

**Kaldakvísl og Sultartangalón
Fiskstofnar og lífríki**

**Guðni Guðbergsson
Ragnhildur Magnúsdóttir**

Desember 2000

VMST-R/0020

Skýrsla unnin fyrir Landsvirkjun

Efnisyfirlit

Samantekt	bls.
Inngangur.....	1
Tilhögun Búðarhálsvirkjunar og umhverfi.....	1
Yfirlit yfir fyrri rannsóknir á fiski og virkjunarsvæðum sunnan jökla....	2
Þórisvatn.....	3
Kvíslavötn.....	3
Sultartangalón, Hrauneyjalón og Krókslón.....	4
Hágöngulón og Kaldakvísl.....	4
Tungnaá.....	4
Almenn áhrif vatnsmiðlunar á lífríki miðlunarlóna og veitna.....	5
Framkvæmd.....	7
Niðurstöður.....	8
Silungur í Sultartangalóni.....	9
Smádýralíf í Sultartangalóni.....	9
Svifsýni.....	9
Botnsýni.....	9
Steinasýni.....	9
Rafveiði í Köldukvísl og Tjaldkvísl.....	10
Botngerð Köldukvíslar.....	10
Afli í stangveiði.....	11
Umræður.....	11
Áhrif virkjunar við Búðarháls á lífríki svæðisins.....	12
Þakkarorð.....	13
Heimildir.....	13
Myndir.....	15
Töflur.....	19

Samantekt

Greint er frá rannsóknum á fiskum og smádýralífi í Sultartangalóni og Köldukvísl frá Nefja að ármótum Tungnaár og þaðan að Sultartangalóni. Tilgangur rannsókna var að kanna útbreiðslu, lífsskilyrði og ástand fiskstofna í Köldukvísl neðan við fossinn Nefja, í Tungnaá neðan við Hrauneyjafossvirkjun og í Sultartangalóni. Einnig að kanna botndýralíf neðst í Köldukvísl, í Tungnaá og auk þess svif- og botndýr í Sultartangalóni.

Lífsskilyrði mótast af vatnsmiðlun og rekstri virkjana sem bæði eru ofan og neðan þess svæðis sem athugað var. Bæði bleikja og urriði veiddust í Sultartangalóni. Minna var af bleikju nú en í úttekt sem gerð var 1990 en aftur á móti veiddist meira af urriða. Ástand fiska var svipað og þá og einungis fáir stórir einstaklingar veiddust.

Talsverður munur kom fram í mældu rýni austan- og vestantil í Sultartangalóni sem gefur til kynna hversu langt ljós nær niður í vatnið og það dýpi sem lífræn framleiðsla er á. Þetta stafar væntanlega af því að vestantil gætir vatns úr Þjórsá en grugg hennar er meira en úr Tungnaá sem fellur í austurhlutann. Tungnaá hefur fallið um tvö uppistöðulón en mikið af grófum aur fellur þar út. Þessi munur kemur einnig fram í mismunandi fjölda svif- og botndýra á þessum svæðum.

Skilyrði fiska og fæðudýra í Köldukvísl mótast að miklu leyti af því hvenær Þórisvatn fer á yfirfall en við það eykst rennsli mikið auk þess sem yfirfallsvatn er að hluta til jökulvatn. Líklegt er að skilyrði fyrir lífræna framleiðslu í Sporðöldulóni verði takmörkuð vegna mikils gegnumstreymis og vatnsborðsbreytinga. Það hefur líklega ekki áhrif á fiskstofna í Köldukvísl að öðru leyti en því að neðsti hluti hennar fer undir Jökulvatn sem dregur úr lífrænni framleiðslu.

Samkvæmt áformum um virkjanir gæti komið til aukning á vatnsrennsli til Búðarhálsvirkjunar með frekari veitu vatns úr Þjórsá um 6. áfanga Kvíslaveitu, Norðlingaölduveitu og með veitu vatns úr Skaftá um Langasjó til Tungnaár. Við það er líklegt að einhverjar frekari breytingar verði á lífsskilyrðum á þessu vatnasvæði.

Ekki er líklegt að Búðarhálsvirkjun og Sporðöldulón hafi afgerandi áhrif á lífríki í vatni á svæðinu og veiðinýtingu. Bent er á að ekki er óeðlilegt að setja skorður við hraða rennslisbreytinga og miðlun við framkvæmd sem þessa en því hægar sem slíkar breytingar eru minnka áhrif framkvæmda og reksturs mannvirkja á lífríki.

Inngangur

Tilgangur þeirra rannsókna sem hér frá greinir er að kanna núverandi ástand og þau áhrif sem fyrirhugaðar framkvæmdir við Búðarhálsvirkjun kunna að á vatnavistkerfi svæðisins hafa m.t.t. veiði og lífsskilyrða fyrir fiska. Þær rannsóknarspurningar sem að baki liggja eru um magn og útbreiðslu þeirra tegunda sem fyrir eru á svæðinu og hvort og þá hvaða breytingar þær verða fyrir við framkvæmdir. Könnuð var útbreiðsla, lífsskilyrði og ástand fiskstofna í Köldukvísl neðan við fossinn Nefja, í Tungnaá neðan við Hrauneyjafossvirkjun og í Sultartangalóni. Einnig var kannað botndýralíf neðst í Köldukvísl, í Tungnaá og svif- og botndýr í Sultartangalóni. Upplýsingar um fiskstofna og viðmið til samanburðar eru nokkuð vel þekkt og til víða á landinu (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Þegar að smádýralífi kemur eru viðmið og grunnupplýsingar um útbreiðslu tegunda og framleiðslu minni. Rannsóknir sambærilegar við þessa hafa þó verið gerðar í Langasjó (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998) og í Lagarfljóti (Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998). Þá er horft til niðurstaðna í úttekt á stöðuvötnum á Íslandi “Yfirlitskönnun íslenskra vatna” sem er samstarfsverkefni nokkurra rannsóknastofnana en í því verkefni hefur sýnum verið safnað á sambærilegan hátt úr um 70 vötnum. Þegar því lýkur verður kominn grunnur til viðmiðunar þegar meta á gildi svæða eða einstakra tegunda í tengslum við áhrif af framkvæmdum.

Rannsóknin var unnin fyrir Landsvirkjun.

Tilhögun Búðarhálsvirkjunar og umhverfi

Fyrirhuguð er vatnsaflsvirkjun við Búðarháls. Við það verður myndað lón neðan útfalls Hrauneyjarfossvirkjunar með stíflu í farvegi Köldukvíslar rétt ofan fyrrum ármóta Köldukvíslar og Tungnaár. Í áformum um virkjun hefur lónið verið nefnt Sporðöldulón. Lónið verður um 7 km² að flatarmáli og rúmmál þess um 26 Gl. Gert er ráð fyrir að gegnumrennsli verði um 325m³sek⁻¹ sem þýðir að viðstöðutími vatns í lóninu er innan við einn sólarhringur miðað við hæstu vatnsstöðu. Miðlunargeta í lóninu verður um 5,5 m sem er um 22 Gl. Ekki liggur fyrir hvernig vatni verður miðlað (Verkhönnun Búðarhálsvirkjunar).

Miklar framkvæmdir hafa verið gerðar á vatnasvæði Köldukvíslar í tengslum við rennslismiðlanir og virkjanir. Árið 1971 var frárennsli Þórisvatns um Þórisós, sem

áður féll til Köldukvíslar stíflað. Ári síðar var Sauðafellsveita tekin í notkun en með henni var vatni úr Köldukvísl veitt til Þórisvatns. Eftir þá veitu rann jökulvatn Köldukvíslar til Þórisvatns þar til það náði hæstu vatnsstöðu á yfirfalli og Kaldakvísl fór aftur að að renna í sinn gamla farveg. Hvort og hversu mikið þetta rennsli var fór eftir vatnsstöðu Þórisvatns, miðlun þess til virkjana ásamt úrkomu og leysingum jökla ár hvert. Þegar ekki rann um yfirfall var það vatn sem féll í farveg Köldukvíslar lindar- og dragvatn af svæðinu neðan Þórisóss. Árið 1986 voru Kvíslaveitur teknar í notkun en við þær var austurkvíslum Þjórsár veitt um skurð í Stóráveri til Köldukvíslar og Þórisvatns. Sumarið 1997 var Hágöngumiðlun tekin í notkun en þá var byggð stífla við Syðri-Hágöngu sem myndaði Hágöngulón en það rúmar nærri því allt sumarrennsli Köldukvíslar sem miðlað er niður til Þórisvatns yfir veturinn. Árið 1998 var aukið við Kvíslaveitur með vatni úr austustu kvíslum Þjórsár. Úr Þórisvatni er miðlað um stíflu við Vatnsfell til Krókslóns sem er uppistöðulón Sigölduvirkjunar í Tungnaá og þaðan til Hrauneyjalóns sem er veitu og miðlunarlón Hraunaeyjafossvirkjunar. Nú stendur yfir bygging virkjunar við Vatnsfell sem nota mun miðlunarrennslið til raforkuframleiðslu.

