

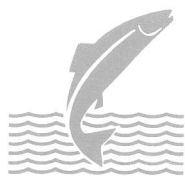
SULTARTANGALÓN, HRAUNEYJALÓN og
KRÓKSLÓN. Fiskrannsóknir 1990.

Þórólfur Antonsson og
Guðni Guðbergsson.

VMST-R/91002.x

Eintak bókasafns

VMST-R/91002x



VEIÐIMÁLASTOFNUN
Vistfræðideild

VEIÐIMÁLASTOFNUN
Bókasafn

EFNISYFIRLIT.

	Bls.
1. INNGANGUR.....	1.
2. LÝSING Á LÓNUNUM.....	2.
3. ÁHRIF MIÐLUNAR Á LÍFRÍKI.....	3.
3.1 Umhverfisbreytingar í miðlunarlónum.....	3.
3.2 Áhrif á vatnagróður, svifþörunga og dýrasvif	3.
3.3 Áhrif á botndýralíf.....	4.
3.4 Áhrif á fiskstofna.....	4.
4. AÐFERÐIR.....	5.
5. NIÐURSTÖÐUR.....	6.
5.1 Sultartangalón.....	6.
5.2 Hrauneyjalón.....	7.
5.3 Krókslón (Sigöldulón).....	7.
5.4 Rafveiðar.....	8.
6. UMRÆÐA.....	8.
7. HEIMILDIR.....	11.
8. MYNDIR.....	13.
9. TÖFLUR.....	22.

1. INNGANGUR.

Starfsmenn Veiðimálastofnunar rannsökuðu fiskistofna Sultartangalóns, Hrauneyjafosslóns og Krókslóns í júlí 1990 (1. mynd). Krókslón er uppistöðulón fyrir Sigölduvirkjun en hin fyrir samnefndar virkjanir eða væntanlegar virkjanir. Var rannsóknin gerð fyrir Landsvirkjunar. Söfnun gagna og önnur útivinnu fóru fram dagana 14.-18. júlí.

Á vatnasvæðinu hafa áður farið fram rannsóknir á Þórisvatni nokkrum sinnum (Jón Kristjánsson '74,'76,'78,'80 og '82, Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson 1984, Vigfús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1987, Þórólfur Antonsson 1990). Og á vatnasviði Kvíslaveitna (Guðni Guðbergsson 1990), einnig athugun á uppeldisskilyrðum í Köldukvísl (Magnús Jóhannsson 1988 og 1990a). Í Þórisvatni og vötnunum sem myndast hafa við Kvíslaveitur, er eingöngu urriði og að stórum hluta er það fiskur sem sleppt hefur verið í vötnin, þar sem hrygningarskilyrði eru léleg eða engin fyrir urriða. Í Þórisvatni var urriði fyrir, sem þar gat hryngt, en hrygningar- og uppeldisskilyrði eyðilögðust við vatnsborðsbreytingar þar.

Á Tungnaárvæðinu öllu hafði aldrei komið bleikja fyrr en á 7. áratugnum (Magnús Jóhannsson 1990b). Barst hún þangað af mannavöldum og er hún ríkjandi tegund í þessum þrem lónum. Einnig hefur bleikjan breiðst út eftir ánni upp í nokkur vötn af Veiðivatnaklasanum, sem áður voru hrein urriðavötn (Magnús Jóhannsson 1990b).

Athugað var seiðamagn í nokkrum lindakvíslum sem renna í Krókslón og svo í gamla farvegi Tungnaár neðan Hrauneyjalóns, en þar er nokkuð lekavatn. Einnig var rafveiddur lækur sem rennur í Tungnaá rétt ofan Sultartangalóns.

2. LÝSING Á LÓNUNUM.

Öll lónin þrjú eru uppistöðulón fyrir nýbyggðar virkjanir eða óbyggða (Sultartangalón). Þau eru því ung að árum. Elst er Krókslón við Sigöldu, sú virkjun var tekin í notkun 1977 en hleypt var mikið úr lóninu 1987. Hrauneyjarlón varð til í september 1982 og Sultartangalón í nóveber 1983 (2. - 4. mynd). Tvö fyrrnefndu lónin eru notuð til miðlana og því eru vatnsborðsbreytingar þar töluverðar (6-7 m) með tilheyrandi áhrifum á lífríki fjörusvæðanna. Í Sultartangalóninu eru minni vatnsborðsbreytingar að jafnaði 3.5 m á ári. Þar háttar þannig til að Þjórsá sem er jafnan mikið jökullituð, kemur á einum stað inn í lónið og Tungnaá á öðrum stað, en hún er mun minna lituð af jökli (1. mynd).

Þegar höfundar skýrslunnar voru þarna á ferð í sumar var rýni í Þjórsárhluta Sultartangalóns 21 sm en 87 sm Tungnaár megin. Þá er Tungnaá búin að fara í gegnum tvö lón áður. Leiðni, sem segir til um magn uppleystra næringarefna og frjósemi vatnsins, var 42 $\mu\text{S}/\text{sm}$ (25 C) í Þjórsá en 82 $\mu\text{S}/\text{sm}$ (25 C) í Tungnaá. Það er því töluverður munur á þessum tveimur ám (tafla 1). Til samanburðar var rýni 57 sm og leiðni 75 $\mu\text{S}/\text{sm}$ (25 C) í Krókslóni, en 100 sm rýni og leiðni 81 $\mu\text{S}/\text{sm}$ (25 C) í Hrauneyjalóni (tafla 1). Af lónunum er Krókslón stæst að rúmmáli 140 Gl og dýpst 20 m, síðan er Sultartangalónið og minnst er Hrauneyjalón 83 Gl og mesta dýpi 9 m (tafla 1 og 1. mynd).

3. ÁHRIF MIÐLUNAR Á LÍFRÍKI.

3.1 Umhverfisbreytingar í miðlunarlónum.

Þegar vötn eru notuð sem miðlunarlón verða breytingar á vatnsborði, sem eru frábrugðnar því sem gerist náttúrulega. Miðlunarlón eru, eins og nafnið bendir til, notuð sem vatnsbanki sem safnað er í, þegar rennsli er mikið og miðlað úr þegar rennsli minnkar. Venjulegast er safnað í slík lón frá því

leysingar byrja að vori og fram undir haust þegar hæstu vatnsstöðu er náð, og síðan miðlað úr yfir vetrarmánuðina þegar rennsli er minna. Með þessu móti er hægt að jafna vatnsrennsli og nýta meðaltalsvatnsorku sem til staðar er.

Vatnsborðsbreytingar leiða til útskolunar jarðvegsefna á svæðinu frá hesta til lægsta vatnsborðs. Hvernig og hve mikil útskolunin verður er m.a. háð lögun vatnsskálarinnar, botngerð, öldugangi og miðlunarhæð. Það sem skolest fyrst eru fínustu agnirnar og rofið er því verulega háð því úr hverju bakkarnir eru gerðir og annað hvort skolest rofið út úr vatninu eða botnfellur.

Lengi hafa menn gert 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.

3.2 Áhrif á vatnagróður, svifþörunga og dýrasvif.

Vegna rofs og þurrkunar yfir lengri tímabil á strandsvæðum minnkar gróður í vötnum oft mikið þar sem miðlun er mikil. Það hve gróðurbelti ná djúpt niður, fer mikið eftir gegnsæi vatnsins. Framleiðsla hágróðurs minnkar því verulega og þar með næring og skjól fyrir dýr. Ef vatnsborðssveiflur eru yfir 5-7 m lifir hágróður yfirleitt ekki af (Aass P. og Borgström R.).

Rof á strandsvæðum leiðir til aukinnar útskolunar næringarefna og því verður áburðaraukning í vatninu og samfara henni aukning í svifþörungaframleiðslu meðan rofs gætir. Aukning svifþörunga er þó háð því að gegnsæi minnki ekki vegna rofsins (Guðni Guðbergsson 1990).

