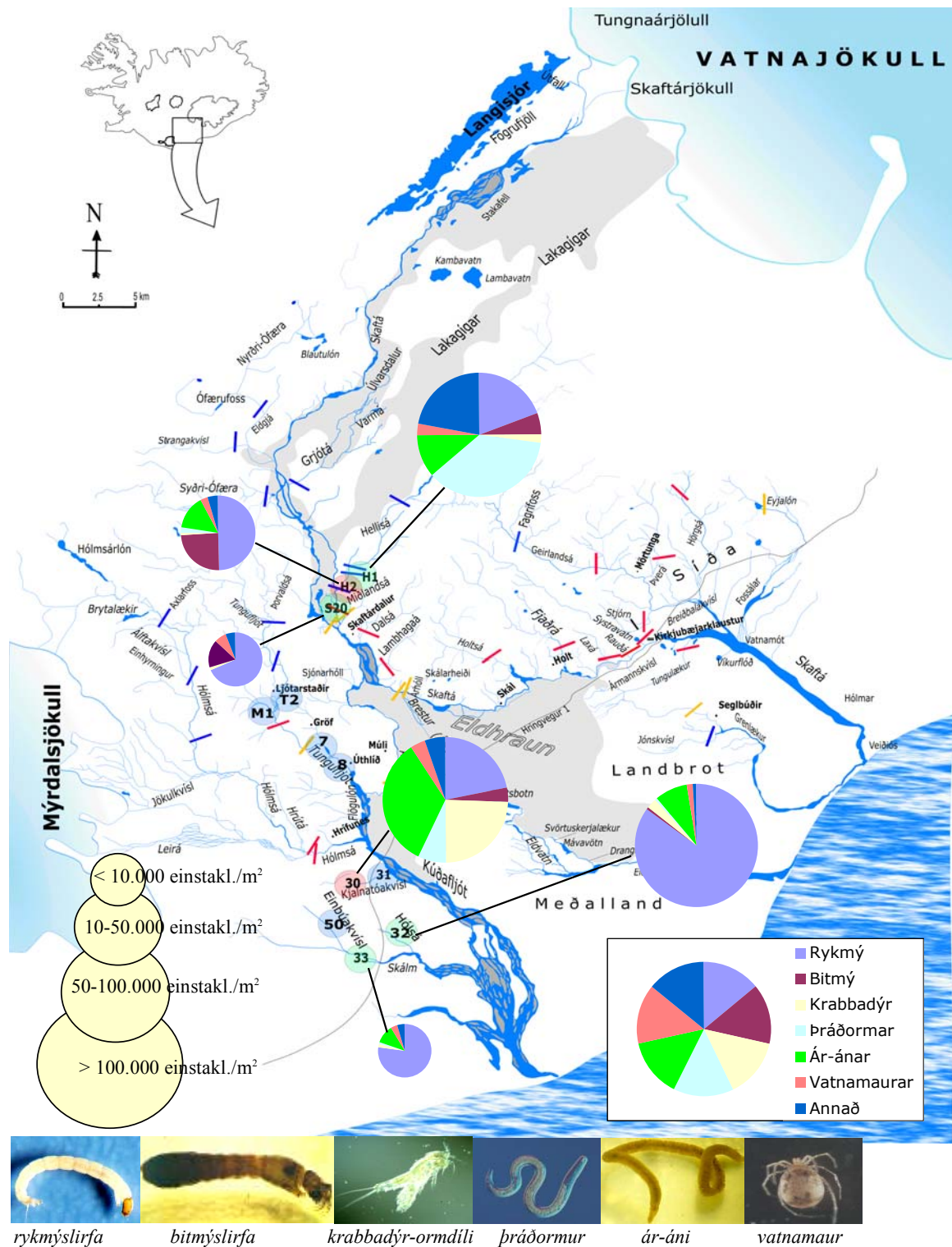
<i>Stöð</i>	<i>Staður</i>	<i>Þéttleiki dýr/m²</i>	<i>Staðal- frávik</i>	<i>Fjöldi lífveruhópa</i>
S20	Skaftá neðan Hellisár	1.104	1.765	10
H1	Hellisá við Leiðólfsfell	170.472	35.164	22
H2	Hellisá ofan óss	15.057	9.093	16
33	Skálm	6.772	6.235	15
32	Hólsá	130.872	104.555	18
30	Kjalnatóakvísl	459.884	364.766	22



Mynd 2. Meðalfjöldi botndýra og staðalfrávik meðaltala í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts í ágúst 2003. Efsta stöðin á vatnasvæðinu í Skaftá (S20) er lengst til vinstri á myndinni, þá koma þverá hennar Hellisá (H1–efri og H2-neðri). Þverár Kúðafljóts, Skálm (33) er næst, þá Hólsá (32) og að lokum Kjalnatóakvísl (30).

Rykmý (lirfur og púpur) var algengasti hópur botndýra á fjórum stöðvum af sex í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár (tafla 3, mynd 3). Hlutdeild rykmýs af heildarfjölda botndýra var lægst 20% og 22 % í Hellisá við Leiðólfsfell og í Kjalnatóakvísl, en hæst um 85 % í Hólsá, Skálm (77%) og Skaftá neðan Hellisár (68%), í Hellisá ofan óss var hlutfall rykmýs um 49 %. Þéttleiki rykmýs var frá 753 dýr/m² í Skaftá neðan Hellisár og allt að 111.189 dýr/m² í Hólsá (mynd 4).