Þessar framkvæmdir hafa leitt til mikilla breytinga á vatnasvæðinu. Áhrifin koma fram í breyttu rennslismynstri áa auk þess sem jökulgrugg hefur breyst. Fyrir daga virkjana var Þórisvatn tært bergvatn, það breyttist í jökulvatn við tilkomu veitu úr Köldukvísl. Þá var Kvíslaveita í fyrstu tær þar til Þjórsá bættist við hana. Til svipaðs tíma var Hágöngumiðlun byggð en þar fellur út megnið af grófari aur Köldukvíslar. Í farveg Köldukvíslar neðan Þórisóss fellur yfirfallsvatn þegar Þórisvatn er í hæstu vatnsstöðu.

Úr Þórisvatni er miðlað við Vatnsfell en þaðan rennur vatn áfram til Krókslóns sem er inntaka og miðlunarlón Sigölduvirkjunar. Þangað rennur einnig vatn úr Tungnaá. Frá Sigöldu fellur vatn til Hrauneyjalóns.

Áform eru uppi um frekari breytingar á vatnasvæðinu með 6. áfanga Kvíslaveitu en þá verður enn meira af vatni Þjórsár veitt til Kvíslavatna. Einnig eru til áform um frekari veitu Þjórsárvatns til Kvíslaveitu sem kennd er við Norðlingaöldu. Þessar framkvæmdir munu auka á það vatn sem fyrir er á svæðinu. Auk þessa eru til áform um að veita Skaftá um Langasjó og þaðan til Tungnaár. Í báðum þessum áformum verður veitt jökulvatni sem hefur áhrif á lífríki auk rennslisbreytinga.

Yfirlit yfir fyrri rannsóknir á fiski á virkjunarsvæðum sunnan jökla

Allnokkrar rannsóknir hafa verið gerðar til að fylgjast með fiskstofnum á vatnasvæði Köldukvíslar og Tungnaár ásamt þeim vötnum og lónum sem tengjast virkjununum. Þá hefur verið fylgst með áhrifum virkjunar Blöndu á fiskstofna í Blöndulóni og öðrum vötnum á Auðkúluheiði en þar urðu umtalsverðar breytingar

vegna framkvæmda og byggingar Blönduvirkjunar. Við þær framkvæmdir tók fyrir göngu lax og silungs fram í ár á Auðkúluheiði en þar var myndað miðlunarlón og jökulvatni miðlað um áður lokuð stöðuvötn með bergvatni (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997b). Rannsóknir á framvindu fiskstofna í vatni með jökuláhrifum hér á landi hefur gefið nokkuð góða mynd af því sem gerist við byggingu virkjana og myndun miðlunarlóna.

Þórisvatn

Allmargar rannsóknir hafa verið gerðar á framvindu urriða í Þórisvatni eftir miðlun og telja má að hún sé nokkuð vel þekkt. Í Þórisvatni var urriði fyrir daga virkjunar en ekki er vitað hvernig eða hvenær hann barst í vatnið. Lífsskilyrði urriðans versnuðu til muna við það að hrygningarstöðvar hans í Þórisósi voru settur á þurrt með stíflu auk þess sem lindarlækir í Austurbotnavatni voru settir á kaf þegar hækkað var á vatninu. Náttúruleg hrygning er nú einungis í undantekningartilfellum í vatninu með margra ára millibili og fiskstofninum er haldið uppi með sleppingum seiða. Lífsskilyrði urriðans hafa versnað við tilkomu jökulaurs og sýna merkingar og vaxtarmynstur hans að hann leitar undan gruggi inn í Austurbotn en þar er gruggið minna. Mikil miðlunarhæð vatnsins hefur áhrif á framleiðslu og viðkomu lífvera á strandsvæðum (Jón Kristjánsson 1974; 1976; 1978; 1980 og 1982, Marianna Alexandersdóttir 1976, Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson 1984, Vigfús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1987, Þórólfur Antonsson 1990, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1991 og 1997a, Guðni Guðbergsson 1999).

Kvíslavötn

Urriða var sleppt í Kvíslavötn strax við myndun þeirra og kom upp talsverður urriðastofn fljótlega eftir að vötnin voru komin í endanlega hæð. Vöxtur urriðans var mikill og fljótlega fór að veiðast urriði. Talsverð veiðinýting varð fyrstu árin og skiluðu seiðasleppingar um 8% endurheimtu urriða í veiði. Aflinn árin 1991 og 1992 var 3,4 og 3,7 kg/ha en fór svo minnkandi eftir það. Þessi minnkun bendir til að útskolun áburðarefna úr lónsstæðinu hafi verið farinn að dvína og lífræn framleiðsla að minnka. Í upphafi var skötuormur aðalfæða urriðans og kom hann upp í miklu magni í Kvíslavötnum fyrst eftir myndun þeirra. Slíkt gerðist einnig í Blöndulóni (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997b). Náttúruleg hrygning hefur átt sér stað á vatnasvæði Kvíslavatna, lítilsháttar í ánum sem til Kvíslavatna renna en aðallega í Stóraversskurði þar sem vatn fellur úr Kvíslavötnum. Þáttaskil urðu í framvindu Kvíslavatna þegar jökullituðu vatni úr Þjórsá var veitt til þeirra og gætir þess mest næst innfalli Þjórsár. Líklegt er að við það versni skilyrði urriðans á svæðinu og veiði minnki (Guðni Guðbergsson 1990, Guðni Guðbergsson og Þórólfur

Antonsson 1991, Guðni Guðbergsson, Magnús Jóhannsson og Þórólfur Antonsson 1997d, Guðni Guðbergsson í undirbúningi).

Sultartangalón, Hrauneyjarlón og Krókslón

Ein úttekt hefur verið gerð á Sultartangalóni, Hrauneyjarlóni og Krókslóni. Nokkur munur var á þeim tíma sem liðinn var frá myndun lónanna og því hvar í framvindu lífríkisins þau stóðu á þeim tíma. Líklegast er að framleiðslan sé mest fyrst en minnki síðan, og silungurinn leiti síðan jafnvægis í stofnstærð í samræmi við þau skilyrði sem eru til staðar á hverjum stað, sem mótast af umhverfi og lífrænni framleiðslu. Þá eru fiskstofnarnir og lífríki vatnanna háðir stjórnun vatnsstöðu. Þeir geta farið mjög illa ef hleypt er úr lónum t.d. í tengslum við viðhald mannvirkja eins og gerst hefur í Krókslóni (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1991).

Hágöngulón og Kaldakvísl

Lífsskilyrði urriða í Hágöngulóni eru talin vera takmörkuð vegna mikillar miðlunar, jökullitar og mikillar hæðar lónsins yfir sjó. Þar hefur þó veiðst urriði í rannsóknnum bæði í aðfallandi læk og í lóninu sjálfu en þeir munu hafa verið ættaðir úr seiðasleppingum. Einhver skilyrði fyrir fiskframleiðslu eru í farvegi Köldukvíslar en hann hefur verið athugaður með tilliti til botngerðar og uppeldisskilyrða fyrir fisk frá Syðri-Hágöngu að Sauðafellslóni. Frá Nefja að Sauðafellslóni eru takmörkuð uppeldisskilyrði fyrir urriða og ekki fannst þar mikið af urriðaseiðum. Neðan Nefja er að finna bæði bleikju og urriða. Líklegt má telja að lífsskilyrði á svæðinu henti bleikju almennt betur en urriða. Á þessu svæði er og hefur verið nokkur veiðinýting (Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson 1999, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997c).

Tungnaá

Úttekt hefur verið gerð á fiskstofnum og uppeldisskilyrðum á vatnasvæði Tungnaár en auk Tungnaár sjálfrar er þar um að ræða bæði hliðarár, læki og vötn. Á þessu svæði er að finna bæði urriða og bleikju þó bleikjan sé þar í miklum meirihluta (Guðni Guðbergsson og Magnús Jóhannsson 1999). Bleikja mun hafa borist inn á vatnakerfið með sleppingu seiða á sjöunda áratugnum. Þaðan hefur hún dreifst um vatnakerfið og yfirleitt haft betur í samkeppni við urriða á svæðinu sem er þar nú víða orðinn fáliðaður. Vegna lítillar kynþroskastærðar er bleikjan ekki eins eftirsótt til veiði og urriði. Telja verður að þessi flutningur bleikju hafi verið slys og að sama framvinda verði á vatnakerfi Köldukvíslar, Kvíslaveitu og Þórisvatni berist bleikja þangað.

Almenn áhrif vatnsmiðlunar á lífríki miðlunarlóna og veitna

Þegar vötn eru notuð sem miðlunarlón verða breytingar á vatnsborði þeirra sem eru frábrugðnar því sem gerist við náttúrulegar aðstæður. Miðlunarlón eru, eins og nafnið bendir til, notuð sem vatnsbanki sem safnað er í þegar rennsli er mikið og miðlað úr þegar rennsli minnkar. Á norðlægum slóðum er yfirleitt safnað í slík lón frá því leysingar byrja að vori og fram undir haust þegar hæstu vatnsstöðu er náð, og síðan miðlað úr þeim yfir vetrarmánuðina þegar rennsli er minna. Með þessu móti er hægt að jafna vatnsrennsli og nýta meðaltalsvatnsorkuna. Orkunotkun er jafnan mest yfir vetrarmánuðina og eru miðlunarlón því einskonar orkugeymsla milli árstíða (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997b).