Samfara aukningu á svifþörungum getur orðið mikil aukning á dýrasvifi. Auk breytinga á framleiðslu svifdýra getur orðið mikil breyting á tegundasamsetningu (Hákon Aðalseinsson 1989). Umdeilt er að hve miklu leyti breyting á tegundasamsetningu dýrasvifsins stafar beint af miðlun eða óbeint af öðrum orsökum eins og breytingu á afráni af völdum fiska. Algengt er að miðlun seinki framleiðsluhámarki dýrasvifs vegna aukins vatnsmassa sem hitnar seinna og jafnvel minna en áður.

3.3 Áhrif á botndýr.

Framleiðsla á botndýrum er einkum á grynri svæðum í vötnum sem oftast eru strandsvæði. Það, hve mikil áhrif miðlun hefur, er því háð miðlunarhæðinni og lögun vatnsskálarinnar. Það sem einkum hefur áhrif á botndýrin er að stórir hlutar framleiðslusvæðis í fjörunni fara á purrt. 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.

3.4 Áhrif á fiskstofna.

Það sem einkum hefur áhrif á fiskstofna í vötnum eftir að þau eru gerð að miðlunarlónum er breyting á fæðuframboði og einnig að hluta breyting á hrygningar- og uppvaxtarsvæðum. Oft valda stíflur í inn- eða útrennsli einnig hindrun á gönguleiðum fiska, oft milli hrygningar og uppvaxtarsvæða.

Algengt er að fyrst eftir myndun lóna verði aukning í fæðuframboði fyrir fiska vegna auknings magns dýrasvifs eins og framan greinir. Vaxtarhraði og kynþroskastærð eykst. Algengt er að þessi áhrif standi meðan rofs gætir en tíminn sem það tekur getur verið breytilegur.

Ef lítið er til lengri tíma verður samt minnkandi framboð á fæðudýrum. Í vötnum þar sem urriði er eina tegundin skiptir hann um fæðu frá botndýrum á strandsvæðum yfir í stærri svifkrabba. Bleikja á mun auðveldara með að nýta sér svifkrabba en urriðinn. Ef urriði og bleikja eru í sama vatninu fer oft svo að bleikjan étur urriðann út á gaddinn. Ef fiskur verður að nýta sér smá fæðudýr minnkar sú orka sem er til vaxtar. Vaxtarhraði og kynþroskastærð minnkar því.

Ef virkjun og miðlun hafa áhrif til minnkandi nýliðunar, eykst fæðuframboð á hvern fisk. Í miðlunarlónum þar sem takmörkun verður á nýliðun bleikju, getur stærð einstaklinganna í fiskstofninum aukist.

Oft minnka eða eyðast hrygningarsvæði fyrir urriða bæði vegna þess að lækir, ár og lindir eru sett á kaf eða ár stíflaðar. Sleppingar urriðaseiða í slík vötn koma því

sterklega til greina. Rannsóknir hafa sýnt að stærð þeirra seiða sem sleppt er getur skipt miklu máli (Þórólfur Antonsson 1990). Hrygningarsvæði bleikju geta aftur á móti stækkað við rof og miðlun einkum vegna þess að í rofinu verður til hentugur hrygningarbotn fyrir bleikju. Sjaldgæft er því að koma þurfi til fiskræktar í vötnum þar sem bleikja er til staðar.

4. ADFERÐIR.

Söfnun gagna og útivinna fóru fram dagana 14.-18. júlí 1990. Við sýnatöku var notuð netaröð með möskvastærðunum frá 16.5 - 50.0 mm. Þetta er að því leyttinu frábrugðið Jensen-netaröð að hún er með minnsta möskva 21.0 mm og er ætlað að taka jafnt úr stofninum af 20 sm fiski og stærri (Jensen, K.W. 1981). Netaröðin sem hér var notuð tekur að auki fisk á bilinu 15-20 sm. Alls voru lagðar 19 lagnir í hvert lón, en lögn er skilgreind sem eitt net sem liggur eina nótt. Þetta voru því tvær netaraðir sem lagðar voru eina nótt í hvert þessara þriggja lóna. Afli var talinn og skráður úr hverju neti fyrir sig. Allur fiskurinn var lengdarmældur í sporðsílingu og veginn. Nákvæmni í lengdarmælingu var upp á 0.1 sm en upp á 5 gr í þyngd.

Úrtak var tekið úr bleikjuafli hvers vatns og af þeim fiskum tekið hreistur og kvarnir til aldursákvörðunar. Kyn og kynþroski var ákvarðaður samkvæmt Dahl (1917). Sama var gert við allan urriðaaflann. Magainnihald var greint á staðnum og metin þekja hverrar fæðugerðar. Aðalfæða var skilgreind sem sú fæðugerð sem var yfir 50% af þekju magainnihaldsins.

Fundið var samband lengdar (L) og þyngdar (P) samkvæmt línulegu jöfnunni:

$$\log P = \log a + b \log L$$

þar sem a og b eru fastar.

Sem mat á holdafari fisksins er holdastuðullinn K reiknaður samkvæmt:

$$K = 100 P / L^3$$

Þar sem hlutfall lengdar og þyngdar breytist með lengd er eðlilegra mat á holdastuðli svo kallaður hlutfallslegur

holdastuðull K-hlut. Tekur hann tillit til breytingar á lengdar- þyngdarsambandinu með aukinni lengd fisksins (Bagenal og Tesch 1978). Jafnan er þá:

$$K\text{-hlut} = 100a L^{(b-3)}$$

Sníkjudýr voru einnig athuguð og greind með berum augum.

Rafveitt var á þremur stöðum. Í lindarvatnsskvíslum sem renna í Krókslón austantil, lekavatni í gamla farvegi Tungnaár neðan Hrauneyjalóns og í læk sem rennur í Tungnaá rétt ofan Sultartangalóns.

5. NIÐURSTÖÐUR.

Í uppistöðulónunum þremur veiddust bæði urriði og bleikja. Bleikjan var þar ríkjandi tegund. Áður hefur verið lýst mismunandi gerð þessara lóna í kafla 2.

5.1 Sultartangalón.

Í Sultartangalóni veiddust 352 bleikjur í 19 lagnir eða að meðaltali 18.5 bleikjur í lögn, en aðeins 6 urriðar eða 0.3 í lögn (tafla 2). Mest veiddist í minnstu möskvana 16.5 - 24.0 mm, og var lengdardreifing bleikjunnar samkvæmt því, mestur fjöldi á bilinu 15 - 25 sm (5. mynd). Við u.þ.b. fjögurra ára aldur verður bleikjan kynþroska og þá dregur mikið úr vexti (6. mynd). Einnig var athugaður vöxtur nokkurra einstaklinga frá eins árs aldri með bakreikningi kvarna. Kemur þá í ljós að eldri fiskarnir hafa vaxið mun betur í upphafi, en hjá árgöngum sem á eftir koma hefur dregið mun fyrr úr vexti (7. mynd).

Hlutfallslegur holdastuðull (K-hlut) bleikjunnar í Sultartangalóninu er lægstur hjá smæstu bleikjunni, 1.01 hjá 15 sm fiski og upp í 1.12 hjá 40 sm fiski. Taka verður tillit til þess að bleikja sem komin er yfir u.þ.b. 25 sm lengd er orðin kynþroska og hækkar það holdastuðul (8. mynd og tafla 3).

Aðalfæða bleikjunnar var yfir 80% rykmýslirfur og púpur (9. mynd). Lítil sem engin fæða var í þeim fáu urriðum sem veiddust.

Sníkjudýr voru fátíð í bleikjunni, aðeins var um bandorma (Eubothrium) í skúflöngum nokkurra fiska. Urriðinn var laus við sníkjudýr.

5.2 Hrauneyjalón.

Í Hrauneyjalóni veiddust 192 bleikjur í 18 lagnir og 37 urriðar. Að meðaltali voru því 10.7 bleikjur og 2.1 urriði í hverja lögn (tafla 2). Mest veiddist í möskvastærðirnar 18.5 og 21.5 mm. Flestir fiskarnir voru á lengdarbilinu 17 - 25 sm (5. mynd). Í lengdardreifingu bleikjunnar komu fram tveir greinilegir toppar við 19 og 24 sm sem eru 2 og 3 ára fiskar.

