

**Rannsóknir á ám og vötnum á
Tröllaskaga og mat á áhrifum
jarðgangagerðar vegna Fljótaleiðar
og Héðinsfjarðarleiðar á fiskistofna**

Bjarni Jónsson

Hólum, 6. maí 2001 VMST-N-01007

Efnisyfirlit

Inngangur.....	bls. 1
Aðferðir	
Héðinsfjarðarvatn.....	bls. 2
Fjarðará og Skútuá.....	bls. 2
Brúnastaðaá og Reykjaá.....	bls. 2
Ólafsfjarðarvatn og Ólafsfjarðará.....	bls. 2
Niðurstöður rannsókna	
Héðinsfjarðarvatn.....	bls. 2
Héðinsfjarðará.....	bls. 4
Fjarðará.....	bls. 4
Skútuá.....	bls. 4
Brúnastaðaá.....	bls. 5
Reykjaá.....	bls. 5
Ólafsfjarðarvatn og Ólafsfjarðará.....	bls. 5
Umræða um niðurstöður rannsókna	
Héðinsfjarðarvatn og Héðinsfjarðará.....	bls. 6
Fjarðará.....	bls. 7
Skútuá.....	bls. 7
Brúnastaðaá og Reykjaá.....	bls. 7
Áhrif framkvæmda - Fljótaleið.....	bls. 8
Mótvægisáðgerðir - Fljótaleið.....	bls. 8
Áhrif framkvæmda - Héðinsfjarðarleið.....	bls. 9
Mótvægisáðgerðir – Héðinsfjarðarleið.....	bls. 11
Samanburður á Fljótaleið og Héðinsfjarðarleið.....	bls. 11
Heimildaskrá.....	bls. 13
Töflur	
Myndir	

Inngangur

Vegna umhverfismats í tengslum við jarðgöng um Tröllaskaga voru gerðar rannsóknir á ám og vötnum er fyrir raski gætu orðið vegna framkvæmdanna. Einnig var stuðst við prentaðar og óprentaðar heimildir og gögn eftir því sem þau voru fyrir hendi. Um tvo kosti í jarðgangagerð er að ræða; svokallaða Fljótaleið og svo Héðinsfjarðarleið. Þau vatnsföll sem athuguð voru vegna Fljótaleiðar voru: Ólafsfjarðará, Reykjaá, Brúnastaðaá og Fjarðará (Hólsá). Vegna Héðinsfjarðarleiðar voru athuguð eftirfarandi vatnsföll: Ólafsfjarðarvatn og Ólafsfjarðarós, Héðinsfjarðará og Héðinsfjarðarvatn, Fjarðará og Skútuá. Allar árnar sem um ræðir bera sterk dragáreinkenni og eru fremur stuttar og kaldar (Arnþór Garðarsson, 1979; Sigurður Guðjónsson, 1990). Slíkar ár geta þó verið lífríkar og ákjósanleg uppeldissvæði fisktegunda eins og bleikju, þrátt fyrir að þær fóstri síður urriða og lax (Bjarni Jónsson ofl. 2000). Ólafsfjarðarvatn er þekkt fyrir samspil sjávar og ferskvatns þar sem skiptast á ferskvatns og sjávarlög með mismunandi hitastigi (Unnsteinn Stefánsson og Björn Jóhannesson, 1983; Agnar Ingólfsson 1990). Héðinsfjarðarvatn er hins vegar ferskara þó þar geti gætt áhrifa sjávar næst ósnum.

Það olli vandkvæðum við framkvæmd rannsóknanna hve seint var um þær beðið, eða eftir að alllangt var liðið á haust 2000. Rannsóknir á ýmsum öðrum nauðsynlegum þáttum í tengslum við umhverfismatið höfðu þó hafist fyrr um sumarið. Rannsóknir af þessu tagi er nauðsynlegt að framkvæma að sumarlagi og sumar beinlínis ómögulegt eða torvelt að framkvæma að vetrarlagi. Þannig fór úttekt á Héðinsfjarðará og Héðinsfjarðarvatni það seint fram að ekki náðist það heildaryfirlit yfir bleikjuafbrigði á vatnasvæðinu sem annars hefði verið hægt að ná. Ekki var heldur mögulegt að gera úttekt á Fjarðará eða Skútuá í lok árs 2000 vegna vetrarveðra. Þar sem ekki hafa farið fram neinar rannsóknir á þessum tveim ám áður þótti nauðsynlegt að afla þaðan gagna áður en hægt yrði að ljúka skýrslu um áhrif framkvæmda á þessi vatnsföll. Slíkt tækifæri gafst loks 3. maí 2001. Eftirfarandi er samantekt á gögnum um ár og vötn á Tröllaskagasvæðinu sem eru á áhrifasvæði framkvæmda vegna jarðgangagerðar um Tröllaskaga.

Aðferðir

Héðinsfjarðarvatn

Lögð var 10 neta netasería með mismunandi möskvastærð botnlægra neta frá 10mm á legg til 52mm á legg yfir norðanvert Héðinsfjarðarvatn 24. október 2000. Netin voru látin liggja í 12 tíma yfir nótt. Einnig var rafveitt í Héðinsfjarðará. Auk neta var rafveitt með landi við norðvesturenda vatnsins á grýttum botni. Afli sem kom í netaseriur eða í rafveiði var lengdarmældur (mælt í sporðsýlingu), vigtaður og kynþroskastig metið. Jafnframt voru teknar kvarnir til aldursgreininga. Hornsíli voru fixeruð í 10% hlutleystu formalíni til hugsanlegrar greiningar síðar.

Fjarðará og Skútuá

Rafveitt var í Fjarðará og Skútuá, Siglufirði 3. maí 2001. Veitt var á einum stað neðarlega í hvorri á, ein yfirferð (Fjarðará : N6607625, V1855781; Skútuá: N6608342, V1854190). Vegna snjóalaga var ekki unnt að veiða í efri hluta ána. Afli var lengdarmældur og sýni tekin til aldursgreininga. Reiknaður var þéttleiki seiða á hverja 100 fermetra (m²).

Brúnastaðaá og Reykjaá

Rafveitt var í Brúnastaðaá og Reykjaá 21.-23 ágúst 2000 í tengslum við úttekt á vatnasvæði Miklavatns. Veitt var á einum stað neðarlega í hvorri á, ein yfirferð. Afli var lengdarmældur og sýni tekin til aldursgreininga og reiknaður þéttleiki seiða á flatareiningu.

Ólafsfjarðarvatn og Ólafsfjarðará

Stuðst er við ýmsar ritaðar heimildir og óprentuð gögn um Ólafsfjarðarvatn og Ólafsfjarðará. Einnig var gerð athugun á ós Ólafsfjarðarvatns.

Niðurstöður rannsókna

Héðinsfjarðarvatn

Mikil veiði var í netaseriur í Héðinsfjarðarvatni. Í 10 rannsóknanet veiddust 155 bleikjur eða 15,5 fiskar að meðaltali í net. Allir fiskarnir sem veiddust voru bleikjur, 98 hængar (63%) og 57 hrygnur (37%). Lengdardreifing veiddra bleikja og kynþroskastig er sýnt á mynd 1a, og 1b. Mest af þeim fiskum sem veiddust var

ókynþroska smábleikja á stærðarbilinu 12-17 cm en stærðardreifing bleikjunnar var mikil eða á bilinu 11 til 40 cm. Ekki varð vart við kynþroska smáhrygnur en stærðardreifing kynþroska hænga var mikil, allt frá 14 cm og upp í 40 cm. Reiknað var samband lengdar og þyngdar til að fá mælikvarða á ástand fiska með tilliti til stærðar. Tekinn var logaritmi af lengd og þyngd og reiknuð hallatala og skurðpunktur sambands lengdar og þyngdar. Hallatala b reyndist 3,27 og skurðpunktur a $-2,35$ með fylgnistuðli $r= 0,99$ (Mynd 2). Lengd bleikja miðað við aldur er sýnd á mynd 3a, og 3b. Hjá hængum fer að bera á verulegum vaxtarmun á fjórða og fimmta ári og hjá hrygnum á fimmta ári. Algengasti aldur sjóbleikju í Héðinsfirði við fyrstu sjávargöngu virðist einmitt vera fjögurra til fimm ára aldur, en samfara sjávargöngu eykst vöxtur verulega. Athugun var gerð á bleikjustofnum vatnsins sumarið 1973 og reyndist þá sjógöngualdur svipaður og nú (Jón Kristjánsson, 1975). Hjá flestum fiskana fer að hægja á vexti við fimm og sex ára aldur. Stór hluti sjóbleikjunnar heldur þó áfram hröðum vexti. Yngstu kynþroska hængarnir og hrygnurnar sem veiddust voru fimm ára gamlar en elstu hængarnir sem veiddust voru 9 ára á móti 10 ára hjá hrygnum. Stærðardreifing miðað við aldur er mun meiri hjá hængum en hrygnum (Mynd 3a, og 3b).