Vatnsborðsbreytingar leiða yfirleitt til aukinnar útskolunar jarðvegsefna úr bökkum frá hæsta til lægsta vatnsborðs. Hvernig og hve mikil útskolunin verður er m.a. háð lögun vatnsskálarinnar, jarðlagagerð, botnngerð, öldugangi og miðlunarhæð. Það sem skolast fyrst burtu eru finustu agnirnar og er rofið því verulega háð því úr hverju bakkarnir eru gerðir. Annað hvort skolast rofefnin út úr miðlunarlóninu eða að þau botnfalla á dýpri hlutum þess.

Á árunum upp úr 1920 fóru menn að gera sér grein fyrir að botndýra- og fiskstofnar geta tekið miklum breytingum við miðlun. Áhrif miðlunar eru því ekki ný vísindi þó þekking á afleiðingunum aukist stöðugt (Aass og Borgstrøm 1987).

Vegna rofs og þurrkunar á strandsvæðum, yfir lengri tímabil minnkar gróður í vötnunum einkum þar sem miðlun nær til. Hve gróðurbelti ná djúpt er háð gegnsæi vatnsins. Við mikið rof minnkar gegnsæi vatnsins verulega einnig framleiðsla hágróðurs og þar með næring og skjól fyrir smádýr. Þessi áhrif aukast enn ef jökulaur er einnig til staðar.

Rof á strandsvæðum leiðir til aukinnar útskolunar næringarefna en það leiðir til aukinnar framleiðslu svifþörunga. Þetta er tímabundið meðan rofs gætir. Fjölgun svifþörunga er þó háð því að aukning næringarefna vegi þyngra en neikvæð áhrif minna gegnsæis og þar með minna svæðis sem sólarljós nær til.

Samfara fjölgun svifþörunga getur orðið mikil aukning á framleiðslu dýrasvifs auk þess sem mikil breyting getur orðið á tegundasamsetningu þess. Að hve miklu leyti breyting á tegundasamsetningu dýrasvifsins stafar af miðlun eða af öðrum orsökum eins og breytingu á afráni af völdum fiska, er oft erfitt að aðgreina. Algengt er að miðlun seinki framleiðsluhámarki dýrasvifs vegna aukins vatnsmassa sem hitnar seinna og jafnvel minna en áður (Aass og Borgstrøm 1987).

Framleiðsla á botnþörungum og botndýrum er einkum á grynri svæðum í vötnum næst ströndum. Áhrif miðlunar á þetta samfélag er háð miðlunarhæð og lögun

vatnsskálar. Það sem einkum hefur áhrif á botndýrin er að stórir hlutar framleiðslusvæðis í fjörunni fara á þurrt einhvern tíma árs. Miðlun getur því haft mikil áhrif á dýrahópa eins og vatnabobba, rykmý og vorflugur, en það eru dýrahópar sem nýtast beint sem fæða fyrir fisk (Aass og Borgstrøm 1987). Algengt er að gróið land fari undir vatn við myndun lóna. Meðan á niðurbroti gróðurs sem fer undir vatn og lífrænna efna úr bökkum stendur geta skapast aðstæður fyrir skötuorm. Dæmi er um að upp komi stórir stofnar skötuorms í miðlunarlóni einkum fyrstu árin. Þeir nýtast vel sem fæða fiska en skötuormur getur orðið um 2 cm á lengd og góður biti fyrir fiska (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997b).

Það sem einkum hefur áhrif á fiskstofna í vötnum þegar þau eru gerð að miðlunarlónum er breyting á fæðuframboði. Einnig er oft um verulegar breytingar á hrygningar- og uppvaxtarsvæðum að ræða. Stíflur í inn- eða útrennsli vatna valda iðulega hindrun á gönguleiðum fiska milli hrygningar- og uppvaxtarsvæða. Hrygningarsvæði fyrir urriða minnka eða eyðast vegna þess að lækir, ár og lindir eru settar á kaf eða ár eru stíflaðar. Sama á við um skilyrði fyrir smádýralíf í vötnum.

Algengt er að fyrst eftir miðlun valdi aukið fæðuframboð fyrir fiska aukningu í vaxtarhraða og kynþroskastærð. Þessi áhrif standa meðan rofs gætir, en tíminn sem það tekur getur verið breytilegur eftir aðstæðum. Eftir það minnkar frumframleiðsla og framboð á fæðudýrum aftur. Í miðlunarlónum þar sem urriði er eina fisktegundin skiptir hann um fæðu frá botndýrum á strandsvæðum yfir í stærri svifkrabba. Ef urriði og bleikja eru í sama miðlunarlóninu getur urriðinn orðið undir í samkeppni við bleikjuna þar sem helstu beitarsvæði hans og fæðudýrastofnar, næst ströndum, verða fyrir mestri röskun. Bleikjan getur hins vegar frekar nýtt sér krabbadýr í svifi á dýpra vatni. Þar kemur fram eðlismunur þessara tegunda en bleikjan hefur fingerðari stafi í tálknum og nýtir því smærri fæða auk þess sem kynþroskastærð er bæði minni og sveigjanlegri en hjá urriða. Þegar dregur úr uppsveiflu af völdum útskolunar næringarefna, minnkar lífræn framleiðsla og niðurbrot verður á gróðurleifum á botni. Fiskur verður að láta sér nægja minni fæðu og smærri fæðudýr. Við það minnkar sú orka sem er til vaxtar og vaxtarhraði og kynþroskastærð minnka og verður minni en var fyrir miðlun. Við það verða fiskstofnar rýrari til nýtingar bæði hvað varðar stærð fiska og aflamagn.

Staðhættir, gerð virkjana og rekstur þeirra eru afgerandi hvað varðar þau áhrif sem lífríki verður fyrir. Þar kemur einnig til tegundasamsetning fiska, smádýralífs og vistgerð, bæði fyrir og eftir virkjun. Þó virkjunaráhrif sem slík séu þekkt er sjaldgæft að rannsóknir fari fram fyrir virkjun til að meta ástand og að fylgst sé með framvindu lífríkisins eftir að virkjanir eru gerðar. Slíkar úttektir geta aukið þekkingu á áhrifum framkvæmda og auðveldað gerð umhverfismats sambærilegra framkvæmda síðar.

Framkvæmd

Rannsóknir og sýnataka í Sultartangalóni og Köldukvísl voru gerðar dagana 2.–4. ágúst 2000. Netaraðir voru lagðar á tveimur stöðum austarlega í Sultartangalón. Notuð voru lagnet með mismunandi möskvastærðum frá 12 til 60 mm, mælt milli hnúta. Gengið er út frá að samsetning netaraðar hefði sem jafnast veiðiálag á allar fiskstærðir yfir 14-18 cm (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997b). Netin voru látin liggja eina nótt. Afli var talinn úr hverju neti, hann lengdarmældur frá trjónu í sporðsýlingu með 0,1 cm nákvæmni og veginn með 2,2 g nákvæmni að 126 g en 5 g nákvæmni frá 126 - 2000 g.

Seiðabúskapur í Köldukvísl og Tjaldkvísl var athugaður með því að rafveiða ákveðið flatarmál botns. Sýni voru tekin af afla á sambærilegan hátt og gert var í Sultartangalóni og þéttleiki seiða reiknaður á hverja 100 m² botnflatar. Veitt var á fjórum stöðum í Köldukvísl og neðst í Tjaldkvísl.

Athugað var magn fæðu og fæðusamsetning. Fæða var greind til fæðuflokka og í flestum tilfellum til tegunda og var rúmmálshlutdeild hverrar fæðugerðar metin. Fyllingarstig var metið sjónmati og skipt í stig þar sem 0 er tómur magi en 5 troðinn magi. Hlutfall fæðugerða er margfeldi fyllingarstigs og hlutdeildar hverrar fæðugerðar. Til að fá heildarhlutdeild hverrar fæðugerðar var reiknuð summa hverrar fæðugerðar og deilt í með heildarsummu fyllingarstiga (Σ (rúmmálshlutdeild fæðugerðar x fyllingarstig) / Σ (fyllingarstiga) (Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1996). Kvarnir og hreistur voru teknar til aldursgreiningar. Reiknaður var hlutfallslegur holdastuðull aflans K_{hlut} en þar er tekið tillit til breytinga á lengd þyngd fiska með aukinni lengd þeirra.

Hitastig, rafleiðni og sýrustig var mælt í Sultartangalóni og í ám og lækjum annars staðar á vatnasvæðinu. Þá var rýni (sjónkýpi) einnig mælt á einfaldan hátt en til þess var notaður hvítur diskur (Secchi diskur) og mælt það dýpi þar sem hann hvarf sjónum. Einungis um 1% ljóss nær niður fyrir tvöfalda fjarlægð mælds dýpis. Veitt var með rafmagni á fjórum stöðum í Köldukvísl og einum stað í Tjaldkvísl til að kanna útbreiðslu seiða. Þéttleiki seiða var metinn á hverja 100 m² með einni yfirferð, en það gefur vísitölu fyrir seiðaþéttleika en ekki heildarfjölda þeirra á svæðinu. Sýni af fiskum úr rafveiði voru tekin á sambærilegan hátt og í Sultartangalóni.

