

**Rannsóknir á lífríki**  
**Vífilstaðavatns**  
**sumarið 1998**

**Bjarni Jónsson**

**Mars 1999**

**VMST/N-99001**

VEEDIMÁLASTO  
Bólaskóli

<b>Efnisyfirlit</b>	
<b>Inngangur</b>	Bls. 1
<b>Aðferðir</b>	Bls. 1
Smádýrasýni-----	Bls. 1
Fiskasýni-----	Bls. 2
<b>Niðurstöður</b>	Bls. 2
Smádýralíf-----	Bls. 2
Vöxtur og kynþroski hjá bleikju-----	Bls. 2
Fæða og holdlitur bleikju-----	Bls. 3
Sníkjudýr hjá bleikju-----	Bls. 3
Vöxtur og kynþroski hjá urriða-----	Bls. 3
Fæða og holdlitur urriða-----	Bls. 3
Sníkjudýr urriða-----	Bls. 3
<b>Umræða</b>	Bls. 4
Smádýralíf-----	Bls. 4
Vöxtur og kynþroski hjá bleikju-----	Bls. 5
Fæðuval bleikju-----	Bls. 6
Vöxtur og kynþroski hjá urriða-----	Bls. 7
Fæðuval urriða-----	Bls. 7
Aðrar fisktegundir í Vífilstaðavatni-----	Bls. 8
Önnur sýni fyrir vatnaverkefnið-----	Bls. 8
Almenn umræða-----	Bls. 8
<b>Þakkarorð</b>	Bls. 9
<b>Heimildaskrá</b>	Bls. 9
<b>Myndir</b>	
<b>Viðauki</b>	

## Inngangur

Vaxandi áhugi og skilningur er á mikilvægi þess að hafa aðgang að ósnortinni náttúru til útivistar. Sæmþætt fræðsla um sögu og fjölbreytt lífríki slíkra útivistarsvæða gefur þeim mun meira gildi í hugum fólks og stuðlar að aukinni virðingu fólks fyrir umhverfi sínu. Tilvist svæða sem gegnt geta þessu hlutverki í nágrenni stórra Þéttbýlisstaða er því ómetanleg.

Með þetta að leiðarljósi réðist umhverfisnefnd Garðarbæjar í yfirgripsmiklar rannsóknir á lífríki Vífilstaðavatns sumarið 1998. Umsjón með verkinu hafði Bjarni Jónsson vistfræðingur hjá Veiðimálastofnun, en ýmisir fleiri komu að verkinu.

Gerð var vistfræðileg úttekt á vatnasvæði Vífilstaðavatns í ágúst 1998. Vatnið var tekið inn í verkefnið "yfirlitskönnun á lífríki íslenskra vatna" og verður þannig hluti af þeim gagnagrunni sem verið er að byggja upp um íslensk vötn. Þannig gefst kostur á margháttuðum samanburði. Sérstök áhersla var lögð á að rannsaka fiskistofna Vífilstaðavatns. Rannsóknin tók mið af þeim stöðluðu aðferðum sem notaðar hafa verið í verkefninu "yfirlitskönnun á lífríki íslenskra vatna".

## Aðferðir

Þær aðferðir sem hér eru kynntar eru einungis þær aðferðir sem beitt var við sýnatöku á bak við niðurstöður sem gerð eru skil í þessari skýrslu.

## Smádýrasýni

Dýra- og Þörungasvífi var safnað á fjórum mismunandi stöðum í vatninu. Sýni voru tekin með netháfi (43µm, φ23 cm, 25m lína) sem næst botni og upp að yfirborði. Sýnum af mjúkum botni var safnað af fjórum mismunandi stöðum í vatninu með kajak. Kajakinn var dreginn varlega upp og innihaldið síað gegnum 250 µm fötusigti og sett í 3-5% formalín. Steinasýni (fjörusýni) voru tekin á fjórum mismunandi stöðum í vatninu. Steinum var lyft varlega upp af 20-50 sm dýpi og 250 µm háfi haldið undir honum. Skrúbbað var af steinum með mjúkum bursta í vatni. Sýnið var svo síað gegnum 250 µm fötusigti. Ofanvarp viðkomandi steina var dregið upp á tilheyrandi blað.