Á vatnasvæði Kúðafljóts og Skaftár fundust rykmýslirfur undirættanna bogmýs (Orthocladinae) og kulmýs (Diamesinae) (Viðauki I) á öllum stöðvum, þeymý (Chironominae) fannst á öllum stöðvum nema í Skaftá neðan Hellisár og í Skálm en ránmý (Tanypodinae) fannst einungis í Kjalnatóakvísl. Lirfur bogmýs (Orthocladinae) fundust á öllum sýnatökustöðvunum og voru þær alls staðar algengasti hópur rykmýslirfa, nema í Skaftá neðan Hellisár. Þéttleikinn var að meðaltali 245 lirfur/m² til 104.375 lirfur/m². Kulmý (Diamesinae) fannst einnig á öllum sýnatökustöðvunum og var þéttleiki þeirra frá 473 lirfur/m² til 10.002 lirfur/m² (mynd 4). Af þeymýi (Chironominae) fundust lirfur af ættkvísl slæðumýs (Tanytarsini) á 4 af 6 sýnatökustöðvunum en lirfur ættkvíslarinnar Chironomini fundust á tveimur stöðvum (Hellisá við Leiðólfsfell og í Kjalnatóakvísl), 220 - 363 lirfur/m².



Mynd 3. Samsetning botndýra í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár í ágúst 2003. Sex algengustu lífveruhóparnir eru auðkenndir með sér lit en sjaldgæfari lífveruhópar settir saman í annað. Stærð kökurits er í réttu hlutfalli við þéttleika lífvera á flatareiningu samkvæmt innfelldum kökuskala.

Þráðormar (Nematoda) og ánar (Oligochaeta) voru útbreiddir um vatnakerfið en þeir fundust á öllum sýnatökustöðvunum nema í Skaftá neðan Hellisár og var fjöldi þeirra frá 60 dýr/m² til 62.140 dýr/m² (tafla 4). Hlutdeild þráðorma af heildarfjölda botndýra var innan við 10 % nema í Hellisá við Leiðólfsfell (36,5%) (tafla 3). Ánar fundust á öllum sýnatökustöðvum og var þéttleiki þeirra frá 188 dýr/m² til 19.172 dýr/m² og var hlutur ána af heildarþéttleika botndýra á bilinu 8,5% - 34,0% (tafla 3 og 4).

Vatnamaurar (Hydracarina) og krabbadýr (Crustacea) fundust á öllum sýnatökustöðunum. Þéttleiki vatnamaura var 79 dýr/m² til 17.305 dýr/m² (tafla 4). Hlutdeild vatnamauranna af heildarfjölda einstaklinga náði yfir 5% á einni sýnatökustöð, í Skaftá neðan Hellisár (7,1%), en var annars á bilinu 1,5% - 4,3%. Þéttleiki krabbadýra var 20 dýr/m² til 111.342 dýr/m² og var hlutdeild þeirra í heildarfjölda einstaklinga lægri en 5% á öllum stöðvum nema í Kjalnatóakvísl (24,2%)(tafla 3 og 4).

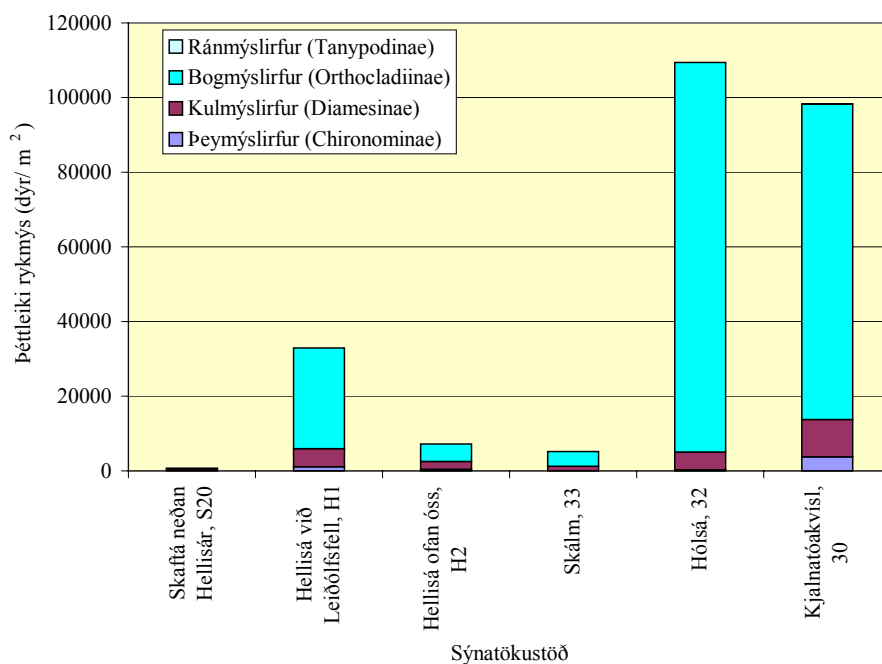
Bitmý fannst í bergvatnsánunum en í hvorugri jökulánni. Þéttleiki bitmýs var frá 0 til 16.891 dýr/m² í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár. Hlutdeild bitmýs var innan við 5% af heildarfjölda botndýra á öllum sýnatökustöðvum nema í Hellisá við Leiðólfsfell (5,4%) og í Hellisá ofan óss (24,4%)(tafla 3 og 4).

Tafla 3. Hlutfall algengustu lífveruhópa af heildarfjölda einstaklinga á hverri sýnatökustöð. Hlutdeild hópa var metin útfrá hlutfalli meðalþéttleika (dýr/m²) hvers hóps af heildarþéttleika botndýra á hverri stöð. Númer stöðva vísa í mynd 1.

Stöð	Sýnatökustaður	Hlutdeild einstakra lífveruhópa af heildarfjölda (%)						
		Rykmý	Bitmý	Krabba- dýr	Þráð- ormar	Áranar	Vatna- maurar	Annað
S20	Skaftá neðan Hellisár	68,2	0,0	1,8	0,0	17,1	7,1	5,8
H1	Hellisá við Leiðólfsfell	19,6	5,4	2,2	36,5	11,2	3,0	22,2
H2	Hellisá ofan óss	49,4	24,4	0,9	2,4	15,2	3,3	4,4
33	Skálm	76,8	0,0	2,2	0,9	11,4	4,3	4,5
32	Hólsá	85,0	0,6	2,8	0,7	8,5	1,5	1,0
30	Kjalnatóakvísl	22,0	3,7	24,2	7,0	34,0	3,8	5,4

Tafla 4. Meðalþéttleiki (dýr/m²) sex algengustu hópa botndýra og annarra lífveruhópa (Annað) í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár í ágúst 2003. Stöðvarnúmer vísa í staðsetningu á mynd 1.

