

Langisjór

Rannsóknir á fiski og hryggleysingjum 2003

**Þórólfur Antonsson
Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir**

Veiðimálastofnun, VMST/R-04014x

Skýrslan er unnin fyrir Landsvirkjun

x – merking þýðir að ekki má vitna til skýrslunnar án leyfis höfundar

Efnisyfirlit

Bls.

Inngangur	3
Rannsóknarspurningar og tilgátur	4
Aðferðir	5
Niðurstöður.....	6
<i>Eðlis- og efnamælingar</i>	<i>6</i>
<i>Silungur</i>	<i>6</i>
<i>Hryggleysingar</i>	<i>7</i>
Svifdýr	
Botndýr	
Fjörudýr	
<i>Útfallið</i>	<i>8</i>
Umræða	8
<i>Lokaorð</i>	<i>10</i>
Þakkarorð	10
Heimildir	11
Töflur	13
Myndir	14
Viðaukar	23

Inngangur

Áætlanir eru um að veita hluta Skaftár inn í Langasjó og síðan áfram vestur í göngum undir Breiðbak til Tungnaár. Í Tungnaá og Þjorsá eru, eins og kunnugt er, margar virkjanir sem nýta myndu vatnið til raforkuframleiðslu. Langisjór yrði þá bæði notaður sem veita og einnig yrði miðlunargeta mikil eða allt að 7 m hæðarmismunur í vatninu frá lægstu til hæstu stöðu. Þetta myndi einnig kalla á stíflu við norðausturenda vatnsins.

Árið 1998 fór Veiðimálastofnun, að beiðni Landsvirkjunar, og kannaði ástand fiskstofna og smádýralífs í Langasjó (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998). Þar sem áframhald varð á vinnu við þennan virkjunarkost, fól Landsvirkjun Veiðimálastofnun að gera aðra sambærilega athugun sumarið 2003 til samanburðar við þá fyrri og sjá hvort breytingar hefðu orðið á lífríki vatnsins.

Takmarkaðar rannsóknir hafa verið gerðar á lífríki Langasjávar utan þess sem að framan er getið. Auk rannsóknað þeirra Guðna og Þórólfs (1998) var gerð athugun á svifdýrum 1976 (Hákon Aðalsteinsson 1976) og einnig síðar en þau gögn munu vera óbirt (Hákon Aðalsteinsson munnl. uppl.).

Langisjór var talinn fisklaust vatn, eitt af fáum hér á landi, en vitað er að urriðaseiðum var sleppt í vatnið 1984 og að einhver veiði hafi verið þar síðan (Magnús Jóhannsson 1992). Rannsóknin 1998 leiddi hins vegar í ljós að bleikja var þá nýlega komin í vatnið með ófyrirséðum afleiðingum. Skýrsla þessi um rannsóknarförina sumarið 2003 mun varpa nokkru ljósi á það.

Langisjór er á afrétti Skaftártungna sunnan undir Skaftárjökli. Vatnið er skorðað í lægð milli móbergsfjallgarðanna Fögrufjalla og Breiðbaks sem bera bæði nafn með rentu (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998). Það er eitt af stærstu náttúrulegu stöðuvötnum landsins 26,67 km² að flatarmáli. Mesta mælda dýpi Langasjávar er 73,5 m og meðaldýpi 18,5 m. Mesta lengd er 18,5 km og mesta breidd 2,5 km. Heildarrúmmál vatnsins er alls um 475,8 Gl (1. mynd) (Dýptarkort Vatnamælinga, Orkustofnunar 1959). Útfall Langasjávar er yfir móbergsklöpp og fellur í fossi. Rennsli um útfallið mun vera um 2 m³/s og vera nokkuð stöðugt (Snorri Zóphóníasson munnl. uppl.). Út frá forsendum um rúmmál vatnsins og meðalrennsli er helmingunartími um 3,8 ár (1376 dagar).

Rannsóknarspurningar og tilgátur

Ef virkjað verður er ljóst að jökulvatni verður veitt til vatnsins. Vegna tengsla svifaurs og gegnsæis í vötnum hefur það áhrif á tegundasamsetningu dýra og möguleika fiska til að nýta sér þau sem fæðu (Hákon Aðalsteinsson 1981a, og 1981b, Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997). Þá hefur verið sýnt fram á að svifaur hefur haft áhrif á afkomu urriða sem sleppt hefur verið í Þórisvatn og urriði leiti undan grugginu (Þórólfur Antonsson 1990). Þegar vatnsborð er hækkað í vötnum og miðlun er hafin hefur það áhrif á magn uppleystra áburðarefna vegna útskolunar þeirra úr jarðvegi sem nýtist til aukningar í framleiðslu fæðudýra í fyrstu (Hákon Aðalsteinsson 1989; Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997). Það getur skilað sér í stækkandi fiskstofnum, meiri kynþroskastærð og aukinni veiði tímabundið (Aass og Borgstrøm 1987). Sýnt hefur verið fram á þetta í Blöndulóni, Sultartangalóni og Kvíslaveitum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997, Guðni Guðbergsson, Magnús Jóhannsson og Þórólfur Antonsson 1997, Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1991). Þegar frá líður fara þessi áhrif dvínandi, fiskstofnar minnka og kynþroskastærð einstaklinganna minnkar.

Að framan sögðu er sett fram sú tilgáta að á meðan urriði frá sleppingum var einráður í Langasjó hafi ekki verið mikið álag á fæðustofna fiska í vatninu. Með tilkomu bleikjunnar hafi hún haft möguleika til að fjölga sér verulega og gangi þar með hratt á fæðudýrin. Það verði til þess að bleikja verði smærri kynþroska og stofninn náí “jafnvægi” miðað við mögulega framleiðslu fæðudýra.

Til þess að svara þessum spurningum (styðja eða hafna tilgátunum) er talið rétt að kanna ástand fiskstofnanna nú m.t.t. afla á sóknareiningu, aldurssamsetningar, kynþroskastærðar, holdafars svo og fæðu fisksins. Jafnframt að bera saman fæðu fisksins og fæðudýraframboð eins og gert var í rannsókninni 1998. Við þetta fæst bæði stöðumat, hvernig þeim þáttum er háttað nú sem kannaðir voru 1998 og hvort og þá hvaða breytingar hafa orðið frá þeim tíma.

Jafnframt er sett fram sú tilgáta að ef jökulvatni verði veitt inn í Langasjó minnki framleiðslugeta svifdýra og það hafi enn frekari áhrif á framleiðslugetu fisks í vatninu.

Aðferðir

Rannsóknarferð var farin til Langasjávar 12.-16. ágúst 2003. Til þess að fá úrtak af silungi í vatninu voru lagðar tvær netaraðir í suðvesturhluta vatnsins, önnur grunnt en hin dýpra. Miðað var við að vera sem næst þeim stöðum sem lagt var á fimm árum áður. Netaraðirnar samanstanda af 11 silunganetum með mismunandi grófum möskva eða frá 12 – 60 mm á legg. Möskvarnir eru valdir með það í huga að veiðiálág sé sem jafnast á allar stærðir fisks (Jensen 1984), þó er fiskur undir 12-14 cm þar undanskilinn.

Allir fiskarnir í aflanum voru síðan lengdar- og þyngdarmældir. Úr aflanum var tekið hlutsýni, 50 fiskar, þar sem hreistri og kvörnum var safnað til aldursákvörðunar. Sýnin voru líka skoðuð m.t.t. sníkjudýra, magafyllingar og fæðu (magainnihald). Magafylling var metin þannig að 0 er tómur magi en 5 úttroðinn magi. Fæða fiska var greind til ætta, ættkvísla eða tegunda eftir því sem efni stóðu til. Við mat á holdafari var reiknaður hlutfallslegur holdastuðull K_{hlut} (Sjá nánari aðferðafræði um K_{hlut} í Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997).

Tekin voru sýni af svifi, botndýrum í fjörum, og botnsýni af mjúkum botni á fjörum stöðvum. Það var gert á sömu stöðvum og 1998 (1. mynd). Svifdýrunum var safnað með netháf (25 cm í þvermál; 250 μm möskvastærð) og hal-lengdin mæld til þess að reikna út það vatnsmagn sem síað var. Þrjú hól voru tekin á hverri stöð og sýnin varðveitt í lúgol-lausrn. Smádýrum af botni var safnað með kajak (safnað 5 á hverri stöð en unnið úr 3) og sigtuð í gegnum 250 μm sigti. Steinastöðvarnar í fjörum voru einnig fjórar (1. mynd). Fimm steinar voru skrubbaðir (unnið úr þremur) og ofanvarp steinanna mælt. Steina- og botnsýni voru varðveitt í 70% alkóhóli. Dýrin í sýnunum voru svo talin og greind á rannsóknarstofu, til ætta, ættkvísla eða tegunda.

Á hverri svif- og botnsýnastöð var hitastig, rafleiðni og sýrustig mælt. Þá var rýni einnig metið en til þess var notaður hvítur diskur og mælt það dýpi þar sem hann hvarf sjónum.

Útfall Langasjávar var sérstaklega kannað. Rafveidd var ein 260 m^2 stöð. Rafveiðibúnaðurinn samanstendur af rafstöð sem gefur frá sér 220 volta riðstraum sem breytt er í 300 volta jafnstraumsspennu en búnaðurinn gefur frá sér um 0,5 ampera straum. Motta úr málmum um 20 cm á kant er notuð sem hlutlaus katóða sem liggur á botni árinna. Anóðan er leidd í málmhring á enda stafs sem veiðimaðurinn heldur á og fer þvert yfir ána með hreyfingu eins og sláttumaður með ljá. Þegar anóðuhringurinn er yfir seiðum lamast þau og dragast að hringnum og þá eru þau háfuð upp jafnóðum. Virkni hringsins nær u.þ.b. 1 m út frá honum, en dofna eftir því

sem fjær dregur og því er hætt á að yst sé fráhrindisvæði (Cowx og Lamarque 1990). Öll seiðin voru lengdar- og þyngdarmæld, kyngreind og aldursgreind út frá áhringjum í kvörnum. Reiknaður var fjöldi seiða á hverja 100m² botnflatar sem er svo kölluð vísitala seiðapétteleika eftir eina yfirferð, þar sem ekki veiðast öll seiðin á svæðinu.

Niðurstöður

Eðlis- og efnamælingar

Nánast enginn munur var á milli stöðva innan vatnsins í hitastigi, leiðni, sýrustigi og rýni. Hitastigið var rúmlega 9°C, leiðni milli 52 og 53 µScm⁻¹, sýrustig var pH = 7,5-7,7 og rýni um 8 metrar (tafla 1). Einna helst mátti sjá smávægileg frávik í útfallinu frá þessum gildum (tafla 1).