Kynþroski var lítill og bleikjan var í örum vexti (6. og 7. mynd). Hlutfallslegur holdastuðull fór vaxandi með aukinni lengd hjá bleikjunni. Þveröfugt var þessu háttað með urriðann þ.e.a.s. stærri urriði var hlutfallslega í verri holdum heldur en sá smærri (8. mynd og tafla 3). Vöxtur hans var mun lakari en hjá bleikjunni, t.d. var 4 ára urriði aðeins 20.9 sm að meðaltali á meðan jafnaldra bleikja var 34.5 sm.

Aðalfæða urriðans var að 66% hluta rykmýspúpur, einnig nokkuð af rykmýs- og vorflugulirfum. Fæða bleikjunnar var af 38 hundraðshlutum skötuormur og 49 hlutum rykmýslirfur og púpur (9. mynd). Engin sníkjudýr fundust í hvorugri tegundinni.

5.3 Krókslón (Sigöldulón).

Í Krókslóni veiddust 61 bleikja og 15 urriðar í 19 lagnir, sem er 3.2 bleikjur og 0.8 urriðar að meðaltali í lögn (tafla 2). Lengdardreifing bleikjunnar var tvítoppa, mest var annars vegar af fiski frá 17-19 sm og hins vegar 24-28 sm fiski (5. mynd). Bleikjan var ung 1-3 ára og vöxtur góður. Tveggja ára bleikja var tæpir 20 sm og þriggja ára um 26 sm. (6. mynd). Lítið af henni var kynþroska.

Urriðinn var frá 2-8 ára og vöxtur hans mun hægari heldur en hjá bleikjunni. T.d. var þriggja ára urriði um 20 sm og sjö ára um 28 sm, þó er hluti hans af sleppiuppruna, sem ætti að gefa honum forskot í vexti.

Hlutfallslegur holdastuðull (K-hlut) var sá sami hjá öllum lengdarflokkum bleikjunnar, enda var hún, eins og áður sagði, öll í góðum vexti og mestmegnis 2 og 3 ára og ókynþroska (8. mynd og tafla 3).

Aðalfæða bleikjunnar og urriðans voru rykmýspúpur og lirfur, einnig var nokkuð um smá krabbadýr (9. mynd). Sníkjudýr voru hvorki í urriðanum né bleikjunni.

5.4 Rafveiðar.

Af þeim þremur stöðum sem rafveitt var á fékkst ekkert seiði á tveimur þeirra, þ.e. í lindarvatnsskvíslunum sem renna í Krókslón norðan Blautukvíslar og lekavatni í gamla farvegi Tungnaár. Í læk sem rennur í Tungnaá rétt ofan Sultartangalóns veiddust átta bleikjuseiði. Það voru 5 eins árs seiði 6.8 - 7.8 sm að lengd og 3 tveggja ára seiði 12.8 - 14.0 sm. Af tveggja ára seiðunum voru tvö þeirra kynþroska hængar.

6. UMRÆÐA.

Mest fiskmagn var í Sultartangalóni af lónunum þremur, og að sama skapi lélegastur vöxtur. Þar var líka meira um eldri fisk og hæsta hlutfallið af kynþroska fiski. Vöxtur bleikjunnar í því lóni hefur verið betri fyrstu árin eftir að lónið myndaðist (7. mynd). Í því lóni hafa líka verið minnstu vatnsborðssveiflurnar sem veldur því að mikil nýliðun getur átt sér stað árvisst. Þetta er dæmigert fyrir það hvernig bleikjustofn hagar sér þegar bleikju er sleppt í fisklaust vatn eða nýtt vatn er myndað þar sem beikja er fyrir. Fyrst eftir nýmyndun lónsins vex bleikjan gríðarvel og verður seint kynþroska, en eftir 3-4 kynslóðir fjölgar henni mikið. Takmarkast þá fæða fyrir hvern einstakling, hægir á vexti og fiskurinn verður kynþroska minni. Leitar þá bleikjustofninn í ákveðið jafnvægi, sem einkennist af miklum fjölda af smáum fiski, sem verður fyrir miklum afföllum á milli ára. Nokkur

hluti verður þó gamall og fara jafnvel þeir stæstu að éta meðbræður sína. Lengdar- og aldursdreifing bleikjunnar í Sultartangalóni er dæmigerð fyrir þetta (5. mynd). Vöxtur eldri og stærri fiskanna var betri en þeirra sem nú eru yngri og smærri (7. mynd). Það bendir til að þeir hafi áður notið þess að vera fáir og haft nóg að bíta og brenna, en farið að éta fisk þegar smáfiski fjölgaði.

Í lónum þar sem miðlun er meiri, eyðilegst oft að stórum hluta lífríki strandsvæðanna, þá riðlast þetta ferli og jafnvægi kemst ekki á. Hluti hrygningarstaða og uppeldissvæða seiðanna fer á þurrt og nýliðun minnkar. Einnig minnkar burðargeta vatnsins þar sem strandsvæðin eru mikil framleiðslusvæði. Jafnvel getur miðlun valdið hruni í fiskstofni, ef hún er mikil.

Þegar hin lónin tvö, Hrauneyja- og Krókslón eru skoðuð í þessu ljósi, getur ofangreind atbuðarás átt við þau. Bleikjan var ung og í miklum vexti. Afli í hverja lögn er mun minni en í Sultartangalóni og þar með fiskmagn minna. Hins vegar væri eðlilegt að í þessum tveim lónum væri slangur af eldri og stærri fiski, sem fyrirfannst ekki í aflu nú. Tvær skýringar eru á þessu. Annars vegar gæti verið að megnið af bleikjunni hafi drepist fyrir nokkrum árum, td við það að hleypt hafi verið úr lónunum. Árið 1987 var hleypt mikið úr Krókslóni (niður í 484.2 m h.y.s. úr algengri stöðu 298 m h.y.s.) og getur það hafa drepið megnið af fiskinum. Hrauneyjalón hefur þá tekið við öllu grugginu og hugsanlega hefur það haft sömu áhrif þar. Aldur á þeim fiski sem nú er í lónunum kemur heim og saman við þessa skýringu. Hins vegar getur verið að kynslóðaskipti hafi verið svo afgerandi að sá fiskur sem var í lónunum við myndun þeirra, óx hratt og varð kynþroska seint, sé nú genginn fyrir róða. Innan nokkurra ára verði síðan komin meiri samfella í árgangaröðina. Sagnir um góða veiði á vænni bleikju og urriða fyrir nokkrum árum styður þetta. Til dæmis voru 1987 veiddar 932 bleikjur (meðalþyngd 872 gr) og 665 urriðar (meðalþyngd 600 gr) í Hrauneyjalóni af sama aðila og álíka í Krókslóni (munnl. uppl. Magnús Jóhannsson).

Um urriðann gilda önnur lögmál. Hann er háður rennandi vatni til þess að hrygna í og grýttum árbotni eða strandsvæði vatna til uppeldis seiðanna. Hvorugt er öruggt í eða við þessi lón. T.d. fannst enginn urriði á þeim stöðum þar sem rafveitt var og slakur vöxtur var á seiðum sem sleppt var Köldukvísl 1988 (Magnús Jóhannsson 1990a). Reynt hefur verið að bæta það upp með því að sleppa urriðaseiðum í lónin. Sumstaðar tekst slepping vel t.d. í Kvíslavatni (Guðni Guðbergsson 1990). En það eru fleiri þættir sem verður að athuga. Urriði er háðari stórgerðari fæðu heldur en bleikja. Smásæ krabbadýr sem bleikja getur nýtt sér á urriði erfiðara með. Auk þess sem hann, vegna öðruvísi sjónar, á erfiðara meða að sjá lítil fæðudýr í skollituðu vatni eins og lónin eru (Hyatt 1979). Þegar svo botndýr á strandsvæðunum farast við vatnsborðsbreytingar og þar með búsvæði hornsíla líka, en hvort tveggja er algeng fæða urriða, þá á urriði erfitt uppdráttar. Sést það glögggt á töflu 4 og 5. mynd að vöxtur er mun verri hjá urriða heldur en bleikju á sama aldri.