Tekin voru steinasýni á fjórum stöðum úr fjöru til rannsókna á smádýralífi í Sultartangalóni. Dýrin voru skoluð og burstuð af steinunum og sýnin sigtuð með 250µ sigti. Sýni af botni voru tekin með Ekman botngreip og þau sigtuð með 250µ sigti. Svifsýni voru tekin með svifháfi með 125µ möskva í neti og 25 cm þvermáli, skráð var dýpi á hverjum stað og rúmmál þess vatns sem sýni var tekið úr reiknað. Botnsýni af steinum voru tekin með sambærilegum hætti og gert var í fjórum Sultartangalóni á fjórum stöðum í Köldukvísl og einum Tjaldkvísl. Auk þess voru tekin tvö svokölluð

sparksýni á hvorum stað en þá er rótað í botni og þau dýr sem upp fljóta eru veidd í háf með 125µ möskva. Sparksýnum er ætlað að ná dýrum sem eru á eða í botni án þess að halda sér í undirlagið. Botnsýni og sýni af steinum í fjöru Sultartangalóni og í Köldukvísl voru varðveitt í formalíni en svifsýni með lugol. Fjöldi dýra var greindur til flokka eða tegunda og var fjöldi einstaklinga talinn úr hverju sýni. Í langflestum tilfellum voru smádýr greind til tegunda nema rykmý en það krefst í sumum tilfellum mikillar sérfræðikunnáttu þar sem lífsstig eru mörg og útlit þeirra breytilegt. Þéttleiki var reiknaður á flatareiningu fyrir botnsýni en rúmmálseiningu fyrir svifsýni. Úrvinnsla sýna af smádýralífi er tímafrek og kostnaðarsöm og var því unnið úr þremur steinum á hverri botnsýnastöð af þeim 5 sem teknir voru. Sýni voru varðveitt ef ástæða eða þörf verður fyrir frekari greiningar síðar.

Staðsetningar sýnatökustaða var gerð með GPS mælingum.

Varðandi frekari útlitun á aðferðum og úrvinnslu vísast til skýrslu um rannsóknir á urriða í Þórisvatni (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997a) og skýrslu um rannsóknir á fiski og smádýralífi í Langasjó (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998).

Áður hefur Kaldakvísl verið kortlögð með tilliti til botngerðar (Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson 1999). Þá var farið var með Köldukvísl og botngerð könnuð. Ánni var skipt í kafla með áþekka botngerð. Á hverjum árkafla var botngerð, straumur, rýni, vatnshiti, gróður og botndýralíf athugað. Botngerð var metin eftir grófleika í eftirfarandi flokka: leir/sandur, mól (steinastærð < 7 cm), smágrýti (7-20 cm), stórgkýti (> 20 cm) og svo klöpp. Straumlag var metið sem; hægur straumur, stríður straumur og flúðir og fossar. Lengd árkaflanna var mæld eftir kortum í mælikvarðanum 1:50.000, unnin og gefin út af Kortagerðastofnun bandaríska varnarmálaráðuneytisins og Landmælingum Íslands.

Niðurstöður

Staðsetning sýnatökustaða er gefinn í töflu 1 og eru þeir einnig merktir inn á 1. mynd. Í töflunni kemur einnig fram rafleiðni vatns, rýni, sýrustig og vatnshiti. Rýni og leiðni lækkar eftir því sem vestar dregur í Sultartangalón en það er í átt frá Tungnaá að Þjórsá. Í Köldukvísl kemur fram breytileiki milli stöðva í hita, leiðni og sýrustigi á svæðinu frá Nefja að ármótum Tungnaár. Í Tjaldkvísl er leiðni hærri en í Köldukvísl en vatnshiti lægri (tafla 1).

Silungur í Sultartangalóni

Alls veiddust 69 bleikjur og 18 urriðar í lagnet í Sultartangalóni og var aflinn mestur í smærri möskvastærðir (tafla 2). Sú bleikja sem veiddist í net var frá 9 til 56 cm en flestar voru undir 35 cm (2. mynd). Bleikjan var á aldrinum frá eins árs til átta ára. Þeir urriðar sem veiddust voru allir, nema einn, 20 cm eða smærri og á aldrinum 2-3 ára fyrir utan einn sem var 7 ára (3. mynd). Af meðallengdum bleikjunnar við aldur má ráða að vöxtur árganganna hafi verið nokkuð jafn (4. mynd). Svipaða sögu er að segja um urriðann (5. mynd). Langmestur hluti fæðu bleikju og urriða var rykmý bæði lirfur og púpur. Rykmý var um 88% af fæðu bleikju og 96% af fæðu urriða (6. mynd). Hlutfall rykmýslirfa var hærra hjá bleikju en rykmýspúpa hjá urriða. Aðrar fæðugerðir voru í mun minna magni en meðal þeirra voru svifkrabbar, hornsíli, skötuormur og bjöllur. Holdafar urriðans reiknað út frá sambandi lengdar og þyngdar (tafla 3) var nokkru hærra hjá urriða en bleikju en hækkaði hjá báðum tegundum með aukinni stærð fiska (7. mynd).

Smádýralíf í Sultartangalóni

Svifsýni

Fjöldi dýra í svifsýnum í Sultartangalóni var yfirleitt lítill en fram kemur að fjöldi svifdýra er minnstur á stöð 3 sem er vestast í lóninu (tafla 4).

Botnsýni

Einungis náðust botnsýni á stöðvum 2 og 3 en á stöð 1 var um harðan botn að ræða líklega hraun. Þótt fjöldi botndýra væri yfirleitt lítill var hann þó en minni á stöð 3 vestast í lóninu en þar fundust einungis ánar (tafla 5).

Steinasýni

Í Sultartangalóni voru sýni tekin af steinum í fjöru. Fljótlegt er að greina frá fjölda og tegundasamsetningu þar því einungis fundust fáar bitmýslirfur á stöð 2 en engin önnur botndýr (tafla 6).

Ekki er mikill breytileiki í tegundasamsetningu og fjölda dýra á botni í Köldukvísl en þar voru rykmýslirfur í mestum þéttleika á efstu tveimur stöðvunum en bitmýslirfur á neðstu tveimur en þar var einnig talsvert af rykmýslirfum (tafla 5). Aðrar tegundir voru í minni þéttleika. Munur á samsetningu tegunda í Tjaldkvísl og Köldukvísl kom helst fram í því að í Tjaldkvísl fannst einungis lítið af bitmýi en rykmý var ríkjandi tegund (tafla 6). Sparksýni úr Köldukvísl og Tjaldkvísl sýndi svipaða tegundasamsetningu og steinasýnin nema að meira var af ánum og skelkröbbum en minna af dýrum sem festa sig við undirlagið.

Rafveiði í Köldukvísl og Tjaldkvísl

Rafveitt var á fjórum stöðum í Köldukvísl alls 1071m² og 200 m² í Tjaldkvísl. Alls veiddust 9 bleikjur í Köldukvísl en 2 í Tjaldkvísl (tafla 7). Að meðaltali veiddust 0,8 bleikjur á hverja 100 m² í Köldukvísl en 1 bleikja á hverja 100 m² í Tjaldkvísl. Bleikjuseiðin voru frá 4,8 cm til 13,9 cm. Þau voru frá sumargömlum og upp í að vera á þriðja sumri. Í fæðu voru rykmýslirfur í mestu magni (tafla 8).

Botngerð Köldukvíslar

Frá fossinum Nefja og rétt niður fyrir ármót Tjaldkvíslar fellur Kaldakvísl í lágu gljúfri eða gili alls um 8,2 km. Á þessum kafla er víðast smá- og stórgrýttur botn en á köflum klapparbotn. Farvegurinn er víða 20-50m breiður og mótast af því að í honum hefur runnið mikið vatn, meira en nú er. Straumur er víðast jafn og stríður og áin fremur grunn og hyljir eru fáir. Telja verður að uppeldis- og hrygningarskilyrði fyrir bleikju séu nokkuð góð á þessum kafla a.m.k ef miðað er við ástand að sumri til. Nokkuð af lindarvatni kemur upp í farveginum. Í ágústbyrjun þegar unnið var að sýnatökum var komið yfirfallsvatni í Köldukvísl og nokkur jökullitur á vatnið í Köldukvísl.

Neðan Tjaldkvíslar rennur Kaldakvísl um flatara land og verður hún lygnari og breiðir nokkuð úr sér á nokkuð grófum malareyrum niður að ármótum Tungnaár alls um 5,1 km.

Tjaldkvísl er allvatnsmikil og er hún að uppistöðu lindará og vatnshiti lægri en í Köldukvísl. Þegar sýnataka fór fram var vatnshiti í Köldukvísl rúmar 10°C en 4,9 í Tjaldkvísl. Tjaldkvísl rennur um gróið land og er víðast lygn nema neðst þar sem hún fellur í dálitlum fossi út í Köldukvísl. Vatnsmagn Tjaldkvíslar mun hafa aukist við hækkun á vatnsborði Þórisvatns (Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson 1999). Botngerð var að mestu meðalgróf mól.

Eftir að Kaldakvísl fellur í Tungnaá við útfall Hrauneyjarfossvirkjunar breytist litur vatnsins vegna jökulvatns í Tungnaá. Fyrst eftir að árnar koma saman er nokkur straumþungi og fellur á að því er virðist klapparbotn að mestu en fljótlega minnkar halli lands og áin breiðir úr sér. Þaðan fellur hún í breiðum farvegi með finum malarbotni þar til fer að þrengja að henni við hraunbrún á móts við Hald. Þangað nær yfirborð Sultartangalóns og þar dregur úr straumi. Áhrifa frá straumi og innfalli vatns úr Tungnaá gætir austanmegin í Sultartangalóni en áhrifa Þjórsár vestanmegin.