Silungur

Alls veiddust 292 bleikjur í tvær netaraðir í Langasjó 2003 en enginn urriði. Enginn munur var á afla í innri (grynnri) netaröðina samanborið við þá ytri (dýpri). Mest veiddist í möskvastærðir 16,5; 18,5 og 21,5 mm á legg (2. mynd). Lengdardreifing bleikjunnar var nokkuð samkvæmt því, en langmest af henni var á lengdarbilinu 18-24 cm (3. mynd). Nokkuð af bleikju var stærri en það og allt upp í 44 cm og ein bleikja skar sig úr og var 57 cm löng. Aldursdreifing bleikjunnar var frá 1- 4 ára nema þessi eina stóra sem var 6 ára (tafla 2). Meðallengd 1 árs var 12,1 cm; 2 ára var 20,6 cm; 3 ára 29,3 cm; 4 ára 42,6 cm og 6 ára fiskurinn var 57,2 cm. Logarithmiskt samband lengdar og þyngdar var $\log P = \log a + b * \log L = \log (-2,27) + 3,18 * \log L$. Síðan var reiknaður út K_{hlut} sem sýnir breytingu á holdafari miðað við lengd ef hallatalan b frábrugðin 3. Allur aflinn var mældur og veginn. Við 16 cm stærð var K_{hlut} um 0,9 en við 45 cm stærð var K_{hlut} orðið um 1,1 og því var stærri fiskur hlutfallslega í betri holdum en sá smærri (4. mynd).

Af þeim 50 mögum sem voru skoðaðir, voru flestir tómir (fyllingarstig 0) eða 18 og síðan smáfækkaði fiskum með aukna fyllingu þannig að aðeins 3 voru með troðinn maga eða fyllingarstig 5 (5. mynd). Helstu fæðugerðir (6. mynd) voru árfætlur en þeim var skipt í tvennt þ.e. cyclops sem voru 32% og diaptomus sem voru 18% af heild. Einnig var rykmý áberandi (29%) og vorflugur (18%).

Í úrtakinu var kynjaskipting jöfn, en kynþroski var óverulegur. Aðeins fjórir fiskar voru kynþroska af þeim 50 sem skoðaðir voru (7. mynd). Sníkjudýrasýkingar voru í

litlum mæli miðað við það sem algengt er í silungsvötnum. Fjórtán fiskanna í úrtakinu voru með snert af bandormssýkingu (*Diphyllbothrium*).

Hryggleysingar

Eins og fyrr er getið voru sýni af hryggleysingjum tekin úr þrennskonar vistum með þrennskonar hætti, þ.e. með svifháf úr vatnsbol, fjörusteinar skrubbaðir og kajaksýni úr botni. Sýnatökustöðvar voru fjórar og í sumum tilvikum var breytileiki töluverður á milli sýna innan stöðva. Hér verður því aðeins lýst hvaða dýrahópar voru algengastir á hverjum af þessum fyrrnefndu vistum og tekið meðaltal af öllum sýnum á öllum stöðvum en ekki metinn breytileiki milli stöðva með tölfræðiprófum. Niðurstöður fyrir einstaka stöðvar og sýni innan stöðva eru svo birtar í viðaukum I-III. Til samanburðar eru birtar niðurstöður fyrir einstakar stöðvar frá 1998 í viðaukum IV-VI. Skrá yfir fræðiheiti dýrahópa og íslensk heiti er í viðauka VII.

Svifdýr

Niðurstöður greininga dýra úr svifsýnum sýna að árfætlur (Copepoda) eru langalgengustu dýrin í svifi Langasjávar. Árfætlunum var skipt niður í algengustu hópana augndýli (*Cyclops* spp.) og rauðdýli (*Diaptomus* spp.) en einnig voru sérstaklega talin lifrustig allra árfætlna sem nefnd eru Nauplius-lirfur. Rauðdýli reyndust vera 5,12 að meðaltali í lítra, augndýli 0,24 og Nauplius voru 1,92 í lítra. Einnig var nokkuð um vatnaflær (*Cladocera*) og mest áberandi voru halaflær (*Daphnia* spp.) en þó voru þær hlutfallslega í litlu magni miðað við árfætlur (8. mynd).

Botndýr

Í sýnum af mjúkum botni voru sömu dýrahópar mest áberandi sumarið 2003 og verið höfðu 1998 (9. mynd). Fjölliðuðustu hóparnir voru vatnaflær, árfætlur og skelkrabbar. Helsta breytingin frá 1998 var sú að heldur fleiri vatnaflær voru í sýnunum 1998 heldur en nú, en árfætlur voru á hinn bóginn mun fleiri á fermetra nú heldur en 1998. Aðrir áberandi hópar voru rykmý, ánar og nokkuð af þráðormum.

Fjörudýr

Allmargir dýrahópar fundust í sýnum af steinum í fjöruborði. Langalgengastar voru rykmýstegundir sérstaklega af ættinni þeymý (*Orthocladinae*) eða 31000 liffur á hvern fermetra að meðaltali. Þá voru liðormar (ánar) áberandi eða um 5000 dýr á

hvern fermetra. Þá má geta bessadýra, þráðorma og vorflugulirfa (10. mynd). Skelkrabbar voru í litlum mæli miðað við það að árið 1998 voru þeir yfir 7000 dýr á m^2 en á hinn bóginn voru liðormar (ánar) nú mun fjölleðri en voru fyrir fimm árum síðan (10. mynd).

Útfallið

Útfall Langasjávar er í norðaustur enda vatnsins. Helsta sjáanlega innstreymið til vatnsins er þar skammt frá. Vatnsmagn útfallsins hefur verið metið um $2 \text{ m}^3 \text{sek}^{-1}$ en ekki eru til áreiðanlegar mælingar á því. Strax þar sem ósinn er úr Langasjó fellur vatnið yfir klapparhrygg og steypist niður nokkra metra. Því var talið ólíklegt að silungur gæti gengið fossinn, þó nokkrir stallar væru í honum. Bleikja hefur því varla borist þaðan í Langasjó hjálparlaust. Áin frá Langasjó og niður í lón sem þar er rétt fyrir neðan er örstutt, áætluð 200-300 metrar og breidd hennar um 25 metrar.

Alls veiddust 19 bleikjuseiði á þeim 260 m^2 sem rafveiddir voru. Reyndust það vera seiði af árgöngum vorgamalla seiða og eins árs seiða. Vorgömlu seiðin voru að meðaltali 2,9 cm að lengd en eins árs seiðin 6,8 cm að meðaltali (11. mynd og tafla 3). Þéttleikavísitala vorgömlu seiðanna var 1,15 en hjá eins árs seiðum 6,92 seiði á hverja 100 m^2 botnflatar. Fæða nokkurra seiðanna var skoðuð og voru það aðallega árfætlur og rykmý.

Umræða

Tvíþættur tilgangur var með þessari rannsóknarför í Langasjó 2003. Annars vegar að endurtaka rannsókn frá 1998 (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998) og sjá hvort breytingar hafi átt sér stað hjá fiskistofnum og hryggleysingjum. Hins vegar að undirbyggja það að svara þeim rannsóknarspurningum og tilgátum sem settar eru fram hér fremst í skýrslunni. Ekki verður hægt að taka afstöðu til allra tilgátnanna fyrr en eftir að virkjað hefur verið, þar sem þá fyrst koma áhrif virkjunar (veitu og miðlunar) fram. Hægt er þó að setja fram nokkrar rökstuddar ályktanir í ljósi annarra rannsókna í sambærilegum tilfellum.

Það sem fyrst vekur athygli í niðurstöðunum er að enginn urriði veiðist í tilraunanetin en mikið af bleikju. Árið 1998 hafði urriða ekki verið sleppt í vatnið um hríð, enda veiddist aðeins urriði yfir 34 cm að lengd og 7-10 ára að aldri. Engin náttúruleg endurnýjun hefur því átt sér stað hjá urriða sem skiljanlegt er því hann þarf að hrygna í straumvatn sem nánast ekkert er um í Langasjó. Bleikjan, sem lítið var af

1998, hefur á hinn bóginn verið dugleg að auka kyn sitt. Aðeins tuttugu bleikjur veiddust þá á aldrinum 1-3 ára í tvær netaraðir. Nú, aðeins fimm árum síðar, veiddust 292 bleikjur í sama fjölda og möskvastærðir neta. Þær voru á aldrinum 1-6 ára og frá 12-57 cm að lengd. Sú spá var því rétt að urriðinn mundi deyja út í vatninu ef honum væri ekki viðhaldið með sleppingum, en bleikjan fjölga sér mjög hratt í fyrstu. Seinni hluti spárinnar er ekki kominn fram ennþá, það að bleikjan muni ganga á fæðudýrastofnana og kynþroskastærð muni minnka. Bíða verður enn um einhver ár til að staðfesta það. Þetta er í samræmi við þróun annars staðar þar sem nýmyndun lóna hefur átt sér stað eins og í Blöndulóni, Sultartangelóni og Kvíslaveitum (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1991 og 1997, Guðni Guðbergsson, Magnús Jóhannsson og Þórólfur Antonsson 1997, Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1991). Í öllum fyrrnefndum tilfellum er þó um það að ræða að mynduð voru lón með jökulvatni, en í Langasjó fer bleikjan í nánast fisklaust, tiltölulega tært vatn með meira af svifdýrum heldur en í jökulvatninu.

Fæða bleikjunnar í úrtaki nú var að megninu til árfætlur (yfir 50%) sem eru svifdýr en einnig rykmýs- og vorflugulirfur sem eru botndýr bæði í fjörum og á mjúkum botni. Þegar bleikjunni var skipt í tvo hópa stærri og minni en 20 cm reyndist stærri bleikjan vera meira í svifdýrum en smærri bleikjan fremur í botndýrum. Þó mörkin hafi ekki verið mjög skýr, mátti við því búast að smærri bleikjan væri fremur við ströndina og étandi botndýr þar en stærri bleikjan í svifi út í vatnsbolnum. Borið saman við rannsóknina 1998 er svipaða mynd að sjá í fæðuvali, en bleikjurnar sem veiddust þá voru fáar og því ekki hægt að draga sterkar ályktanir af samanburðinum. Helstu breytingarnar voru þær að sumarið 2003 voru færri einstaklingar sem höfðu étið skötuorm heldur en var 1998. Skötuormur er stór hryggleysingi miðað við fánuna í ferskvatni hérlendis og því góður biti. Því er rökrétt að gangi fyrst á stofn skötuormsins þegar fiskur kemur í fisklaust vatn.