Holdlitur bleikju var mismunandi eftir stærð. Langstærstur hluti smæstu bleikjunnar, 10-20 cm að lengd hafði hvítan holdlit, eða 92% en aðeins bar á ljósrauðum og rauðum holdlit (Mynd 4). Hlutfall hvíts holdlits var hinsvegar komið niður í 11% í stærðarhópnum 21-30 cm þar sem langflestar bleikjurnar höfðu ljósrauðan holdlit (81%) en vottur var einnig af gulum og rauðum holdlit (Mynd 4). Hjá stærsta fiskinum hafði 69% ljósrauðan holdlit en 31% rauðan lit (Mynd 4).

Athugað var með nokkrar tegundir sníkjudýra. Engar bleikjur fundust með tálknúlús (*Salminicola edwardsii*), eða lirfur bandorma af ættkvísl *Diphyllbothrium*. Aðeins 2 bleikjur reyndust hafa silungamaðk (*Ebotrium salvelini*). Engin bleikjanna virtist sýkt af nýrnaögðu (*Phyllodistomum*).

Algengasta fæða bleikju á þessum tíma reyndist vera vatnabobbar (*Lymnea*), auk bleikjuhrogna, skordýra og skordýralirfna.

Þær bleikjur sem voru kynþroska voru annað hvort hrygndar eða rennandi í hrygningarástandi. Útlitsmunur var á bleikjunum. Hluti aflans var mjög dökkur að lit og hafði fremur djúpan og kubbslegri skrokk. Stærstur hluti var þó ljósari og rennilegri en virtist þó einnig skiptast í tvö útlitsafbrigði, murtu og sjóbleikju.

Einnig var rafveitt í Héðinsfjarðarvatni. Mikið veiddist af bleikjuseiðum (Tafla 1), auk hornsíla. Þeir árgangar bleikju sem veiddust voru vorgömul, eins árs- og tveggja ára seiði (Tafla 1; mynd 5b).

Héðinsfjarðará

Rafveitt var á tveimur stöðum í Héðinsfjarðará. Mikill þéttleiki reyndist af bleikjuseiðum í Héðinsfjarðará, sérstaklega vorgömlum seiðum og virðist vöxtur seiða vera hægur framan af og seiði ganga í vatnið á sínu öðru eða þriðja ári. Vöxtur seiða í ánni virðist svipaður og í vatninu (Tafla 1; mynd 5a). Einnig veiddust hornsíli á neðsta athugunarstaðnum um 400m ofan við ósa árinna.

Fjarðará

Vegna tímasetningar verkefnis reyndist ekki unnt að rannsaka Fjarðará og Skútuá í Siglufirði fyrr en að vori 2001 (3. maí). Enn var talsverður snjór og klaki víða yfir ánum en þær auðari neðan til. Rafveitt var á einum stað neðarlega í hvorri á (sjá aðferðir). Í Fjarðará reyndist mikill þéttleiki bleikjuseiða, mest eins árs seiði (eftir fyrsta vetur í ánni), nokkuð af tveggja ára seiðum og einnig þriggja ára seiði. Vöxtur bleikjuseiða virðist góður í Fjarðará (Tafla 2; mynd 6). Ekki hefur verið skipuleg skráning á veiði í Fjarðará en talið er að þar veiðist árlega um 1000 bleikjur (Sigurður Hafliðason munnl. uppl.). Við þá veiði bætist svo bleikjuveiði í sjó við Siglufjörð. Talsverð malartaka hefur verið stunduð í Fjarðará.

Skútuá

Í Skútuá var veitt á einum stað í neðsta hluta árinna (sjá aðferðir). Í Skútuá reyndist þéttleiki bleikjuseiða í rafveiðum um helmingi minni en í Fjarðará og vöxtur hægari. Nokkuð veiddist þó af bleikjuseiðum, aðallega eins árs seiðum en vottur var af tveggja ára seiðum (Tafla 2; mynd 7). Ofar í ánni er foss sem er torgengur fiski, þar er þó bleikja sem að mestu leiti virðist staðbundinn og fremur smávaxinn en þó eru sagnir um að veiðst hafi sjóbleikja ofan fossins. Sjóbleikja veiðist í neðri hluta Skútuár, sérstaklega við fossinn og hafa verið veiddar árlega um 20 bleikjur. (Örlygur Kristfinnsson munnl. uppl.).

Brúnastaðaá

Rafveitt var á einum stað í Brúnastaðaá, fyrir neðan brú á þjóðvegi. Bleikja er aftur að ná sér á strik í ánni en nú veiddist nokkuð af vorgömlum bleikjuseiðum ásamt tveggja, og þriggja ára seiðum (Tafla 3; mynd 8). Fiskgengur hluti Brúnastaðaár er fremur stuttur þar til kemur að fossi. Ofan við fossinn er staðbundin smávaxin bleikja. Ávallt hefur verið sjóbleikjuveiði í Brúnastaðaá en fremur lítil um tíma. Mesta skráða veiði í Brúnastaðaá síðustu 10 árin var árið 1996 þegar veiddust 483 bleikjur.

Reykjaá

Í Reykjaá var rafveitt nokkru ofan ósa við Miklavatn. Líkt og í Brúnastaðaánni veiddist meira af bleikjuseiðum en sumarið 1999 (Bjarni Jónsson, 1999a). Þar veiddust nú þrjú árgangar bleikjuseiða; eins árs, tveggja ára, og þriggja ára seiði (Tafla 3; mynd 8). Fiskgengur hluti árinna er alllangur og mun lengri en Brúnastaðaár. Bleikjuveiði hefur stundum verið allgóð í Reykjaá og veiðst nokkur hundruð bleikjur. Líkt og í Brúnastaðaá datt bleikjuveiði niður um tíma en er nú aftur á uppleið. Mesta skráða veiði í Reykjaá síðustu 10 árin var sumarið 1996 þegar veiddust 928 bleikjur.

Ólafsfjarðarvatn og Ólafsfjarðará

Í ágúst 1998 var gerð úttekt á fiskistofnum Ólafsfjarðarár (Norðurlandsdeild Veiðimálastofnunar og Hólaskóli óbirt gögn). Rafveitt var á fiskgengum hluta árinna og fyrir ofan fossa á ófiskgengum hluta. Einnig var dregið á til að fá sýni af sjóbleikju. Mikið reyndist af bleikjuseiðum í ánni og vöxtur þeirra mjög góður. Á ófiskgengum hluta árinna er lontustofn sem ekki nær mikilli stærð og verður kynþroska 12-25 cm að stærð. Skýrsluhöfundur stóð ásamt fleirum að umfangsmikilli úttekt á smádýralífi og fiskistofnum í Ólafsfjarðarvatni í ágúst 1998 sem lið í yfirlitskönnun á lífríki íslenskra vatna, samstarfsverkefni Veiðimálastofnunar, Hólaskóla, Líffræðistofnunar Háskóla Íslands og Náttúrufræðistofu Kópavogs. Aðgangur að niðurstöðum þeirra rannsókna reyndist hins vegar svo takmarkaður að ekki er hægt að styðjast við þær í þessari skýrslu. Aðrar athuganir á bleikjustofnum Ólafsfjarðarvatns benda til þess að á vatnasvæðinu séu allavega bleikjur með þrennskonar lífsferla; Staðbundin bleikja í ánni sem elur allan sinn aldur þar, staðbundin bleikja í vatninu sem elst þar upp en gengur til hrygningar í ána og svo sjóbleikja sem hrygnir í Ólafsfjarðará (Tumi Tómasson, 1987; Norðurlandsdeild Veiðimálastofnunar og Hólaskóli óbirt gögn).

Agnar Ingólfsson rannsakaði ásamt fleirum íslensk sjávarlón og komst að þeirri niðurstöðu að lífríki Ólafsfjarðarvatns væri mjög fjölskrúðugt og einstakt hvað varðar vistsamsetningu. Ólafsfjarðarvatn er ólíkt öðrum sjávarlönnum hvað varðar lagskiptingu ferskvatns og sjávar. Efst er lag af fersku vatni en sjór neðar. Ferskvatnslagið virkar eins og linsa fyrir hita og veldur því að hiti verður óvenjumikill í neðri lögum vatnsins (Agnar Ingólfsson, 1990). Vatnið er einnig óvenjulegt fyrir mikla súrefnismettun og háa framleiðni (Unnsteinn Stefánsson og Björn Jóhannesson, 1983).

Sumarið 1998 voru hornsílastofnar vatnsins athugaðir. Hornsíli voru veidd á tveimur stöðum í Ólafsfjarðarvatni í ágúst 1998, innarlega í vatninu og nær ósi. Á hverju sniði voru skoðuð síli frá grunnri og djúpri stöð. Alls voru greind 75 hornsíli úr Ólafsfjarðarvatni. Munur var á fæðu hornsíllanna eftir því á hvaða dýpi þau veiddust. Hornsílin sem veiddust grunnt höfðu mikið af botnkrabbaflóm (*Harpacticoida*) í mögum, en hornsíli sem veiddust djúpt höfðu mikið af kísilþörungnum *Gyrosigma* í mögum, en ekki er ljóst hvort sílið getur nýtt þörunginn að einhverju leyti sem fæðu eða hvort hann flækist með við annað fæðunám. Mun fleiri hópar fæðudýra voru étnir grunnt heldur en djúpt. Talningar á uggageislum, brynplötum og tálknatindum staðfesta að í Ólafsfjarðarvatni eru tvö brynafbrigði af hornsílum, en þau reyndust í svipuðum hlutföllum á öllum athugunarstöðum (Bjarni K. Kristjánsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason, 1999).