Afli í stangveiði

Veiðitölur úr stangveiði í Köldukvísl eru til fyrir árin 1987 og 1988 og einnig árin 1995-1999. Á þessum árum veiddust að meðaltali 113 bleikjur og 22 urriðar á stöng í Köldukvísl. Meðalþungi aflans var milli eitt og tvö kíló (tafla 9).

Umræður

Það sem einkennir það svæði í Köldukvísl og Sultartangalóni sem hér er um fjallað er að það hefur um nokkurra ára skeið verið nýtt til virkjunar fallvatns og miðlunar. Á svæðinu hefur þegar orðið röskun á lífríki og áform eru um enn frekari framkvæmdir hvort og hvenær sem þær koma til framkvæmda. Ekki er ljóst hvernig svæðið kemur til með að líta út við lok framkvæmda en það myndi auðvelda við að gera sér grein fyrir heildaráhrifum. Ekki liggja fyrir áform um hvernig Búðarhálsvirkjun verður rekin en slíkt er einnig nauðsynlegt til að segja fyrir um áhrif á lífríki. Þar skiptir miðlunarhæð, hraði rennslisbreytinga, rennsli og gegnsæi vatns miklu máli.

Í samanburði við fyrri rannsóknir í Sultartangalóni árið 1990 (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1991) veiddist nú minna af bleikju en nokkru meira af urriða en þá. Sambærilegum aðferðum var beitt við rannsóknir á silungnum í báðum tilfellum. Vaxtarmynstur og ástand bleikjunnar var hins vegar svipað og því líklegt að bleikjustofninn sé að mestu kominn í það horf sem hann verður ef gert er ráð fyrir óbreyttum aðstæðum. Í rannsóknum á gegnsæi vatns sem mælt var á einfaldan hátt með því að mæla rýni kemur fram að það er mun minna vestan megin í Sultartangalóni. Það stafar væntanlega af því að þar kemur inn vatn úr Þjórsá sem er með meiri jökulaur en það vatn sem kemur úr Tungnaá. Tungnaá hefur þá runnið um tvö uppistöðulón og líklegt að grófasti aurinn sé botnfallinn. Rafleiðni vestan til í Sultartangalóni er einnig minni sem væntanlega stafar af því að vatnið í Þjórsá er að stórum hluta jökulvatn. Ekki var veitt vestarlega í Sultartangalóni en samanburður á magni og ástandi silungs milli Þjórsár- og Tungnaárluta þess hefði getað skilað mikilsverðum upplýsingum til samanburðar. Þótt fjöldi dýra í svifi og á botni sé ekki mikill er greinilegur munur milli þessara svæða í vatninu sem einnig bendir á áhrif frá gruggi og uppruna vatnsins. Nánast ekkert fannst af botndýrum í fjörum sem gæti bent til óstöðugs vatnsborðs í lóninu og að fjörur séu ekki fullmótaðar eftir að hækkað var á Sultartangalóni. Fyrir daga Sultartangalóns var það sem nú er botn þess að mestu hraun ef frá er talið það sem var í farvegum Þjórsár og Tungnaár sunnan undir Sultartanga. Botn er nú að mestu þakinn lausu efni og vikri en ekki hefur myndast þar vatnaset að neinu marki.

Skilyrði fiska í Köldukvísl mótast af ójöfnu vatnsrennsli sem fer eftir því hvenær Þórisvatn fer á yfirfall. Á vorin og fyrrihluta sumars er dragvatn í farveginum

en einnig er þar nokkur uppgangur af lindarvatni. Þegar sýnataka fór fram var yfirfallsvatn vaxandi en leitast var við að taka sýni á botni sem hafði verið allt sumarið undir vatni. Talsvert var af smádýrum í botni einkum rykmýi og bitmýi. Rykmý var uppistaðan í fæðu þeirra fåu seiða sem veiddust og voru þau flest með troðna maga. Þéttleiki seiða var ekki mikill en svipuð útkoma var í seiðarannsókn sem fram fór sumarið 1999 (Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson 1999). Tjaldkvísl var athuguð rétt ofan ármóta við Köldukvísl. Þetta var gert ekki síst með það í huga að hún kemur væntanlega til með að verða fyrir minni áhrifum miðlunar en Kaldakvísl og því hægt að nota til viðmiðunar síðar ef frekari athuganir fara fram á vatnasvæðinu. Lindarháhrif er nokkuð greinileg í Tjaldkvísl, hún er fremur köld og í henni er einkum rykmý en bitmý er ekki að neinu marki.

Veidínýting hefur verið nokkur í Köldukvísl frá því að Köldukvísl var veitt í Þórisvatn. Veidifélag Holtamannafréttar hefur selt þar veiðileyfi til stangveiði. Aflinn er bæði bleikja og urriði en bleikjan um tveir þriðju aflans samkvæmt veiðiskýrslum. Meðalþyngd bleikju og urriða er um eitt og hálf kíló.

Áhrif virkjunar við Búðarháls á lífríki svæðisins

Eins og áður er sagt skortir upplýsingar um það hvernig rekstri Búðarhálsvirkjunar verður háttáð og því verður nokkuð að geta sér til um skilyrði í Sporðöldulóni. Í Sporðöldulóni verður mikið gegnumstreymi vatns auk þess sem líklegt er að þar verði talsverð vatnsborðsbreyting vegna vatnsmiðlunar. Líklegt er því að umhverfi verði óstöðugt og því lakari en gerist í Sultartangalóni. Neðan stíflu við Grenisöldu sem myndar Sporðöldulón fellur Tungnaá um fingerðar malareyrar. Telja verður að skilyrði séu þar takmörkuð fyrir fiska en munu að nokkru mótast af lindaruppstreymi vatns neðan stíflu og áhrifum af yfirfalli úr Sporðöldulóni en ekki er vitað hvort, hvenær né hversu mikið það kemur til með að verða.

Við tilkomu Búðarhálsvirkjunar mun Tungnaá falla í Sultartangalón vestan Sultartanga og sameinast Þjórsárvatni þar. Sú breyting getur haft áhrif á gegnsæi vatns og lífræna framleiðslu í Sultartangalóni en ekki er auðvelt að sjá fyrir á hvern hátt það verður.

Þær breytingar á lífríki sem verða vegna Búðarhálsvirkjunar og Sporðöldulóns verða á svæði sem þegar hefur orðið fyrir áhrifum af virkjunarframkvæmdum. Það viðbótarálag á lífríki sem nú er áformuð hefur ekki í för með sér afgerandi breytingar varðandi lífríki í vatni á svæðinu og ekki verður séð að þær minnki nytjar af veiði. Neðstu veiðistaðir í Köldukvísl munu fara undir Sporðöldulón en væntanlega munu aðrir koma í staðinn ofar þar sem hún fellur í lónið.

Því hægar sem rennslis- og vatnsborðsbreytingar verða við rekstur orkumannvirkja því minni verða áhrifin á lífríki og ekki óeðlilegt að einhverjar slíkar takmarkanir fylgi framkvæmdum sem þessari.

Þakkarorð

Jorge Fernandes aðstoðaði við sýnatöku og útvinnu og eru honum færðar bestu þakkir.

Heimildir

Aass, P. Borgstrøm, R. 1987. Vassdragsreguleringer. Í : Fisk I ferskvann. Reidar Borgstrøm og Lars Petter Hansen (ritstj.) Ósló 347 bls.

Guðni Guðbergsson 1990. Rannsóknir á fiski á vatnasvæði Kvíslaveitu. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/90023X, 22 bls.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1991. Rannsóknir á fiskstofnum Þórisvatns og Kvíslavatn sumarið 1991. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/91023, 31 bls.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson, 1996. Fiskar í ám og vötnum. Landvernd, Reykjavík, 191 bls.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997a. Rannsóknir á urriða í Þórisvatni 1996. VMST-R/97003X, 19 bls.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997b. Bleikja á Auðkúluheiði. Náttúrufræðingurinn, 67 (2), 105-124.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997c. Kaldakvísl ofan Nefja. VMST-R/97017X, 8 bls.

Guðni Guðbergsson, Magnús Jóhannsson og Þórólfur Antonsson 1997d. Rannsóknir á fiskstofnum Kvíslaveitu 1996. VMST-R/97002X, 18 bls.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998. Langisjór. Rannsóknir á fiski og smádýralífi 1998. Veiðimálastofnun, VMST-R/98019: 21 bls.

Guðni Guðbergsson og Ingi Rúnar Jónsson 1998. Rannsóknir á fiski og smádýralífi á vatnasviði Lagarfljóts 1998. VMST-R/98020, 28 bls.

Guðni Guðbergsson 1999. Rannsóknir á urriða í Þórisvatni 1999. Veiðimálastofnun, VMST-R/99022: 18 bls.

Guðni Guðbergsson og Magnús Jóhannsson 1999. Úttekt á fiskstofnum og uppeldisskilyrðum fiska á vatnasvæði Tungnaár. VMST-R/99024, 27 bls.

Ingi Rúnar Jónsson og Guðni Guðbergsson 1996. Gilsfjörður 1996. Rannsóknir á laxfiskum í Gilsfirði og ánum sem í hann renna. Veiðimálastofnun VMST-R/96016, 20 bls.

Jón Kristjánsson 1974. Fiskirannsóknir í Þórisvatni. Veiðimálastofnun, 14 bls.