Hvað hryggleysingja varðar, er ekki að sjá neinar meginbreytingar frá því að rannsókn fór fram 1998 þar til í rannsókninni 2003 í fjölda eða samsetningu dýra í svifi og botndýrum á mjúkum botni. Nokkuð önnur mynd blasir við úr sýnum af fjörugrjóti en þar er meiri fjölbreytileiki dýrahópa og einstaklingsfjöldi líka mun meiri sumarið 2003 en fimm árum áður (viðauki III). Ekki er haldbær skýring á því, en búast má við að verulegur breytileiki sé frá tíma til tíma í samsetningu dýrahópanna og því þurfi að taka sýni tíðar ef örugga mynd á að fá af fánunni. Síður er því hægt að bera saman muninn á tölfræðilegan hátt ef sýnin eru fá eða tekin á afmörkuðum tíma.

Í “Yfirlitskönnun íslenskra vatna” hafa sýni af hryggleysingjum verið tekin með sambærilegum hætti úr mörgum vötnum. Við sýnatökur úr Langasjó var fylgt sömu aðferðafræði og í Yfirlitskönnuninni. Þegar smádyralíf í Langasjó er borið saman við önnur vötn sést að bæði svifdýr úr vatnsbol og dýr af mjúkum botni þar eru um miðjan hóp annarra vatna hvað fjölda snertir (12. og 13. mynd). Vissulega er þetta aðeins viðmiðun og ekki er tekið tillit til breytileika á milli tímabila, né milli stöðva innan vatna. Einnig er verið að bera saman, í sumum tilvikum, ólíkar vatnagerðir. Hryggleysingjar á fjörugrjóti virðast á hinn bóginn hafa verið faliðaðir árið 1998 í Langasjó en voru svo komnir í þriðja sæti vatna 2003, hvað fjölda dýra snertir (14. mynd). Þar munar mest um mikinn fjölda rykmýs í sýnunum á liðnu sumri.

Lokaorð

Meginniðurstöður þessarar rannsóknar eru því þær að urriði getur ekki fjölgað sér í Langasjó og er nær útdauður sá urriði sem sleppt var þar um árabíl. Að sama skapi hefur sá litli stofn bleikju sem vart varð við árið 1998 nú fjölgað sér mikið en líklega er stofninn ekki kominn í hámark. Því er spáð að bleikjan eigi enn eftir að fjölga sér en þegar vissum þéttleika hennar er náð gengur hún það nálægt stofnum stórgerðari fæðudýra að einstaklingar bleikjustofnsins verða kynþroska smærri. Ef verulegu jökulvatni verður veitt um Langasjó nær sólarljós styttra niður í vatnið og gera má ráð fyrir verulegri minnkun í frumframleiðslu, þ.a.l. fækkun hryggleysingja og sú þróun bleikjustofnsins sem lýst er hér að framan mun líklega ganga hraðar fyrir sig. Miðlun í Langasjó um allt að 7 m, mun einnig hafa verulegar afleiðingar fyrir hryggleysingja í fjörum og klak og seiðabúsvæði bleikju. Bleikjan hrygnir rétt neðan fjörubeltisins og því fara riðastöðvar hennar á þurrt einhvern hluta árs, við mikla miðlunarhæð.

Þakkarorð

Við viljum þakka Val Oddsteinssyni formanni veiðifélagsins fyrir margháttða aðstoð, og ónefndum hestamönnum sem með honum voru í ferð og aðstoðuðu við brotinn bátavagn. Oddsteinn í Múla bætti um betur og gerði bátavagninn vel ökufæran að nýju eftir óhapp. Erla Björk Örnólfsdóttir skipulagði og sá um söfnun hryggleysingja. Almenna verkfræðistofan hafði umsjón með verkefninu. Ingi Rúnar Jónsson útbjó kort af vatninu. Öllum framan nefndum er kærlega þakkað.

Heimildir

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

Cowx I. G. and P. Lamarque (ritstj.) 1990. Fishing with Electricity. Applications in freshwater fisheries management. Blackwell Scientific Publication Ltd. Oxford. 248 bls.

Dýptarkort Vatnamælinga, Orkustofnunar. Útgefin 1959.

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

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1997. Náttúrufræðingurinn 67 (2) 105-124.

Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1998. Langisjór. Rannsóknir á fiski og smádýralífi 1998. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/98019.

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

Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998. Jarðfræðikort af Íslandi. Berggrunnur. Náttúrufræðistofnun Íslands.

Hákon Aðalsteinsson 1976. Þórisvatn. Áhrif miðlunar og Köldukvíslarveitu á lífsskilyrði svífs. Skýrsla Orkustofnunar OS-ROD 7643, 32 bls.

Hákon Aðalsteinsson 1981a. Afdrif svífsins í Þórisvatni eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl. Skýrsla Orkustofnunar, Vatnsorkudeild, OS81025/VOD11, 55 bls.

Hákon Aðalsteinsson 1981b. Tengsl svífaurs og gagnsæis í jökulskotnum stöðuvötnum. Skýrsla Orkustofnunar, Vatnsorkudeild, OS81027/VOD12, 30 bls.

Hákon Aðalsteinsson 1989. Kvíslavatn. Landnám svífs í nýju vatni. Skýrsla Orkustofnunar, Vatnsorkudeild, OS-89001/VOD-01, 19 bls.

Jensen, K.W. 1984. The selection of Arctic charr by nylon gill nets. Í-L. Johnson and B.L. Burns (ritstj.) Biology of the Arctic charr, Proceedings of the Int. Symp. On Arctic charr, Winnipeg. University Manitoba Press.

Magnús Jóhannsson 1992. Rannsóknir á vötnum í Vestur-Skaftafellssýslu árið 1991. Skýrsla Veiðimálastofnunar VMST-S/92001X, 61 bls.

Yfirlitskönnun íslenskra vatna, samræmdur gagnagrunnur. Samvinnuverkefni: Háskóla Íslands - líffræðiskor, Hólaskóla, Náttúrufræðistofu Kópavogs og Veiðimálastofnunar.

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.

Tafla 1. Hitastig, leiðni, sýrustig og rýni á sýnatökustöðvum og í útfalli Langasjávar um miðjan ágúst 2003. Einnig GPS staðsetning stöðvanna.

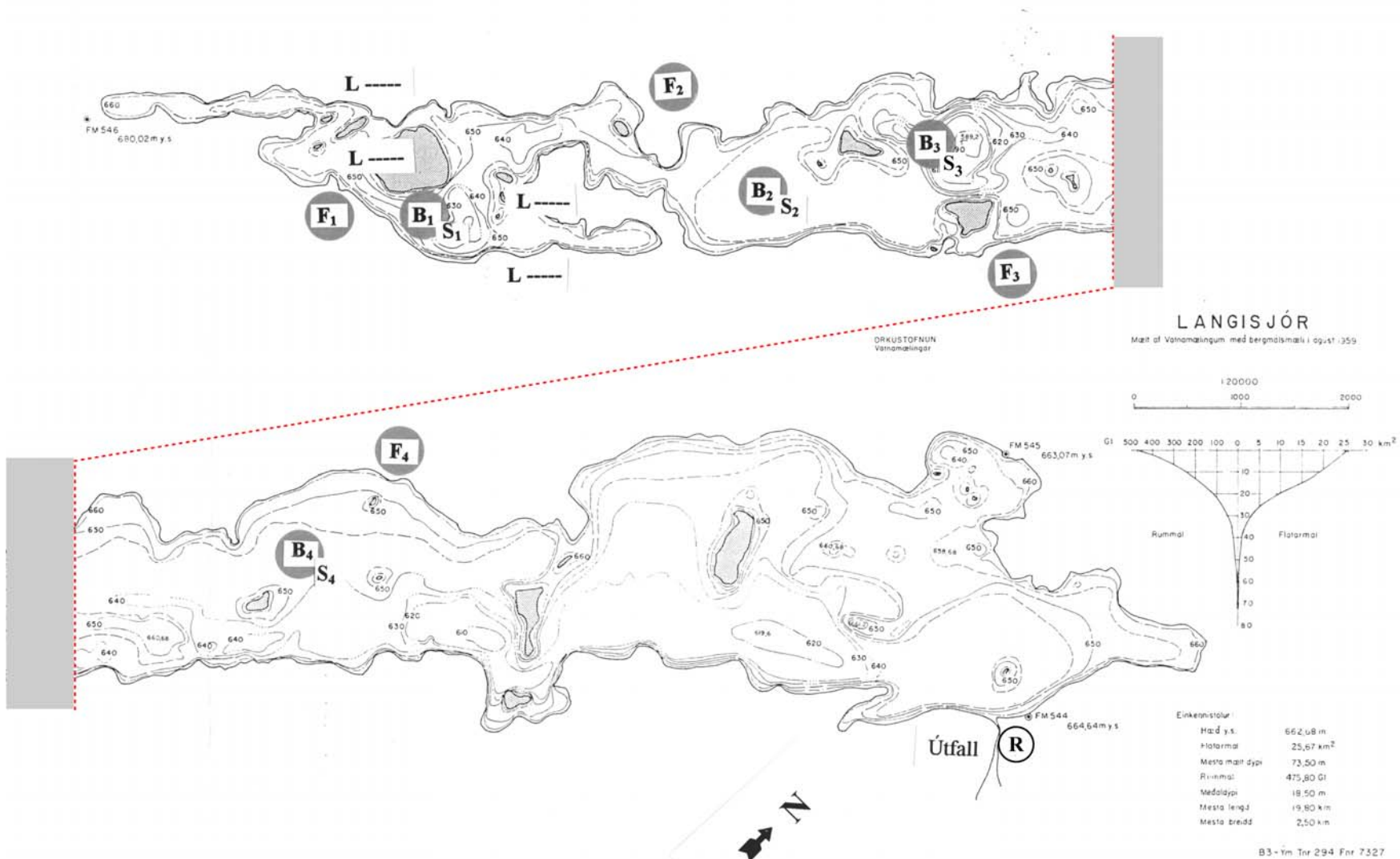
Svif -botn stöð	Hitastig °C	Leiðni µScm-1	pH	Rýni cm	GPS - gildi	
					N	W
1	9,1	52,5	7,6	8,0	64.07.257	18.24.064
2	9,1	52,2	7,5	8,0	64.08.637	18.21.638
3	9,2	53,0	7,5	8,5	64.09.275	18.20.582
4	9,2	53,3	7,5	8,25	64.10.910	18.17.468
Útfall	8,9	54,6	7,7			

Tafla 2. Meðallengdir, meðalþyngdir og holdastuðull bleikju í Langasjó 2003. SD er staðalfrávik.