Því má álykta, að sleppingar urriða í þessi lón sé hæpin aðgerð. Til samanburðar er hægt að benda á sleppingar urriða í Kvíslavötn og Þórisvatn (Guðni Guðbergsson 1990 og Þórólfur Antonsson 1990). Þar er bleikja ekki til staðar sem keppinautur um fæðu. Í Kvíslavötnum var skötuormur mikilvæg fæðunáma, en skötuormur er stórt krabbadýr og lifir á botni. Þar óx urriði mjög vel. Í Þórisvatni eru miklar vatnsborðsbreytingar og þar kom í ljós að miklu máli skipti að sleppa urriðaseiðunum það stórum að þau væru ekki lengur bundin grýtttri ströndinni með fæðu. Merkingar á seiðunum sýndu að mun meiri afföll urðu af smærri seiðunum.

Einnig var mun betri vöxtur í Austurbotnavatni (sem gengur út úr Þórisvatni) heldur en í Þórisvatni sjálfu. Skýringin á því var sú að meira grugg og minna rýni er í Þórisvatni heldur en Austurbotnavatni. Því er framleiðsla þörunga og dýra meiri í Austurbotni og urriðinn sér betur til við að nýta sér þá fæðu sem fyrir hendi er.

7. HEIMILDIR.

- Aass P. og R. Borgström, 1987: Vassdragsreguleringer. Fisk i ferskvann. Borgström R. og Hansen L.P. (ed.). Landbrugsforlaget Oslo 1987.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsök over örret og örretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania Oslo.
- Guðni Guðbergsson, 1990: Rannsóknir á fiski á vatnasvæði Kvíslaveitu. VMST-R/90023x.
- Hákon Aðalsteinsson, 1989: Kvíslavatn, landnám svifs í nýju vatni. OS-89001/VOD-01.
- Hákon Aðalsteinsson, Sigurjón Rist, Stefán Hermannsson og Svanur Pálsson 1990: Stöðuvötn á Íslandi. OS-89004/VOD-02.
- Hyatt, K.D. 1979: Feeding strategy, pp. 71-119. Í Hoar, W.S. Randall, D.J. og Brett, J.R. (eds). Fish Physiology Vol. 8, Academic Press, N.Y.
- Jensen, K.W. 1981: The selection of Arctic charr by nylon gill nets. in Biology of the Arctic charr, Int. Symp. Johnson L. and Burns B. (eds). University of Manitoba.
- Jón Kristjánsson, 1974: Fiskirannsóknir í Þórisvatni. Veiðimálastofnun, skýrsla 14 bls.
- Jón Kristjánsson, 1976: Þórisvatn, rannsóknarferð 2-9/7 1976. Veiðimálastofnun, skýrsla 9 bls.
- Jón Kristjánsson, 1978: Silungsrannsóknir í Þórisvatni. Framvinduskýrsla 1978. Veiðimálastofnun.
- Jón Kristjánsson, 1980: Rannsóknir í Þórisvatni 1980. Veiðimálastofnun, skýrsla 3 bls.
- Jón Kristjánsson, 1982: Rannsóknarferð í Þórisvatn 1982. Veiðimálastofnun, skýrsla 5 bls.
- Magnús Jóhannsson, 1988: Kaldakvísl 1988. Uppeldisskilyrði og seiðarannsóknir. VMST-S/89005x.
- Magnús Jóhannsson, 1990a: Kaldakvísl 1989. Seiðarannsóknir og árangur seiðasleppinga. VMST-S/90006x.
- Magnús Jóhannsson, 1990b: Fiskrannsóknir á Veiðivötnum 1988 og 1989. VMST-S/90005x.
- Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson, 1984: Rannsóknir

á urriðastofni Þórisvatns sumarið 1984.

Veiðimálastofnun, fjölrit 50, 30 bls.

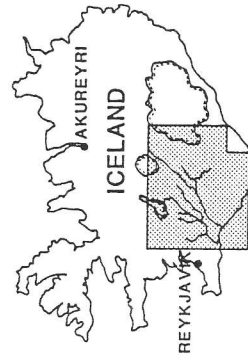
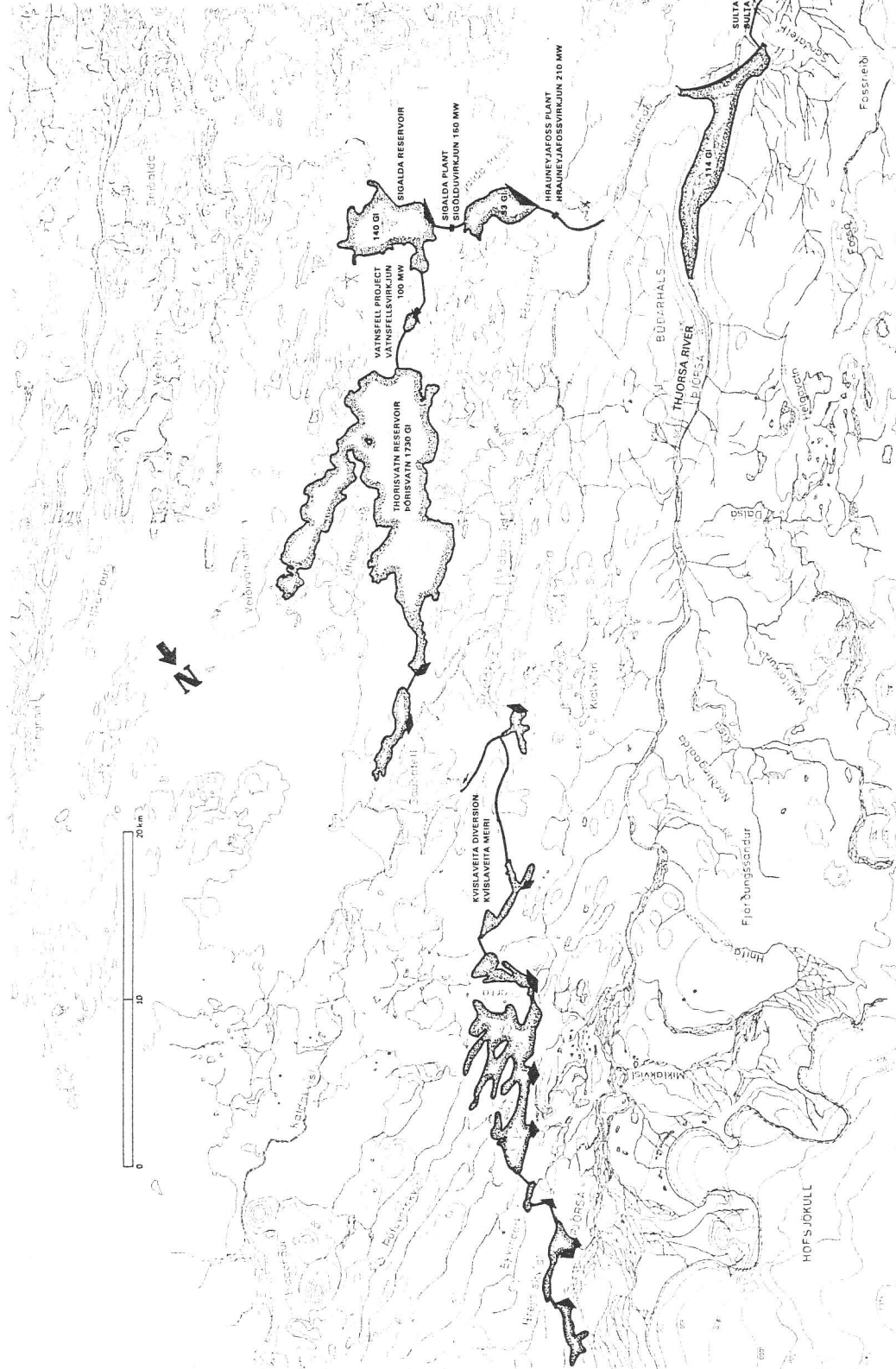
Vígfús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1987: URRIDASTOFN
ÞÓRISVATNS, eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl.
VMSTR/87016.

Þórólfur Antonsson, 1990: Þórisvatn 1989. Afkoma seiða sem
sleppt hefur verið síðustu árin. VMST-R/90024x.