Umræða um niðurstöður rannsókna

Héðinsfjarðarvatn og Héðinsfjarðará

Mikið er af bleikju í Héðinsfjarðarvatni og virðist hún skiptast upp í nokkur afbrigði. Mest áberandi er sjóbleikja en hún hrygnir bæði í Héðinsfjarðarvatni og í Héðinsfjarðará. Það er því mögulegt að tveir stofnar sjóbleikju séu á vatnasvæðinu sem hafi aðskilin hrygningarsvæði. Það er einkennandi fyrir sjóbleikjuna að hún er hraðvaxta, væn, verður kynþroska seint og getur náð mikilli stærð. Héðinsfjarðará ásamt vatninu er mjög mikilvæg fyrir nýliðun sjóbleikju. Í Héðinsfjarðará veiddist talsvert af bleikjuseiðum og eru víða í ánni ágæt búsvæði fyrir seiði. Líklegt er að hrygning sjóbleikju dreifist tiltölulega jafnt um ána. Í vatninu er einnig staðbundið botnafbrigði af bleikju dökkt að lit sem virðist dvelja allan sinn aldur í vatninu sjálfu og hrygna þar. Það er líklegt að þetta afbrigði sérhæfi sig í fæðunámi á vatnabobbum.

Hluti þessara fiska verður kynþroska mjög smár en einnig eru innan um stærri fiskar. Að lokum virðist einnig vera í vatninu sviflægari staðbundin bleikja. Vegna þess hve rannsóknin fór seint fram að hausti var dreifing bleikju ójöfn með tilliti til afbrigða og hrygningar og því erfiðara en ella að greina í sundur afbrigði eða meta hlutdeild þeirra í bleikjustofnum Héðinsfjarðarvatns. Talsvert reyndist af hornsílum í Héðinsfjarðarvatni og í neðsta hluta Héðinsfjarðará.

Héðinsfjarðarvatn er mjög gott veiðivatn ekki síst fyrir hve þar veiðist mikið af vænni sjóbleikju. Þessar nytjar mætti að ósekju auka enn frekar en sjóbleikja og veiði á henni er víða vanmetið verðmæti á Tröllaskagavæðinu (Bjarni Jónsson, 1999a).

Fjarðará

Mjög góð uppeldisskilyrði eru fyrir sjóbleikju í Fjarðará. Mikið veiddist af bleikjuseiðum í ánni og vöxtur þeirra reyndist góður. Út frá seiðabúskap árinna er ljóst að hún getur fóstorað öflugan sjóbleikjustofn. Rask hefur verið á farvegi árinna á undanförunum árum og hefur það rýrt uppeldis og hrygningarsvæði. Með góðum frágangi er hins vegar hægt að koma ánni nær upprunalegu ástandi. Veiði virðist vera ágæt í ánni en nákvæma skráningu skortir. Líklegt er að hluti stofnsins sé einnig veiddur í net í sjó. Með vel undirbúnu átaki væri hægt að bæta aðstæður við ána og gera hana að vinsælli veiðiá.

Skútuá

Ljóst er að Skútuá fóstarað nokkurn sjóbleikjustofn auk staðbundinnar bleikju ofan við foss í ánni. Ekki er ljóst að hversu miklu marki sjóbleikja nær upp fyrir fossinn en útbreiðsla hennar kann að vera vanmetin. Fossinn er illgengur og líklega ógengur hluta ársins en mögulegt að í haustflóðum skapist þær aðstæður að fiskur geti gengið upp fossinn. Sjóbleikja safnast seinni hluta sumars í hyl neðan við fossinn en sú bleikja gæti verið að bíða réttara aðstæðna til að ganga upp fyrir hann. Hægt væri að auka og bæta nytjar af bleikju í Skútuá.

Brúnastaðaá og Reykjaá

Bleikjustofnar á vatnasvæði Miklavatns í Fljótum hafa verið í lægð um tíma. Margt getur hafa stuðlað að tímabundinni hnignun bleikjustofna á svæðinu. Framkvæmdir við Skeiðsfossvirkjun (áhrif á Fljótaá og Miklavatn), breytingar á Miklavatni sem mikið hefur breyst með aukinni seltu og sjávarskilyrði á sumardvalarsvæðum

sjóbleikjunnar (Bjarni Jónsson, 1999b; Bjarni Jónsson, 1999c; og Bjarni Jónsson og Guðmundur Ingi Guðbrandsson, 2000). Niðurstöður rafveiða haustið 2000 benda til þess að bleikjan sé að rétta úr kútnum í Brúnastaðaá og Reykjaá, en að þróunin gangi hægt fyrir sig í Fljótaá (Bjarni Jónsson og Guðmundur Ingi Guðbrandsson, 2000). Bleikjuveiði hefur verið nokkur í þessum tveimur ám; Brúnastaðaá og Reykjaá, sérstaklega Reykjaá og hafa verið seld veiðileyfi í ánum til sjóbleikjuveiði að undanskyldum tveimur síðustu árum, vegna ástands bleikjustofna þar.

Áhrif framkvæmda – Fljótaleið

Áhrif á Fjarðará, Reykjaá, Brúnastaðaá og Ólafsfjarðará yrðu fyrst og fremst vegna brúargerðar, hugsanlegra spilliefna eða efnislosunar úr jarðgöngum og aukinnar umferðar. Áhrifin geta falist í raski á árbotni, aurburði eða að til verði gönguhindranir fyrir fiska og önnur vatnadýr. Með raski á árbotni geta tapast búsvæði fyrir vatnadýr og aurburður skaðað vatnadýr og valdið afföllum við nýliðun. Vöskun á mól í ánum myndi valda sömu áhrifum. Ef brú eða ræsi eru of þröng getur svelgur orðið það mikill að hann torveldi ferðir vatnadýra. Sama getur hent ef þröskuldar myndast og jafnvel fossar við brýr og ræsi. Mikilvægt er að halda opnum leiðum göngufiska eins og sjóbleikju í þessum ám. Í Fjarðará, Reykjaá og Ólafsfjarðará yrði rask á árköflum er fóstur sjóbleikju. Í Brúnastaðaá yrði rask fyrst og fremst á ófiskgengu svæði þar sem fyrir er staðbundin bleikja. Áhrifa svo sem af aurburði myndi gæta til ósa Fjarðará, Reykjaár og Brúnastaðará og niður í Ólafsfjarðarvatn úr Ólafsfjarðará. Það þarf hins vegar að huga að vatnalífi í heild sinni. Frjáls för vatnadýra um ár og læki er liður í landnámi nýrra tegunda og viðhaldi líffræðilegs fjölbreytileika með blöndun á milli svæða, innan vatnahverfa. Nýjar hindranir verða því til þess að skilja að hópa eða stofna sömu tegunda og vistsamfélög (Leonard A. Smock, 1996).

Mótvægisáðgerðir - Fljótaleið

Með því að halda raski á ánum í lágmarki og tryggja að það vari í sem skemmstan tíma má draga úr bæði skammtíma og langtíma áhrifum framkvæmda. Áðgerðir sem miða að því að forðast losun spilliefna í jarðveg eða þaðan sem það getur borist í ár og vötn og góður frágangur á athafnasvæðum telst einnig til mótvægisáðgerða. Helsta hættan sem fylgir brúargerð eða ræsagerð er að för fiska og annarra vatnadýra sé torvelduð eða heft. Víðar brýr og ræsi minnka líkurnar á að árnar renni í svelg í

gegnum þau og séu þannig faratálmi vatnadýra eða grafi svo mikið frá þeim að þröskuldar myndist í kringum þau. Mótvægisaðgerðir felast því í því að byggja brýr eða setja niður ræsi sem uppfylla þessi skilyrði þar sem einnig sé tryggt að brúarbotn eða ræsi séu sett það neðarlega ofan í árfarveginn að ekki myndist stallar eða gönguhindranir. Ef þessum mótvægisaðgerðum er beitt má halda langtímaáhrifum framkvæmda í lágmarki og skammtímaáhrif framkvæmda á vatnalíf vegna Fljótaleiðar yrðu tiltölulega takmörkuð.