Jón Kristjánsson 1976. Þórisvatn, rannsóknarferð 2-9/7 1976. Veiðimálastofnun, 9 bls.

Jón Kristjánsson 1978. Silungsrannsóknir í Þórisvatni. Framvinduskýrsla 1978. Veiðimálastofnun, 12 bls.

Jón Kristjánsson 1980. Rannsóknir í Þórisvatni 1980. Veiðimálastofnun, 3 bls.

Jón Kristjánsson 1982. Rannsóknarferð í Þórisvatn 1982. Veiðimálastofnun, 5 bls.

Marianna Alexandersdóttir 1976. Rannsóknarferð í Þórisvatn 24-30/8 1976. Veiðimálastofnun, 8 bls.

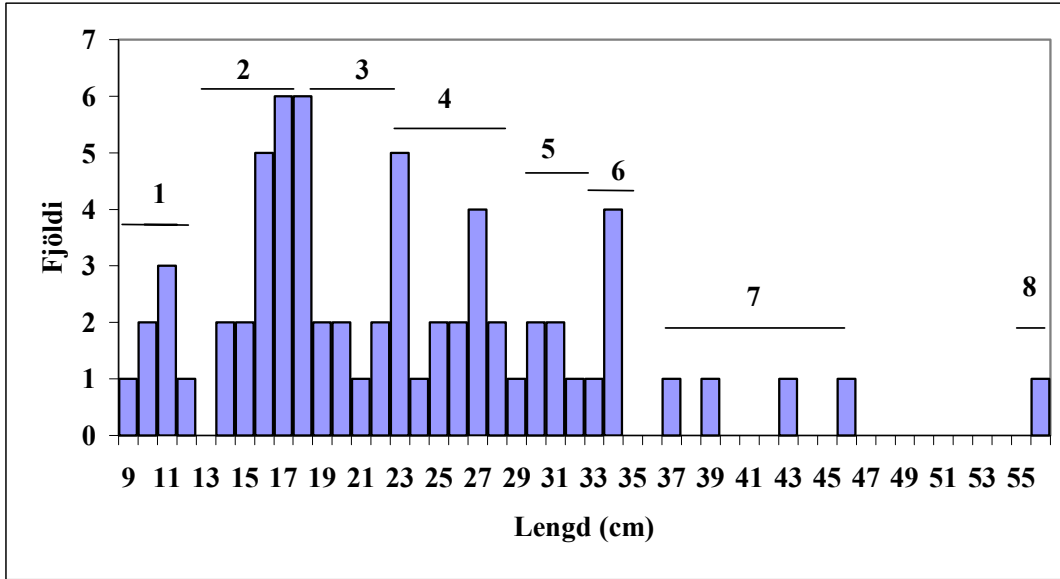
Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson 1999. Lífsskilyrði urriða í Hágöngulóni og Köldukvísl. VMST-S/99011x, 19 bls.

Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson 1984. Rannsóknir á urriðastofni Þórisvatns sumarið 1984. Veiðimálastofnun, fjölrit 50: 30 bls.

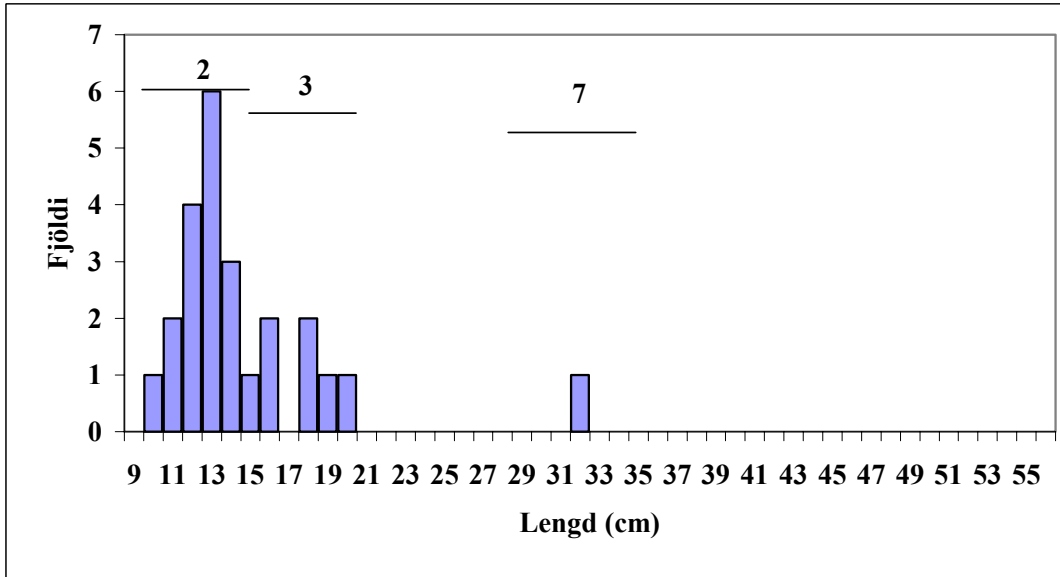
Vigfús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1987. Urriðastofn Þórisvatns, eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl. Veiðimálastofnun, VMST-R/87016, 66 bls.

Þórólfur Antonsson 1990. Þórisvatn 1989. Afkoma seiða sem sleppt hefur verið síðustu árin. Veiðimálastofnun, VMST-R/90024X, 15 bls.

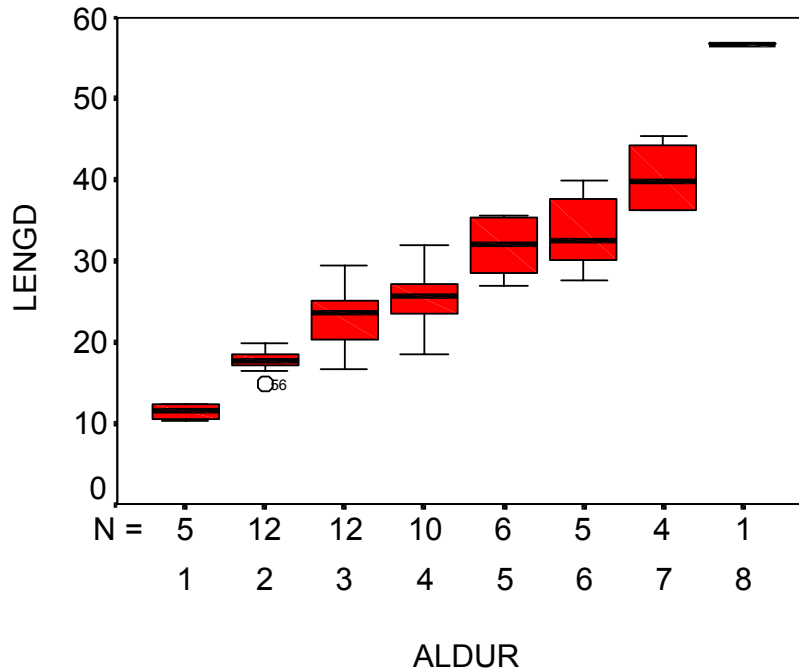
Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1991. Sultartangalón, Hrauneyjalón og Krókslón. Fiskirannsóknir 1990. Veiðimálastofnun, VMST-R/91002X, 23 bls.



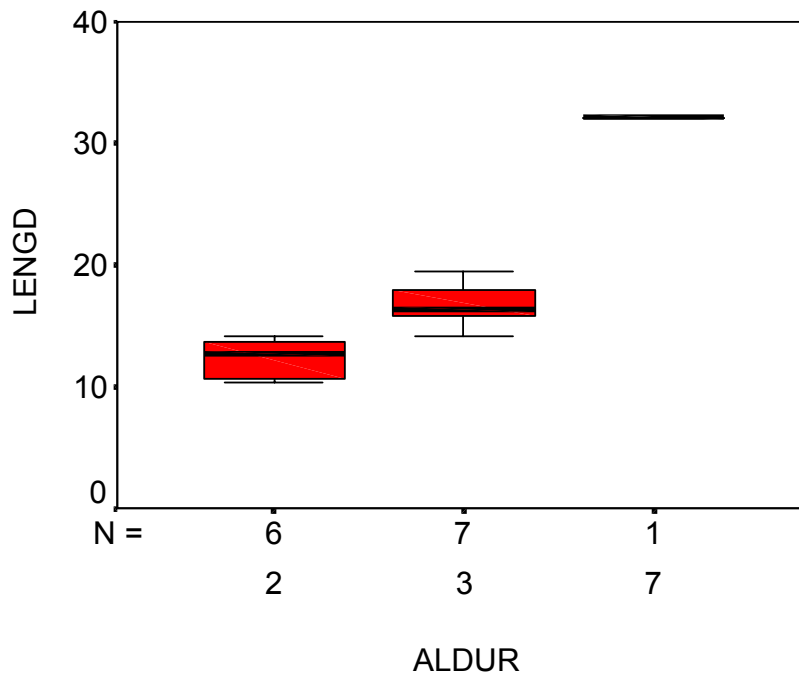
2. mynd. Lengdardreifing bleikju úr tilraunaveiðum í Sultartangalóni sumarið 2000.