LANDSVIRKJUN

Location map for new hydropower projects in the
Thjorsa - Tungnaa river basin.



0 100 200 km

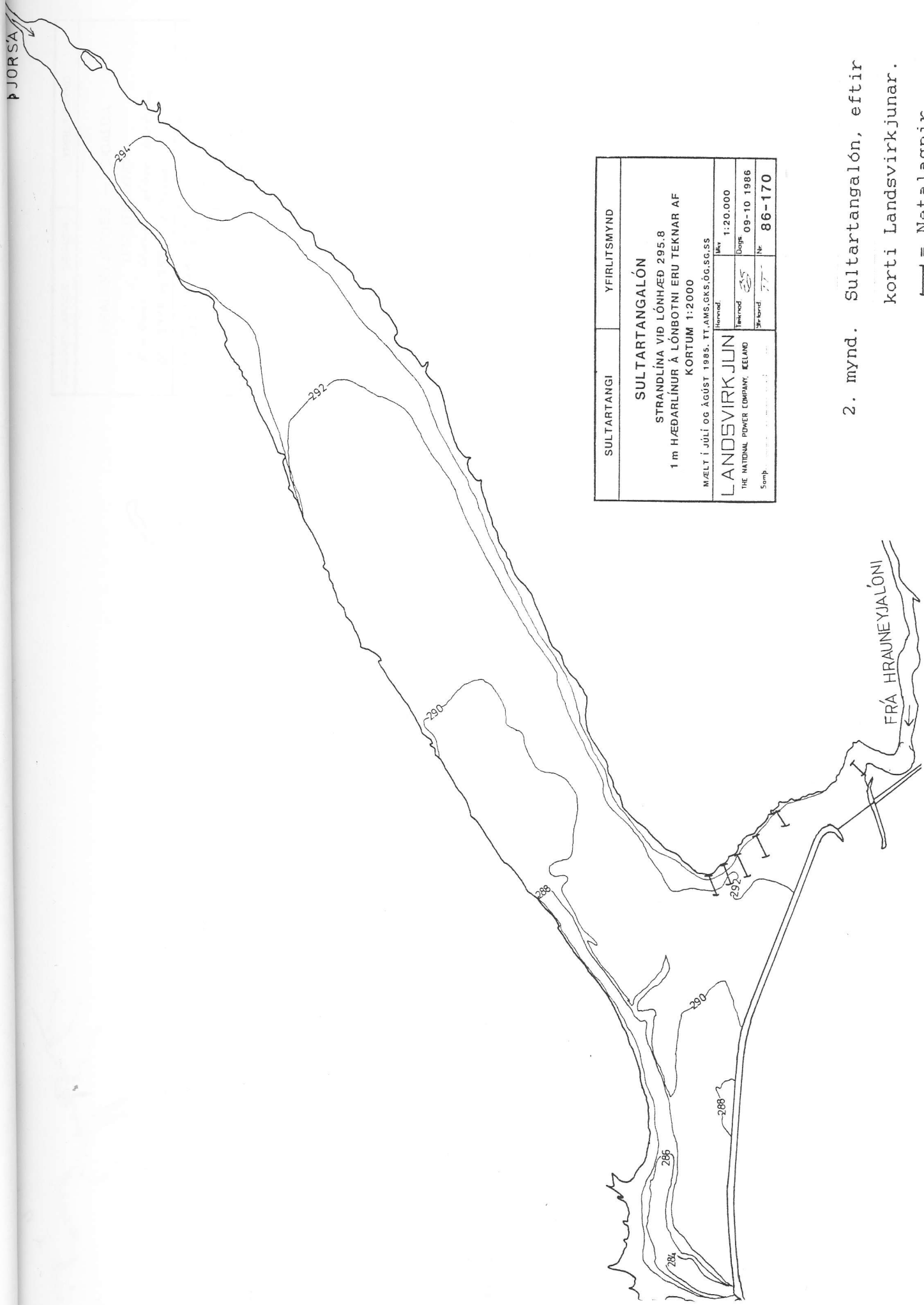
SKYRINGAR



LEGEND

Dams, reservoirs
Tunnel
Canal
Sluice
Powerhouse

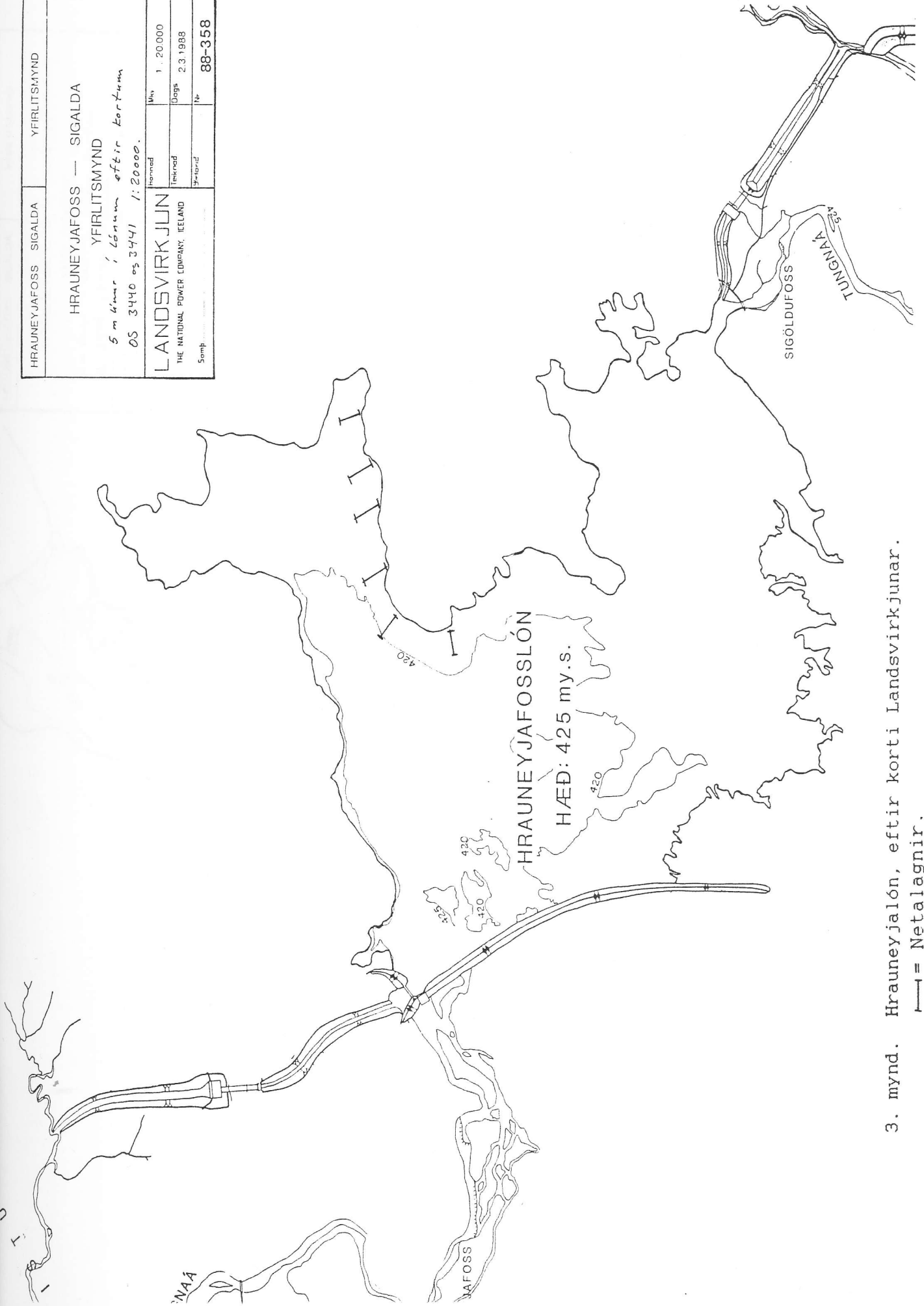
1. mynd. Yfirlitsmynd af virkjanasvæði Tungnaár og Þjórsár.
Eftir korti Landsvirkjunar.