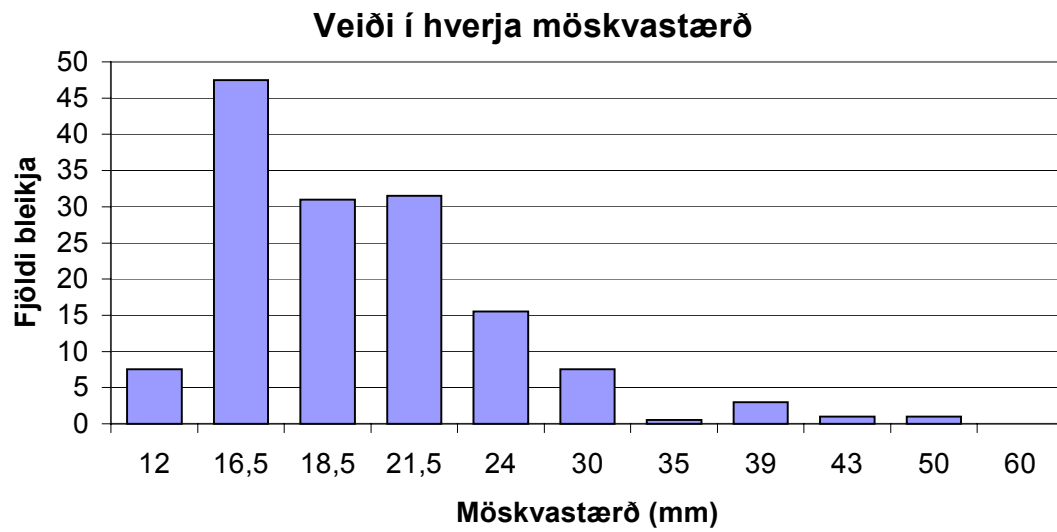
Aldur	Fjöldi í úrtaki	Meðal- lengd	SD	Meðal- þyngd	SD	K-stuðull
1	5	12,1	0,9	16,8	5,5	0,92
2	40	20,6	4,2	93,2	56,0	0,94
3	13	29,3	4,1	283,0	126,4	1,04
4	1	42,6		1045,0		1,35
5						
6	1	57,2		2241,0		1,20
Samt.	60					

Tafla 3. Þéttleiki, meðallengd, meðalþyngd og holdastuðull bleikju í útfalli Langasjávar í ágúst 2003. SD er staðalfrávik.

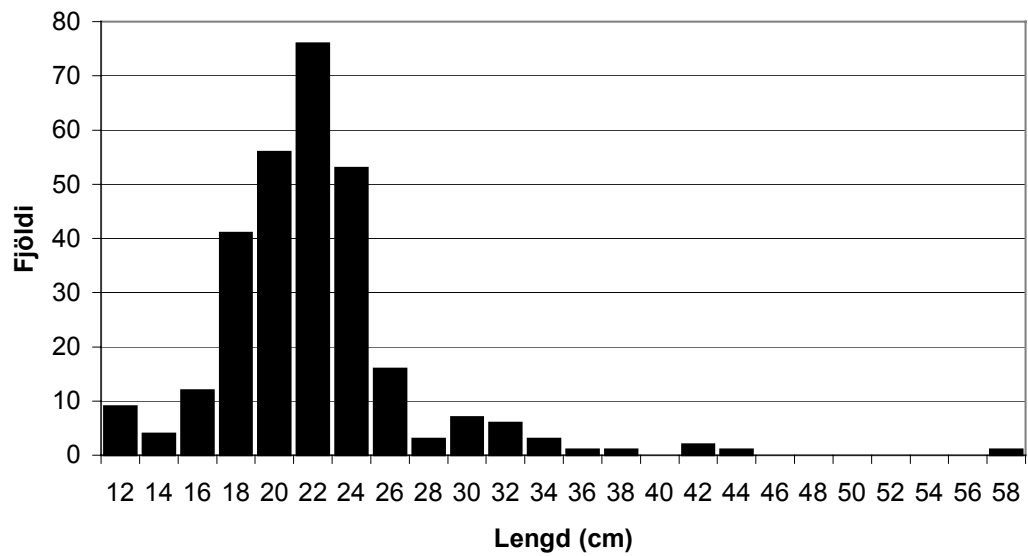
Aldur	Fjöldi í úrtaki	Fjöldi á 100m ²	Meðal- lengd	SD	Meðal- þyngd	SD	K-stuðull
0	3	1,15	2,9	0,31	0,2	0,05	0,79
1	18	6,92	6,8	0,88	2,8	1,20	0,86
Samt.	21	8,07					



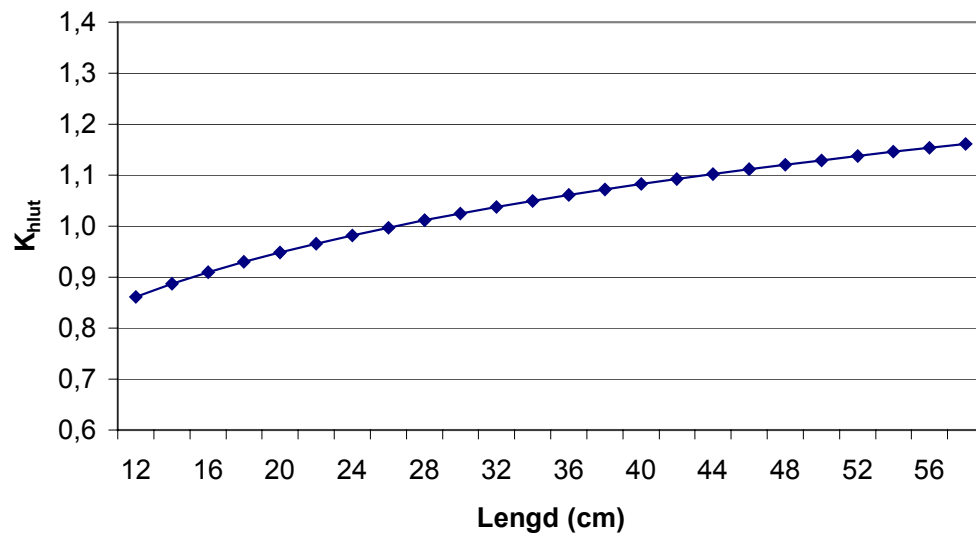
1. mynd. Dýptarkort af Langasjó. veiðistaðir og sýnatökustöðvar eru merktar inná (L = lagnet, B = botnsýnatöð, S = svífsýnatöð, F = sýni af fjörusteinum, R = rafveiðistöð).



2. mynd. Bleikjuafli í hverja möskvastærð í Langasjó í ágúst 2003.



3. mynd. Lengdardreifing bleiku úr tveimur netaröðum sem lágu eina nótt í Langasjó í ágúst 2003.

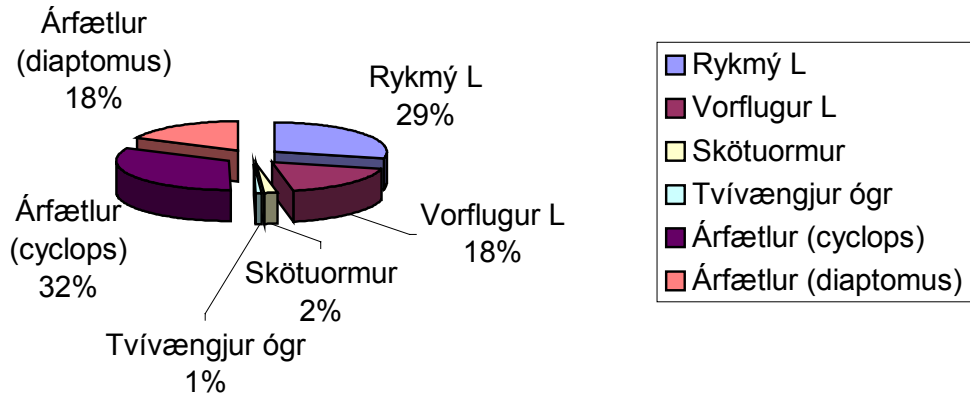


4. mynd. Hlutfallslegur holdastuðull (K_{hlut}) hjá úrtaki bleikju veiddri í Langasjó 2003.

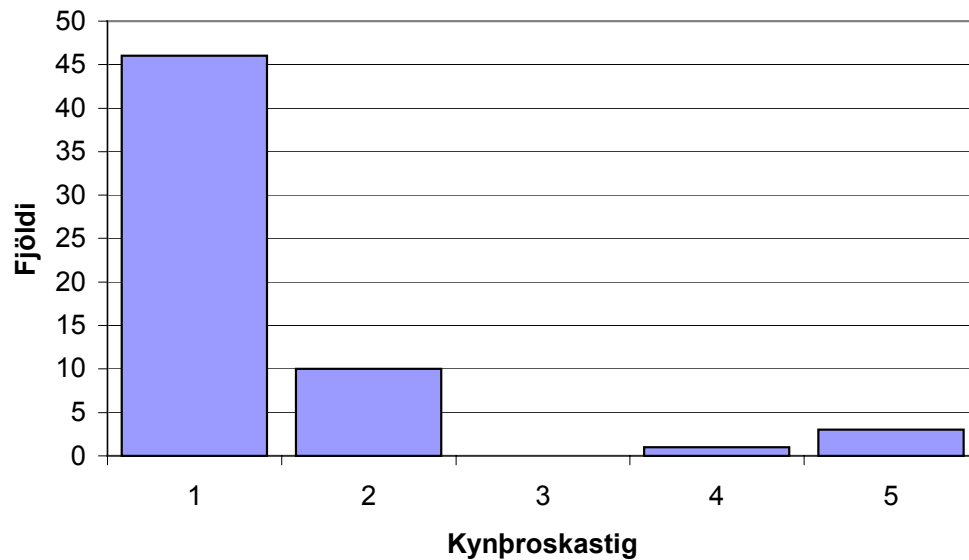


5. mynd. Fjöldi bleikja á hverju fyllingarstigi maga. Fylling 0 er tómur magi en fylling 5 er úttöðinn. Sýnin eru úr úrtaki bleikju, veiddri í Langasjó 2003.

