

LV-2012-105
ORK-1209



Fisk- og smádýrarannsóknir í Hólmsá 2011

orkusalan 

 Landsvirkjun

Skýrsla nr: LV-2012-105, ORK 1209

Dags: Nóvember 2012

Fjöldi síðna: 24	Upplag: 40	Dreifing:	☒ Opin ☐ Birt á vef ☐ Takmörkuð til
------------------	------------	-----------	---

Titill: Fisk- og smádýrarannsóknir í Hólmsá 2011

Höfundar / fyrirtæki Benóný Jónsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir
Veiðimálastofnun, VMST/12012

Verkefnisstjóri: Helgi Jóhannesson, LV og Steinar Friðgeirsson, Orkusölunni ehf.

Unnið fyrir: Landsvirkjun og Orkusöluna ehf.

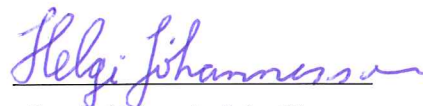
Samvinnuaðilar: _____

Útdráttur: Í þessari skýrslu eru kynntar niðurstöður rannsókna á áhrifum fyrirhugaðrar virkjunar Hólmsár með miðlun við Atley á bæði fiska og botndýrafánu. Fisk- og smádýrarannsóknir fóru fram sumarið 2011.

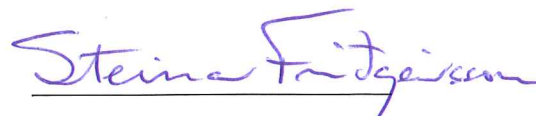
Lykilorð: Hólmsá, Tungufljót, Ása-Eldvatn, Flögulón, smádýr, botndýr, fiskur, sjóbirtingur, bleikja.

ISBN nr: _____

Samþykki verkefnisstjóra
Landsvirkjunar



Samþykki verkefnisstjóra
Orkusölnnar ehf.



LV-2012-105
ORK-1209

orkusalan 

 Landsvirkjun

Fisk- og smádýrarannsóknir í Hólmsá 2011



Veiðimálastofnun

INNGANGUR	1
RANNSÓKNAADFERÐIR.....	4
EÐLISPÆTTIR	4
STAÐHÆTTIR — LÝSING SÝNATÖKUSTÖÐVA	4
LÍFFRÆÐILEGIR ÞÆTTIR	4
ÚRVINNSLA	6
TÖLFRÆÐI.....	8
STAÐHÆTTIR.....	8
SÝNATÖKUSTÖÐVAR.....	8
NIÐURSTÖÐUR.....	13
EÐLISPÆTTIR	13
LÍFFRÆÐILEGIR ÞÆTTIR	13
UMRÆÐA.....	20
HEIMILDIR.....	23

Töfluskra

TAFLA 1. BOTNGERÐ Á SÝNATÖKUSTÖÐVUM OG HELSTU EINKENNI FARVEGAR.....	9
TAFLA 2. VATNSHITI, RAFLEIÐNI (VIÐ 25°C), SÝRUSTIG OG HNIT.	13
TAFLA 3. BOTNDÝR: FJÖLDI LÍFVERUHÓPA, ÞÉTTLEIKI OG STAÐALFRÁVIK.	14
TAFLA 4. ÞÉTTLEIKI BOTNDÝRA OG HLUTFALL	15
TAFLA 5. MAGN BLAÐGRÆNU A Á FLATAREININGU	18
TAFLA 6. NIÐURSTÖÐUR SEIÐARANNSÓKNA	19

Myndaskrá

1. MYND. YFIRLITSMYND YFIR HÓLMSÁ OG NÆSTA NÁGRENNI	3
2. MYND. LJÓSMYND AF SÝNATÖKUSTÖÐVUM H16 OG H17	9
3. MYND. LJÓSMYND AF SÝNATÖKUSTÖÐ H18	9
4. MYND. LJÓSMYNDIR AF INNRI BLÁFELLSÁ IB1	10
5. MYND. LJÓSMYND AF YTRI-BLÁFELLSÁ	11
6. MYND. LJÓSMYNDIR AF MELALÆK.....	11
7. MYND. UNNIÐ VIÐ MÆLINGAR OG SÝNATÖKU Í MELALÆK (ST.ML2).....	12
8. MYND. LJÓSMYND AF RAFVEIÐISTAÐ Í FLÖGULÓNI.....	12
9. MYND. MEÐALFJÖLDI BOTNDÝRA OG STAÐALFRÁVIK	14
10. MYND. ÞÉTTLEIKI RYKMÝSLIRFA EFTIR UNDIRÆTTUM OG SÝNATÖKUSTÖÐVUM	17
11. MYND. MAGN BLAÐGRÆNU A Á SÝNATÖKUSTÖÐVUM.....	18
12. MYND. MAGN LÍFRÆNS FÍNS REKS (FPOM) Á RÚMMÁLSEININGU (MG/L)	19
13. MYND. SEIÐARANNSÓKNIR, TEGUNDIR OG LENGDARDREIFING	20

Inngangur

Vatnakerfi í Skaftárhreppi hafa afrennsli um stórár 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 jarðлага og ungra hrauna eru þar einnig mikil lindarsvæði og eru þau helstu tengd Eldhrauninu. Efstu upptakakvísar 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 (1. mynd). Jökulvatn Kúðafljóts kemur frá Mýrdalsjökli og Vatnajökli.

Hólmsá, ofan ármóta við Leirá, er að stofni til lindá en í hana rennur einnig talsvert af drag- og jökulvatni. Jökulvatn fær Hólmsá úr Mýrdalsjökli og í litlum mæli úr Torfajökli. Ofan við Hólmsárfoss er að mestu tært lindarvatn. Fiskgengt er á neðstu 3 km Hólmsár inn að Hrossafossi (1. mynd). Hólmsá sameinast Tungufljóti og Ása-Eldvatni þar sem heitir Flögulón og neðan þess er Kúðafljót. Flögulón er nú að miklu leyti fyllt sandi. Kúðafljót er 25 km langt og er það allt fiskgengt.

Á árunum 2000 til 2003 var lífríki vatna á svæðinu rannsakað, sumar þessara rannsókna voru í tengslum við fyrirhugaðar virkjanaframkvæmdir á vatnasvæði Hólmsár (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001, Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003, Benóný Jónsson o.fl. 2004). Þegar fyrri rannsóknir fóru fram voru önnur áform uppi um tilhögun virkjunar í Hólmsá en nú er.

Árið 2000 voru gerðar seiðarannsóknir og botngerð könnuð í Hólmsá frá vaði á Fjallabaksleið syðri og niður að ósi hennar við Kúðafljót. Á sama hátt voru þverár hennar, Brytalækir, Álftakvísl og Hrútá kannaðar. Niðurstöðurnar gáfu til kynna að vatnasvæði Hólmsár væri fisklaust ofan við Hólmsárfoss og að staðbundnir bleikjustofnar væru til staðar neðan hans að Hrossafossi (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2001). Engar fiskrannsóknir hafa farið fram í Hólmsá eða þverám hennar frá árinu 2000. Árið 2002 var botndýrafána Hólmsár og Álftakvísar, sem rennur í Hólmsá ofanverða, rannsökuð (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003). Þar kom fram að þéttleiki botndýra ofan til í ánni, þar sem áin er að mestu bergvatnsá, var mun meiri en neðar þar sem jökulvatns gætir.

Í ánum Einbúasíki og Hólmsá sem falla til Skálmar og Kjalnatóakvísl sem rennur í Kúðafljót, voru gerðar seiða- og botndýrarannsóknir árið 2003. Uppeldi er af urriða- og

bleikjuseiðum í Einbúasíki og Hólsá. Seiðarannsóknir benda til þess að Kjalnatóakvísl hafi talsverða þýðingu sem hrygningar- og uppeldisstaður fyrir sjóbirting. Botndýrarannsókn sýndi mikinn þéttleika botndýra í Kjalnatóakvísl og Hólsá sem bendir til þess að þessar lindár séu frjósamar og há rafleiðni vatns styður það (Benóný Jónsson ofl. 2004).

Allnokkur vitneskja er til um seiðabúskap í Tungufljóti, síðast árið 2008 (sjá frekara yfirlit í Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2008). Á fiskgenga hlutanum, neðan við Bjarnafoss, hafa einkum fundist urriðaseiði á fyrsta ári en einnig laxaseiði. Þar er talsverð hrygning og uppeldi sjóbirtinga en í mun minna mæli laxa. Engin bleikjuseiði hafa komið fram í rafveiðum í Tungufljóti. Gerð var rannsókn á botndýrafánu árið 2002 og var það ríkulegt (Erla Björk Örnólfsdóttir o.fl. 2003).

Engar lífríkisrannsóknir hafa farið fram í Innri- og Ytri-Bláfellsá, né í öðrum þverám Hólmsár sem munu falla til fyrirhugaðs lóns virkjunar og neðsti hluti þeirra fara undir lón. Engar rannsóknir hafa farið fram á Flögulóni þar sem fyrirhugað er að frárennsli virkjunar verði.