SULTARTANGI	YFIRLITSMYND
SULTARTANGALÓN STRANDLÍNA VÍÐ LÓNHÆÐ 295,8 1 m HÆÐARLÍNUR Á LÓNBOTNI ERU TEKNAR AF KORTUM 1:2000 MÆLT Í JÚLÍ OG ÁGÚST 1985. TT.AMS.GKS.ÖG.SG.SS	
LANDSVIRKJUN THE NATIONAL POWER COMPANY, ICELAND Samþ.	Hæð 1:20.000
	Daga 09-10 1986
	Nr 86-170
	285 287

2. mynd. Sultartangalón, eftir korti Landsvirkjunar.
 — = Netalagnir.

HRAUNEYJAFÖSS	SIGALDA	YFIRLITSMYND
HRAUNEYJAFÖSS — SIGALDA YFIRLITSMYND 5 m á mál / Lónum eftir kortum OS 3440 03 3441 1:20000.		
LANDSVIRKJUN		Mál 1:20.000 Dags 23.1998 Nr. 88-358
THE NATIONAL POWER COMPANY, ICELAND		
Sömp		



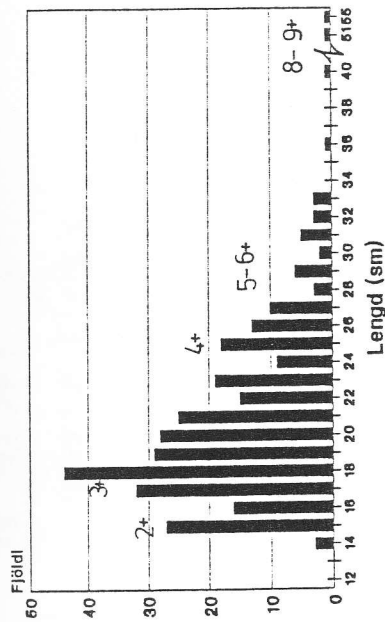
3. mynd. Hrauneyjafoss, eftir korti Landsvirkjunar.
 — = Netalagnir.

HRAUNEYJAFÖSS	SIGALDA	YFIRLITSMYND
HRAUNEYJAFÖSS — SIGALDA		
YFIRLITSMYND		
5 m álgur / Lógun eftir kortum		
OS 3440 05 3441 1:20000.		
LANDSVIRKJUN		Skala
THE NATIONAL POWER COMPANY, ICELAND		1 : 20 000
Samp		Daga 23 1988
		Nr 88-358

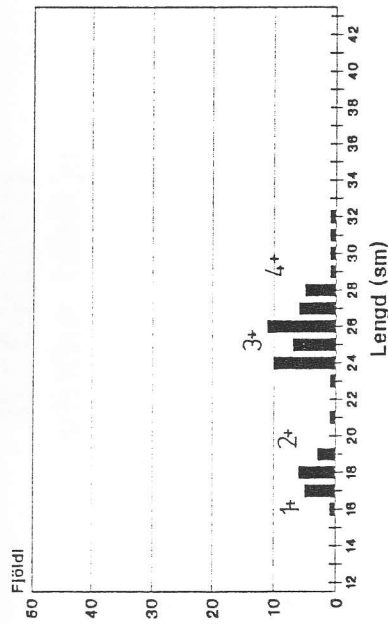


4. mynd. Krókslón (Sigöldulón), eftir korti Landsvirkjunar.
 — = Netalagnir.