Stöð	Staður	Þéttleiki algengustu hópa botndýra (dýr/m ²)						Annað
		Rykmýs- lirfur	Bitmýs- lirfur	Krabba- dýr	Þráð- ormar	Ár- ánar	Vatna- maurar	
S20	Skaftá neðan Hellisár	753	0	20	0	188	79	64
H1	Hellisá við Leiðólfsfelli	33.370	9.164	3.674	62.140	19.172	5.130	37.820
H2	Hellisá ofan óss	7.445	3.670	136	356	2.289	496	664
33	Skálm	5.202	0	148	60	773	288	302
32	Hólsá	111.189	750	3.600	863	11.189	2.015	1.265
30	Kjalnatóakvísl	101.013	16.891	111.342	32.304	156.182	17.305	24.847



Mynd 4. Þéttleiki og samsetning rykmýslirfa á sýnatökustöðvum á vatnasvæði Kúðafljóts og Skaftár 2003. Fjöldi rykmýslirfa innan hversrar ættkvíslar er auðkenndur.

Krabbadýr (Crustacea) fundust á öllum stöðvunum sex. Mest fannst af krabbadýrum í Kjalnatóakvísl, bar þar mest á skelkrebbsi (Ostracoda) og var hann næst algengastur dýrahópa þar (95.564 dýr/m²). Árfætlur (Copepoda), vatnaflær (Cladocera) og skelkrebbsi (Ostracoda) fundust á fjórum stöðvum, í Skaftá neðan

Hellisár, Hellisá við Leiðólfsvell, Hólsá og Kjalnatóakvísl. Í Skaftá neðan við Hellisá voru árfætlur af rauðdílaætt (*Diatomidae*) einu krabbadýrin (20 dýr/m^2) og í Skálm fundust einungis vatnaflær (*Cladocera*) af tegundinni Kúlufló (*Chydorus sphaericus*) og krabbadýr af flokki skelkrabba (*Ostracoda*), 88 dýr/m^2 og 60 dýr/m^2 . Önnur botndýr, lirlfur lúsmýs (*Ceratopogonidae*), lækjarflugur (*Limnophora riparia*), hrossaflugur (*Dicranota* spp.), steinflugu (*Plecoptera*) og vorflugur (*Trichoptera*), bessadýr (*Tardigrada*), skortítur (*Hemiptera*) og stökkmor (*Collembola*) fundust á nokkrum stöðvanna (Viðauki I)

Seiðarannsóknir

Efsta rafveiðistöðin var í Skaftá (st. S20), rétt neðan ós Hellisár. Þar veiddust tvö eins árs urriðaseiði, meðallengd þeirra var 9,3 cm. Vísitala seiðapétteleikans var 3,0 seiði/100m² (töflur 5 og 6). Í fæðu þeirra voru ógreindar flugur (80%) og rykmýslirlfur (20%).

Í Hellisá var rafveitt ofan línuvegur, á móts við Leiðólfsvell (st. H1), en þar veiddust þrjú ($1,6 \text{ seiði/100m}^2$) sumargömul og 15 ($8,1 \text{ seiði/100m}^2$) eins árs urriðaseiði. Sumargömlu seiðin voru 4,7 cm að meðallengd og þau árgömlu 10,2 cm. Magainnihald fimm urriðaseiða var skoðað og voru þau að éta rykmýspúpur (78%), rykmýslirlfur (10%) og aðra fæðu m.a. ógreindar flugur og bitmýslirlfur. Efsta rafveiðistöð (st. 2) í Tungufljóti var á ófiskgengum kafla á móts við Ljótastaði í Skaftártungu. Þar veiddust níu ($7,8 \text{ seiði/100m}^2$) sumargömul urriðaseiði og var meðallengdin 5,4 cm. Magainnihald var skoðað hjá einu seiðanna og reyndist það vera að éta rykmýslirlfur (95%) og bitmýslirlfur (5%), magafyllin var metin 3. Neðan Ljótastaða fellur Miðá til Tungufljóts (ófiskgengt) og var rafveitt þar (st. M1) ofan brúar á fjallabaksleið syðri. Í Miðá veiddust 16 urriðaseiði ($17,8 \text{ seiði/100m}^2$) á fyrsta ári og var meðallengd þeirra 4,7 cm. Neðar í Tungufljóti (st. 7), á fiskgengum kafla, var efst veitt 500 m neðan Bjarnafoss. Þar veiddust eingöngu sumargömul seiði, 12 ($14,3 \text{ seiði/100m}^2$) laxar og 46 ($54,8 \text{ seiði/100m}^2$) urriðar. Laxaseiðin voru 3,9 cm að meðallengd og urriðaseiðin 4,4 cm. Neðar (st. 8) var rafveitt á 19 m² svæði í Tungufljóti utan í manngerðum grjótnargarði (st. 8), þar fundust 53 sumargömul urriðaseiði ($278,9 \text{ seiði/100m}^2$) og 17 ($89,5 \text{ seiði/100m}^2$) árgömul. Fæða þriggja eins árs seiða var skoðuð og var hún tvívængjulirlfur (38%), rykmýspúpur (22%), ógreindar flugur (17%), rykmýslirlfur (15%) og köngurló og vorflugulirlfur í minna mæli. Meðalfylli seiðanna var 3,7.

Á efri stöðinni í Kjalnatóakvísl (st. 30) fundust bæði urriða- og bleikjuseiði. 14 ($17,5 \text{ seiði/100m}^2$) sumargömul og eitt ($1,3 \text{ seiði/100m}^2$) árgamalt urriðaseiði, átta (10 seiði/100m^2) sumargömul og eitt ($1,3 \text{ seiði/100m}^2$) árgamalt bleikjuseiði.