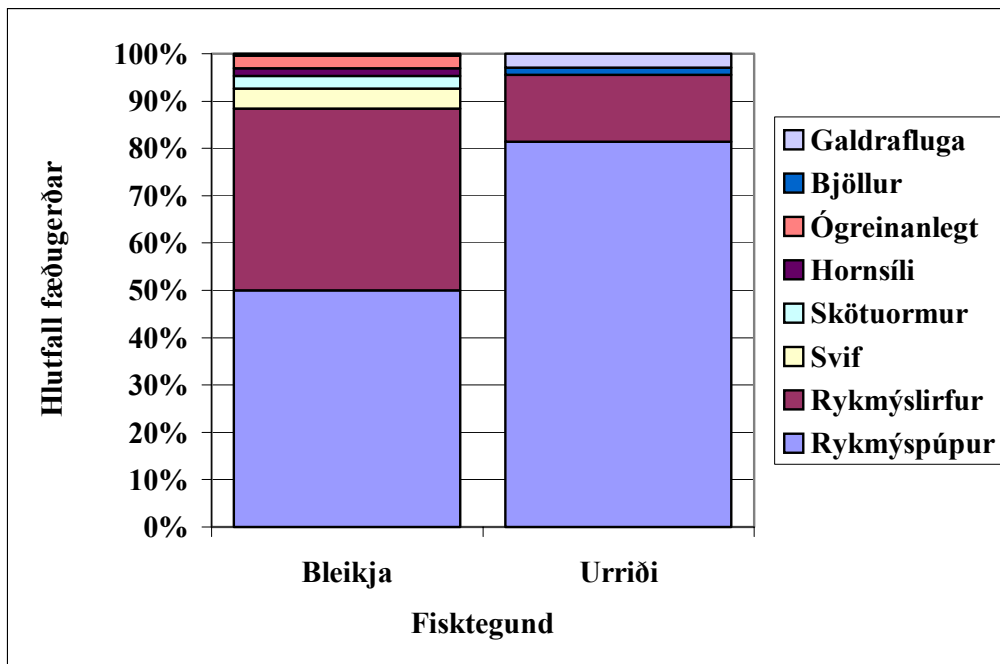
3. mynd. Lengdardreifing urriða úr tilraunaveiðum í Sultartangalóni sumarið 2000.



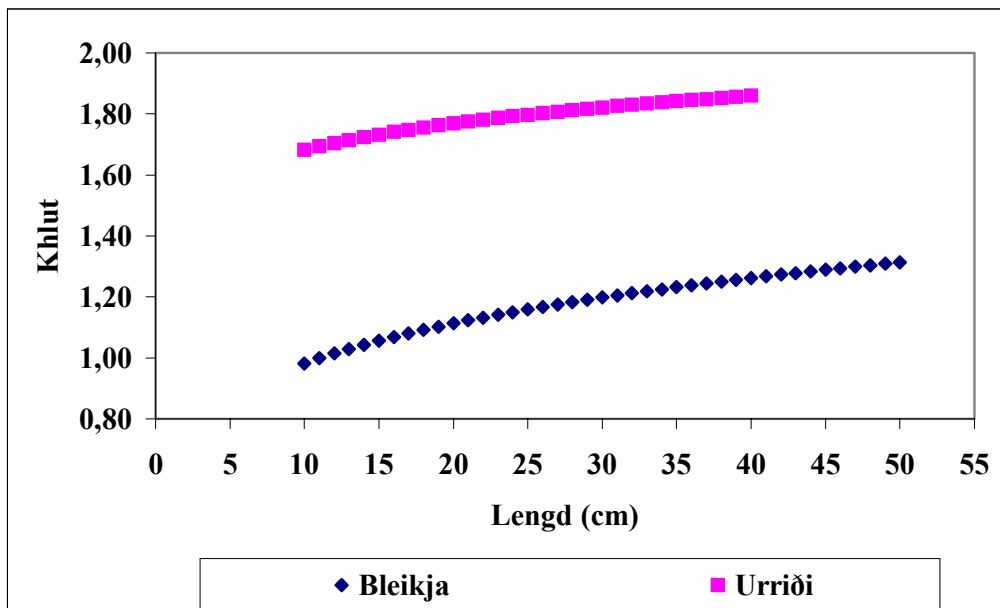
4. mynd. Lengdir aflu bleikju við aldur úr tilraunaveiðum í Sultartangalóni í ágúst 2000 sýndar með kassariti. Innan kassans eru 50% fiskanna, strikið í kassanum er miðgildi og strikin ofan og neðan kassans tákna 25% fiska í hvora átt.



5. mynd. Lengdir aflu urriða við aldur úr tilraunaveiðum í Sultartangalóni í ágúst 2000 sýndar með kassariti. Innan kassans eru 50% fiskanna, strikið í kassanum er miðgildi og strikin ofan og neðan kassans tákna 25% fiska í hvora átt.



6. mynd. Hlutfallsleg hlutdeild fæðugerða í mögum bleikju og urriða í tilraunaveiðum í Sultartangalóni í ágúst 2000.



7. mynd. Hlutfallslegur holdastuðull (K_{hlut}) bleikju og urriða í tilraunaveiðum í Sultartangalóni í ágúst 2000.

Tafla 1. Staðsetning sýnatökustaða og númer stöðvar í Sultartangalóni, Köldukvísl og Tjaldkvísl í ágúst 2000 ásamt mælingum á rafleiðni, sýrustigi, vatnshiti og rýni. Fram kemur hvaða sýni voru tekinn.

Staður	Stöð	Staðsetning		Leiðni μS/cm	Sýrustig pH	Vatnshiti °C	Rýni Cm	Rafveitt	Svifsýni	Botnsýni
		N	W							
Sultartangalón	1	64°11',298"	19°11',298"	87,3	7,6	10,3	26		+	
Sultartangalón	2	64°11',901"	19°29',121"	88,3	7,3	10,2	29		+	
Sultartangalón	3	64°11',454"	19°12',947"	47,3	7,2	10,4	13		+	
Sultartangalón	1	64°12',631	19°29',775							+
Sultartangalón	2	64°11',649	19°29',226"							+
Sultartangalón	3	64°11',100	19°27',770"							+
Kaldakvísl	1	64°15',527"	19°08',120"	72,4	7,6	8,4		+		+
Kaldakvísl	2	64°14',547"	19°10',326"	71,5	8,2	9,0		+		+
Kaldakvísl	3	64°13',336"	19°16',054"	76,1	8,2	8,5		+		+
Kaldakvísl	4	64°14',028"	19°13',383"	66,0	8,0	8,4		+		+
Tjaldkvísl		64°13',948"	19°11',351"	105,0	8,5	4,8		+		+

Tafla 2. Afli möskva tilraunaneta á tveimur stöðum í Sultartangalóni.

Möskvi mm	Stöð 1		Stöð 2	
	Afli bleikja	Afli urriða	Afli bleikja	Afli urriða
12,5	3	0	5	3
16,5	12	9	1	1
18,5	9	1	3	1
21,5	2	0	6	1
24,0	8	0	3	0
30,0	3	0	9	1
35,0	0	0	0	1
40,0	1	0	3	0
45,0	0	0	1	0
50,0	1	0	0	0
60,0	0	0	0	0
Samtals	38	10	31	8

Tafla 3. Samband lengdar og þyngdar hjá urriða og bleikju úr tilraunaveiðum í Sultartangalóni í ágúst 2000 (N er fjöldi, R er fylgnistuðull, a er skurðpunktur við y-ás og b er hallatala lendar- þyngdarsambandsins umbreyttu lógaritmískt).

	N	R	a	b
Bleikja	69	0,99	-2,189	3,18
Urriði	18	0,99	-1,846	2,93

Tafla 4. Samsetning tegunda og fjöldi í hverjum lítra vatns í sviðsýnum á þremur stöðum í Sultartangalóni í ágúst 2000.

Stöð	Dýpi	Lítrar	Háfur	Rykmý	Bitmý	Vatnamaur	Þráðormar	Ánar	Árfætlur	Árfætlur	Vatnaflær			
				<i>Chironimidae</i>	<i>Simuliidae</i>	<i>Acarina</i>	<i>Nematoda</i>	<i>Oligochaeta</i>	<i>Calanoida</i>	<i>Cyclopidae</i>	<i>lirfustig</i>	<i>M.hirsutico</i>	<i>C.sphaericus</i>	
1	4,7	231	1	2,6	2,2	0,0	0,4	0,4	0,4	1,3	6,1	0,9	0,9	
1	4,7	231	2	0,4	0,9	0,9	0,0	0,0	0,9	0,4	3,5	0,9	0,0	
1	4,7	231	3	1,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	3,5	3,0	1,7	
Meðaltal				1,6	1,3	0,3	0,1	0,1	0,7	0,9	4,3	1,6	0,9	
2	6,0	295	1	0,7	3,1	1,0	0,0	0,0	0,7	0,7	6,8	1,0	0,7	
2	6,0	295	2	2,0	0,3	0,7	0,7	0,0	1,4	2,0	4,8	1,0	0,3	
2	6,0	295	3	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0	0,7	0,3	3,7	0,7	1,4	
Meðaltal				1,1	1,4	0,8	0,2	0,0	0,9	1,0	5,1	0,9	0,8	
3	5,3	260	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	
3	5,3	260	2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	
3	5,3	260	3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	
Meðaltal				0,13	0,00	0,00	0,13	0,00	0,13	0,13	0,13	0,13	0,00	0,26

Tafla 5. Samsetning tegunda og fjöldi á hvern fermetra í botnsýnum úr Sultartangalóni í ágúst 2000.