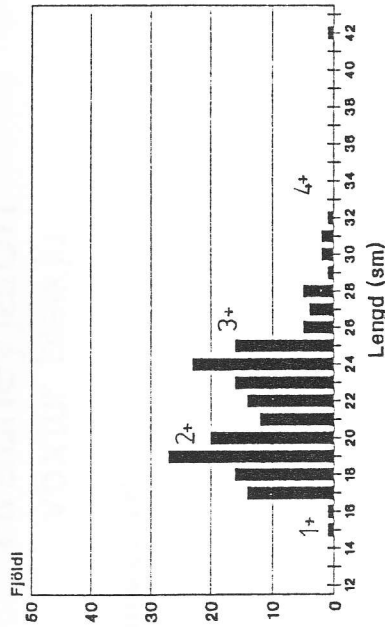
Sultartangalón
lengdardreifing bleikju



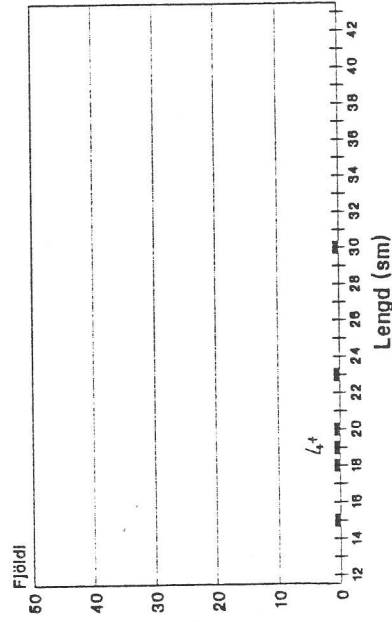
Krókslón
lengdardreifing bleikju



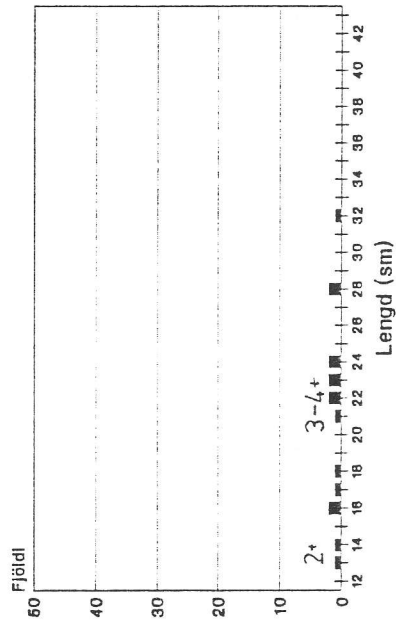
Hrauneyjalón
lengdardreifing bleikju



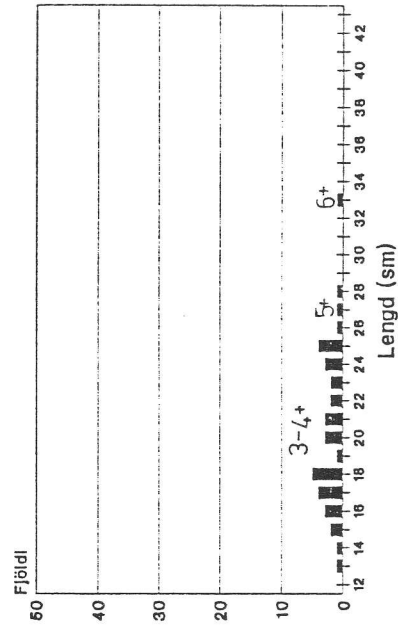
Sultartangalón
lengdardreifing urriða



Krókslón
lengdardreifing urriða

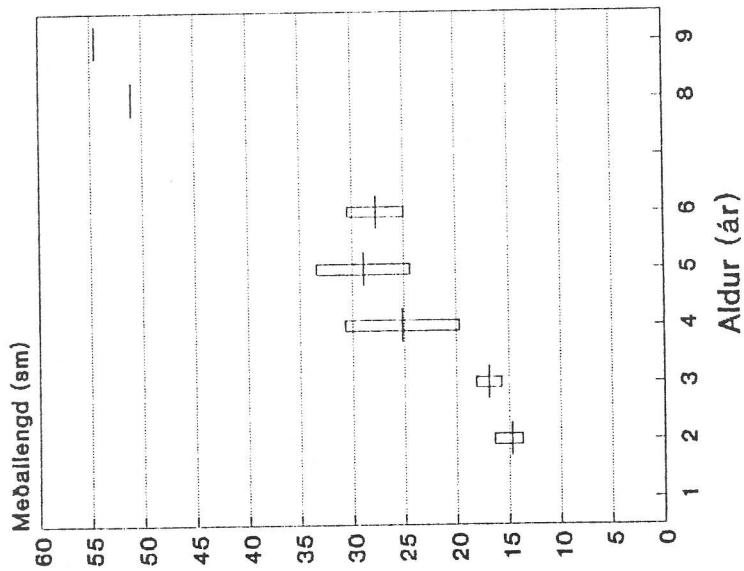


Hrauneyjalón
lengdardreifing urriða

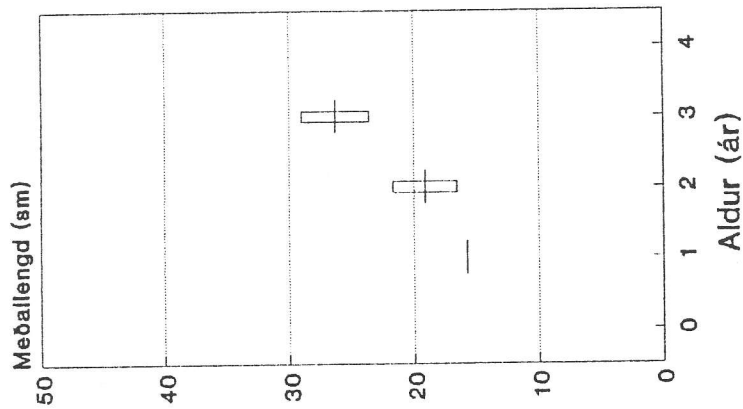


5. mynd. Lengdardreifing bleikju og urriða í lónunum
premur, í júlí 1990.

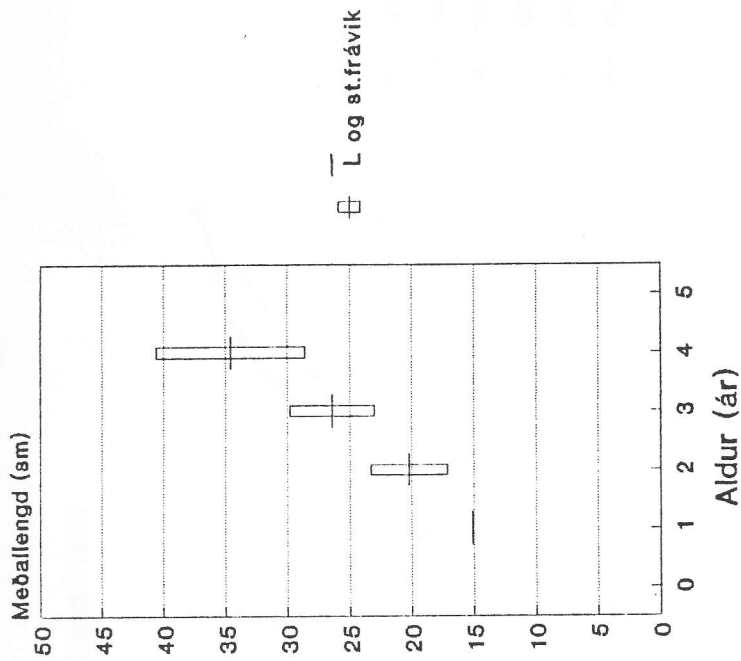
Sultartangalón vöxtur bleikju



Krókslón vöxtur bleikju

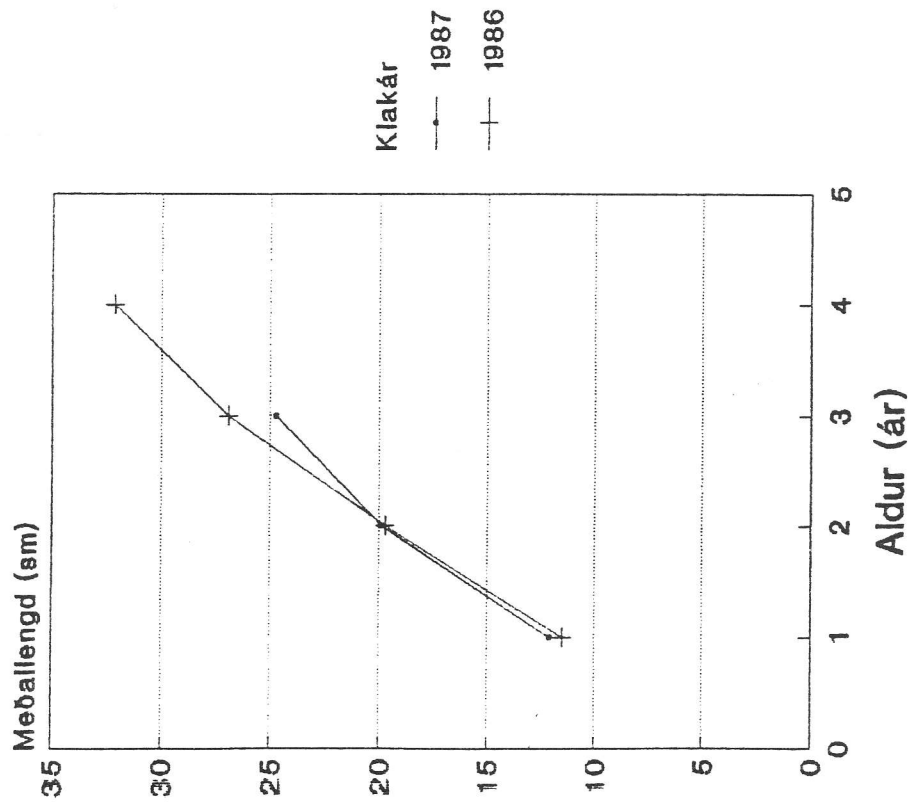


Hrauneyjalón vöxtur bleikju

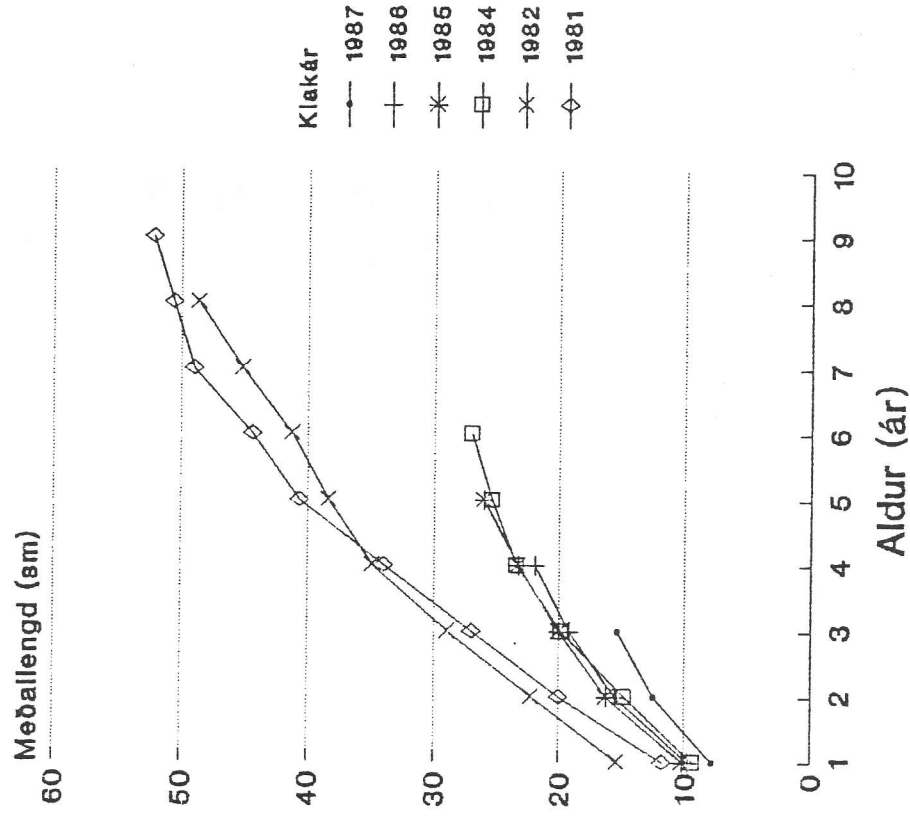


6. mynd. Vöxtur bleikju á milli ára í lónunum þremur.
Sýni tekin í júlí 1990.