Virkjunartilhögun Hólmsár er sú að neðan Hólmsárfoss verði myndað um 10 km² miðlunarlón með stíflu við Atley. Vatni verði veitt þaðan til stöðvarhúss með frárennsli í Flögulón (Almenna verkfræðistofan og Landsvirkjun Power 2009). Augljós áhrif á vatnafar eru að farvegur Hólmsár milli stíflu við Atley og langleiðina að Hólmsárfossi færi undir lón sem og neðri hluti Ytri- og Innri-Bláfjallaáa og Jökulkvíslar. Áætluð sveifla vatnsborðs í lóninu er um 7 til 15 m. Farvegur í Hólmsá, neðan lóns, verður að mestu þurr að ármótum við Leirá. Áhrif á grunnvatn er að líkindum þau að leki úr lónstæðinu komi fram í lindum á Mýrdalssandi með tilsvareandi aukningu í rennsli þar og jafnvel í nýjum lindum. Ekki er búist við að þau áhrif verði áberandi og hugsanlegt er að hluti lekavatns komi fram í Leirá (Almenna verkfræðistofan og Landsvirkjun Power 2009). Frárennsli frá virkjun kemur út neðarlega í Flögulón ofan núverandi ármóta Hólmsár og Flögulóns. Allar þessar breytingar á vatnafari eru líklegar til að hafa áhrif á lífríki í vatni.

Markmið rannsóknarinnar, sem skýrslan greinir frá, var að fá sem gleggsta mynd af botndýrafánu áhrifasvæðis fyrirhugaðrar virkjunar, hvaða dýrahópa væri að finna, hve fjölbreytt fánan væri og jafnframt að fá upplýsingar um magn þeirra á árbotninum. Kanna tilvist fiska og seiðaástand í ám og lækjum. Könnuð voru svæði sem voru lítt eða ekki könnuð áður. Í skýrslunni er einnig lagt mat á áhrif framkvæmda á lífríki í vatni og fiskgengd og veiði í Tungufljóti, Kúðafljóti og Hólmsá.

Rannsóknaaðferðir

Sýnatökur fóru fram á tímabilinu 19. – 21. júlí 2011. Gerðar voru rannsóknir á þremur stöðvum í Hólmsá (H16, H17 og H18), á tveimur stöðvum í Innri Bláfellsá (IB1 og IB2), á einni stöð í Ytri Bláfellsá (YB1) á tveimur stöðvum í Melalæk (ML1 og ML2), einni stöð í Jökulkvísl (JK1) og einni stöð í Flögulóni (F1).

Eðlisþættir

Á hverri sýnatökustöð voru vatnshiti, rafleiðni (leiðni), pH-gildi, súrefnisstyrkur og grugg mælt með YSI 6600 fjölnema mæli. Botngerð og staðháttum var lýst og ljósmyndir teknar af hverju svæði. Allar sýnatökustöðvar voru hnitsettar með GPS tæki miðað við WGS-84. Vatnssýni til mælinga á uppleystum næringarefnum og söltum var tekið á öllum fimm sýnatökustöðum. Sýnin voru tekin í 50 ml. skilvinduglös sem þvegin höfðu verið með veikri sýru í 24 klst. og skoluð með eimuðu vatni. Fyrir sýnatöku voru skilvinduglösin skoluð þrisvar sinnum með árvatninu. Sýnin voru tekin ofan við sýnatökusvæðið, úti í miðri á, 30-40 cm neðan vatnsborðs með 60 ml. sprautu. Sýnin voru síuð í gegnum glertrefjasíur Syring Filters – PES, 25 mm, 0.45 µm og mæliglösin sett í kælibox og komið fyrir í frysti um leið og komið var í bækistöð.

Staðhættir – lýsing sýnatökustöðva

Á hverri rannsóknarstöð voru skráð helstu einkenni vatnsfallsins. Botngerð var skoðuð sérstaklega. Búsvæði er það svæði sem ákveðin tegund lifir við og uppfyllir þarfir hennar til skjóls, fæðu og æxlunar. Botngerð hefur mikil áhrif á gæði búsvæða og lífsskilyrði lífvera. Steinar veita skjól og fylgsni fyrir afræningjum jafnframt því sem gróf og fjölbreytt botngerð skapar aukið flatarmál botns og búsvæði fyrir smádýralíf og þar með fæðu fyrir seiði fiska. Grófleiki botnsins var metinn í eftirfarandi flokka: leir/sandur (< 1 cm kornastærð), möl (steinastærð 1–7cm), smágrýti (7-20 cm), stórgrýti (> 20 cm) og klöpp. Hundraðshlutdeild (%) hvers flokks var metin.

Líffræðilegir þættir

Botndýr og þörungar: Við sýnatökur á botndýrum og þörungum var lagt út 30 m málband eftir bakka árinna. Fyrir sýnatökurnar var útbúin listi með hnitum sem fengin voru með tilviljanatölum. Við sýnatöku voru botnsýni og steinar til blaðgrænumælingar 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.

Smádýrasýni voru tekin af botni á þeim stöðum sem tilviljanatölur gáfu til kynna með sk. Surbersýnataka, sem er stálrammi (14x14 cm) með áföstum netpoka (200 μ gatastærð). Rótað var með fingrunum í 30 sek. 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 slík sýni á hverri af fimm sýnatökustöðunum.

Til rannsókna á lífmassa þörunga (mælt sem magn blaðgrænu) voru teknir 6-10 steinar af botni á sömu stöðum og smádýrasýni. Hverjum steini var pakkað í álpappír strax eftir að hafa verið tekinn af árbotninum. Steinunum var komið fyrir í svörtum plastpoka og geymdir í kælikassa. Um leið og komið var heim í bækistöð voru steinasýnin sett í frysti þar sem þau voru geymd fram að mælingu.

CPOM: Grófu reki CPOM (Coarse Particulate Organic Material) var safnað með tveimur 363 μ m rekháfum sem komið var fyrir ofan við skilgreint sýnatökusvæði á hverri smádýrasýnatökustöð. Háfarnir tveir voru festir rækilega á botni þannig að hluti af opi háfsins væri upp úr vatni. Háfarnir voru staðsettir í straumi þannig að þeir gætu safnað því sem kynni að fljóta niður ána. Tíminn var skráður þegar háfarnir voru settir niður í ána og hvenær þeir voru teknir upp. Vatnsdýpi var mælt við op hvors háfs og straumhraði mældur með SonTek™ AD doppler straumhraðamæli. Með þessu móti var hægt að reikna út magn reks í rúmmáli á tímaeiningu. Innihald hvors háfs var tæmt í ílát og varðveitt í 70% etanóli.

FPOM: Fínu reki FPOM (Fine Particulate Organic Material) var safnað með því að taka vatnssýni í 1 L plastflöskur. Sýnin voru tekin ofan við sýnatökusvæðin úti í miðri á 30-40 cm neðan vatnsyfirborðs. Áður en vatnssýnin voru tekin voru flöskurnar skolaðar þrisvar sinnum með árvatninu, þær síðan fylltar upp í stút og settar í kælibox. Um leið og komið var heim í bækistöð voru flöskurnar setta í frysti þar sem þær voru geymdar fram að mælingu. Eitt slíkt sýni var tekið á hverri smádýrasýnatökustöð.

Seiðarannsóknir: Seiðabúskapur var kannaður með rafveiðum á sjö sýnatökustöðvum á tímabilinu 19. til 21. júlí, í Hólmsá (H16, H17 og H18), í Innri Bláfellsá (IB1 og IB2), í Melalæk (ML1) og í Flögulóni (F1). Mat var gert á þéttleika, lengdar-, aldurs- og tegundasamsetningu ásamt útbreiðslu seiða. Metin var vísitala seiðapéttleika (hér eftir nefndur þéttleiki) sem er fjöldi veiddra seiða á 100 m² botnflatar í einni rafveiðiyfirferð. Öll seiði sem veiddust voru tegundagreind, lengdarmæld (sýlingarlengd) og hjá hluta þeirra var fæða athuguð á staðnum og tekin kvarna- og hreistursýni til síðari aldursákvörðunar. Hlutfallslegt rúmmál hverrar fæðugerðar var áætlað samkvæmt sjónmati. Magafylli voru gefin gildi frá 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi og 5 er troðfullur magi.

Úrvinnsla

Smádýrasýnin voru grófflokkuð og helstu hópar smádýra greindir og taldir undir víðsjá við 8-100x stækkun. Unnið var úr sex sýnum á hverri stöð. Hlutsýni var tekið úr einu sýni en annars var fjöldi lífvera talinn úr öllu sýninu. Við hlutsýnatöku var sýnið sett á skál að flatarmáli 147,4 cm. Átta hringjum hver að flatarmáli 5,8 cm var komið fyrir á tilviljanakenndan hátt á skálinni og hreinsað upp úr þeim með pípettu. Fjöldi lífvera var talinn úr fjórum hringjum og margfaldaður upp með viðeigandi margföldunarstuðli. Miðað var við að hlutsýnið innihéldi a.m.k. 300 einstaklinga. Fjöldi einstaklinga í hverju sýni var reiknaður upp á fermetra.