## Fiskasýni

Lagðar voru netaseríur í Vífilstaðavatn yfir nótt. Möskvastærð netanna var eftirfarandi; 12.5, 15.5, 18.5, 21.5, 24.0, 28.5, 35.0, 39.0, 45.0, 50.0 og 60.0 mm legglengd. Fiskarnir voru lengdarmældir (í sílingu) og mæld þyngd. Kvarnir og hreistur var tekið til aldursgreininga. Kynþroskastig var metið, holdlitur og tegundir og magn sníkjudýra. Magar voru settir í formalín til seinni greiningar á fæðu.

## Niðurstöður

### Smádýralíf

Áætlaður þéttleiki smádýra úr botnsýnum reyndist um 380 þús. per. fermetra. Mest bar á röránum í þessum sýnum, en einnig veiddist nokkuð magn af vatnaflóm. Þéttleiki svifdýra mældist um 17 dýr per. 10 lítra af vatni. Þéttleiki smádýra í steinasýnum (fjörusýni) var um 30-40 þús. per. fermetra. Mest var af rykmýi og liðormum. Frekari upplýsingar um smádýrasýni má sjá á myndum 1-4 og í viðauka.

Leiðni, sem er mælikvarði á magn uppleystra næringarefna í vatni var  $129\mu\text{S}/\text{cm}$ .

### Vöxtur og kynþroski hjá bleikju

Lengdardreifing bleikju í Vífilstaðavatni var tvítoppa. Mikið var af ungleikju 15-18cm og stærri bleikju 25-31cm (mynd 5).

Hrygnur vaxa fremur hratt upp að fjögurra ára aldri og hafa þá náð um 25cm stærð (mynd 6a). Aðeins vottar fyrir kynþroska hjá þriggja ára hrygnum en hrygnur verða almennt kynþroska við fimm ára aldur. Allar hrygnur fimm ára og eldri reyndust kynþroska (mynd 7).

Hængar vaxa hratt upp að tveggja ára aldri en þá dregur nokkuð úr vexti (mynd 6b) samfara háu kynþroskahlutfalli. Um 80% tveggja ára hænga reyndust kynþroska (mynd 7). Nokkuð hraður vöxtur er síðan hjá hængum frá þriggja til fimm ára aldurs (mynd 6b). Allir hængar fimm ára og eldri voru kynþroska (mynd 7).

Elstu hrygnur sem veiddust voru 7 ára gamlar en hængar sex ára (mynd 6a og b).

Meðalholdstuðull hjá bleikju er hár 1,28 og hækkar með aukinni stærð eins og búast má við vegna sambands lengdar og þyngdar (mynd 8).

### Fæða og holdlitur bleikju

Efjufló (*Eurycercus* sp.) var aðalfæðan hjá bleikju, eða að meðaltali um 40% allra fæðuagna í maga. Næstmest var af efjuskel (*Pisidium* sp.), um 16%. Á heildina lítið var úrval fæðudýra hjá bleikju fjölbreytt, svo sem ýmsar mýlirfur og púpur, krabbadýr og vatnabobbar (mynd 9).

Holdlitur bleikju var mest ljósrauður, en áberandi hluti bleikjunnar hafði hvítt hold (mynd 10), aðallega yngsti fiskurinn.

### Sníkjudýr hjá bleikju

Aðeins varð vart við lifur bandorma af ættkvísl *Diphyllobothrium* í einni bleikju (sjö ára gamalli). Um 37% bleikjanna höfðu tálknlús (*Salmincola edwardsii*). Töluvert stór hluti stofnsins virðist sýktur af nýrnaögðu (*Phyllodistomum*). Um helmingur bleikjunnar reyndist hafa silungamaðk (*Eubotrium salvelini*) og var hann algengari hjá eldri fiski (5-7 ára 72%) heldur en yngri fiski (2-4 ára 32%).