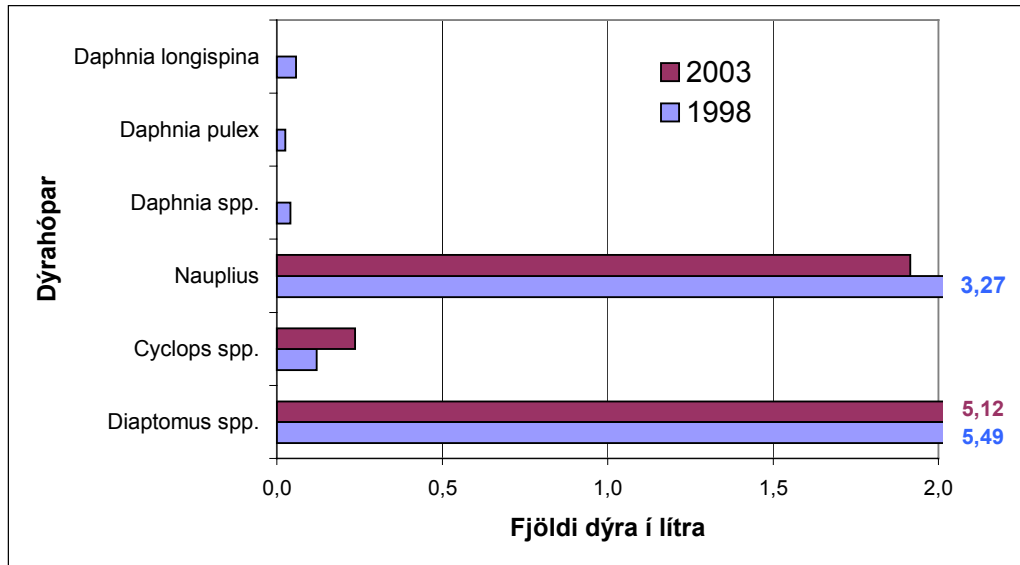
Fæða bleikju í Langasjó



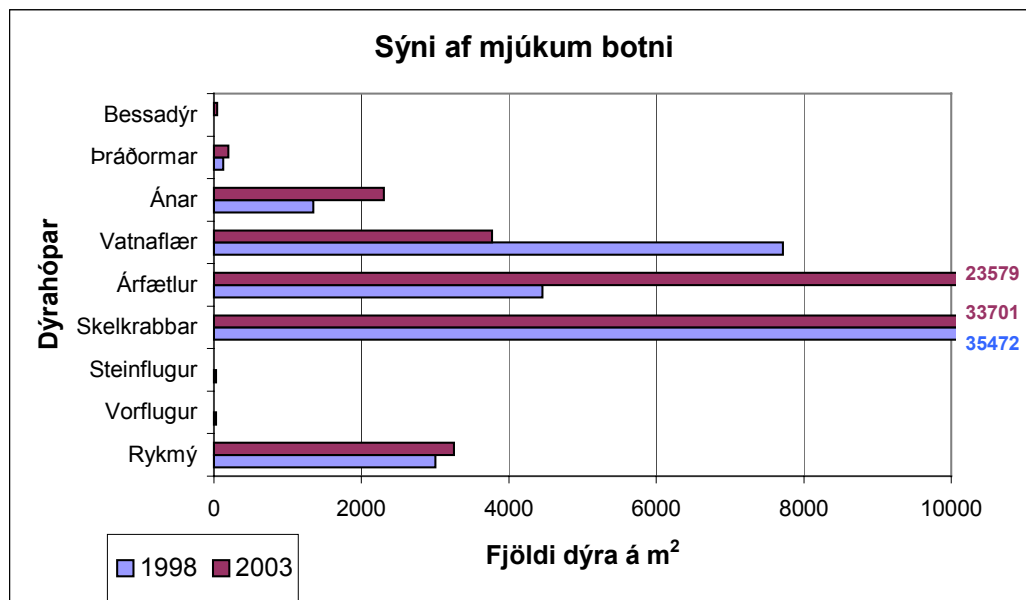
6. mynd. Hlutfall fæðugerða í mögum bleikju í Langasjó 2003.



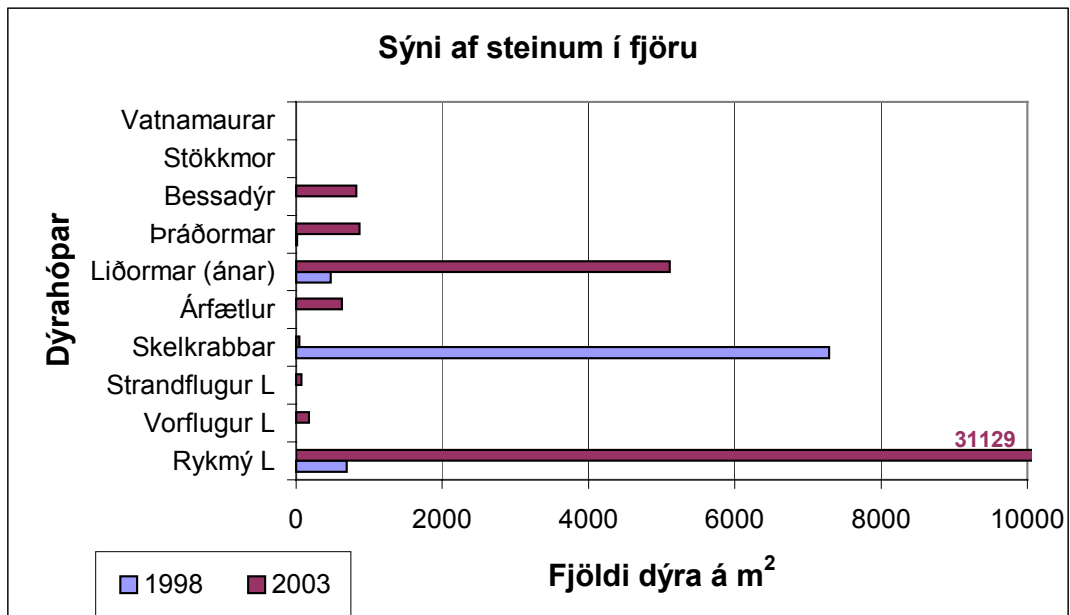
7. mynd. Fjöldi bleikja á hverju kynþroskastigi í Langasjó 2003. Kynþroskastig 1-2 tákna ókynþroska fisk, en stig 3 og yfir hefðu orðið kynþroska að hausti.



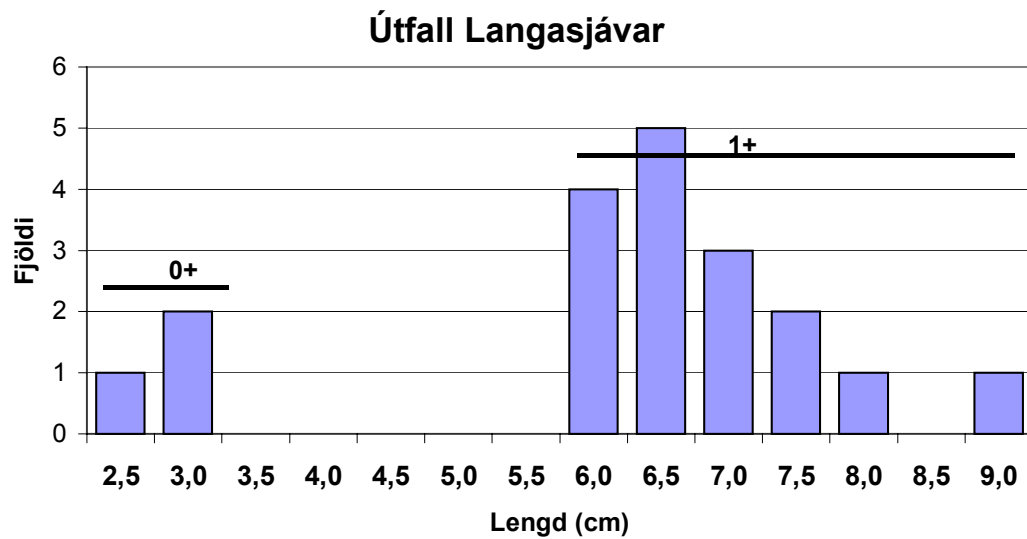
8. mynd. Fjöldi dýra í hverjum lítra vatns, sýni tekin með svífháf úr vatnsbol í Langasjó í ágúst 2003.



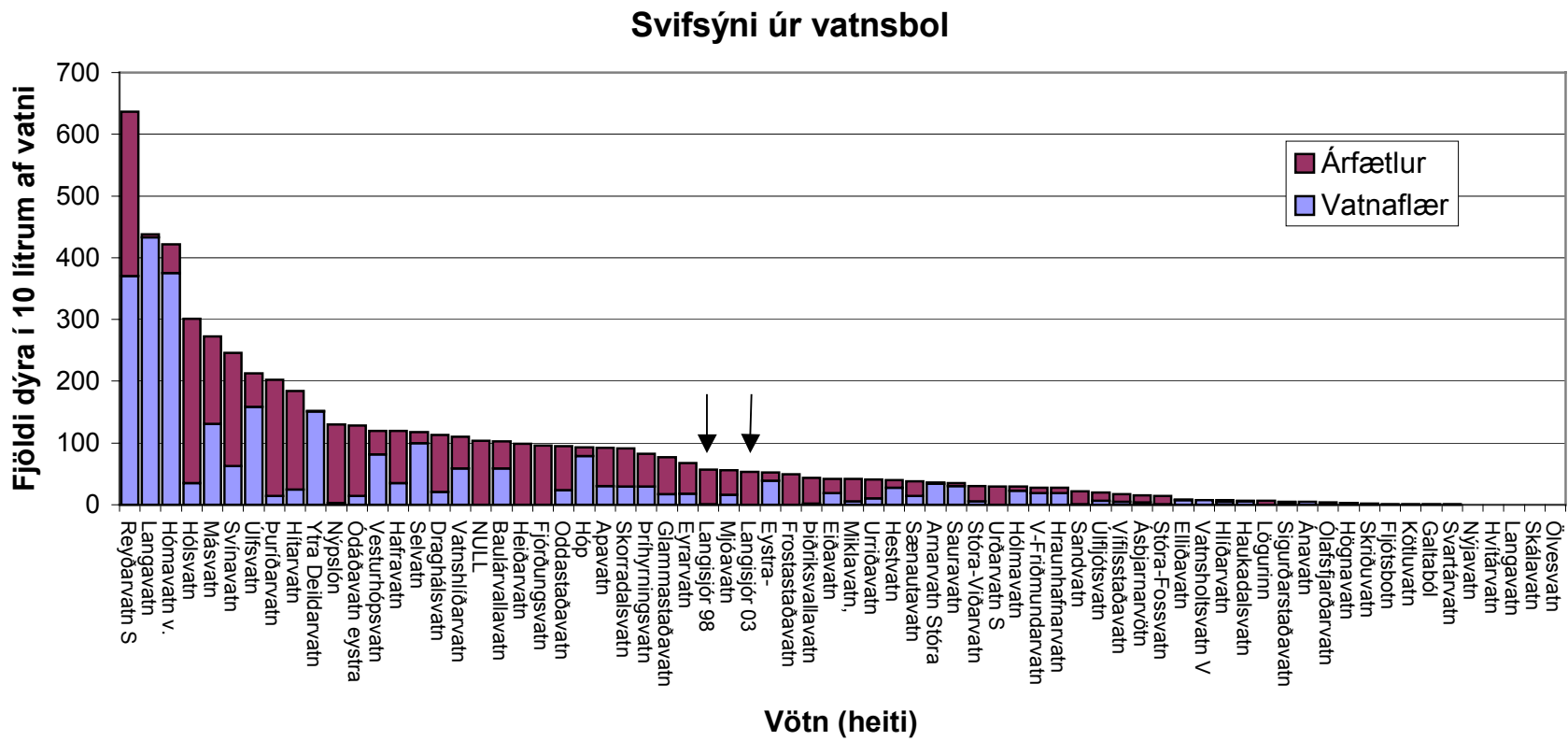
9. mynd. Fjöldi dýra á hvern fermetra botnflatar á mjúkum botni í Langasjó. Sýni tekin í ágúst 2003.