Áhrif framkvæmda – Héðinsfjarðarleið

Áhrif á Fjarðará og Skútuá, Siglufirði yrðu helst vegna brúargerðar, hugsanlegra spilliefna eða efnislosunar úr jarðgöngum og aukinnar umferðar. Áhrifin geta falist í raski á árbotni, aurburði eða að til verði gönguhindranir fyrir fiska og önnur vatnadýr. Með raski á árbotni geta tapast búsvæði fyrir vatnadýr og aurburður skaðað þau og valdið afföllum. Þvottur á mól í ánum myndi valda sömu áhrifum. Ef brú eða ræsi eru of þröng getur straumröst orðið það mikil að hún hefti ferðir vatnadýra. Sama hættu fylgir því ef þröskuldar eða fossar myndast við ræsi og brýr. Mikilvægt er að halda leiðum opnum fyrir sjóbleikju í ánum. Í Fjarðará yrði rask á árköflum er fósra sjóbleikju og í Skútuá á svæði sem fósra staðbundna bleikju og hugsanlega einnig sjóbleikju. Áhrifa svo sem af aurburði eða losun spilliefna myndi gæta til ósa Fjarðará og Skútuár. Frjáls för vatnadýra um ár og læki er liður í landnámi nýrra tegunda og viðhaldi líffræðilegs fjölbreytileika með blöndun á milli svæða, innan vatnahverfa. Það þarf hins vegar að huga að vatnalífi í heild sinni. Tilbúnir farartálmar verða því til þess að skilja að vistsamfélög lífveruhópa eða stofna sömu tegunda. Við mat á hugsanlegum áhrifum framkvæmda á Héðinsfjarðará þarf að taka tillit til sömu þátta og varðandi Fjarðará og Skútuá. Aðstæður eru hins vegar margslungnari í Héðinsfirði þar sem Héðinsfjarðará rennur í Héðinsfjarðarvatn sem að auki hefur samgang við sjó. Áhrif á Héðinsfjarðará og Héðinsfjarðarvatn eru því samtvinnuð. Stórir stofnar bleikju eru í Héðinsfjarðarvatni, bæði sjóbleikja og staðbundin bleikja. Þrjú afbrigði bleikju eru í vatninu og þau gætu hugsanlega verið fleiri, eða fjögur. Sjóbleikja hrygnir á tveimur stöðum, annarsvegar í vatninu sjálfu og svo í Héðinsfjarðaránni. Stærsta sjóbleikjan virðist hrygna ofarlega í ánni og hrygning bleikju og uppeldi seiða fer fram bæði ofan við og neðan við áætlað vegastæði í Héðinsfirði. Tveir staðbundnir stofnar virðast vera í vatninu og hrygna þar, murta

(sviflæg bleikja) og dökkt afbrigði (botnlæg bleikja). Áhrifa framkvæmda gæti því gætt á hrygningar og uppeldissvæðum bleikjustofna Héðinsfjarðarvatns. Mjög góð bleikjuveiði er í Héðinsfjarðarvatni og getur vatnið staðið undir talsverðri veiðisókn. Með jarðgöngum um Héðinsfjörð mun umferð um svæðið aukast og þar með umgengni í kringum vatnið og veiðisókn í því. Aukin veiði kann að breyta eitthvað samsetningu bleikjustofnanna en ólíklegt er áhrifin verði mikil. Auk bleikju eru hornsíli í Héðinsfjarðarvatni og neðst í Héðinsfjarðará. Væntanlega er bæði um að ræða göngusíli og staðbundin síli. Hugsanleg áhrif framkvæmda á hornsílastofna eru hverfandi þar sem þau eru aðallega í vatninu sjálfu eða neðst í ánni. Þurkun lands vegna vega og jarðgangagerðar í Héðinsfirði myndi valda meiri óstöðugleika í rennsli og umhverfi vatnadýra og þannig hafa skaðleg áhrif á lífríki Héðinsfjarðarár og Héðinsfjarðarvatns. Héðinsfjarðarvatn er að mörgu leiti sérstætt á landsvísu. Þar eru þrjú eða fjögur afbrigði bleikju sem er með því mesta sem þekkt á heimsvísu (Skúli Skúlason, Sigurður S. Snorrason og Bjarni Jónsson, 1999; Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason, 2000) og frekari rannsóknir á öðru vatnalífi kynnu að leiða í ljós fleiri sérstæð fyrirbrigði.

Breikkun vegar og brúargerð við ós Ólafsfjarðarvatns er einn vandasamasti hluti framkvæmda með tilliti til vatnalífs. Lífríki Ólafsfjarðarvatns er margslungið og vatnið lagskipt hvað varðar seltu, hitastig og lífríki (Unnsteinn Stefánsson og Björn Jóhannsson, 1983; Agnar Ingólfsson, 1990). Hverskonar breytingar á ósnum sem annað hvort minnka eða auka rennsli um hann gætu því haft afdrifarík áhrif á vatnsskipti og áhrif sjávarfalla á Ólafsfjarðarvatn. Slíkar breytingar hefðu í för með sér breytingar á lagskiptum í vatninu og þar af leiðandi samsetningu vatnalífs. Ólafsfjarðarvatn hefur mikið verndargildi, er einstakt á landsvísu (Agnar Ingólfsson, 1990) og hefur verið sett sérstaklega á náttúruminjasrá. Því þarf að viðhafa mikla gát við framkvæmdir í og við vatnið. Ólafsfjarðarvatn er ekki síst sérstakt vegna lagskiptingar sjávar og ferskvatns í því. Hugsanleg losun efna úr jarðgöngum í vatnið myndi hafa neikvæð áhrif á lífríki vatnsins og heildaráhrifin ráðast af umfangi efnislosunar.

Mótvægisáðgerðir – Héðinsfjarðarleið

Með því að leitast við að halda raski í lágmarki og að það vari í sem skemmstan tíma er dregið úr neikvæðum áhrifum framkvæmda. Aðgerðir sem miða að því að forðast losun spilliefna í jarðveg eða þaðan sem það getur borist í ár og vötn og góður frágangur á athafnasvæðum telst einnig til mótvægisáðgerða. Helsta hættan sem fylgir brúargerð eða ræsagerð er að för fiska og annarra vatnadýra sé torvelduð eða heft. Víðar brýr og ræsi minnka líkurnar á að árnar renni í svelg í gegnum þau og séu þannig faratálmi vatnadýra eða grafi svo mikið frá þeim að þröskuldar myndist í kringum þau. Mótvægisáðgerðir vegna framkvæmda við Skútuá, Fjarðará og Héðinsfjarðará felast því í því að byggja brýr eða setja niður ræsi sem uppfylla þessi skilyrði þar sem einnig sé tryggt að brúarbotn eða ræsi séu sett það neðarlega ofan í árfarveginn að ekki myndist stallar eða gönguhindranir. Ef þessum mótvægisáðgerðum er beitt má halda langtímaáhrifum framkvæmda í þessum ám og Héðinsfjarðarvatni í lágmarki. Sá hluti framkvæmda sem tengist jarðgangnagerð um Héðinsfjörð sem verður hvað vandasamastur með tilliti til vatnalífs eru hugsanlegar breytingar á ós Ólafsfjarðarvatns. Breikkun vegar, brúargerð og möguleg tilfærsla á ós vatnsins gætu valdið verulegum breytingum á vatninu og lífríki þess. Minnka má hættu á slíkum áhrifum með því að bera við mikla varúð. Hafa yrði að augamiði að ekki verði breytingar á ósnum sem hefðu í för með sér breytt vatnsskipti eða áhrif sjávarfalla á vatnið með tilheyrandi breytingum á vistkerfi Ólafsfjarðarvatns. Jafnvel þó að ýrtruðu varúðar sé gætt er hætta á að einhverjum neikvæðum áhrifum á lífríki vatnsins.

Samanburður á Fljótaleið og Héðinsfjarðarleið

Svokölluð Fljótaleið við jarðgangagerð um Tröllaskaga hefði takmörkuð áhrif á vatnalíf í ám og vötnum á svæðinu. Auðvelt er að koma við mótvægisáðgerðum, svo sem í tengslum við brúargerð og hugsanleg neikvæð áhrif á vatnalíf yrðu fyrst og fremst skammtímaáhrif. Hægt er að koma í veg fyrir neikvæð áhrif til lengri tíma með viðeigandi mótvægisáðgerðum svo sem að koma í veg fyrir að gönguhindranir myndist við brúar og ræsagerð, takmarka rask á árfarvegum og losun spilliefna. Langtímaáhrif Fljótaleiðar á vatnalíf yrðu lítil. Fljótaleið hefði lítil áhrif á vatnalíf og telst því ásættanleg.

Héðinsfjarðarleið gæti án mótvægisáðgerða haft neikvæð skammtíma og langtímaáhrif á vatnalíf. Í flestum tilvikum er hins vegar hægt að koma í veg fyrir neikvæð áhrif til lengri tíma með viðeigandi mótvægisáðgerðum. Umferð um Héðinsfjörð mun aukast og kann það að hafa óbein áhrif á vatnalíf eins og með aukinni veiðisókn í Héðinsfjarðarvatn. Fiskistofnar Héðinsfjarðarvatns þola hins vegar meiri nýtingu en verið hefur og með aukinni veiðistjórnun má nýta enn betur veiðihlunnindi í Héðinsfirði. Helsta hættan fyrir vatnalíf sem fylgir Héðinsfjarðarleið tengist framkvæmdum við ós Ólafsfjarðarvatns. Fara þarf varlega í tilfærslu á eða breytingar á ós vatnsins svo að ekki verði rask á lagskipingu Ólafsfjarðarvatns og þar af leiðandi á lífríki. Jafnvel þó ýtrustu varfærni verði gætt er ávalt hættu á að eitthvert rask verði á lífríki vatnsins.