Meðallengdin var 4,0 cm hjá sumargömlum urriða og 6,9 cm hjá árgömlum, 4,0 cm hjá sumargömlum bleikjum og 10,5 hjá árgömlum. Á neðri stöðinni (st.31) var rafveitt á 31,5 m² svæði og fundust eingöngu urriðaseiði, 112 (355,6 seiði/100m²) sumargömul og eitt 8,1 cm (3,2 seiði/100m²) árgamalt. Meðallengd sumargömlu seiðanna var 3,8 cm. Fæða tveggja seiða var skoðuð, 4,4 cm sumargamalt seiði var að taka rykmýslirfur (70%), rykmýspúpur (20%) og vatnamaura (10%), í maga 8,1 cm árgamals urriðaseiðis fannst laxfiskaseiði, líklegast sumargamalt seiði sömu tegundar.

Rafveitt var í Skálm (st. 33) og tveimur þveráa hennar, Einbúasíki (st. 50) og Hólsá (st. 32). Á rafveiðistað í Skálm var sandblendin gróf mól í botni. Í Skálm fundust bæði urriða- og bleikjuseiði, fimm (2,7 seiði/100m²) sumargömul og eitt (0,5 seiði/100m²) 9,9 cm árgamalt urriðaseiði og þrjú (1,6 seiði/100m²) sumargömul og tvö (1,1 seiði/100m²) eins árs bleikjuseiði. Meðallengd sumargömlu urriðaseiðanna var 4,6 cm, sumargömlu bleikjuseiðanna 5,1 cm og árgömlu bleikjuseiðin voru af meðallengd 9,9 cm. Fæða tveggja seiða var skoðuð, 9,9 cm eins árs urriðaseiði var með ógreindar flugur og 9,7 cm bleikjuseiði með rykmýslirfur í maga.

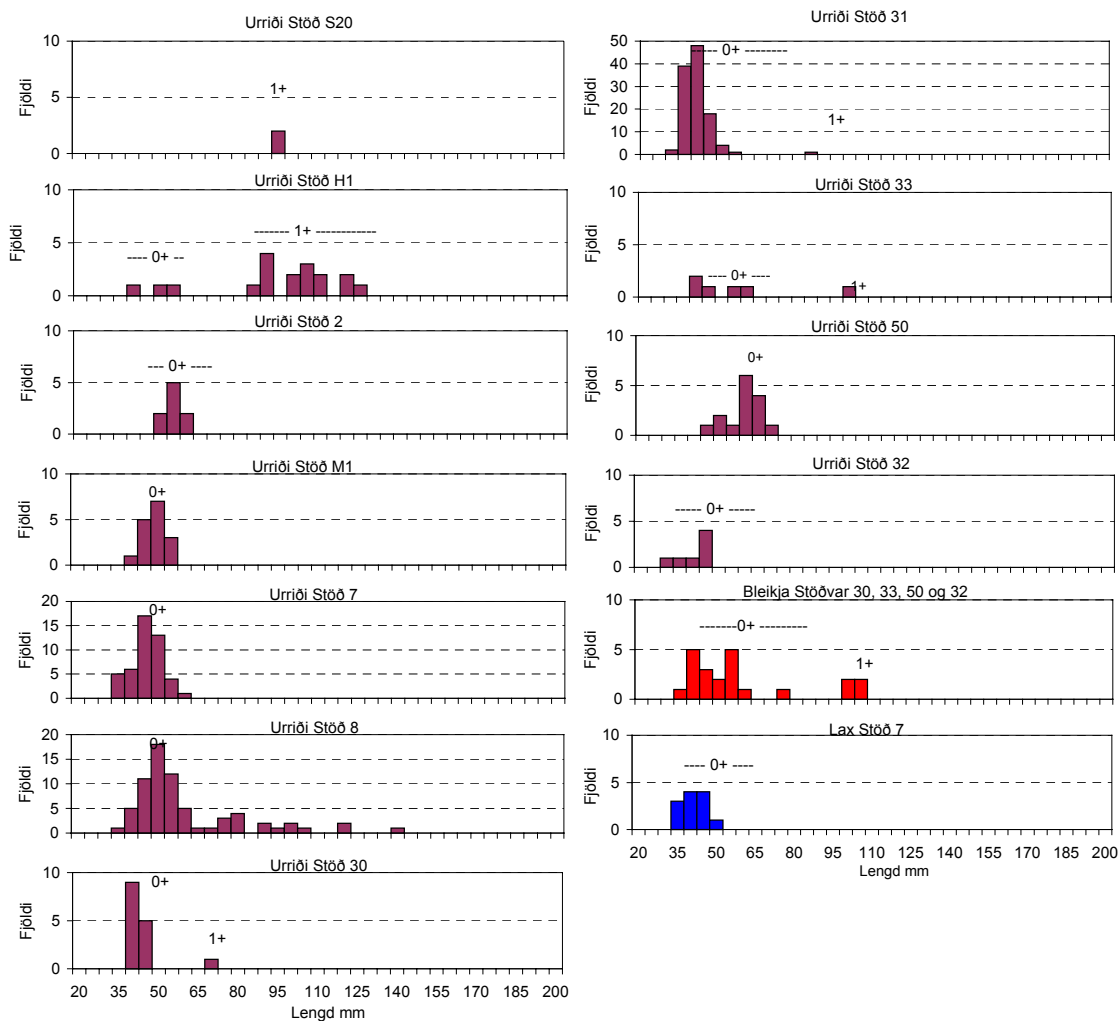
Í Einbúasíki var rafveitt á 50 m² botnflatar, þar sem botn einkenndist af sandorpnu hraungrjóti. Þar veiddust aðallega urriða- (30 seiði/100 m²) og bleikjuseiði (10 seiði/100 m²) á fyrsta ári. Í Hólsá fengust aðallega urriðaseiði á fyrsta ári (6,3 seiði/100 m²) en einnig sumargömul bleikjuseiði (1,8 seiði/100 m²) (töflur 5 og 6, mynd 5).

Tafla 5. Vísitala seiðaþéttleika sem seiði/100m², eftir tegundum og aldri á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts dagana 19. – 21/8 '03. Í Einbúasíki, var rafveitt þann 10/9 '03.