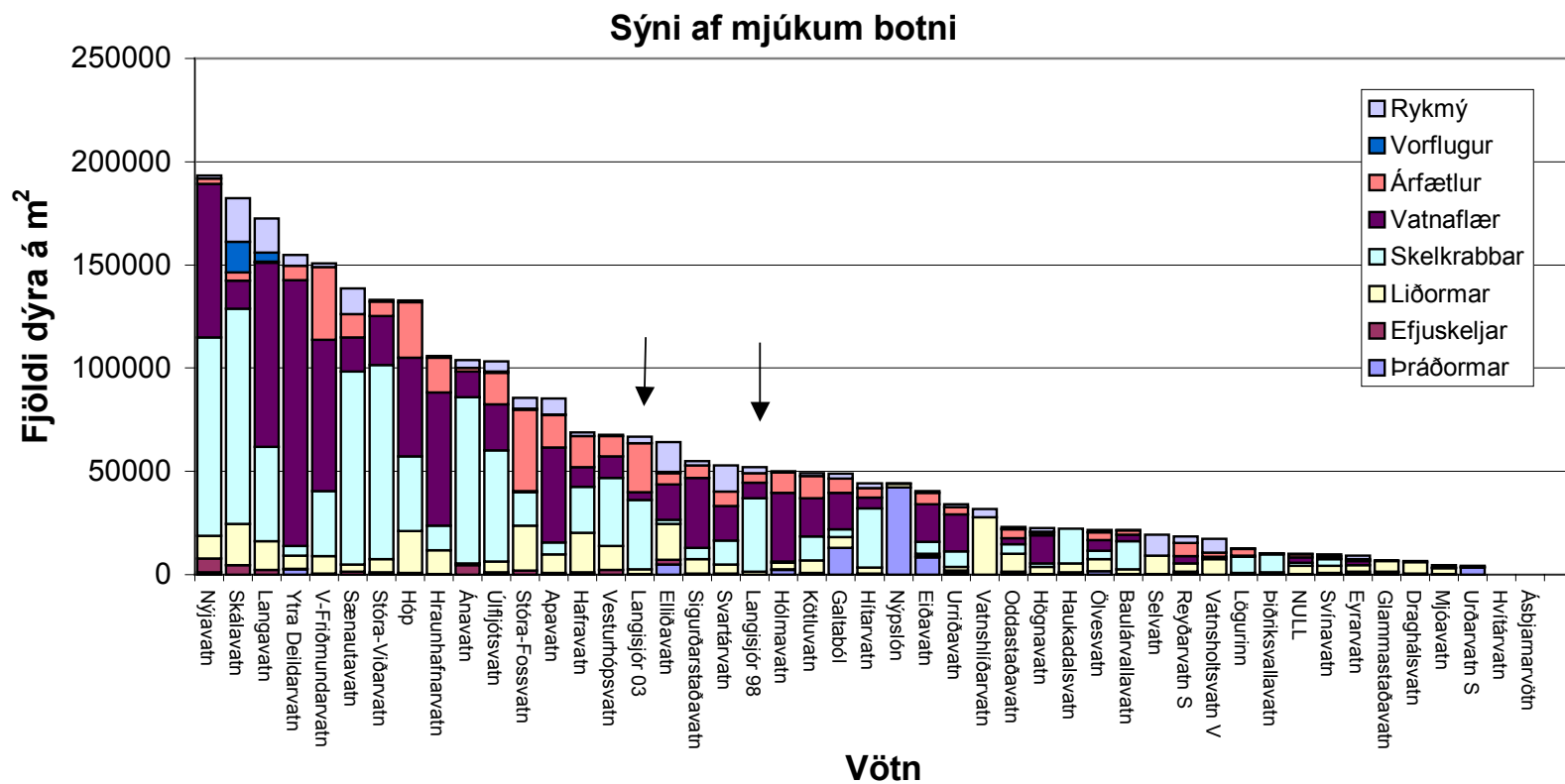
10. mynd. Fjöldi dýra á hvern fermetra botnflatar í fjörugrjóti í Langasjó. Sýni tekin í ágúst 2003.



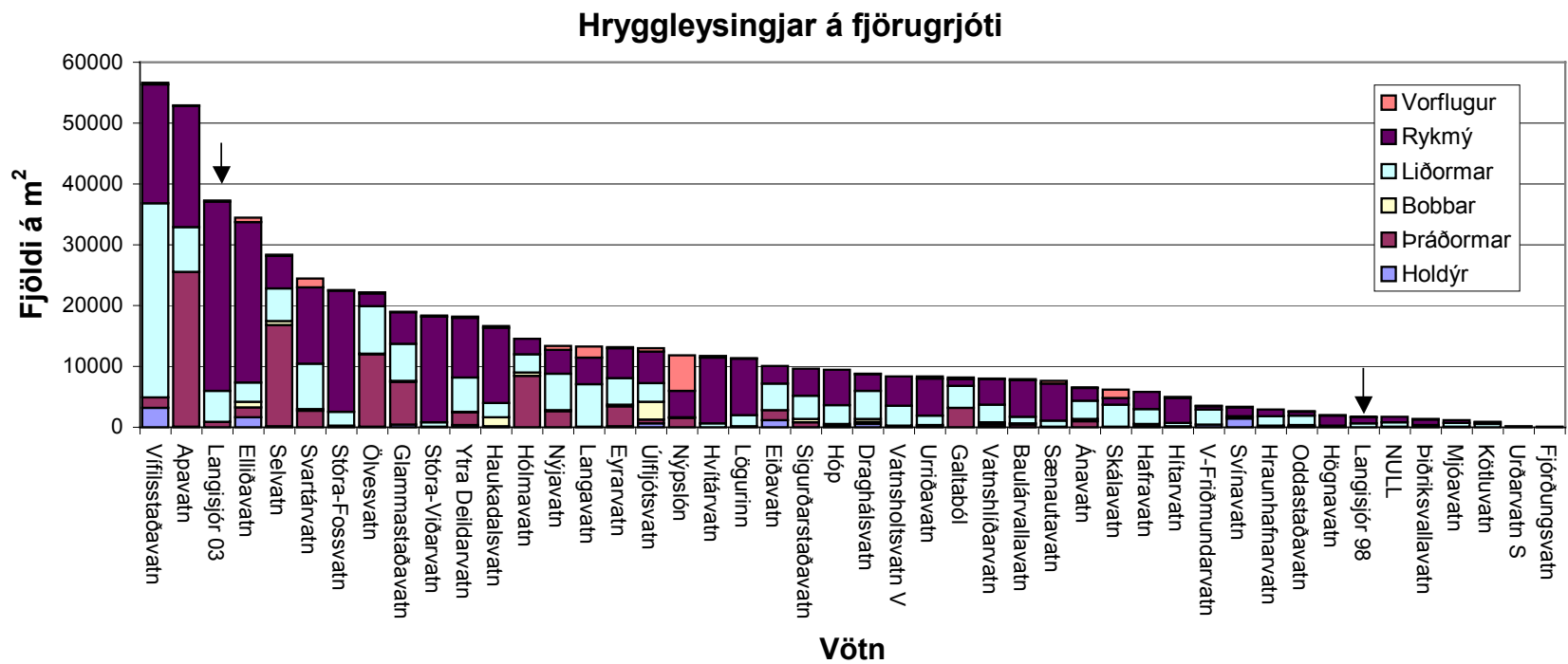
11. mynd. Lengdardreifing bleikjuseiða úr rafveiði í útfalli Langasjávar í ágúst 2003, skipt eftir aldri.



12. mynd. Svifdýr (hryggleysingjar) úr vatnsbol nokkurra vatna, tekið með svifháf. Örvarnar benda á gögn úr Langasjó 1998 og 2003, en aðrar upplýsingar eru úr "Yfirlitskönnun íslenskra vatna".



13. mynd. Fjöldi dýra á hvern fermeter botnflatar á mjúkum botni í nokkrum vötnum. Örvarnar sýna Langasjó 1998 og 2003 en önnur gögn eru úr "Yfirlitskönnun íslenskra vatna".



14. mynd. Fjöldi dýra á hvern fermetra botnflatar á fjörugrjóti nokkurra vatna. Örvarnar sýna Langasjó 1998 og 2003 en önnur gögn eru úr "Yfirlitskönnun íslenskra vatna".

Viðauki I. Tegundasamsetning og fjöldi dýra í lítra í 125 µm háfsýnum í Langasjó 2003.