Á heildina litið yrðu neikvæð áhrif framkvæmda á vatnalíf vegna Héðinsfjarðarleiðar takmörkuð skammtímaáhrif en áhrif á vatnalíf til lengri tíma lítil. Ákveðin áhætta mun þó fylgja framkvæmdum við ós Ólafsfjarðarvatns. Með tilliti til áhrifa á vatnalíf telst Héðinsfjarðarleið ásættanleg að því gefnu að beitt verði mótvægisáðgerðum og varkárni við framkvæmdir.

Heimildaskrá

Agnar Ingólfsson, 1990. Sjávarlón á Íslandi. Náttúruverndarráð. Fjölrit 21.

Arnþór Garðarsson, 1979. Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna. Týli. Tímarit um náttúrufræði og náttúruvernd. 9. árg. 1 hefti. Bls 1-11.

Bjarni Jónsson, 1999a. Sjóbleikja, vannýtt verðmæti. Dagur 12. maí 1999.

Bjarni Jónsson, 1999b. Rannsóknir á Fljótaá og vatnasvæði Miklavatns sumarið 1998. VMST/N-99003

Bjarni Jónsson, 1999c. Áhrif endurbóta á mannvirkjum Skeiðsfossvirkjunar vorið 1999 á lífríki Fljótaár. VMST-N-99008

Bjarni Jónsson og Guðmundur Ingi Guðbrandsson, 2000. Rannsóknir á seiðastofnum Fljótaár árið 2000. VMST-N/00008.

Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason 2000. Polymorphic segregation in arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) from Vatnshlíðarvatn, a shallow Icelandic lake. *Biological Journal of the Linnean Society*. 69: Bls. 55-74.

Bjarni K. Kristjánsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason, 1999. Fjölbreytileiki í vistfræði og svipgerð hornsíla (*Gasterosteus aculeatus*) í sjó og ísöltu vatni við Íslandsstrendur. Stöðuskýrsla vegna styrks frá Lýðveldissjóði fyrir árið 1998.

Jón Kristjánsson, 1975. Fiskifræðilegar rannsóknir á Héðinsfjarðarvatni sumarið 1973. Bráðabirgðaskýrsla. Veiðimálastofnun.

Leonard A. Smock, 1996. Macroinvertebrate movements: Drift, colonization, and emergence. Í *Methods in Stream ecology* (ritstj. F. Richard Hauer og Gary A. Lamberti). Academic press, London. Bls. 371-390.

Sigurður Guðjónsson 1990a. Íslensk vötn og vistfræðileg flokkun þeirra. Vatnið og landið. Bls. 219-223.

Sigurður Guðjónsson og Bjarni Jónsson 1998. Búsavæði og nýting bleikju í Svarfaðardalsá. VMSTR/98016.

Skúli Skúlason, Sigurður S. Snorrason og Bjarni Jónsson, 1999. Sympatric morphs, populations and speciation in freshwater fish with emphasis on arctic charr. Í: *Evolution of Biological Diversity* (Ritstj. Anne E. Magurran og Robert M. May). Oxford University Press. Bls. 70-92.

Tumi Tómasson, 1987. Athugun á bleikjustofnum Ólafsfjarðarár og Ólafsfjarðarvatns 1986. VMST-N/87010.

Unnsteinn Stefánsson og Björn Jóhannesson, 1983. Ólafsfjarðarvatn, a saline meromictic lake in North Iceland. *Rit Fiskideildar* 7, 3. Bls. 115-152.

Tafla 1. Fjöldi veiddra bleikjuseiða á hverja 100 fermetra (m²) í Héðinsfjarðarvatni- og Héðinsfjarðará 24.- 26 október 2000. 21.-23. ágúst 2000*

Tegund	Stærð veiðisvæðis	0+	1+	2+	3+
Héðinsfjarðará	35x6m + 30x6m	13,08	2,31	0,77	
Héðinsfj.vatn	35x3m	15,24	9,52	4,76	

Tafla 2. Þéttleiki bleikjuseiða á hverja 100 fermetra (m²) eftir aldri í Fjarðará og Skútuá, Siglufirði 3 maí 2001.

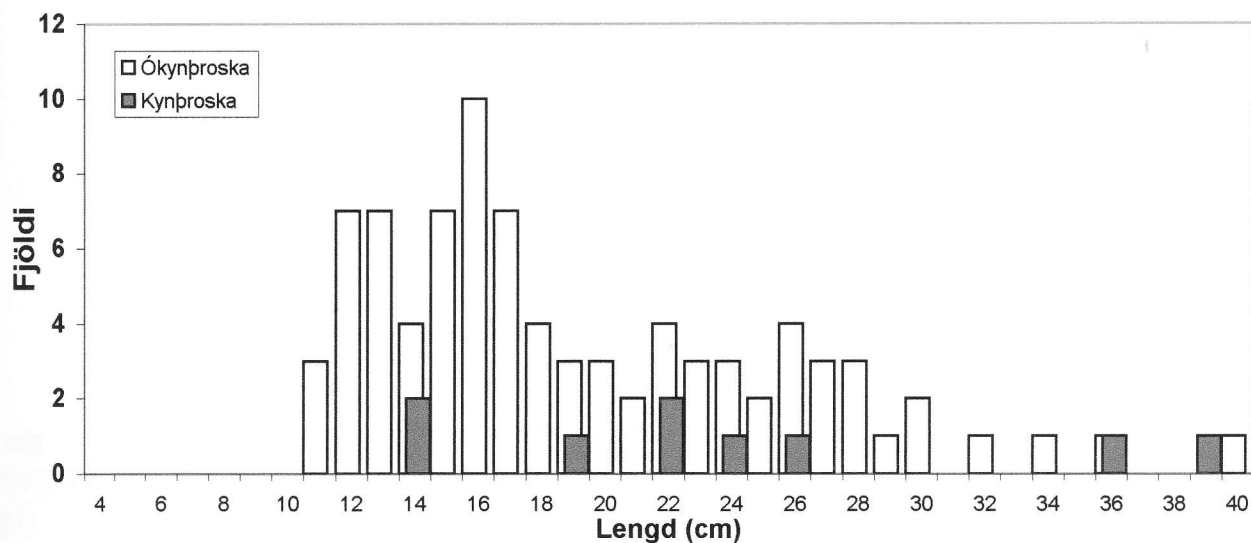
Staður	Stærð veiðisvæðis	1+	2+	3+
Fjarðará	40x8 m	15,30	1,56	0,31
Skútuá	35x8 m	7,86	0,36	

Tafla 3. Fjöldi veiddra bleikjuseiða á hverja 100 fermetra (m²) í Brúnastaða- og Reykjaá 21.-23. ágúst 2000.

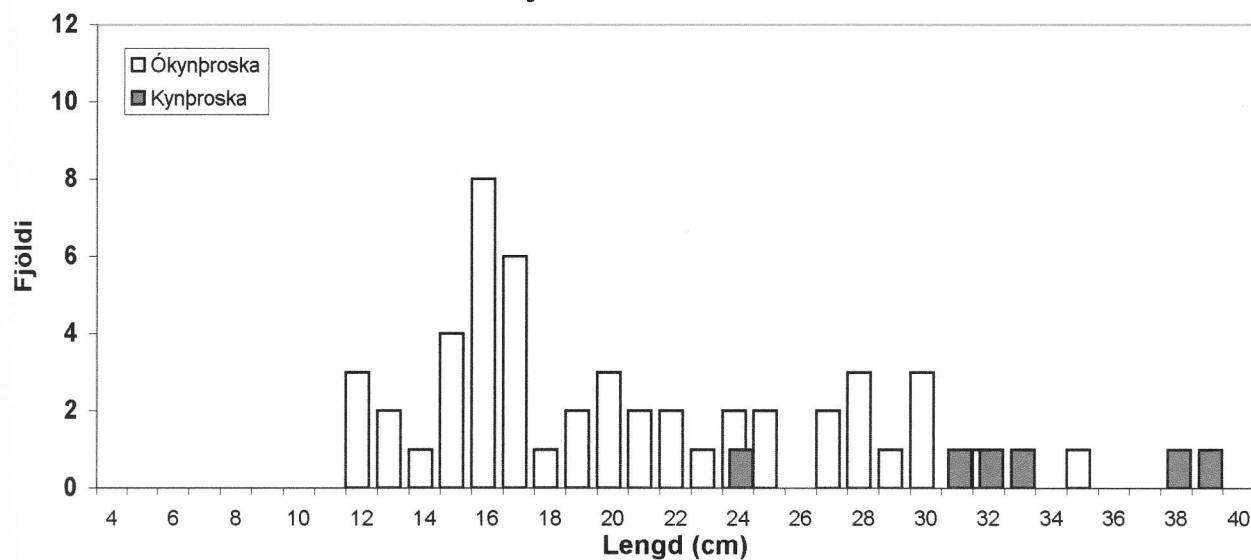
Tegund	Stærð veiðisvæðis	0+	1+	2+	3+
Brúnastaðaá	16x29m	4,53		0,86	0,22
Reykjaá	38x9m		3,51	2,63	0,29

*Vorgömul seiði (0+), eins árs seiði (1+), tveggja ára seiði (2+) og þriggja ára seiði (3+).