Vatnsfall	Stöð nr.	m ²	Lax		Bleikja		Urriði	
			0+	1+	0+	1+	0+	1+
Skaftá	S20	67	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	
Hellisá	H1	186	0,0	0,0	0,0	1,6	8,1	
Tungufljót	2	116	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	
Miðá	M1	90	0,0	0,0	0,0	17,8	0,0	
Tungufljót	7	84	14,3	0,0	0,0	54,8	0,0	
Tungufljót	8	19	0,0	0,0	0,0	278,9	89,5	
Kjalnatóakvisl	30	80	0,0	10,0	1,3	17,5	1,3	
Kjalnatóakvisl	31	31,5	0,0	0,0	0,0	355,6	3,2	
Skálm	33	184	0,0	1,6	1,1	2,7	0,5	
Einbúasíki	50	50	0,0	10,0	2,0	30,0	0,0	
Hólsá	32	112	0,0	1,8	0,0	6,3	0,0	

Tafla 6. Meðallengdir (mm), staðalfrávik og fjöldi rafveiddra seiða eftir tegundum og aldri á vatnasvæði Skaftár og Kúðafljóts. Rafveitt var dagana 19/8 – 21/8'03. Í Einbúasíki, var rafveitt þann 10/9'03.

Vatnsfall	Stöð	Tegund Aldur	Tegund			Urríði	
			<i>Lax</i> 0+	<i>Bleikja</i> 0+ 1+	<i>Urríði</i> 0+ 1+		
Skaftá	S20	Meðallengd				93	
		Staðalfrávik				1	
		Fjöldi	0	0	0	2	
Hellisá	H1	Meðallengd				47	
		Staðalfrávik				8	
		Fjöldi	0	0	0	15	
Tungufljót	2	Meðallengd				54	
		Staðalfrávik				4	
		Fjöldi	0	0	0	9	
Miðá	M1	Meðallengd				47	
		Staðalfrávik				3	
		Fjöldi	0	0	0	16	
Tungufljót	7	Meðallengd	39			44	
		Staðalfrávik	5			6	
		Fjöldi	12	0	0	46	
Tungufljót	8	Meðallengd				48	
		Staðalfrávik				6	
		Fjöldi	0	0	0	53	
Kjalnatóakvísl	30	Meðallengd		40	105	40	
		Staðalfrávik		4		2	
		Fjöldi	0	8	1	14	
Kjalnatóakvísl	31	Meðallengd				38	
		Staðalfrávik				5	
		Fjöldi	0	0	0	112	
Skálm	33	Meðallengd		51	98	46	
		Staðalfrávik		5	1	9	
		Fjöldi	0	3	2	5	
Einbúasíki	50	Meðallengd		56	102	57	
		Staðalfrávik		9		7	
		Fjöldi	0	5	1	15	
Hólsá	32	Meðallengd		48		39	
		Staðalfrávik		5		6	
		Fjöldi	0	2	0	7	



Mynd 5. Lengdardreifing laxfiskaseiða eftir tegundum, aldri og stöðvum (sjá mynd 1). Brúnar súlur tákna urriða, rauðar bleikju og bláar lax.

Umræða

Botndýr. Í þessari umræðu verða niðurstöður þessarar rannsóknar bornar saman við niðurstöður rannsóknar þeirrar sem framkvæmd var árið 2002 og tók til botndýra í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts. Í þessari rannsókn var megináherslan lögð á þau svæði sem ekki voru könnuð í fyrri rannsókninni, þverá Skaftár, Hellisá og þverár á neðri hluta Kúðafljóts.

Fjöldi botndýra var á bilinu 1.104 til 459.884 dýr/m², sem er sambærileg spönn og greindist á vatnasvæðinu árið áður (1.206 til 518.079 dýr/m²). Þéttleiki botndýra í jökulánum var 1.104 til 6.772 dýr/m² en 15.057 til 459.884 dýr/m² í bergvatnsánnum. Fjöldi botndýra í Skaftá (neðan óss Hellisár 1.104 dýr/m²) var sambærilegur við það sem greindist árið 2002 (1.206 dýr/m²), en þá voru tekin steinasýni ofan óss Nyrðri-Ófæru. Algengt er að á bak við lágar þéttleikatölur eins og

á þessum stöðvum sé einungis einn einstaklingur hverrar ættar/ættkvíslar/tegundar, sem í raun sýnir einungis fram á tilvist hennar. Jökulvatn í Skaftá og Skálm dregur úr framleiðslu en botndýralífið í Skálm er fjölskrúðugra en í Skaftá og þéttleiki mældist hærri, sem gæti bent til minni jökulvatnsáhrifa. Samanburður á þéttleika botndýra í Skaftá og Skálm við aðrar jökulár bendir til þess að þéttleika botndýra svipi til þéttleika í jökulám á norður og austurlandi (Gísli Már Gíslason ofl. 2000; Hilmar J. Malmquist ofl. 2001).

Meðalþéttleiki botndýra var hæstur í Kjalnatóakvísl (459.884 dýr/m^2) sem er sambærilegur við þéttleika botndýra í Grenlæk (Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Hár meðalþéttleiki botndýra bendir til þess að Kjalnatóakvísl sé frjósamt straumvatn og styður há leiðni árvatnsins þá tilgátu sem og hár þéttleiki urriðaseiða.