STÖÐ	HAL (nr.)	COPEPODA ALLS	<i>Diaptomus</i> spp.	<i>Cyclops</i> spp.	Nauplius	CLADOCERA ALLS	<i>Daphnia</i> spp.	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>	<i>Macrothrix</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	Chaetogaster spp.	Heildarfjöldi dýra í lítra
1	1	5,655	4,270	0,424	0,962	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,311
1	2	4,677	3,504	0,342	0,831	0,004	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	9,363
1	3	5,574	3,977	0,489	1,108	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,152
Meðalfjöldi/litra		5,300	3,916	0,418	0,967	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	10,604
Staðalfrávik		0,543	0,386	0,073	0,139	0,002	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	1,147
2	1	6,867	4,487	0,109	2,271	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	13,736
2	2	7,486	4,922	0,076	2,488	0,010	0,000	0,000	0,000	0,010	0,000	0,000	0,001	14,992
2	3	7,138	4,726	0,033	2,379	0,003	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	14,282
Meðalfjöldi/litra		7,160	4,710	0,072	2,379	0,005	0,000	0,001	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	14,330
Staðalfrávik		0,310	0,218	0,038	0,109	0,004	0,000	0,001	0,000	0,005	0,000	0,000	0,001	0,686
3	1	6,884	4,153	0,319	2,412	0,003	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	13,775
3	2	7,132	4,094	0,456	2,582	0,002	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,267
3	3	7,732	4,563	0,365	2,803	0,002	0,001	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	15,468
Meðalfjöldi/litra		7,249	4,269	0,380	2,598	0,002	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	14,501
Staðalfrávik		0,436	0,256	0,070	0,196	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,960
4	1	9,950	8,132	0,120	1,698	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	19,900
4	2	8,732	7,068	0,051	1,613	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	17,464
4	3	9,418	7,531	0,051	1,836	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	18,837
Meðalfjöldi/litra		9,367	7,580	0,070	1,720	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	18,737
Staðalfrávik		0,611	0,533	0,040	0,112	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,296

Viðauki II. Tegundasamsetning og fjöldi dýra (>250µm) á m² í botnsýnum úr Langasjó 2003. L=lirfur, P=púpur

STÖÐ	SÝNI (nr.)	Orthocladinae L	Chironominae L	Tanytarsini L	Ógr. Chironom. L	Orthocladinae P	Tanytarsini P	Apatania zonella L	Plecoptera	Copepoda	Diaptomus spp.	Cyclops spp.	Cladocera	Macrothrix hirsuticornis	Chydorus sphaericus	Ostracoda	Oligochaeta	Lumbriculidae	Tubificidae	Naididae	Chaetogaster spp.	Enchytraidae	Nematoda	Tardigrada	Heildarfjöldi dýra á m ²
1	3	0	0	1429	0	0	0	0	0	0	50970	16196	0	1429	476	15243	0	7145	0	0	0	0	476	476	93842
1	4	3811	0	1905	0	0	0	0	0	0	17149	10480	0	4287	953	31916	0	2382	0	0	0	0	0	0	72882
1	5	476	0	2382	0	0	0	0	0	0	2382	8574	0	476	0	77169	476	3334	0	0	0	0	0	0	95271
Meðalfjöldi á fermeter		1429	0	1905	0	0	0	0	0	0	23500	11750	0	2064	476	41443	159	4287	0	0	0	0	159	159	87331
Staðalfrávik		2076	0	476	0	0	0	0	0	0	24909	3966	0	1983	476	32043	275	2521	0	0	0	0	275	275	69277
2	3	0	0	4287	0	0	0	0	0	0	19054	3334	0	9527	0	16672	0	0	0	0	0	0	476	0	53352
2	4	2858	0	1429	0	0	476	0	0	0	18578	8574	0	5240	953	48588	476	1429	0	0	0	0	0	0	88602
2	5	476	0	2858	0	0	0	0	0	0	20960	8574	0	4764	0	32868	476	476	0	0	0	0	0	0	71453
Meðalfjöldi á fermeter		1111	0	2858	0	0	159	0	0	0	19530	6828	0	6510	318	32710	318	635	0	0	0	0	159	0	71135
Staðalfrávik		1531	0	1429	0	0	275	0	0	0	1260	3025	0	2624	550	15958	275	728	0	0	0	0	275	0	27931
3	2	476	0	953	0	0	0	0	0	0	9051	4287	0	476	0	4287	0	476	0	0	0	0	0	0	20007
3	3	953	0	476	0	0	0	0	0	0	12385	1905	0	0	0	11432	0	953	0	0	0	0	1429	0	29534
3	4	476	0	6193	0	0	476	0	0	0	24770	6193	0	953	0	5716	0	953	0	0	0	476	0	0	46206
Meðalfjöldi á fermeter		635	0	2541	0	0	159	0	0	0	15402	4128	0	476	0	7145	0	794	0	0	0	159	476	0	31916
Staðalfrávik		275	0	3172	0	0	275	0	0	0	8283	2148	0	476	0	3781	0	275	0	0	0	275	825	0	19785
4	1	1429	0	0	0	0	0	0	0	0	9527	1429	0	4764	0	55733	0	476	0	0	0	0	0	0	73358
4	2	2382	0	0	0	0	0	0	0	0	11909	0	0	3811	0	39061	2382	476	0	0	0	0	0	0	60020
4	4	2382	0	476	0	0	0	0	0	0	12862	3811	0	7145	0	65737	2858	2382	0	0	0	0	0	0	97652
Meðalfjöldi á fermeter		2064	0	159	0	0	0	0	0	0	11432	1747	0	5240	0	53510	1747	1111	0	0	0	0	0	0	77010
Staðalfrávik		550	0	275	0	0	0	0	0	0	1718	1925	0	1718	0	13476	1531	1100	0	0	0	0	0	0	22293

Viðauki III. Tegundasamsetning og fjöldi dýra (>250µm) á m² á steinum í fjöru í Langasjó 2003.

STÖÐ	STEINN (nr.)	Diamesinae L	Orthocladinae L	Chironominae	Unident. Chironom.	Tanytarsini L	Orthocladinae P	Trichoptera ógr. L	Apatania Zonella L	Empididae L	Diaptomus spp.	Cyclops spp.	Nauplius	Chydorus sphaericus	Ostracoda	Oligochaeta	Lumbriculidae	Tubificidae	Naididae	Chaetogaster spp.	Enchytraidae	Nematoda	Tardigrada	Collembola	Acarina	Heildarfjöldi dýra á m ²
1	2	0	20000	0	0	105	0	0	211	0	0	316	0	0	0	0	0	0	0	211	0	211	105	0	0	21158
1	3	0	16779	0	0	0	0	112	447	0	0	224	0	0	0	0	0	0	0	112	0	0	112	0	0	17785
1	5	161	20161	0	0	484	0	0	0	161	161	161	323	0	0	0	0	0	0	323	0	0	323	0	0	22258
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		54	18980	0	0	196	0	37	219	54	54	234	108	0	0	0	0	0	0	215	0	70	180	0	0	20400
Staðalfrávik		93	1908	0	0	254	0	65	224	93	93	78	186	0	0	0	0	0	0	105	0	122	124	0	0	3345
2	3	0	31880	0	0	0	0	0	65	260	0	65	0	0	0	0	0	65	0	651	0	130	65	0	0	33182
2	4	531	17825	0	0	0	0	0	0	53	424	53	584	0	0	0	0	0	0	53	0	0	159	53	0	19735
2	5	110	44181	0	0	110	0	0	0	331	276	0	110	0	0	0	0	0	0	1765	0	221	607	55	55	47821
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		214	31295	0	0	37	0	0	22	215	233	39	231	0	0	0	0	22	0	823	0	117	277	36	18	33579
Staðalfrávik		280	13188	0	0	64	0	0	38	144	215	35	310	0	0	0	0	38	0	869	0	111	289	31	32	15643
3	1	0	97331	0	0	0	0	0	0	95	1144	95	0	763	0	0	0	0	0	20686	0	8389	4576	0	0	133079
3	3	289	58755	0	0	0	0	0	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	579	9551	0	289	2026	0	0	71635
3	5	0	56811	0	0	0	0	0	0	0	332	0	0	0	0	0	0	0	332	7309	332	997	0	0	0	66113
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		96	70966	0	0	0	0	0	48	32	492	32	0	254	0	0	0	0	304	12516	111	3225	2201	0	0	90276
Staðalfrávik		167	22854	0	0	0	0	0	84	55	588	55	0	440	0	0	0	0	290	7164	192	4486	2293	0	0	38669
4	1	0	1625	0	0	0	0	361	0	0	181	0	542	0	181	0	0	0	0	6137	0	0	0	0	0	9025
4	3	0	1160	0	0	0	0	348	116	0	464	0	464	0	0	0	0	0	0	10673	0	0	1624	0	0	14849
4	5	0	5253	0	0	0	0	0	303	0	505	101	202	0	303	0	0	0	0	2323	202	202	303	0	0	9697
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		0	2679	0	0	0	0	236	140	0	383	34	403	0	161	0	0	0	0	6378	67	67	642	0	0	11190
Staðalfrávik		0	2241	0	0	0	0	205	153	0	177	58	178	0	152	0	0	0	0	4180	117	117	864	0	0	8441

L = lirfur

P =púpur

Viðauki IV. Fjöldi og tegundir dýra í líter í 125 µm háfsýnum í Langasjó 1998 (frá Guðna Guðbergssyni og Þórólfi Antonssyni 1998).