A) Lengdardreifing bleikju hænga miðað við kynþroska í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.

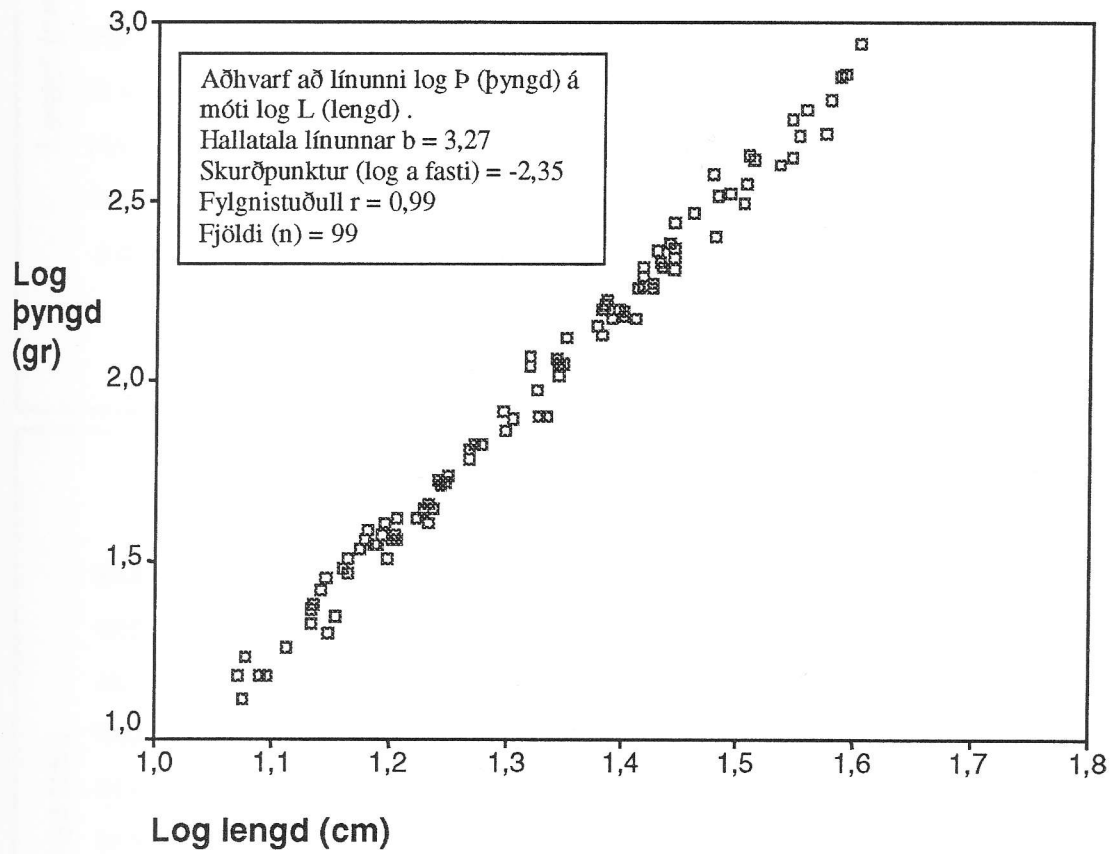


B) Lengdardreifing bleikju hrygna miðað við kynþroska í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.

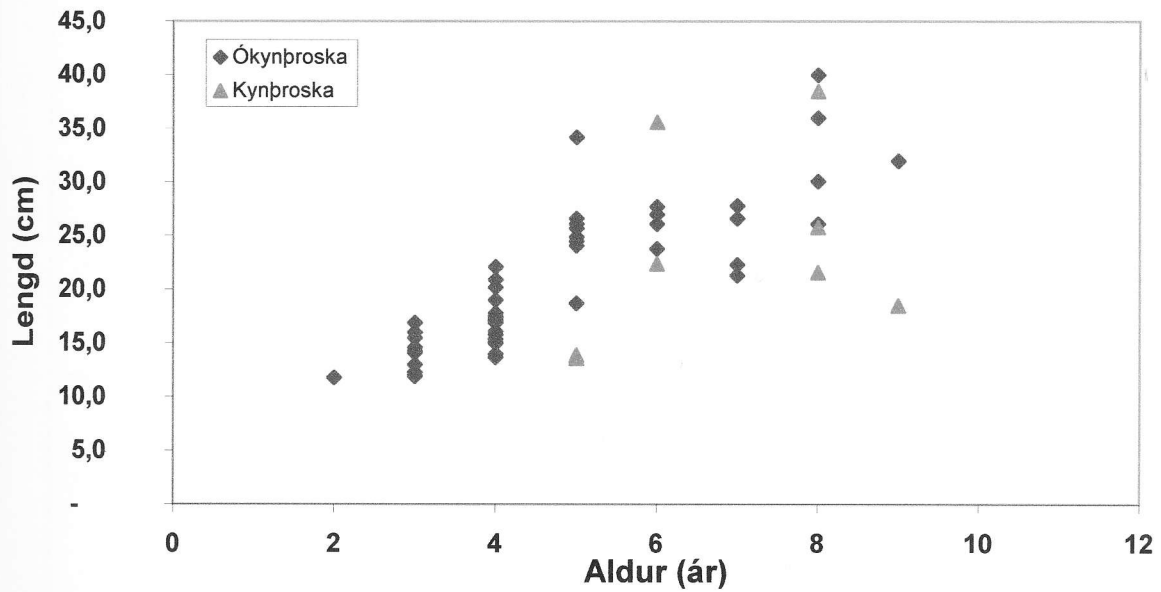


Mynd 1a og 1b. Lengdardreifing hænga og hrygna miðað við kynþroska í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.

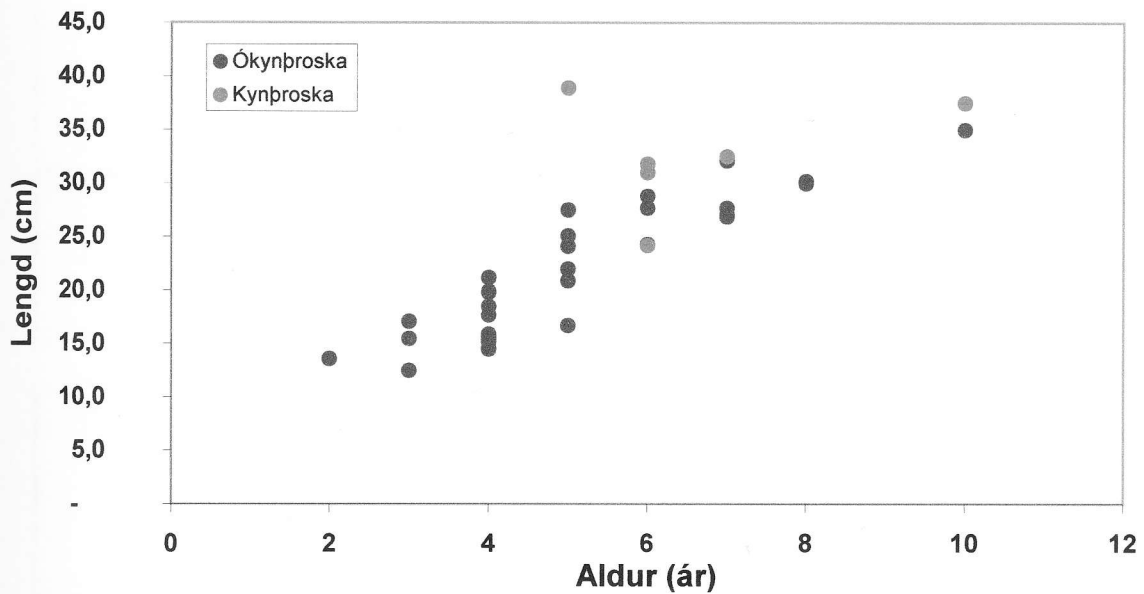
Mynd 2. Samband log Lengdar og log Þyngdar hjá bleikju í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.



A) Aldurs og lengdardreifing bleikju hænga miðað við kynþroska í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.