Sýni ætluð til mælinga á magni blaðgrænu voru tekin úr frysti degi áður en mælingar hófust. Við undirbúning sýna og mælinga var stuðst við aðferð sem lýst hefur verið í riti eftir Steinman o.fl (2006). Hver steinn var tekinn úr álpappírnum. Ef mosi var á steininum var hann skafinn af, skolaður og mæld þurrvignt hans (þurrkaður í ofni við 60 °C í 48 klst.). Til að leysa upp blaðgrænuna úr þörungunum var hver steinn látinn í merkt plastílát og 96% etanóli hellt yfir hann þannig að steinninn færi í kaf. Lok var sett á ílátið til að varna uppgufun. Steinunum var síðan komið fyrir í myrkvuðum kæli (6°C) í 24 klst. Sýni voru síðan tekin úr etanóllausninni með pípettu og sett í 10x10 mm kúvettu til mælinga á ljósgleypni. Gleypnin var mæld með HACH Lange DR5000 litrófsmæli við 665 nm og 750 nm bylgjulengd, en áður hafði mælirinn verið núllstilltur með hreinni lausn af 96% etanóli. Fimm dropum af 0,1 N HCl voru settir í kúvettuna fyrir aðra mælingu og sýrunni blandað við sýnið með því að snúa henni þrisvar á hvolf. Þetta var gert til þess að koma allri blaðgrænni yfir á niðurbrotsform, phaeophytins, svo hægt væri að reikna út magn virkrar blaðgrænu í sýninu.

Magn þess etanóls sem þurfti til að kaffæra hvern stein var mælt. Eftir að steinninn hafði verið þurrkaður var yfirborð hans mælt með því að pakka honum í álpappír (án þess að láta pappírinn skarast). Til að reikna út flatarmál álpappírsins var ákv. flatarmál álpappírs af sömu rúllu mælt nákvæmlega og vegið. Þannig var hægt að reikna út yfirborðsflöt hvers steins samkvæmt formúlunni:

$$A_r = \frac{A_k}{W_k} W_r$$

A_r – yfirborðsflötur steins (cm^2).

A_k – þekkt flatarmál álpappírs (cm^2).

W_k – þyngd A_k (g).

W_r – þyngd álpappírs sem notaður var til að pakka inn hverjum steini.

Yfirborðsfleti hvers steins var deilt með 2 til þess að leiðrétta fyrir þann flöt sem snýr að botni og þörungar vaxa ekki á. Útreikningar á magni blaðgrænu a byggja á jöfnu eftir Lorenzen (1967) og fasta fyrir 96% etanól eftir Wintermans og DeMots (1965).

$$Chla = A * K * V((665_b - 750_b) - (665_a - 750_a))/S * l$$

$Chl a$ – magn blaðgrænu a ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$).

A – 11.99 gleypnistuðull ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$) fyrir blaðgrænu a , sem byggður er á gleypnistuðli fyrir blaðgrænu a í 96% etanóli: 83.4 l/(g*cm).

K – 2.43 leiðréttingafasti fyrir sýringu.

665_b – ljósgleypni við bylgjulengd 665 nm fyrir sýringu.

750_b – ljósgleypni við bylgjulengd 750 nm fyrir sýringu.

665_a – ljósgleypni við bylgjulengd 665 nm eftir sýringu.

750_a – ljósgleypni við bylgjulengd 750 nm eftir sýringu.

V – rúmmál etanóls sem notað var til að leysa upp blaðgrænuna (ml).

S – yfirborð steins (cm^2).

l – breidd kúvettu (cm).

Eftir að blaðgræna hafði verið mæld var hver steinn burstaður vandlega þannig að allar lífverur losnuðu af honum í etanólið. Sýninu var síðan komið fyrir í merktu lokuðu íláti og varðveitt í 70 % etanóli. Ofanvarp (útlínur) hvers steins var dregið upp á smjörpappír. Mesta lengd, breidd og hæð hvers steins var mæld og áferð hans metin á skalanum 1-5. Þetta var gert til að hægt sé að meta þéttleika smádýra á flatarmál hvers steins síðar meir.

Sýni ætluð til greininga á fínu reki FPOM (Fine Particulate Organic Material) voru þýdd upp og síuð með sogflösku í gegnum glertrefjasíu (Whatman® GFC 47 mm í þvermál).

Til að staðla glertrefjasíurnar höfðu þær áður verið brenndar við 550 °C í tvær klst. og vegnar. Til að fá þurrvigt lífræns og ólífræns efnis var hver glertrefjasía þurrkuð við 60 °C í tvo sólarhringa og hvert sýni vegið að þurrkun lokinni. Þá voru sýnin brennd í brennsluofni við 550 °C í tvær klst. og vegin aftur að brennslu lokinni. Þannig var hægt að reikna út öskulausa þurrvigt hvers sýnis og hvert hlutfall hennar var af heildarsýninu, sem gaf til kynna hlutfall lífræns efnis í sýninu.

Ekki var unnið úr efnasýnum og grófu reki CPOM (Coarse Particulate Organic Material).

Tölfræði

Til að meta breytileika á magni blaðgrænu milli stöðva var notað one way ANOVA, Kruskal-Wallis próf fyrir tilviljanakennt úrtak.

Staðhættir

Sýnatökustöðvar

Hólmsá, st. H16, botndýra- og rafveiðistöð. Efsta sýnatökustöðin, er staðsett rétt neðan Hólmsárfoss (2. mynd), árbreiddin var mæld 110 m og var straumur víðast stríður. Grófur malarbotn er einkennandi (tafla 1), nokkuð vel mosagróinn. Árbakkar eru víðast grónir en áin brýtur bakka hér og þar. Á athugunardegi var áin örlítið lituð, vatnsdýpi var allt að 80 cm.

Hólmsá, st. H17, botndýra- og rafveiðistöð. Hér rennur Hólmsá á hraunbotni með lágum grónum árbökkum, árvatnið var eilítið jökullitað á athugunardegi (2. mynd). Hraunklöppin er með grófu yfirborði og lítið af lausu hraungrjóti á botni en nokkuð af sandi. Allnokkur mosagróður var á botni og var þekja hans metin 70%. Straumur var stríður, árbreiddin um 60 m og allt að 100 cm dýpi. 250 metrum neðan stöðvarinnar sameinast Jökulkvísl og Hólmsá og er hún mjög jökullituð þaðan.

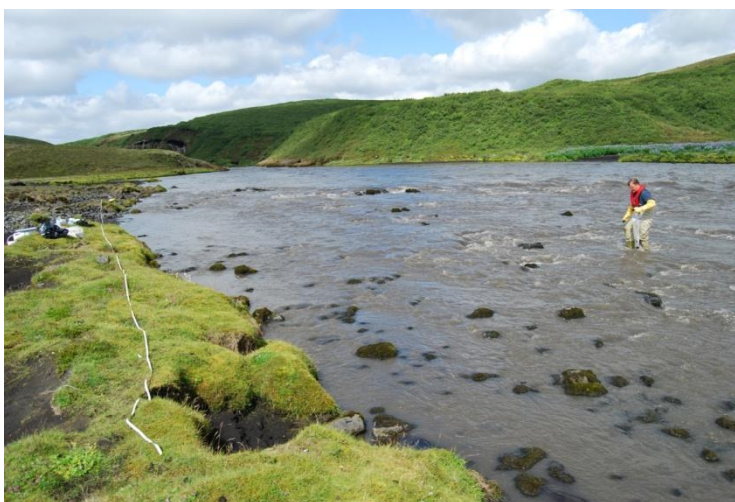


2. mynd. Myndin til vinstri er tekin á st. H16 og er unnið með surbersýnataka. Til hægri má sjá sýnatökusvæði á st. H17, Einhyrningur í baksýn.

Tafla 1. Hlutfall botngerða á sýnatökustöðvum og helstu einkenni farvegjar.