Mikill breytileiki á þéttleika (dýr/m^2) botndýra á milli steina hefur komið fram í mörgum ám hér á landi (sbr. Magnús Jóhannsson ofl. 2002 og Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Þættir sem hafa áhrif á þéttleika botndýra á steinum innan hverrar sýnatökustöðvar eru gróðurþekja, grófleiki steina og dýpi og fjarlægð frá bakka (straumur). Til að finna frekar breytileika í þéttleika botndýra þyrfti að auka fjölda sýna til að freista þess að minnka breytileika í gögnum innan sýnatökustöðvar. Rykmýslirfur voru algengasti hópur botndýra á flestum sýnatökustöðvunum. Þetta er í samræmi við niðurstöður úr könnuninni árið 2002 (Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Rykmýslirfur voru í meirihluti (>50%) allra botndýra á 4 af 6 stöðvum sem kannaðar voru í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár og samræmist það samfélagsgerð annarra dragáa og jökuláa hérlendis. Hugsanlega tengist lítil hlutdeild rykmýs í samfélagsgerð botndýra í Hellisá neðan Leiðólfsfells og Kjalnatóakvísl staðbundnum aðstæðum. Mögulega tengist mikill þéttleiki þráðorma og ána neðst í Hellisá leir og sandi á steinunum. Bitmý fannst í bergvatnsánum en í hvorugri jökulánni. Þetta er í samræmi við það sem kom fram í könnuninni 2002 (Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Af einstökum ættkvíslum rykmýs var bogmý alls staðar algengasti hópur nema í Skaftá og Hellisá en kulmý var einnig áberandi. Bogmý er algengasti hópur rykmýs í flestu straumvatni hér á landi (Gísli Már Gíslason ofl. 2000; Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson 2000; Hilmar J. Malmquist ofl. 2001; Magnús Jóhannsson ofl. 2002, Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003).

Með þessari rannsókn og rannsókninni sem gerð var árið 2002 (Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003) hefur skapast nokkur þekking á botndýralífi á svæðum innan hugsanlegra áhrifasvæða virkjanaframkvæmda á vatnasvæðum Kúðafljóts og Skaftár. Botndýralíf er ennþá ókannað í mörgum þverám Skaftár, sérstaklega að austanverðu en þar er víða fisksæl sjóbirtingssvæði (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001b). Áhugavert væri að gera sambærilega könnun á þeim sem gæfi enn fyllri mynd af botndýrafánu svæðisins.

Seiðarannsóknir. Urriðaseiði veiddust við rafveiði í Skaftá neðan Hellisár. Í rannsóknnum sumarið 2000 og 2002 veiddist lítið af seiðum í Skaftá og þverám hennar ofan við Skaftárdal. Staðfest er þó að bleikja og urriði eru á svæðinu. (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a, Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Hornsíli hefur ekki enn komið fram í rannsóknnum á vatnasvæðinu ofan Skaftárdals (Magnús Jóhannsson 1992, Magnús Jóhannsson 1999, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a, Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Eins og fram kemur í fyrri skýrslum Veiðimálastofnunar er líklegt að Skaftá og þverár hennar ofan Skaftárdals hafi verið fisklausar frá náttúrunnar hendi en sá fiskur sem þar er sé trúlega tilkominn vegna sleppinga urriðaseiða og bleikjuseiða á áttunda og níunda áratug síðustu aldar. Vegna þess hversu stutt er síðan fiskur kom á svæðið er trúlegt að hann sé enn að nema land. Þar sem svæðið er stórt getur fiskframleiðsla verið allnokkur þrátt fyrir að þéttleiki seiða sé lítill (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001a, Erla B. Örnólfsdóttir ofl. 2003). Í Hellisá fundust 1,6 urriðaseiði á fyrsta ári á 100m² og 8,1 seiði/100m² á öðru ári. Þetta er meiri þéttleiki en kom fram í könnun árið 1998 (Magnús Jóhannsson 1999) en þá voru 0,4 seiði/100m² á fyrsta ári og 3,6 eins árs seiði/100m². Bleikja hefur ekki fundist í Hellisá ofan við ófiskgengan foss neðst í ánni. Í könnuninni 1998 fundust hins vegar laxaseiði, en laxaseiðin voru tilkomin vegna hrygningar laxa sem höfðu verið fluttir í Hellisá til endurveiða (Magnús Jóhannsson 1999). Vöxtur urriðaseiða í Hellisá bendir til þess að í ánni séu þökkaleg vaxtarskilyrði fyrir urriða.

Á ófiskgengum hluta Tungufljóts, ofan Bjarnafoss og í Miðá, sem fellur þar til árinna var staðfest allnokkurt uppeldi staðbundins urriða sem er í samræmi við fyrri kannanir (Finnur Garðarsson 1983, Magnús Jóhannsson 1993). Í vettvangsferð á vatnasvæðið sumarið 2000 fannst enginn fiskur við rafveiðar í Tungufljóti í Fossatungum og í þveránni Þorvaldsá. Niðurstöður gefa til kynna að á kaflanum ofan við foss hjá Fossatungum sé Tungufljót og þverár hennar fisklausar. Hins vegar er óþekkt hvort fiskur er í Rásgljúfri sem er um 4 km kafla niður frá fossi við Fossatungur allt að Hrossafossi.

Á fiskgenga hluta Tungufljóts fundust mest urriðaseiði á fyrsta ári en einnig fyrsta árs laxaseiði. Hár þéttleiki urriðaseiða (368 seiði/100m²) kom fram í grjótvarnargarði sem sýnir að þeir geta nýst sem ágætis búsvæði fyrir seiði laxfiska. Við seiðarannsóknir árin 1983 og 1992 (Finnur Garðarsson 1983, Magnús Jóhannsson 1993 b), neðan við Bjarnafoss, fundust, líkt og nú, urriðaseiði á fyrsta ári en einnig en í minna mæli laxaseiði. Þar virðist talsverð hrygning og uppeldi sjóbirtinga. Engin bleikjuseiði komu nú frekar en fyrr í rafveiðum í Tungufljóti.

Seiðarannsóknir benda til þess að Kjalnatóakvísl hafi talsverða þýðingu sem hrygningar- og uppeldisstaður fyrir urriða. Áin er frjósöm (rafleiðni yfir 124-129

$\mu\text{S}/\text{cm}$) og með mikinn þéttleika botndýra. Botngerð er fremur fin sem hentar smáseiðum. Mikill þéttleiki urriðaseiða á fyrsta ári neðst í ánni, en lítil af eldri seiðum, gefur til kynna að seiðin kunni síðar að fara niður ána og alast upp í Kúðafljóti, en þar hefur fundist nokkurt uppeldi eldri urriðaseiða (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001 b).