Stöð	Flatarmál m ²	Rykmý	Vatnamaurar	Ánar	Þráðormar	Árfætlur	Vatnaflær	Skelkrabbar	Mosi
		<i>Chironomidea</i>	<i>Acarina</i>	<i>Oligochaeta</i>	<i>Nematoda</i>	<i>Cyclopidae</i>	<i>M.hirsuticornis</i>	<i>Ostracoda</i>	
2	0,0225	311	44	667	133	89	44	311	++
3	0,0225	0	0	756	0	0	0	0	+

(+ þýðir að tegund var til staðar en ekki magnmæld)

Tafla 6. Fjöldi dýra á hvern fermetra í sýnum af steinum í fjörum í Sultartangalóni og af botni í Köldukvísl og Tjaldkvísl í ágúst 2000. Um er að ræða steinasýni og sparksýni.

Kaldakvísl

Stöð	Steinn	Flatarmál	Hæð	Rykmý Chironomidae			Bitmý Simuliidae			Lúsmý Ceratopogonidae	Strand-fluga C. stagnalis	Vorflugur Trichoptera A. Zonella	Flugur Diptera maurar	Vatna-maurar Acarina	Bráðormar Nematoda	Ánar Oligochaet	Bessadýr Tardigrada	Bjöllur - Stökkmor Collembola	Skelkrabbar Proisotoma	Ostracoda
				Lirfur	Púpur	Flugur	Lirfur	Púpur	Flugur	gonidae	C. stagnalis	A. Zonella	Ógr	Acarina	Nematoda	Oligochaet	Tardigrada	Sminthurides	Proisotoma	Ostracoda
1	1	45,5	3,8	233,0	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	2,2	4,4	2,2	2,2	6,6	0,0	0,0	4,4
1	2	101,5	3,4	64,0	1,0	0,0	41,4	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	13,8	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	3	61,5	3,6	161,0	0,0	0,0	58,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	9,8
		Meðaltal	152,7	0,3	0,0	37,7	0,3	0,0	0,3	0,0	1,8	0,7	6,6	1,1	1,4	2,2	0,5	0,0	4,7	
1	spark			329,0	4,0		162,0			36,0	2,0	2,0	22,0	15,0	65,0					29,0
2	1	85,0	3,3	142,4	0,0	0,0	160,0	1,2	0,0	5,9	1,2	0,0	0,0	7,1	1,2	4,7	0,0	1,2	0,0	22,4
2	2	118,0	3,1	72,0	0,0	0,0	92,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,7	1,7	5,1	0,0	0,0	0,0	8,5
2	3	90,5	7,5	142,5	0,0	0,0	228,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	8,8	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	26,5
		Meðaltal	119,0	0,0	0,0	160,4	0,4	0,0	2,0	0,4	1,4	0,0	5,9	1,0	7,3	0,0	0,4	0,0	19,1	
2	spark			172,0	4,0		377,0			39,0	3,0	11,0	33,0	8,0	40,0	1,0	5,0			86,0
3	1	100,5	2,4	198,0	0,0	1,0	137,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	7,0
3	2	82,5	3,1	149,1	0,0	0,0	665,5	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	1,2
3	3	81,0	3,9	139,5	1,2	0,0	276,5	1,2	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	14,8	1,2	4,9	1,2	0,0	0,0	2,5
		Meðaltal	162,2	0,4	0,3	359,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	11,9	0,4	6,1	0,4	0,0	0,0	3,5
3	spark			170,0	3,0	2,0	378,0			3,0			27,0		63,0					31,0
4	1	73,5	2,5	43,5	1,4	1,4	166,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	5,4
4	2	64,5	4,0	102,3	0,0	1,6	83,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	1,6
4	3	68,0	4,6	105,9	2,9	2,9	327,9	1,5	1,5	1,5	0,0	0,0	0,0	4,4	1,5	4,4	0,0	0,0	0,0	2,9
		Meðaltal	83,9	1,4	2,0	192,5	0,5	0,5	0,9	0,0	0,0	0,0	8,1	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
4	spark			207,0	14,0	5,0	323,0			17,0	3,0		39,0	6,0	45,0					41,0

Tjaldkvísl

Stöð	Steinn	Flatarmál	Hæð	Rykmý Chironomidae			Bitmý Simuliidae			Lúsmý Ceratopogonidae	Strand-fluga C. stagnalis	Vorflugur Trichoptera A. Zonella	Flugur Diptera maurar	Vatna-maurar Acarina	Bráðormar Nematoda	Ánar Oligochaet	Bessadýr Tardigrada	Bjöllur - Stökkmor Collembola	Skelkrabbar Proisotoma	Ostracoda
				Lirfur	Púpur	Flugur	Lirfur	Púpur	Flugur	gonidae	C. stagnalis	A. Zonella	Ógr	Acarina	Nematoda	Oligochaet	Tardigrada	Sminthurides	Proisotoma	Ostracoda
1	1	80,5	4,8	301,9	3,7	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	2,5	6,2	12,4	0,0	0,0	0,0	3,7
1	2	99,5	3,8	460,3	6,0	0,0	7,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	4,0	45,2	1,0	0,0	0,0	6,0
1	3	66,0	7,1	392,4	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	3,0	0,0	6,1	1,5	0,0	0,0	1,5
		Meðaltal	84,9	4,8	0,0	2,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,3	2,2	3,4	21,2	0,8	0,0	0,0	3,8
1	spark			710,0	22,0	1,0	6,0					1,0	3,0	1,0	30,0	1,0				30,0

Sultartangalón

Stöð	Steinn	Flatarmál	Hæð	Rykmý Chironomidae			Bitmý Simuliidae			Lúsmý Ceratopogonidae	Strand-fluga C. stagnalis	Vorflugur Trichoptera A. Zonella	Flugur Diptera maurar	Vatna-maurar Acarina	Bráðormar Nematoda	Ánar Oligochaet	Bessadýr Tardigrada	Bjöllur - Stökkmor Collembola	Skelkrabbar Proisotoma	Ostracoda
				Lirfur	Púpur	Flugur	Lirfur	Púpur	Flugur	gonidae	C. stagnalis	A. Zonella	Ógr	Acarina	Nematoda	Oligochaet	Tardigrada	Sminthurides	Proisotoma	Ostracoda
1	1	72,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	2	41,5	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	3	25,5	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Meðaltal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	1	62,5	8,1	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2	76,0	5,4	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	3	70,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Meðaltal	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1	31,5	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	2	71,5	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0
3	3	81,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Meðaltal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0

(+ þýðir að tegund fannst en var ekki magnmæld)

Tafla 7. Stærð veiðisvæðis og afls í rafveiðum í Köldukvísl og Tjaldkvísl í ágúst 2000.

	Stöð	Veiðisvæði		Hornsíli	
		m ²	fjöldi	fjöldi	fjöldi/100m ²
Kaldakvísl	1	324	6		1,9
Kaldakvísl	2	279	2		0,7
Kaldakvísl	3	270	0	2	0,7
Kaldakvísl	4	198	1		0,5
Tjaldkvísl		200	2		1,0

Tafla 8. Lengd, þyngd, kyn, kynþroski, aldur, magafylling og fjöldi fæðudýra eftir tegundum hjá bleikju úr rafveiðum í Köldukvísl og Tjaldkvísl í ágúst 2000.

Kaldakvísl

Stöð	Lengd þyngd		Kyn		Aldur ár	Maga-fylling	Magainnihald (fjöldi dýra)									
	cm	g	Kyn	Kynþr			Rykmý lirfur	Rykmý púpur	Rykmý flugur	Bitmý lirfur	Bitmý púpur	Vatnamaur Acarina	Lækjarfluga Limnoph	Skelkrabbi Ostracoda	Steinfluga Plecoptera	Ógreinanlegt
1	13,6	31,8	2	2	2	5	95	3	1	1						
1	13,9	34,1	2	1	2	5	80	15	4	1	*	*				
1	8,5	6,0	1	1	1	5	95	2	2	1		*				
1	7,2	3,8	2	1	1	3	80	15								
1	7,5	4,2	2	1	1	5	100				*					
1	7,1	3,5	2	1	1	4	95									
2	10,4	13,5	1	1	1	4	90	5					3			
2	5,5	1,1	1	1	0	4	95								5	
4	4,8	0,4	1	1	0	3										

Tjaldkvísl

Stöð	Lengd þyngd		Kyn		Aldur ár	Maga-fylling	Magainnihald (fjöldi dýra)									
	cm	g	Kyn	Kynþr			Rykmý lirfur	Rykmý púpur	Rykmý flugur	Bitmý lirfur	Bitmý púpur	Vatnamaur Acarina	Lækjarfluga Limnoph	Skelkrabbi Ostracoda	Steinfluga Plecoptera	Ógreinanlegt
1	8,1	4,6			0		35	15	10						25	15
1	4,4	0,6			0		35						60		5	

* = vottur

Tafla 9. Afli bleikju og urriða í Köldukvísl á árunum 1987-1999 samkvæmt veiðiskýrslum.

Ár	Bleikja fjöldi	Bleikja meðalþ. (kg)	Urriði fjöldi	Urriði meðalþ. (kg)
1987	121		4	
1988	296		11	
1995	120	1,43	2	1,75
1996	99	1,47	22	1,43
1997	47	1,36	8	1,67
1998	78	1,07	23	0,99
1999	31	1,00	86	1,00
Meðaltal	113		22	