<i>Vatnsfall</i>	<i>Stöð</i>	<i>Árbreidd</i>	<i>Dýpi (cm)</i>	<i>Leir/sandur</i>	<i>Möl<7cm</i>	<i>Smágrýti 7-20 cm</i>	<i>Stórgrýti >20cm</i>	<i>Klöpp</i>	<i>Hlutfall (%) Gróðurþekju</i>
Hólmsá	H16	100	0-80	17	20	50	10	3	50
Hólmsá	H17	60	0-100	20	0	0	0	80	70
Hólmsá	H18	45	0-100	20	10	30	10	30	35
Innri-Bláfellsá	IB1	6	0-25	30	20	30	20	0	0
Melalækur	ML2	3	0-30	70	30	0	0	0	70
Ytri-Bláfellsá	YB1	10	?	0	0	0	0	100	?
Innri-Bláfellsá	IB2	7	0-20	50	30	0	20	0	10
Flögulón	F1	400	0-80	80	20	0	0	0	?
Melalækur	ML1	3	0-30	60	40	0	0	0	50

Hólmsá, st. H18, botndýra- og rafveiðistöð. Skammt ofan Hrossafoss, sem markar ófiskgengi frá sjó, rennur Hólmsá á hraunbotni, áin er jökullituð og var rýni mæld 6-7 cm á athugunardegi (3. mynd). Botngrjót var mosavaxið með löndum og svo langt út sem greint varð, nálægt landi var mosapekja metin 30–40%. Botngerðin



3. mynd. Hólmsá var skoðuð ofan Hrossafoss (st. H18), sem er ófiskgengur. Þar var áin mjög jökullituð og rýni 6–7 cm.

einkennist af grófri hraunmöl með stórgrýti innanum og alls staðar sandur þar sem lygnt var. Bakkar voru grónir víðast hvar og kjarri vaxin Hrífunesheiðin með vinstri bakka.

Innri Bláfellsá, st. IB1 og IB2, botndýra- og rafveiðistöðvar. Vestan Hólmsár fellur Innri-Bláfellsá til Jökulkvíslar. Áin er lítil bergvatnsá með lága gróna bakka og var rennsli hennar metið innan við 0,5 m³/sek (4. mynd). Á sýnatökustöðum var malarbotn með stórgrýti innan um og nokkur sandur á botni. Neðan bílavaðs fellur áin um gljúfur, þar er um 8 m hár ófiskgengur foss, 100 m ofan óss í Jökulkvísl. Dálítið lón er í ósi árinna. Rafveitt var og botnsýni tekin rétt ofan bílavaðs (st. IB1) og rafveitt neðan fossins (st. IB2).



4. mynd. Rannsóknir voru gerðar á tveimur stöðvum í Innri-Bláfellsá. IB1 (t.h.) og IB2 (t.v.), en þar var rafveitt nokkuð neðan við 8 m háan ófiskgengan foss.

Ytri Bláfellsá, YB1, eðlisþættir. Skammt vestan Innri-Bláfellsár fellur Ytri-Bláfellsá til Jökulkvíslar, en hún er lindá og jökulá með allnokkru rennsli sem á upptök í Öldufellsjökli og Botnjökli auk þess sem nokkrar smáar bergvatnaskvíslar m.a. innan af Mælifellssandi falla til hennar. Áin var skoðuð í grennd við brú á fjallvegi (5. mynd), þar hefur áin grafið þröngan farveg niður í hraunklöpp. Rétt neðar fellur áin um malareyrar og sameinast Jökulkvíslinni. Áin er straumhörð og mikill jökullitur var á árvatninu.



5. mynd. Horft niður eftir Ytri-Bláfellsá frá brú á bílvegi. Í baksýn sést glitta í Sandfell (1), Hafursey í fjarska (2), Rjúpnafell (3) og Lágey (4).



6. mynd. Horft upp eftir farvegi Melalækjar. Á myndinni má sjá rafveiðistöðina, sem er ekki langt frá upptökum lækjarins (st. ML1). Þar rennur hann meðfram hárri hraunbrún (t.h. á mynd).

Melalækur, st. ML1, rafveiðistöð. Melalækur er um 3,5 km langur lindarlækur sem á upptök sín norðvestan Lágeyjar í litlu dalverpi. Efst rennur lækurinn með skýrt afmörkuðum og háum jaðri Álftavershrauns sem rann úr Eldgjá árið 934 (Werner Schutzbach, 2005). Rétt ofan óss í

Hólmsá er lágur foss eða flúð, fiskgengi um hann var ekki metið.

Melalækur er dæmigerður lindarlækur með rennsli um 0,4 m³/sek, með háum grasbökkum víðast hvar ofan til. Árbotninn er sandi orpinn en malarbrot hér og þar. Lækurinn minnir um margt á lindarlæki í Landbroti þar sem skiptast á hraunhöft með þrengslum og stríðum straumi og lygnari kaflar með minni halla (6. mynd).

Melalækur, st. ML2, botndýrastöð. Melalækur rennur hér í þröngum farvegi, árbreidd víða 2–3 m og dýpi allt að 30 cm (7. mynd). Bakkar eru grasi grónir og árbotninn alls staðar sandorpinn en mól þar sem straumur er stríður



(tafla 1), nokkur mosapekja á botni. 7. mynd. Unnið við mælingar og sýnatöku í Melalæk (st.ML2).

Flögulón, F1, rafveiðistöð. Flögulón er ekki eiginlegt lón heldur fellur straumvatn um sandfyllt fyrrum lón. Rafveitt var með aðdjúpum bakka á sandbotni, þar var nokkur straumur og dýpi allt að 80 cm, rýni mældist 7 cm. Hér er land marflatt og sandvíðátta með



bökkum og sandbleytur (8. mynd). Eldhraun myndar eystri bakka vatnsfallsins og er árbreiddin víða um 400 m. 8. mynd. Á rafveiðistað í Flögulóni og horft niður með straumi, í fjarska má greina jaðar Eldhrauns og austurbakka Flögulóns.

Niðurstöður

Eðlisbættir

Í Hólmsá mældist vatnshitinn á bilinu 6,0–9,0 °C (tafla 2). Leiðni mældist 52 $\mu\text{S}/\text{cm}$ á tveimur efri stöðvunum (H16, H17) en á neðstu stöðinni (H18) mældist mun hærri leiðni, 89 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Sýrustig (pH) mældist 7,9 á báðum efri stöðvunum og 8,2 á neðstu stöðinni (H18). Í Jökulkvísl mældist vatnshitinn 2,7 °C, leiðni 118 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og sýrustig 8,0. Í Melalæk, Innri- og Ytri-Bláfellsá mældist vatnshiti á bilinu 4,6–12,8 °C, leiðnin á bilinu 48–108 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og sýrustig (pH) á bilinu 7,8–8,0. Vatnshiti í Flögulóni mældist 11,5 °C, leiðni 105 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og pH 7,9.

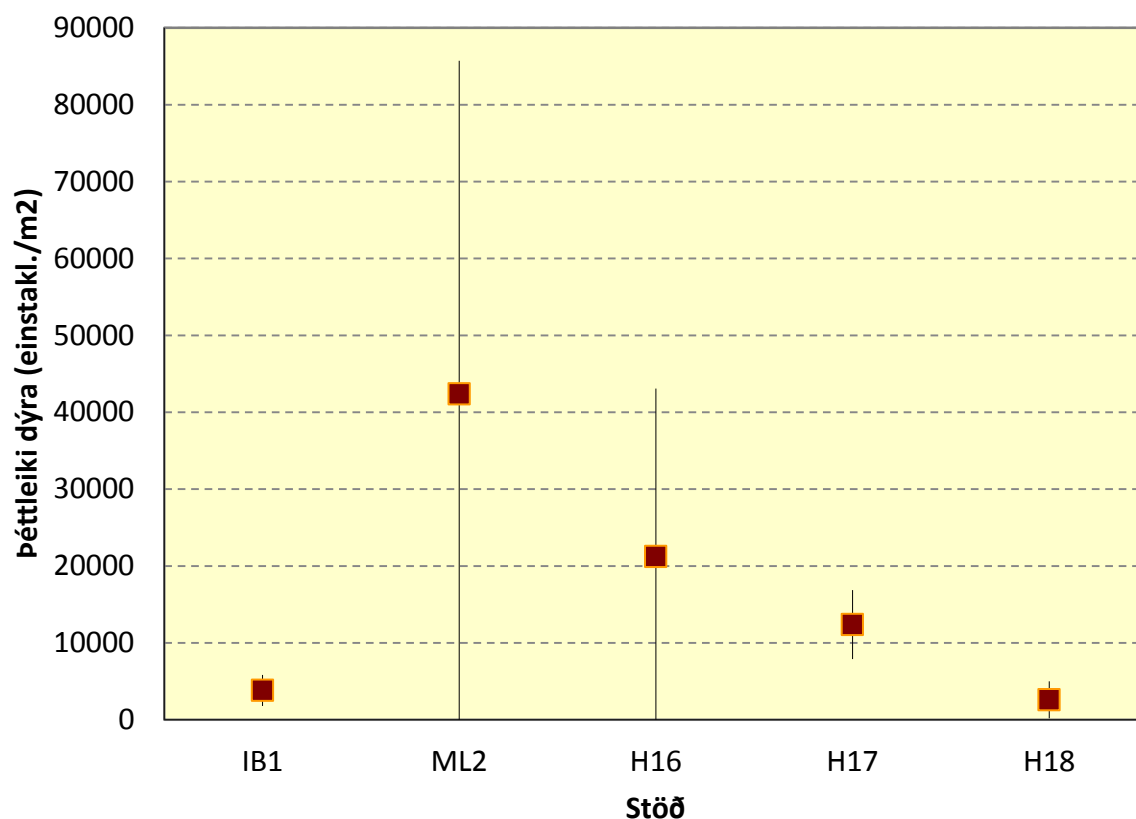
Tafla 2. Niðurstöður mælinga á vatnshita, rafleiðni (við 25°C) og sýrustigi á sýnatökustöðvum á vatnasvæði Hólmsár 2011, ásamt hnitum sýnatökustöðva.