Uppeldi urriða- og bleikjuseiða var staðfest í Skálm. Þótt þéttleiki seiða væri ekki hár (samt. 5,9 seiði/100 m²) er ljóst að allnokkurt uppeldi urriða og bleikju er í ánni. Seiðin voru í ágætum vexti. Búsvæði eru stór í Skálm vegna mikils botnflatar og allgóð þótt sandur sé víða til trafala. Enn er efri hluti Skálmur ókannaður. Í Einbúasíki var mun meiri þéttleiki seiða urriða og bleiku (samt. 42 seiði/100 m²). Lækurinn er frjósamur (leiðni 121 $\mu\text{S}/\text{cm}$) en sökum lítils vatns er botnflötur ekki stór til uppeldis. Hólsá er einnig frjósöm (rafleiðni 106 $\mu\text{S}/\text{cm}$) og með mikinn þéttleika botndýra, en þar var þéttleiki urriða- og bleikjuseiða mun minni (samt 8,1 seiði/100 m²). Botn er hagstæður til uppeldis efst í ánni. Hún er hins vegar fremur vatnslítill og stutt fiskgeng sem takmarkar stærð uppeldissvæða.

Þakkir

Erla Björk Örnólfsdóttir á sitt framlag til rannsóknarinnar, en hún kom að skipulagningu hennar og vann á vettvangi. Fyrir það er henni færð alúðarþökk.

Sigurður O Pétursson bóndi á Búlandi í Skaftártungu dró upp fastan jeppa rannsóknarfólks, án hans framlags væri leiðangurinn hugsanlega enn á vettvangi. Er honum þakkað sérstaklega.

Heimildir

- Árni J. Óðinsson og Vigfús Jóhannsson, 1989. Athugun á botndýralífi og fæðu fiska í vatnakerfi Blöndu. Veiðimálastofnun, VMST-R/89023: 58 bls.
- Erla B. Örnólfsdóttir, Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Ragnhildur Magnúsdóttir, 2003. Botndýra- og seiðarannsóknir í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2002. Veiðimálastofnun, VMST-R/0303: 32 bls.
- Finnur Garðarsson, 1983. Fiskifræðilegar athuganir á Tungufljóti, V-Skaftafellssýslu. Veiðimálastofnun: 12 bls.
- Finnur Garðarsson, 1985. Fiskifræðilegar rannsóknir í nokkrum þverám Skaftár, V-Skaftafellssýslu sumarið 1984: 14 bls.
- Finnur Garðarsson og Þórólfur Antonsson, 1984. Lausleg úttekt á uppeldisskilyrðum fiskgengs hluta Geirlandsár 1983. Veiðimálastofnun: 14 bls.
- Freysteinn Sigurðsson, 1991. Grunnvatnsaðstæður við Hæðargarðsvatn í Landbroti. Orkustofnun, Vatnsorkudeild, greinargerð FS-91/02: 8 bls.
- Freysteinn Sigurðsson, 1997. Lindir í Landbroti og Meðallandi. Uppruni lindarvatnsins. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-97021: 126 bls.
- Freysteinn Sigurðsson og Ragna Karlsdóttir, 1988. Fiskeldisrannsóknir í Vestur-Skaftafellssýslu 1987. Sérverkefni í fiskeldi 1987. OS-88029/VOD-08 B: 30 bls.
- Gísli Már Gíslason, Hákon Aðalsteinsson, Jón S. Ólafsson og Íris Hansen, 2000. Invertebrate communities of glacial and alpine rivers in the central highlands of Iceland. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 1602-1606.
- Guðni Guðbergsson, 1985. Athugun á fiskstofnum Eldvatns í Meðallandi 1985. Veiðimálastofnun, VMST/86011: 10 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 1998. Langisjór. Rannsóknir á fiski og smádýralífi. Veiðimálastofnun, VMST-R/98019: 21 bls.
- Halldór Pétursson, Birgir Jónsson, Erlingur Jónasson og Hákon Aðalsteinsson, 1994. Skaftárveita til Tungnaár. Lausleg forathugun. Orkustofnun, Vatnsorkudeild, OS-94051/VOD-09 B: 13 bls.
- Hákon Aðalsteinsson og Gísli Már Gíslason, 1998. Áhrif landrænna þátta á líf í straumvötnum. Náttúrufræðingurinn. 68: 97-112.
- 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, Íris 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.
- Jón S. Ólafsson, Gísli Már Gíslason og Hákon Aðalsteinsson, 2000. Chironomids in glacial and non-glacial rivers in Iceland: a comparative study. Verh. Internat. Verein. Limnol. 27: 720-726
- Laufey Hannesdóttir, 1974. Vatnamælingar í Landbroti og Meðallandi. Orkustofnun raforkudeild. OST. 6 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1992. Rannsóknir á ám í Vestur-Skaftafellssýslu árið 1991. Veiðimálastofnun, VMST-S/92003x: 36 bls.