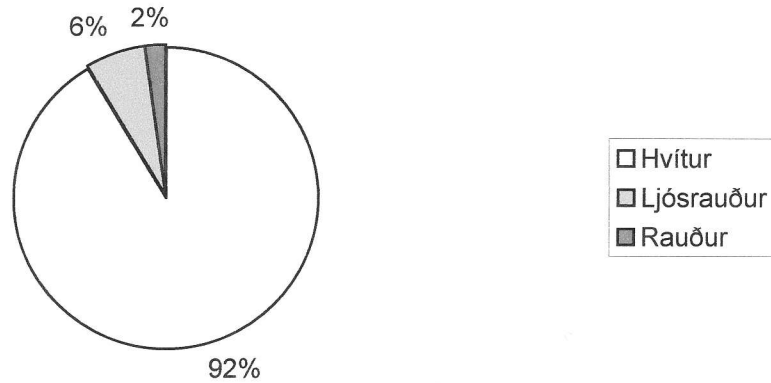


B) Aldurs og lengdardreifing bleikju hrygna miðað við kynþroska í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.

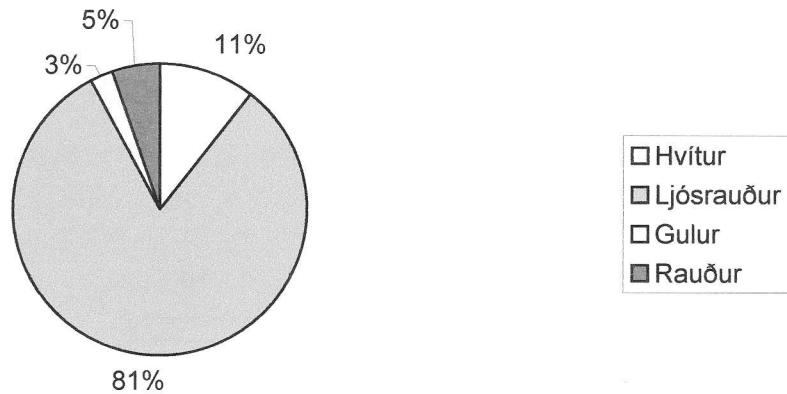


Mynd 3a og 3b. Aldurs og lengdardreifing bleikju hænga og hrygna miðað við kynþroska í Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.

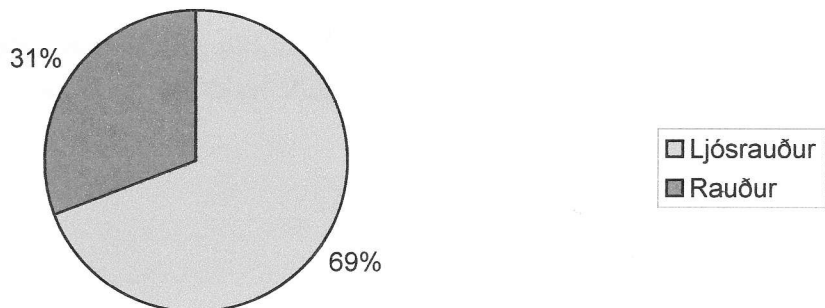
Héðinsfjarðarvatn 24.-26 október 2000.
Holdlitur bleikju á stærðarbilinu 10-20 cm (n=47)



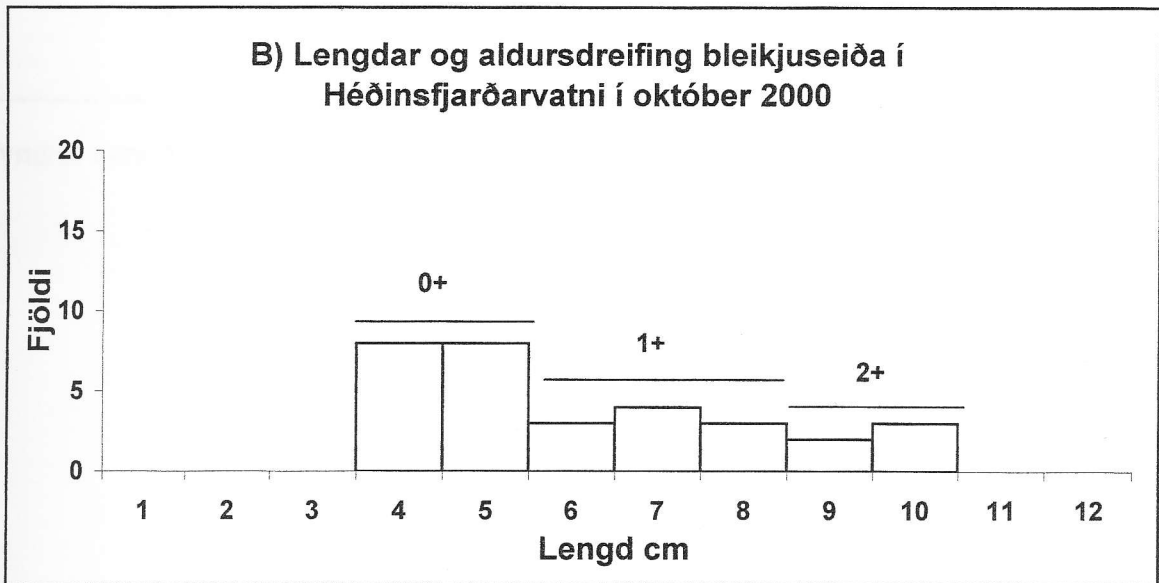
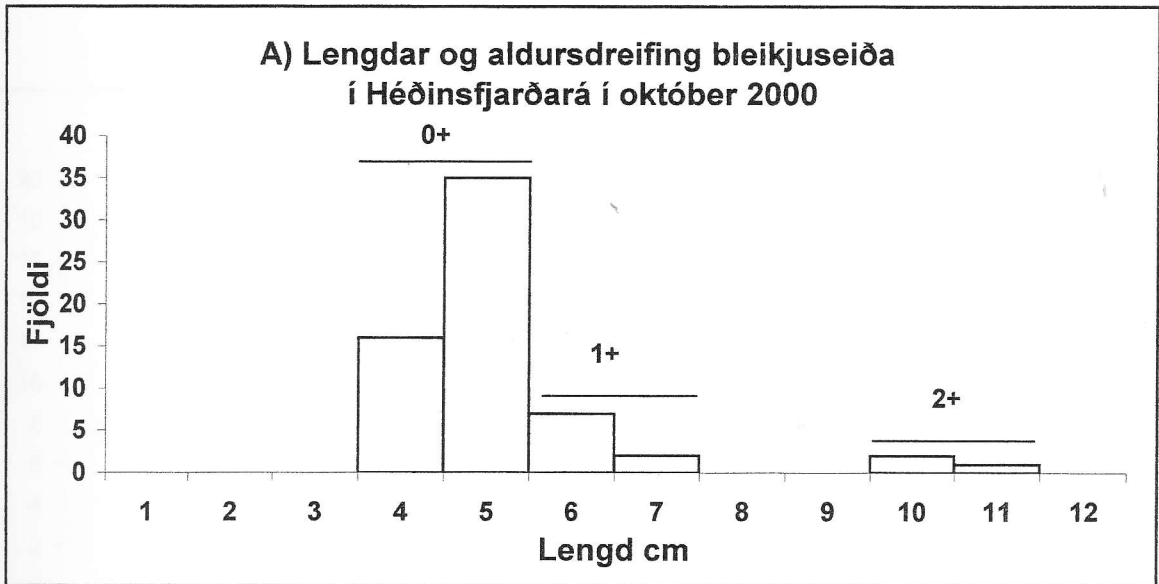
Héðinsfjarðarvatn 24.-26 október 2000.
Holdlitur bleikju á stærðarbilinu 21-30 cm (n=38)



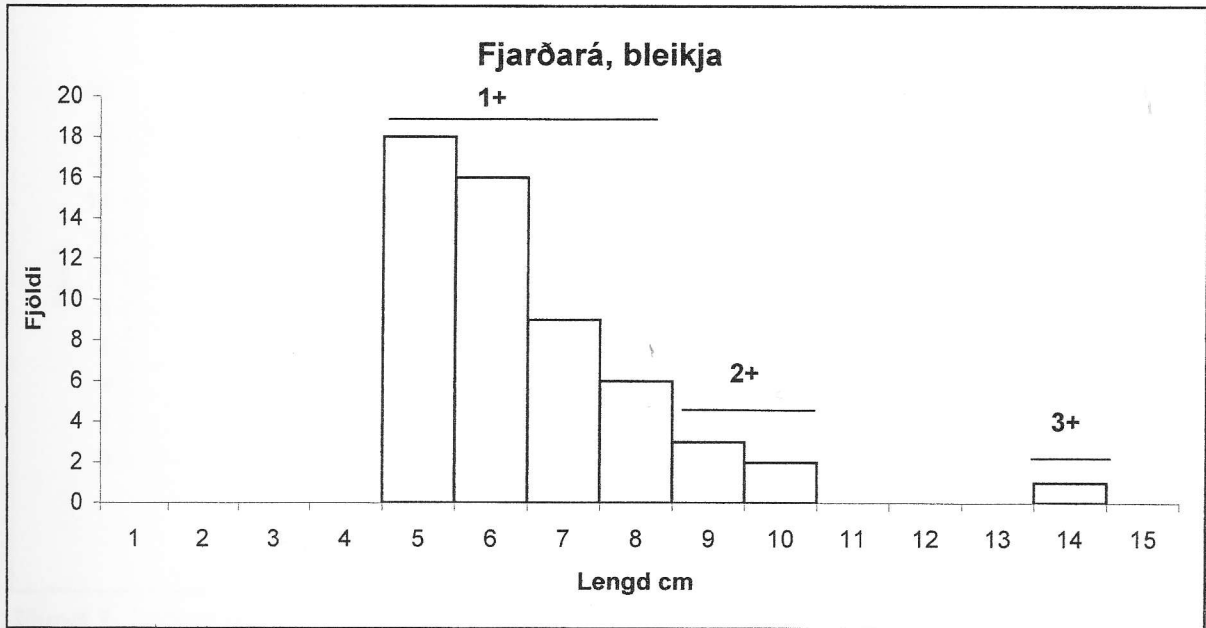
Héðinsfjarðarvatn 24.-26 október 2000.
Holdlitur bleikju á stærðarbilinu 31-40 cm (n=13)