Vatnsfall	Stöð	Dags.	Hnit (WGS84)		Vatnshiti °C	Rafleiðni $\mu\text{S}/\text{cm}$	Sýrustig pH
			°N	°V			
Hólmsá	H16	19.7.2011	63°42.607'	018°43.313'	8,95	52	7,91
Hólmsá	H17	20.7.2011	63°41.806'	018°43.038'	5,95	52	7,90
Hólmsá	H18	21.7.2011	63°37.893'	018°34.079'	7,26	89	8,22
Innri-Bláfellsá	IB1	20.7.2011	63°41.567'	018°44.273'	12,84	63	7,81
Melalækur	ML2	20.7.2011	63°40.289'	018°42.029'	4,60	108	7,85
Ytri-Bláfellsá	YB1	20.7.2011	63°41.308'	018°44.815'	5,48	48	8,03
Innri-Bláfellsá	IB2	20.7.2011	63°41.440'	018°43.922'			
Jökulkvísl	JK1	20.7.2011	63°40.709'	018°45.710'	2,69	118	7,96
Flögulón	F1	21.7.2011	63°38.955'	018°28.481'	11,53	105	7,88
Melalækur	ML1	21.7.2011	63°40.133'	018°42.262'			

Líffræðilegir bættir

Botndýr og þörungar: Meðalfjöldi botndýra eftir stöðvum á vatnasvæði Hólmsár var 2.602–42.391 dýr/ m^2 (tafla 3, 9. mynd). Í Innri-Bláfellsá (IB1) var þéttleikinn að jafnaði 3.818 dýr/ m^2 (SD= 2.013) en í Melalæk 42.391 dýr/ m^2 (SD=43.322). Þéttleiki botndýra í Hólmsá var mestur á efstu stöð (H16) 21.241 dýr/ m^2 (stf=21.842) og lægstur á neðstu stöð (H18) 2.602 dýr/ m^2 (SD=2.404), en þar hefur jökulvatn úr Jökulkvísl blandast árvatninu. Þéttleiki botndýra var mjög breytilegur milli sýna innan stöðva og voru staðalfrávik meðalþéttleikans því oft víð (tafla 3).

Þéttleiki botndýra í Hólmsá og þverám 2011



9. mynd. Meðalfjöldi botndýra og staðalfrávik meðaltala (lóðrétt strik) á vatnasvæði Hólmsár eftir sýnatökustöðvum.

Fjöldi lífveruhópa var misjafn milli stöðva (tafla 3). Flestir voru þeir á efstu stöð í Hólmsá (H16), þrettán talsins, en færstir í Innri-Bláfellsá (IB1) og á neðstu stöð Hólmsár (H18).

Tafla 3. Fjöldi lífveruhópa (ætta, ættkvísla, tegunda) á mismunandi sýnatökustöðvum í vatnakerfi Hólmsár ásamt þéttleika botndýra og staðalfrávik.

Stöð	Vatnsfall	Þéttleiki dýr/m ²	Staðal-frávik	Fjöldi lífveruhópa
IB1	Innri Bláfellsá	3.818	2.013	7
ML2	Melalækur	42.391	43.322	9
H16	Hólmsá	21.241	21.842	13
H17	Hólmsá	12.389	4.489	10
H18	Hólmsá	2.602	2.404	7

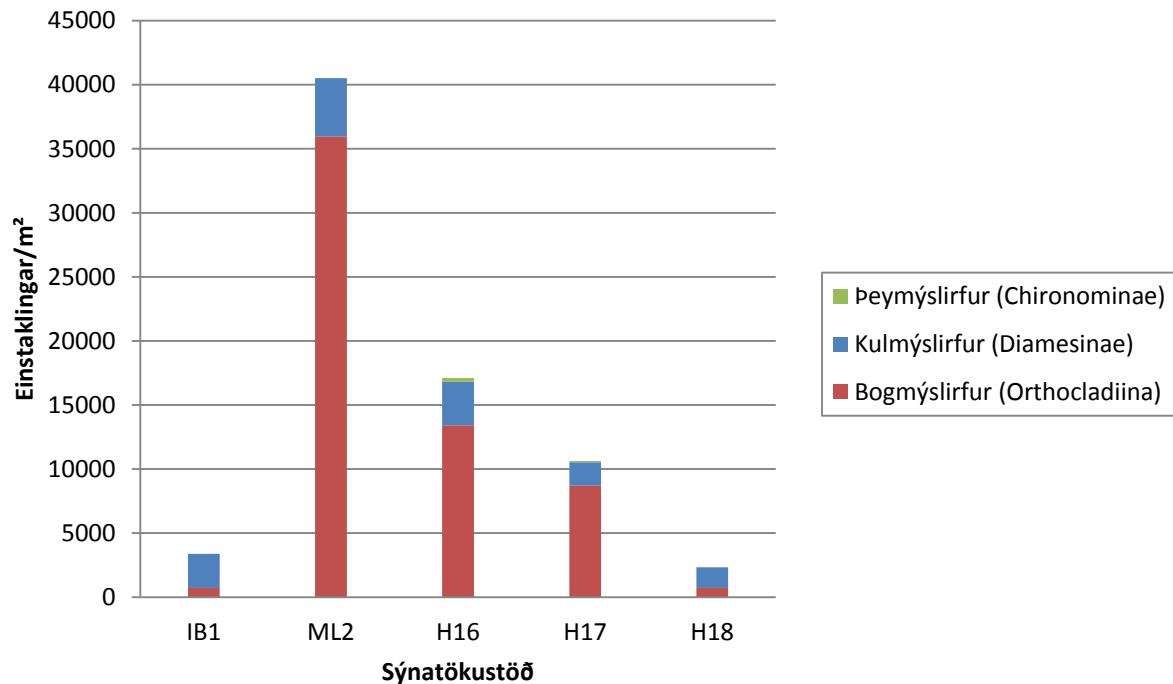
Rykmý (lirfur og púpur) var alls staðar ríkjandi lífveruhópur og var hlutdeild rykmýsins af heildarfjölda botndýra á bilinu 86,7–97,6 % (tafla 4). Meðalþéttleiki rykmýsins á fimm botndýrastöðvunum var á bilinu 2.500–41.373 einstaklingar/m² (tafla 4). Mestur var þéttleiki þess í Melalæk (ML2) en minnstur á neðstu stöð Hólmsár (H18).

Tafla 4. Þéttleiki (fjöldi einstaklinga/m²) þriggja algengustu hópa botndýra á vatnasvæði Hólmsár sumarið 2011. Sjaldgæfari lífveruhópar voru sameinaðir sem „önnur dýr“. Sýndur er meðalþéttleiki og staðalfrávik (Stf) meðaltals á hverri stöð. Sýnt er hlutfall (%) hvers botndýrahóps.

Innri Bláfellsá, stöð IB1									
Surber nr:	3	4	6	7	8	9			
Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m²						Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	0	153	153	102	0	102	85	70	2,2
Vatnamaurar (Hydrachnellae)	102	51	153	459	153	510	238	195	6,2
Rykmý (Chironomidae)	3163	969	5918	1480	5357	3724	3435	1996	90,0
Önnur dýr	51	0	153	0	0	153	60	75	1,6
Samtals fjöldi	3316	1173	6378	2041	5510	4490	3818	2013	
Melalækur, stöð ML2									
Surber nr:	1	2	4	5	6	7			
Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m²						Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	102	651	510	2245	561	969	840	743	1,98
Vatnamaurar (Hydrachnellae)	0	0	51	0	0	0	9	21	0,02
Rykmý (Chironomidae)	2245	119461	15306	10714	46275	54234	41373	43446	97,6
Önnur dýr	51	0	51	306	306	306	170	150	0,4
Samtals fjöldi	2398	120112	15918	13265	47142	55510	42391	43322	
Hólmsá, stöð H16									
Surber nr:	1	3	4	5	7	8			
Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m²						Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	0	204	969	2653	8929	0	2126	3482	10,0
Vatnamaurar (Hydrachnellae)	0	153	204	1173	765	0	383	479	1,8
Rykmý (Chironomidae)	5102	4847	13265	45153	37653	4541	18427	18250	86,7
Önnur dýr	51	0	0	918	816	51	306	437	1,4
Samtals fjöldi	5153	5204	14439	49898	48163	4592	21241	21842	
Hólmsá, stöð H17									
Surber nr:	1	2	3	6	8	10			
Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m²						Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	714	204	1735	1429	102	102	714	716	5,8
Vatnamaurar (Hydrachnellae)	510	102	714	510	306	102	374	247	3,0
Rykmý (Chironomidae)	15816	7704	15969	9694	9235	8316	11122	3760	89,8
Önnur dýr	306	153	51	357	102	102	179	124	1,4
Samtals fjöldi	17347	8163	18469	11990	9745	8622	12389	4489	
Hólmsá, stöð H18									
Surber nr:	2	3	6	7	9	10			
Lífveruhópar	Fjöldi einstaklinga/m²						Meðaltal	Stf.	Hlutfall %
Ánar (Oligochaeta)	0	306	0	0	51	0	60	123	2,3
Vatnamaurar (Hydrachnellae)	0	102	0	51	0	0	26	43	1,0
Rykmý (Chironomidae)	1480	6888	612	1990	1327	2704	2500	2260	96,1
Önnur dýr	0	0	0	51	51	0	17	26	0,7
Samtals fjöldi	1480	7296	612	2092	1429	2704	2602	2404	