- Magnús Jóhannsson, 1993. Rannsóknir á ám í Skaftárhreppi árið 1992. Veiðimálastofnun, VMST-S/93002: 44 bls. NN, 2002a. Skaftárvirkjun ofan Skaftárdals, forathugun. Orkustofnun, Almenna verkfræðistofan. OS-2002/059: 11 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1999. Seiðarannsókn á Hellisá 1998. Veiðimálastofnun VMST-S/99003X: 8 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001a. Fiskrannsóknir á vatnsvæði Kúðafljóts. VMST-S/01002X: 65 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001b. Vatnsvæði Skaftár og lindarvötn í Landbroti. Lífsskilyrði og útbreiðsla laxfiska. VMST-S/01001X: 65 bls.
- Magnús Jóhannsson, Benóný Jónsson, Erla Björk Örnólfsdóttir, Sigurður Guðjónsson og Ragnhildur Magnúsdóttir, 2002. Rannsóknir á lífríki Þjórsár og þveráa hennar vegna virkjana neðan Búrfells. Veiðimálastofnun, VMST-S/02001: 124 bls.
- NN, 2002b. Hólmsárvirkjun, forathugun. Orkustofnun, Almenna verkfræðistofan. OS-2002/060: 10 bls.
- Páll Imslund, 1998, Skaftá. Helköld hlaup og milljónir tonna af mori. Í :Úlfur Björnsson og Andrés Arnalds (ritstj.), Græðum Ísland. Landgræðslan 1995 – 1997. Árbók VI: 43 – 56. Landgræðsla ríkisins.
- Sigurður Guðjónsson. 1990. Classification of Icelandic Watersheds and Rivers to Explain Life History Strategies of Atlantic Salmon. Doktorsritgerð. Oregon State University: 136 bls.
- Sigurjón Rist, 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík: 248 bls.
- Snorri Zóphóníasson og Svanur Pálsson, 1996. Rennsli í Skaftárhlaupum og aur- og efnastyrkur í hlaupum 1994, 1995 og 1996. Orkustofnun, Vatnamælingar, OS-96066/VOD-07: 79 bls.
- Stefán Ó. Steingrímsson og Gísli Már Gíslason, 2002. Body size, diet and growth of ladlocked brown trout, *Salmo trutta*, in the subarctic River Laxa, North-East Iceland. Environmental Biology of Fishes. 63: 417-426.
- Vatnamælingar 1996. Gagnabanki Vatnamælinga. <http://www.orkustofnun.is/vatnam/vatnam14.html>
- Þórólfur Antonsson og Jón S. Ólafsson, 2000. Rannsóknir á lífríki áa í Reyðarfirði. Veiðimálastofnun, VMST-R/0019x: 22 bls.

Viðauki

Viðauki I. Þéttleiki botndýra (fjöldi/m²) í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár.

Stöðvarnúmer:	S20	H1	H2	33	32	30
	Skaftá neðan Hellisár	Hellisá við Leiðólfstfell	Hellisá ofan Óss	Skálm	Hólsá	Kjalnatóakvísi
Lífveruhópar						
<u>Rykmý (Chironomidae)</u>						
Þeymýslirfur (Chironominae)						
Chironomini		220				363
Tanytarsini		861	386		280	3.366
Kulmýslirfur (Diamesinae)	473	4.860	2.111	1.184	4.769	10.002
Bogmýslirfur (Orthocladinae)	59	11.264	742	611	1.280	7.420
<i>Eukiefferiella sp.</i>	152	13.443	3.298	3.323	101.539	73.288
<i>Thienemanniella sp.</i>	34	2.293	619	84	1.556	3.729
Ránmýslirfur (Tanypodinae)						100
Þeymýspúpur (Chironominae)						
Chironomini						
Tanytarsini						
<i>Micropsectra sp.</i>		27				
Kulmýspúpur (Diamesinae)						
<i>Diamesa sp.</i>		41	26		593	256
Bogmýspúpur (Orthocladinae)						
<i>Eukiefferiella claripennis</i>		41	29			
<i>Eukiefferiella sp.</i>		234	157		1.014	2.231
<i>Thienemanniella sp.</i>		63	26		64	
Ránmýspúpur (Tanypodinae)						
Ógr. Rykmýspúpur (Chironomidae)					95	166
Ógr. Rykmýsflugur (Chironomidae)	34	22	51			92
<u>Bitmý (Simuliidae)</u>						
Bitmýslirfur (Simuliidae)		9.164	3.670		750	16.891
<u>Strandflugla (Empididae)</u>						
Strandflugulirfa (Empididae)		216		21	322	1.178
Strandflugupúpa (Empididae)		132				
<i>Empididae lirfa og púpa</i>		348		21	322	1.178
<u>Lækjarflugla (Muscidae)</u>						
Lækjarflugulirfur (Muscidae)		69				
Lækjarflugupúpur (Muscidae)						
Lúsmýslirfur (Ceratopogonidae)		14		21		
<u>Dicranota spp. Lirfur</u>				21		230

Viðauki I. frh. Þéttleiki botndýra (fjöldi/m²) í vatnakerfi Kúðafljóts og Skaftár.

Stöðvarnúmer:	S20	H1	H2	33	32	30
<u>Vorflugur (Trichoptera)</u>						
Ógr. Vorflugulirfur (Trichoptera)		36			248	93
Ógr. Vorflugupúpur (Tichoptra)						23
<i>Apatania zonella</i>		14				
<u>Steinflugur (Plecoptera)</u>						
					36	
<u>Krabbadýr (Crustacea)</u>						
<u>Árfætlur (Copepoda)</u>						
Augndílaætt (Cyclopidae)			25		145	363
Rauðdílaætt (Diaptomidae)	20					
Ormdílaætt (Canthocamptidae)		2.860			483	15.345
<u>Vatnaflær (Cladocera)</u>						
Kúlufló (<i>Chydorus sphaericus</i>)		110		88	121	70
Mánaflær (<i>Alona spp.</i>)		550	29			
Ranafló (<i>Bosmina coregoni</i>)			54			
Skelkrebbs (Ostracoda)		155	29	60	2.851	95.564
<u>Ánar (Oligochaeta)</u>						
Sundáanar (Naididae)	39	6.452	1.408	404	10.004	127.611
Kviðburstungar (<i>Caetogaster spp.</i>)	90	11.759	78	21	412	27.992
Pottormar (Enchytraidae)	59	742	803	348	774	579
Blóðormar (Lumbriculidae)		220				
<u>Þráðormar (Nematoda)</u>						
		62.140	356	60	863	32.304
<u>Áttfætlur (Aracnida)</u>						
Köngulær (Aracnida)						23
Vatnamaurar (Hydracarina)	79	5.130	496	288	2.015	17.305
<u>Önnur dýr</u>						
Stökkmor (Collembola)	31		25	200		
Bessadýr (Tardigrada)		37.327	611	39	628	23.275
Brunnklukkuætt (Dytiscidae)						
Vatnsköttur						25
Ógr. Lirfa			29		30	
Ógr. Hemiptera	34					
Hydra		14				
Heildarfjöldi dýra m ²	1.104	170.472	15.057	6.772	130.872	459.884