STÖÐ	HAL (nr.)	COPEPODA ALLS	<i>Diaptomus spp.</i>	<i>Cyclops spp.</i>	<i>Nauplius</i>	CLADOCERA ALLS	<i>Daphnia spp.</i>	<i>Daphnia pulex</i>	<i>Daphnia longispina</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>	<i>Macrothrix</i>	<i>Bosmina coregoni</i>	<i>Chaetogaster spp.</i>	Heildarfjöldi dýra í líter
1	1	15,045	10,463	0,200	4,382	0,123	0,000	0,064	0,059	0,000	0,000	0,000	0,000	30
1	2	12,696	9,240	0,229	3,227	0,093	0,000	0,038	0,053	0,000	0,000	0,002	0,000	26
1	3	9,503	6,896	0,127	2,480	0,081	0,000	0,038	0,040	0,000	0,002	0,000	0,000	19
Meðalfjöldi/litra		12,415	8,866	0,185	3,363	0,099	0,000	0,047	0,051	0,000	0,001	0,001	0,000	25
Staðalfrávik		2,781	1,813	0,052	0,958	0,022	0,000	0,015	0,010	0,000	0,001	0,001	0,000	6
2	1	8,594	5,215	0,007	3,371	0,213	0,212	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	18
2	2	10,666	7,190	0,012	3,464	0,133	0,133	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22
2	3	11,072	5,942	0,008	5,122	0,158	0,156	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	22
Meðalfjöldi/litra		10,111	6,116	0,009	3,986	0,168	0,167	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	21
Staðalfrávik		1,329	0,999	0,002	0,985	0,041	0,041	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	3
3	1	4,271	2,047	0,033	2,191	0,152	0,000	0,047	0,105	0,000	0,000	0,000	0,000	9
3	2	5,387	2,830	0,021	2,536	0,164	0,000	0,033	0,131	0,000	0,000	0,000	0,000	11
3	3	6,931	3,390	0,033	3,508	0,130	0,000	0,024	0,106	0,000	0,000	0,000	0,000	14
Meðalfjöldi/litra		5,529	2,756	0,029	2,745	0,149	0,000	0,035	0,114	0,000	0,000	0,000	0,000	11
Staðalfrávik		1,336	0,675	0,007	0,683	0,017	0,000	0,012	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	3
4	1	4,701	2,548	0,200	1,953	0,074	0,000	0,017	0,055	0,000	0,002	0,000	0,000	10
4	2	9,274	4,875	0,493	3,907	0,075	0,000	0,017	0,057	0,000	0,001	0,000	0,000	19
4	3	8,299	5,180	0,079	3,040	0,110	0,000	0,024	0,085	0,000	0,001	0,000	0,000	17
Meðalfjöldi/litra		7,425	4,201	0,257	2,967	0,087	0,000	0,019	0,066	0,000	0,001	0,000	0,000	15
Staðalfrávik		2,409	1,440	0,213	0,979	0,021	0,000	0,004	0,017	0,000	0,001	0,000	0,000	5

Viðauki V. Tegundasamsetning og fjöldi dýra m²i botnsýnum úr Langasjó 1998, (frá Guðna Guðbergssyni og Þórólfi Antonssyni 1998). L=lirfur; P=púpur.

STÖÐ	SÝNI (nr.)	Orthocladinae L	Chironominae L	Tanytarsini L	Ógr. Chironom. L	Orthocladinae P	Tanytarsini P	Apatania zonella L	Plecoptera	Copepoda	Diaptomus spp.	Cyclops spp.	Cladocera	Macrothrix	Chydorus sphaericus	Ostracoda	Oligochaeta	Lumbriculidae	Tubificidae	Naididae	Chaetogaster spp.	Enchytraidae	Nematoda	Tardigrada	Heildarfjöldi dýra á m ²
1	1	2037	4584	0	0	0	0	0	0	17825	0	0	8658	0	0	80469	509	0	0	0	0	0	0	0	114082
1	2	1019	6621	0	0	0	0	0	0	19862	0	0	17316	0	0	71301	509	0	0	0	0	0	0	0	116628
1	3	509	4074	0	1019	509	0	0	0	20372	0	0	13751	0	0	79450	0	0	0	0	0	0	0	0	119684
1	4	1528	5602	0	0	0	0	0	0	24955	0	0	19862	0	0	71301	0	0	0	0	0	0	0	0	123249
1	5	2037	7639	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15788	0	0	86580	509	509	0	0	0	0	0	0	113063
Meðalfjöldi á m ²		1426	5704	0	204	102	0	0	0	16603	0	0	15075	0	0	77820	306	102	0	0	0	0	0	0	117341
Staðalfrávik		664	1458	0	456	228	0	0	0	9640	0	0	4224	0	0	6546	279	228	0	0	0	0	0	0	23723
2	1	509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16807	0	0	62134	1019	0	0	0	0	0	1019	0	81487
2	2	509	0	0	0	0	0	0	0	1528	0	0	17825	0	0	59587	0	0	0	0	0	0	0	0	79450
2	3	509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12732	0	0	74357	509	1528	0	0	0	0	0	0	89636
2	4	509	0	0	0	0	0	0	0	1019	0	0	12732	0	0	46855	0	2037	0	0	0	0	0	0	63153
2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17825	0	0	61115	0	1528	0	0	0	0	0	0	80469
Meðalfjöldi á m ²		407	0	0	0	0	0	0	0	509	0	0	15584	0	0	60810	306	1019	0	0	0	0	204	0	78839
Staðalfrávik		228	0	0	0	0	0	0	0	720	0	0	2637	0	0	9767	456	953	0	0	0	0	456	0	15216
3	1	1019	0	0	0	0	0	0	509	1019	0	0	0	0	0	509	0	0	0	0	0	0	509	0	3565
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1019	0	0	0	0	0	3056	0	0	0	0	0	0	509	0	4584
3	3	0	0	0	0	509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509	0	509	2037	0	0	0	0	0	3565
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509	0	0	509	0	0	0	0	0	1019
3	5	2037	0	0	0	0	0	0	0	1019	0	0	1019	0	0	10695	0	509	1019	0	0	0	509	0	16807
Meðalfjöldi á m ²		611	0	0	0	102	0	0	102	611	0	0	204	0	0	3056	0	204	713	0	0	0	306	0	5908
Staðalfrávik		911	0	0	0	228	0	0	228	558	0	0	456	0	0	4411	0	279	852	0	0	0	279	0	8201
4	1	1019	0	0	509	0	0	509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509	0	0	0	0	2546
4	2	4584	0	0	0	509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509	0	0	0	0	0	0	0	5602
4	3	4584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509	0	0	0	3056	0	0	0	0	8149
4	4	3565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	509	0	0	0	5602	0	0	0	0	9677
4	5	2037	0	0	0	509	0	0	0	509	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4074	0	0	0	0	7130
Meðalfjöldi á m ²		3158	0	0	102	204	0	102	0	102	0	0	0	0	0	204	102	0	0	2648	0	0	0	0	6621
Staðalfrávik		1586	0	0	228	279	0	228	0	228	0	0	0	0	0	279	228	0	0	2372	0	0	0	0	5428

Viðauki VI. Tegundasamsetning og fjöldi dýra (>250µm) á m² á steinum í fjöru í Langasjó 1998, (frá Guðna Guðbergssyni og Þórólfi Antonssyni 1998).
L=lirfur; P=púpur.

STÓÐ (nr.)	STEINN (nr.)	Diamesinae L	Orthocladinae L	Chironominae	Unident. Chironom.	Tanytarsini L	Orthocladinae P	Trichoptera ógr.L	Apatania Zonella L	Empididae L	Diaptomus spp.	Cyclops spp.	Nauplius	Chydorus sphaericus	Ostracoda	Oligochaeta	Lumbriculidae	Tubificidae	Naididae	Chaetogaster spp.	Enchytraidae	Nematoda	Tardigrada	Collembola	Acarina	Heildarfjöldi dýra á m ²
1	1	0	1076	0	0	0	63	0	127	0	0	0	0	0	63	0	0	0	316	0	0	0	0	0	0	1646
1	2	0	1296	0	0	0	0	0	278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1574
1	3	0	1818	0	0	0	0	0	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0	2159
1	4	0	1545	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	163	0	0	0	0	0	0	1707
1	5	0	2090	75	0	0	75	0	299	0	0	0	0	0	149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2687
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		0	1565	14,93	0	0	28	0	186	0	0	0	0	0	43	0	0	0	119	0	0	0	0	0	0	1955
Staðalfrávik		0	403	33	0	0	38	0	123	0	0	0	0	0	66	0	0	0	132	0	0	0	0	0	0	795
2	1	0	833	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	1083
2	2	0	179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	179	0	0	0	0	0	0	357
2	3	0	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1948	0	0	0	0	0	0	2208
2	4	0	1746	0	0	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2460	0	0	0	0	0	0	4286
2	5	0	1059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	235	0	0	0	0	0	0	1294
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		0	815	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1014	0	0	0	0	0	0	1846
Staðalfrávik		0	640	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1101	0	0	0	0	0	0	1777
3	1	0	530	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	758	0	0	0	0	0	0	1364
3	2	0	2619	0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1429	0	0	0	0	0	0	4206
3	3	0	1024	0	157	0	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1496	0	0	0	0	0	0	2756
3	4	0	1622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1554	0	0	0	0	0	0	3176
3	5	0	2262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	238	0	0	0	0	0	0	2500
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		0	1611	0	31	0	63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1095	0	0	0	0	0	0	2800
Staðalfrávik		0	859	0	70	0	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	577	0	0	0	0	0	0	1573
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12816	97	0	0	0	0	0	97	0	0	0	13010
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9903	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9903
4	3	0	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15250	83	83	0	0	0	167	0	0	0	0	15750
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5625	69	139	69	0	0	0	0	0	0	0	5903
4	5	0	174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11565
Meðalfjöldi á m ² ofanvarps		0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10997	50	44	14	0	0	33	19	0	0	0	11226
Staðalfrávik		0	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3592	47	64	31	0	0	75	43	0	0	0	3945

Viðauki VII. Nafnaskrá helstu dýrahópa sem fyrir koma í skýrslunni og flokkunafræðileg staða þeirra. Íslensk heiti eru gefin í aftasta dálki og feitletraðir þeir hópar sem birtir eru á myndum í skýrslunni.

Fylking	Flokkur	Ættbálkur	Ætt	Undirætt	Safnhópur	Ættkvísl	Tegund	Íslensk heiti
			Chironomidae					Rykmý
				Diamesinae				Kulmý
				Orthocladiinae				Bogmý
				Chironominae				Þeymý
					Tanytarsini			Þeymý
		Trichoptera						Vorflugur
							<i>Apatania zonella</i>	Randavorfluga
			Empididae					Ránflugur
		Plecoptera						Steinflugur
	Copepoda							Árfætlur
	Nauplius lírfur Copepoda					Diaptomus spp.		Rauðdíli
						Cyclops spp.		Augndíli
		Cladocera						Vatnaflær
							<i>Chydorus sphaericus</i>	Kúlufló
							<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	Broddfló
							<i>Bosmina coregoni</i>	Ranafló
						Daphnia spp.		Halafær
							<i>Daphnia pulex</i>	Stutthalafló
							<i>Daphnia longispina</i>	Langhalafló
	Ostracoda							Skelkrabbi
Annelida								Liðormar
	Oligochaeta							Ánar
			Lumbriculidae					Blóðánar
			Tubificidae					Róránar
			Naididae					Sundánar
						Chaetogaster spp.		Kviðburstungar
			Enchytraeidae					Pottormar
Nematoda								Þráðormar
Tardigrada								Bessadýr
		Collembola						Stökkmor
		Acarina						Vatnamaurar