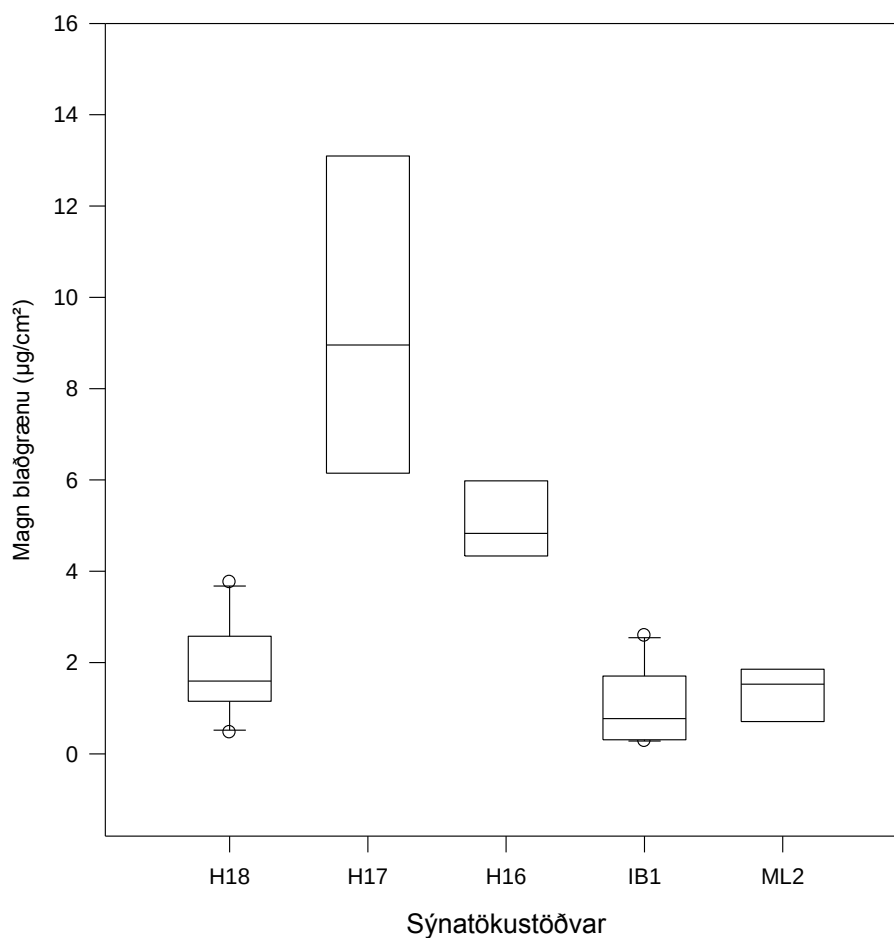
Hlutdeild ána var mun minni af heildarfjölda botndýra eða á bilinu 2–10 % á hverri stöð og var þéttleiki þeirra á bilinu 60–2.126 einstaklinga/m². Hlutdeild vatnamaura var á bilinu 0,02–6,2 % og meðalþéttleikinn á bilinu 9–383 einstaklingar/m². Önnur dýr fundust einnig, en hlutdeild þeirra var lág, samtals á bilinu 0,4–1,6 % og meðalþéttleiki þeirra á bilinu 17–306 einstaklingar/m². Önnur dýr voru bessadýr (Tardigrada), árfætlur (Copepoda), skelkrabbar (Ostracoda), hrossaflugulirfur (Tipulidae), bitmýslirfur (Simuliidae), strandflugulirfur og púpur (Empitidae), lúsmýslirfur (Ceratopogonidae) og ógreindar lifur.

Á vatnasvæðinu fundust rykmýslirfur af undirættum bogmýs (Orthocladina) og kulmýs (Diamesinae) á öllum stöðvum (10. mynd), þeymý (Chironominae) fannst á öllum stöðvum Hólmsár en annars staðar ekki. Bogmý var algengasti hópur rykmýslirfa á þremur af fimm sýnatökustöðvum, á tveimur efstu stöðvum Hólmsár (H16 og H17) og í Melalæk (ML2). Kulmý var algengasti hópurinn í Innri Bláfellsá (IB1) og á neðstu stöð Hólmsár (H18). Þéttleiki bogmýslirfa var á bilinu 8.699–35.969 einstaklingar/m² þar sem þær voru ríkjandi en annars staðar 714–723 einstaklingar/m². Kulmýið var með þéttleika á bilinu 1.616–2.653 einstaklingar/m² þar sem það var ríkjandi, en 1.828–4.543 einstaklingar/m² annars staðar (10. mynd).



10. mynd. Þéttleiki rykmýslirfa eftir undirættum og sýnatökustöðvum á vatnasvæði Hólmsár í júlí 2011.

Lífmassi þörunga var metinn sem magn blaðgrænu α og var nokkur munur á milli þeirra 6–10 sýna sem mæld voru af hverri stöð. Munurinn var mestur 3-4 faldur á öllum stöðvum nema á efstu stöð Hólmsár (H16), þar sem munurinn var allt að 6 faldur (11. mynd, tafla 5). Meðaltalið var hæst á stöð H17 í Hólmsá eða $9,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ blaðgrænu og lægst $1,0 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ á stöð IB1 í Innri Bláfellsá. Magn blaðgrænu var áberandi mest á tveimur efstu stöðvum Hólmsár (H16 og H17) þar sem blaðgræna var að meðaltali $5,5$ og $9,5 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. Annars staðar var magn blaðgrænu að meðaltali $1,0$ – $1,8 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. Munur á milli stöðva var tölfræðilega marktækur (Kruskal-Wallis: $p < 0,001$).

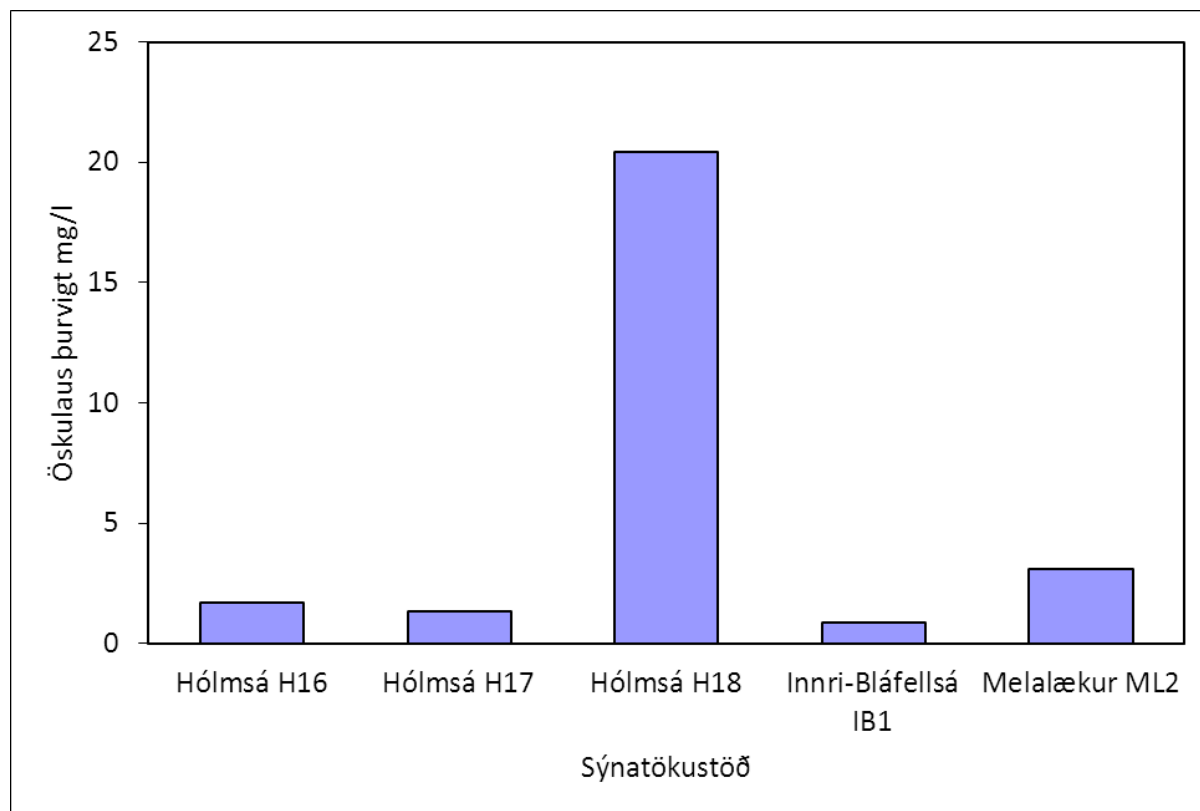


11. mynd. Magn blaðgrænu a á fimm sýnatökustöðvum á vatnasvæði Hólmsár 19. – 21. júlí 2011. Lárétt mörk kassanna sýna hvar neðri (25%) og efri (75%) mörk mælinga liggja. Lóðrétt lína sýnir hvar neðri (5%) og efri (95%) mörk mælinga liggja, punktar sýna útgildi mælinganna. Lárétt svört lína innan hvers kassa sýnir miðgildi fyrir hverja stöð.