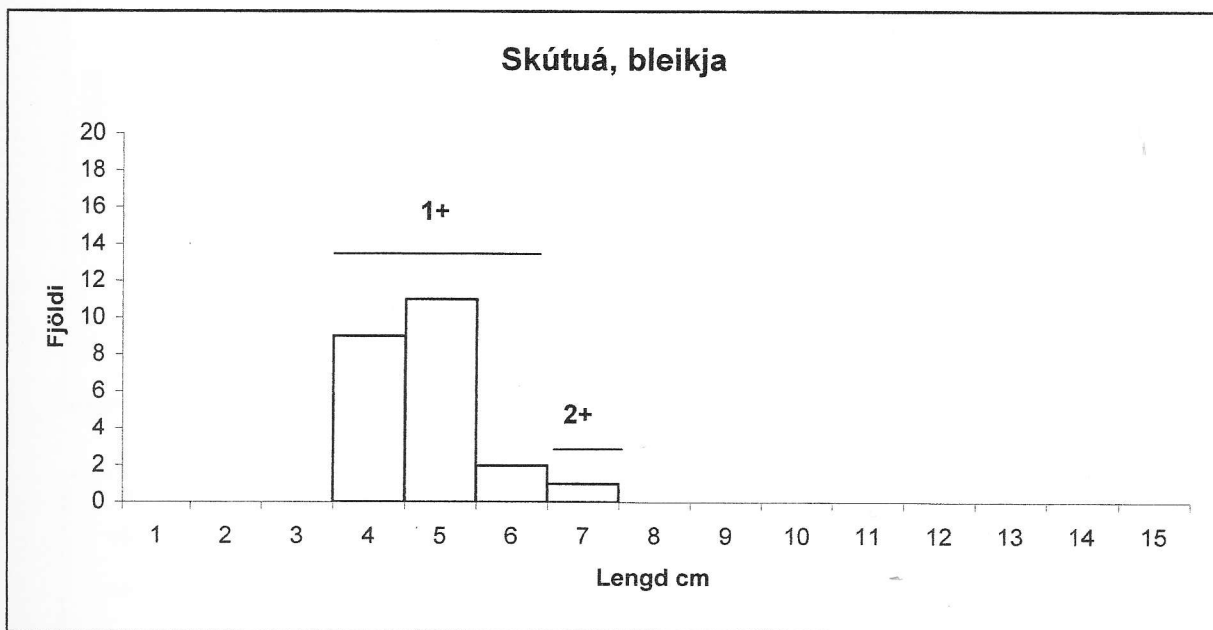
Mynd 4. Holdlitur bleikju eftir stærðarhópum í Héðinsfjarðarvatni 24.26 október 2000



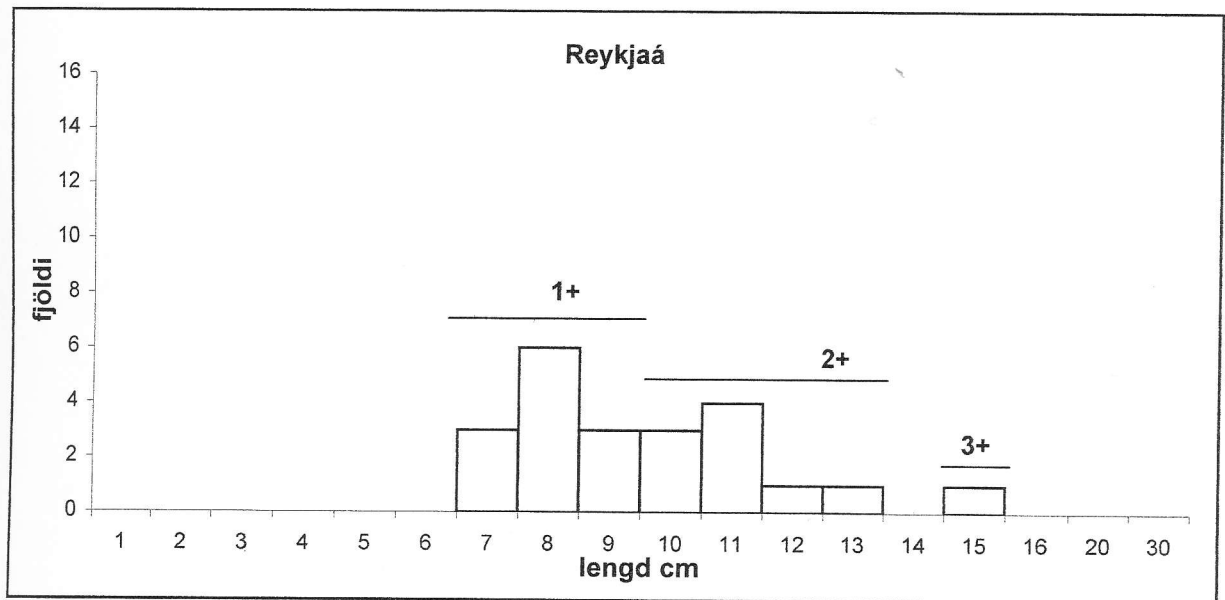
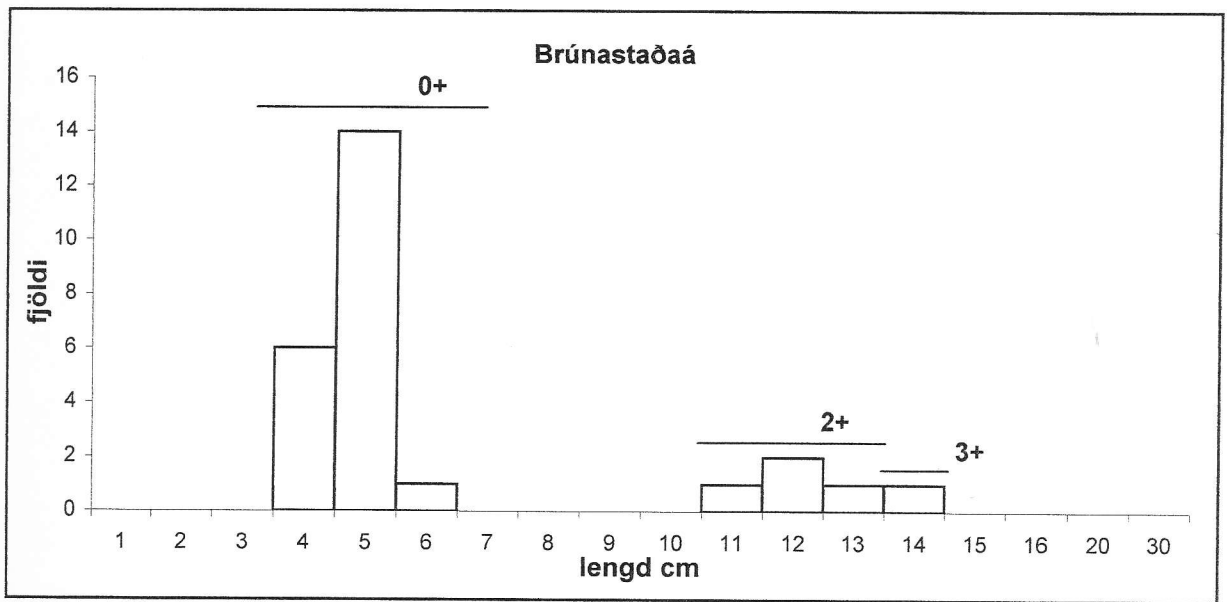
Mynd 5 a og 5b. Lengdar og aldursdreifing bleikjuseiða í Héðinsfjarðará og Héðinsfjarðarvatni 24.-26 október 2000.



Mynd 6. Lengdar og aldursdreifing bleikjuseiða í Fjarðará, Siglufirði 3 maí 2001.



Mynd 7. Lengdar og aldursdreifing bleikjuseiða í Skútuá, Siglufirði 3. maí 2001.



Mynd 8. Rafveidd bleikjuseiði í Brúnastaða- og Reykjaá 21.-23. ágúst 2000.