Hrauneyjalón vaxtarlínur bleikju (bakreiknað)

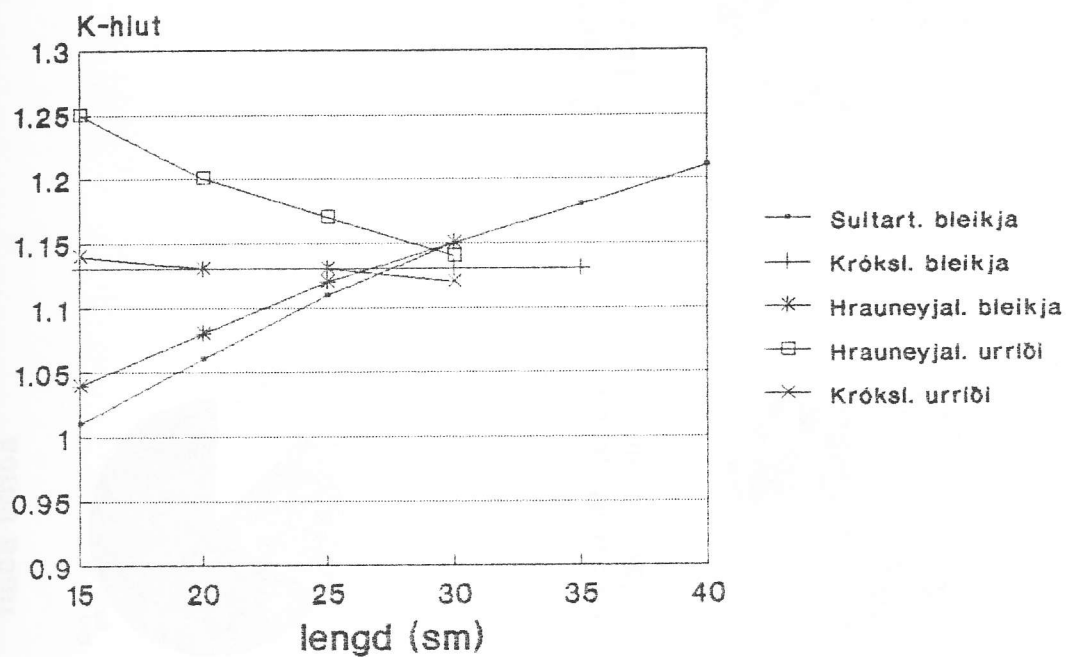


Sultartangalón vaxtarlínur bleikju (bakreiknað)



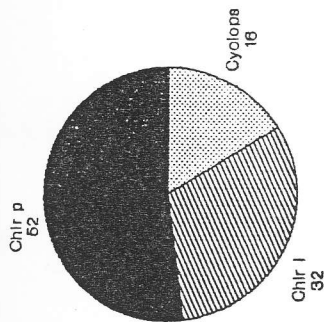
7. mynd. Vöxtur bleikjuárganga í Sultartangalóni og Hrauneyjalóni. Kvarnir voru bakreiknaðar og er meðaltal 5 fiska bak við hverja línu, nema klakár '81 og '82 í Sultartangalóni, þar er einn fiskur að baki.

Hlutfallslegur holdastuðull

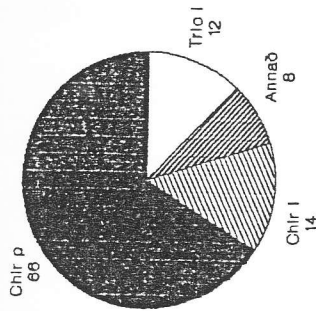


8. mynd. Hlutfallslegur holdastuðull (K-hlut) í lónunum
þremur.

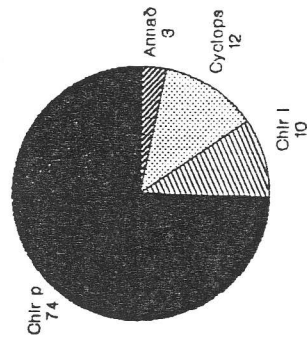
Krókslón fæða urriða



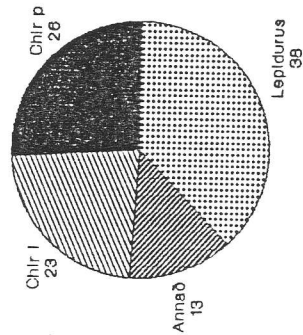
Hrauneyjalón fæða urriða



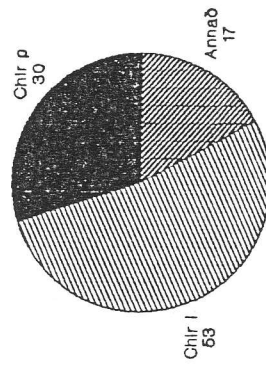
Krókslón fæða bleikju



Hrauneyjalón fæða bleikju



Sultartangalón fæða bleikju



9. mynd. Tíðni hverrar fæðugerðar sem aðalfæðu, greint úr mögum. Aðalfæða er skilgreind sem sú fæða er nær meira en 50% af þekju gagninnihaldsins. Chir l=rykmýslirfa, Chir p=rykmýspúpa, Lepidurus=skötuormur, Trío l=vorflugulirfa, cyclops=lítil krabbadýr.

Tafla 1. Stærð og dýpi Sultartanga-, Hrauneyja- og Krókslóns. Leiðni, rýni og vatnshiti voru tekin 16/7 '90.

	Leiðni(μ S(sm))	Rýni(sm)	Stærð(km ²)	Dýpi		Rúmmál(Gl)	V-hiti(°C)
				Meðal	Mesta		
Sultartangalón	Þjórsármegin	42	21	19	6	10	9.7
	Tungnaármegin	82	87				8.8
Hrauneyjalón		80	100	8.8	4	9	83
Krókslón		74	57	14	10	20	140
							9.7

Tafla 2. Meðalafli í hverja lögn eftir möskvastærðum.

		Möskvastærðir (mm)									Meðalafli/lögn	
		16.5	18.5	21.5	24.0	28.5	31.5	35.0	39.0	46.0		50.0
Sultartangalón	bleikja	86.0	24.0	21.3	27.0	7.5	3.0	5.0	0.5	2.0	1.5	18.5
	urriði	1.0	0	0.6	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0.3
Hrauneyjalón	bleikja	7.5	37.0	31.0	13.5	3.0	2.0	0	0	0.5	0.5	10.7
	urriði	5.0	7.0	1.0	2.0	3.0	2.0	0.5	0	0	0.5	2.1
Krókslón	bleikja	6.5	0	6.3	8.0	4.5	2.0	0	1.0	0	0	3.2
	urriði	2.0	0	1.7	3.0	0	0	0	0	0	0	0.8

Tafla 3. Aðhvarf að línunni $\log p$ á móti $\log L$ hjá silungi í þremur lónum á virkjunarsvæði Tungnaár.
 p : þyngd, L : lengd, b : hallatala, a : fasti og r : fylgnistuðull

	n	b	log a	r
Sultartangalón-bleikja	126	3.19	-2.22	0.99
Krókslón - bleikja	60	3.01	-1.96	0.99
Hrauneyjalón-bleikja	105	3.15	-2.16	0.99
Hrauneyjalón-urriði	37	2.87	-1.75	1.00
Krókslón - urriði	16	2.98	-1.92	1.00

Tafla 4. Meðallengdir hvers aldurshops. Fjöldi aldursgeindra er í sviga.

		Aldur (ár)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sultartangalón	bleikja		14.7 (6)	16.8 (9)	25.2 (13)	28.9 (11)	27.7 (5)		51.0 (1)	54.5 (1)
	urriði				19.0 (5)	30.2 (1)				
Hrauneyjalón	bleikja	15.1 (1)	20.2 (18)	26.4 (10)	34.6 (3)					
	urriði			20.2 (7)	20.9 (11)	27.9 (1)	32.9 (1)			
Krókslón	bleikja	15.7 (1)	19.1 (11)	25.1 (15)	29.8 (5)					
	urriði		12.5 (1)	20.3 (9)	19.9 (2)			27.9 (1)	31.8 (1)	