Tafla 5. Magn blaðgrænu a á flatareiningu eftir mismunandi sýnatökustöðvum. Sýnd eru meðaltöl, minnstu- (lágmark) og hæstu (hámark) gildi auk staðalfrávika (Stf) meðaltalsgilda.

Staður	Stöð	Dags.	Chl a ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)			Stf
			Meðaltal	lágmark	hámark	
Hólmsá	H16	19.7.2011	5,5	4,3	8,5	1,5
Hólmsá	H17	20.7.2011	9,5	5,9	14,6	3,6
Hólmsá	H18	21.7.2011	1,8	0,5	3,8	1,0
Innri-Bláfellsá	IB1	20.7.2011	1,0	0,3	2,6	0,8
Melalækur	ML2	20.7.2011	1,5	0,5	3,4	0,9

FPOM: Nokkur munur var á magni fins lífræns efnis (FPOM) á milli stöðva, langmesta magnið var á neðstu stöðinni í Hólmsá (H18) 20,4 mg/L. Annars staðar var magn þess mun minna og á bilinu 0,9 – 3,1 mg/L (12.mynd).



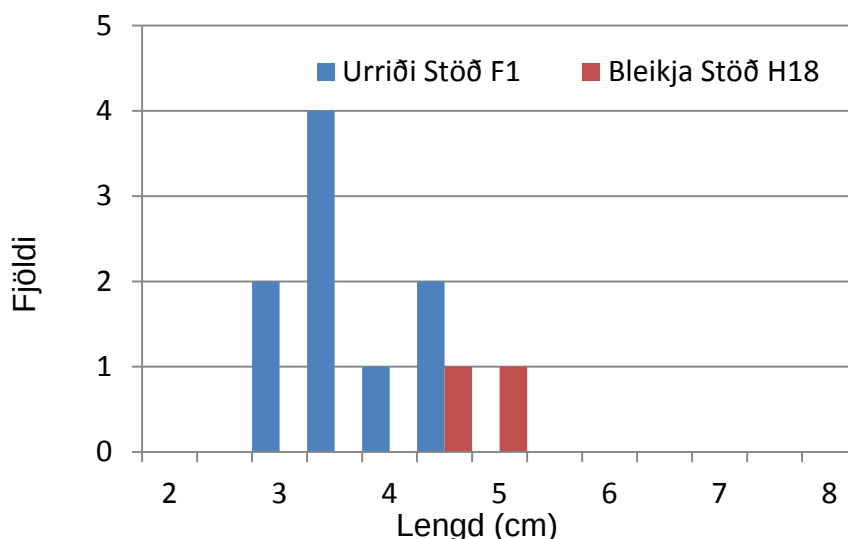
12. mynd. Magn lífræns fins reks (FPOM) á rúmmálseiningu (mg/L) eftir sýnatökustöðvum á vatnasvæði. Hólmsár 19.–21. júlí 2011.

Seiðarannsóknir: Engin seiði fundust við rafveiðar á tveimur efri stöðvum Hólmsár (st. H16 og st. H17; tafla 5). Engin seiði fundust í rafveiði á báðum stöðvum

Tafla 6. Niðurstöður seiðarannsókna á Álftaversafrétti og í Flögulóni 19.–21. Júlí 2011. Tölur standa fyrir fjölda rafveiddra seiða á 100 m² í einni yfirferð.

Vatnsfall	Stöð nr	Flötur m ²	Tegund: <i>Bleikja</i>	
			Aldur: <i>0+</i>	<i>Urriði</i> <i>0+</i>
Hólmsá	H16	126	-	-
Hólmsá	H17	110	-	-
Innri Bláfellsá	IB1	171	-	-
Innri Bláfellsá	IB2	215	-	-
Melalækur	ML1	105	-	-
Flögulón	F1	64	-	14,1
Hólmsá	H18	189	1,1	-

Innri-Bláfellsár (st. IB1 og st. IB2) og á rafveiðistöðinni í Melalæk (st. ML1). Á neðstu rafveiðistöð Hólmsár (st. H18) veiddust tvö sumargömul bleikjuseiði (klöktust úr hrogni um vorið). Þéttleiki seiðanna var 1,1 seiði/100m² og þau voru 4,4 og 4,8 cm að lengd (13.mynd). Annað seiðið hafði einhverja fæðu í maga og var það að megninu til rykmýslirfur. Við rafveiði í Flögulóni (st. F1) fundust sumargömul urriðaseiði, þar sem þéttleikinn var 14,1 seiði/100m². Seiðin voru á lengdarbilinu 2,7–4,2 cm (13.mynd) og meðallengdin 3,5 cm (Stf=0,5; n=9). Fæða tveggja urriðaseiða var skoðuð og voru þau að éta rykmýslirfur (70%) og ógreindar flugur (30%), fylli beggja seiða var 3.



13. mynd. Lengdardreifing urriða- og bleikjuseiða í Hólmsá (st.H18) og í Flögulóni (st.F1) sem veiddust við seiðarannsóknir 21. Júlí 2011. Öll seiðin voru sumargömul (0+).

Umræða

Rykmý var alls staðar algengasti hópur botndýra á sýnatökustöðvum og var hlutdeild þess af heildarfjölda botndýra á bilinu 87-98 %, hlutfall annarra dýrahópa var miklu lægra, mest 10% af heildarfjölda. Í eldri botndýrarannsókn í Hólmsá frá 2002, var hlutfall rykmýsins lægra, eða á bilinu 49-98% af heildarfjölda botndýra á stöðvum H16 og H18, en þrátt fyrir það voru rykmýslirfurnar ríkjandi hópur á báðum stöðvum (Erla Björk Örnólfsdóttir ofl., 2003).

Mun minni þéttleiki botndýra mældist í þessari rannsókn heldur en kom fram í botndýrarannsókninni frá árinu 2002. Þá fundust 183.382 dýr/m² í Hólmsá neðan

Hólmsárfoss (st. H16) en voru 21.241 dýr/m² nú. Í Hólmsá ofan Hrossafoss (st. H18) fundust 17.181 dýr/m² árið 2002 en voru 2.602 dýr/m² nú. Sjö til nífalt færri dýr fundust því við rannsóknina 2011 heldur en fannst árið 2002, sem er umtalsverður munur. Skýringin á þessu kann að liggja í mismunandi aðferðum við sýnatöku, en árið 2002 var notast við svokallað steinaskrúbb en nú var dýrum safnað með surber-aðferð.

Niðurstaða fiskirannsóknna var nokkurn veginn í samræmi við niðurstöðu rannsóknar frá árinu 2000 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001) þar sem bleikja fannst í Hólmsá á milli Hólmsárfoss og Hrossafoss. Í þeirri rannsókn fundust ekki seiði á fiskgenga kafla Hólmsár. Athyglisvert er að þéttleiki bleikjuseiða var mun minni að þessu sinni. Vitað er að í Hólmsá er bleikju að finna allt inn að Hólmsárfossi, en aðrar tegundir hafa ekki fundist. Í rannsókn sem gerð var árið 2000 (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001) var ályktað að Hólmsá og þverár hennar ofan Hólmsárfoss væru fisklausar, en þá fannst bleikja neðan Hólmsárfoss (st. H16), í Hólmsá ofan Jökulkvíslar (st. H17) og í Hólmsá ofan Hrossafoss (st. H18). Þéttleiki bleikjunnar var þá hæstur á neðstu stöðinni (H18) 12,5 bleikjur/100m², 3,0 bleikjur/100m² ofan Jökulkvíslar og 1,0 seiði/100m² á efstu stöð (H16). Í rafveiði þessarar rannsóknar fannst engin bleikja á efri stöðvunum tveimur og þéttleikinn í Hólmsá ofan Hrossafoss var mun lægri (1,1 bleikja/100m²) en var 2000. Af þessu má álykta að bleikjustofn Hólmsár sé í lægð um þessar mundir og þess vegna sé stofninn viðkvæmari en ella. Ekki er hins vegar gott að skýra af hverju bleikjan er í lægð nú þó víðar á landinu sjáist sama tilhneiging í bleikjustofnum. Í þessari rannsókn var rafveitt í Flögulóni, skammt frá þeim stað þar sem áætlað er að útfall Hólmsárvirkjunar verði staðsett. Fundur sumargamalla urriðaseiða í lóninu bendir til þess að þar hrygni urriði/sjóbirtingur. Áður hafa nýklakin urriðaseiði fundist í Kúðafljóti, frá brú á Hringvegi og niður fyrir Gamla-Undirhraun. Tilvist þeirra bendir til þess að sjóbirtingur hrygni í nokkrum mæli í jökulvatninu og að uppeldi seiða sé á nokkuð stórum svæðum allt frá Flögulóni og niður fyrir Gamla-Undirhraun (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001). Fundur seiðanna nú styður við fyrri ályktun. Ekki fannst fiskur í Melalæk í rannsókninni, en í læknum eru hinsvegar ákjósanleg skilyrði fyrir bleikju. Innri-Bláfellsá er fremur ófrjósöm (eins og lág blaðgrænugildi og fá smádýr/m² benda til) og er líklegast fisklaus ofan við ófiskgengan foss sem er rétt ofan óss hennar, neðan fossins er áin þó aðgengileg fyrir bleikju úr Jökulkvísl og Hólmsá. Ytri Bláfellsá er lindá

og jökulá, köld og snauð af næringarefnum (eins og leiðnitölur benda til), þótt ekki hafi verið kannað hvort fiskur sé í ánni, er líklegt að hann eigi þar erfitt uppdráttar.

Virkjun Hólmsár við Atley mun hafa neikvæð áhrif á bleikjustofn í straumvatni Hólmsár, þar sem farvegur fer að mestu á þurrt þar sem rennslið verður að mestu tekið til raforkuframleiðslu. Áhrifin verða mest neðan stíflu við Atley og niður að ármótum Leirár. Á þessum kafla Hólmsár og raunar alveg frá ármótum Leirár að Hólmsárfossi er engin veiði stunduð. Gert er ráð fyrir því að nokkur leki verði þó undir aðalstíflu virkjunarinnar og muni leita til farvegar Hólmsár (Almenna verkfræðistofan og Landsvirkjun Power, 2009), hugsanlegt er að í þeim leka viðhaldist einhver fiskframleiðsla. Í miðlunarlóninu sem myndað verður í Hólmsárfarvegi ofan Atlaeyjar verða hentug skilyrði fyrir bleikju. Hagstæðar aðstæður fyrir þrif bleikju verða þó líklegast tímabundnar og á meðan útskolun næringarefna á sér stað. Þegar miðlunarlón eru búin til skolast út nokkurt magn næringarefna af svæðum sem áður voru á þurru landi. Næringarefnin munu nýtast til lífrænnar framleiðslu í lóninu og aukin framleiðsla verður í kjölfarið á fæðudýrum bleikju. Hugsanleg áhrif verða því að bleikjustofn lónsins muni dafna og stækka fyrstu árin. Reynsln sýnir að þetta ástand geti varað í 5 - 6 ár eftir að lónið verður myndað, en að loknum þeim tíma fari að draga úr vexti og þéttleika að nýju. Slík þróun átti sér stað þegar Blöndulón var myndað 1991 (Guðni Guðbergsson og Eydís Njarðardóttir, 2010) en í Hrauneyjalóni, sem var myndað við gerð Hrauneyjafossvirkjunar virðist ferlið hafa tekið lengri tíma (Benóný Jónsson, 2011). Stærð Hrauneyjalóns (8,8 km²) er áþekkt miðlunarlóni því sem myndast ofan Atlaeyjar (10 km²). Hér er því um allstórt miðlunarlón að ræða, með jökullituðu vatni þar sem lág rýni takmarkar lífræna framleiðslu. Smádýrafána breytist við myndun lóns við Atley. Tegundir sem bundnar eru við straumvatn munu hverfa, má þar nefna bitmý, en tegundum sem lifa þar sem straumur er lítill sem enginn mun fjölga. Jökullitur að sumri skerðir framleiðslu. Skerðing á rennsli neðan stíflu skerðir frumframleiðslu sem og framleiðslu smádýra og fiskjar.

Væntanlegt útfall Hólmsárvirkjunar (50-70 m³/s) kemur út neðarlega í Flögulón ofan við núverandi ármót Hólmsár og Flögulóns. Mun það hafa breytingar í för með sér neðst í lóninu. Náttúrulegt rennsli um Flögulón er mjög breytilegt að magni, en það samanstendur af samanlögðu rennsli Ása Eldvatns og Tungufljóts. Meðalársrennsli Ása Eldvatns var mælt 60 m³/sek árið 1994 (Snorri Zóphóníasson 1997) en engar tölur liggja fyrir um rennsli

Tungufljóts við ósa, en ársmeðalrennslið hefur þó verið áætlað 15-20 m³/sek (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001). Við virkjun mun því rennslið um neðsta hluta Flögulóns aukast hlutfallslega um tvo þriðjunga. Þetta mun hafa nokkrar breytingar í för með sér á farvegi Flögulóns og búsvæðum seiða, en á þessu svæði er allnokkuð uppeldi urriðaseiða. Breytingar munu verða á farvegi um Flögulón, sem í kjölfarið þýddi að botnefni ofar í lóninu færi á hreyfingu. Líklega mun þetta skerða uppeldi seiða á þessum slóðum. Breytt straumlag í syðri enda Flögulóns gæti haft áhrif á fiskgöngur í Tungufljót sem getur haft áhrif á veiði. Haga þarf hönnun frárennslis með tilliti til þessa. Með réttri framkvæmd ætti framkvæmdin ekki að hindra fiskgöngur um Flögulón.

Af þeim hugmyndum sem hafa verið til skoðunar um virkjun Hólmsár er ljóst að sá kostur sem er til skoðunar núna með miðlun við Atley hefur mun minni áhrif á veiði en eldri hugmyndir sem byggðust á því að veita vatni úr Hólmsá yfir í Tungufljót. Ef af framkvæmdum verður er þó mikilvægt að vakta lífríkið til að meta áhrif framkvæmda við Hólmsárvirkjun þar sem ríkir veiðihagsmunir tengjast fari sjóbirtings um Flögulón.

Heimildir

- Almenna verkfræðistofan og Landsvirkjun Power, 2009. Hólmsárvirkjun í Skaftártungu með miðlunarlóni við Atley. Tilhögun og umhverfi. Skýrsla LV-2009/072, Rarik 09007, Júlí 2009. Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2004. Botndýra- og seiðarannsóknir í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2003. VMST-S/04007. 30 bls.
- Benóný Jónsson, 2011. Fiskrannsóknir í Hrauneyjalóni 2011. VMST/11053. 12 bls.
- Erla Björk Örnólfsdóttir, Benóný Jónsson, Magnús Jóhannsson og Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir, 2003. Botndýra- og seiðarannsóknir í vatnakerfi Skaftár og Kúðafljóts sumarið 2002. VMST-R/0303. 32 bls.
- Guðni Guðbergsson og Eydís Njarðardóttir, 2010. Fiskstofnar í vötnum á Auðkúluheiði. Samanburður á ástandi innan og utan veituleiðar Blönduvirkjunar. VMST/10046. 35 bls.
- Jórunn Harðardóttir, Bjarni kristinsson og Svava Björk Þorlákssdóttir, 2004. Mælingar á aurburði og rennsli í Hólmsá við Framgil og Tungufljóti við Snæbýli árið 2003. Skýrsla Orkustofnunar. OS-2004/005. 37 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2008. Fiskrannsóknir í Tungufljóti í Skaftárhreppi. VMST/08035. 19 bls.
- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2001. Fiskrannsóknir á vatnasvæði Kúðafljóts árið 2000. VMST-S/01002X. 42 bls.
- Lorenzen, C.J., 1967. Determination of chlorophyll in pheopigments: spectrophotometric equations. Limnol. Oceanogr. 12, 343-346.

- Schutzbach, W., 2005. Katla – Saga Kötluelda. Lafleur útgáfan. 203 bls.
- Snorri Zóphóníasson, 1997. Grunnvatnsstaða og rennsli lækja í Landbroti og Meðallandi. Orkustofnun vatnamælingar, OS-97018. 91 bls.
- 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.
- Wintermans, J.F.G.M., De Mots, A., 1965. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls *a* and *b* and their pheophytins in ethanol. Biochimica et Biophysica Acta 109, 448-453.



Landsvirkjun

Háaleitisbraut 68
103 Reykjavík
landsvirkjun.is

landsvirkjun@lv.is
Sími: 515 90 00

orkusalan 

Bíldshöfði 9
110 Reykjavík
orkusalan.is

orkusalan@orkusalan.is
Sími: 422 10 00