### Vöxtur og kynþroski hjá urriða

Mest af urriðunum sem veiddust voru á stærðarbilinu 25-31 cm (mynd 11). Bæði hængar og hrygnur vaxa nokkuð hratt fram að fjögurra ára aldri (mynd 12a og b), en þá er meirihluti þeirra orðinn kynþroska (mynd 13). Elstu hrygnur sem veiddust voru 7 ára gamlar en hængar sex ára (mynd 12a og b).

Meðalholdstuðull hjá urriða er 1,19 og lækkar fremur með aukinni lengd (mynd 14), gagnstætt því sem búast mætti við vegna sambands lengdar og þyngdar.

### Fæða og holdlitur urriða

Yfirgnæfandi hluti af fæðu urriða reyndist vera efjufló, eða yfir 90% allra fæðudýra í urriðamögum. Vart var við ýmsar aðrar fæðugerðir en í litlu magni (mynd 15).

Mest af urriðanum var ljósrautt á holdið eins og bleikjan, en nokkur hluti urriðans hafði hvítt hold (mynd 16) og reyndist það vera yngsti og minnsti fiskurinn.

### Sníkjudýr urriða

Tiltölulega lítið reyndist af sníkjudýrum í urriðanum. Vottur var af silungamaðki (einn fiskur) en meira af nýrnaögðu, um 18% urriðanna reyndust bera hana. Ekki varð vart við tálknlús eða fiskiandarmaðk.

## Umræða

### Smádýralíf

Þéttleiki smádýra á fjörusteinum og á botni Vífilstaðavatns er mjög mikill. Ljóst er að Vífilstaðavatn er með lífríkustu vötnum á Íslandi. Leiðni, sem er mælikvarði á magn uppleystra næringarefna í vatni er há eða  $129\mu\text{S}/\text{cm}$ . Styrkur köfnunarefnis er einnig í hærri kantinum, sem gæti skýrst af því hve gróíð landið er í kring. Fosfór styrkur er í meðallagi en styrkur kolefnis í herra lagi (Hilmar Malmquist persónulegar uppl.). Það má því segja að góð lífskilyrði séu í vatninu.

Áætlaður þéttleiki smádýra úr botnsýnum er um 380 þús. per. fermetra. Þessi þéttleiki er með því hæsta sem hefur fundist hérlendis og meiri en í þeim rúmlega 60 vötnum sem rannsökuð hafa verið í hinu svokallaða vatnaverkefni. Áberandi mest var af röránum í botndýrasýnunum. Þeir lifa grafnir í botninn, en stinga rassinum upp til að ná í súrefni.

Þéttleiki smádýra í steinasýnum (fjörusýni) var um 30-40 þús. per. fermetra sem er meira en gengur og gerist í vötnum með hraungryti (mun meira yfirborð fyrir smádýr) og mesti þéttleiki sem vart hefur orðið við í vatnaverkefninu til þessa. Mun meira var til að mynda af ránmýi (*Tanypodinae*) og þeymýi (*Tanitassus*) heldur en gengur og gerist í íslenskum vötnum. Ránmý nærast á öðrum dýrum en þeymýið safnar þorungum með gripneti.

Þéttleiki svifdýra var svipaður og vart hefur orðið við í öðrum íslenskum vötnum, eða um 17 dýr per. 10 lítra af vatni. Vatnið er grunnt og ekki mikil svifdýravist eins og í mörgum dýpri vötnum.

Gísli Már Gíslason framkvæmdi athugun á Vífilstaðavatni með nemendum sínum í mars 1977. Þau mældu talsvert minni þéttleika botndýra og fjörudýra en fram kom í rannsóknunum síðastliðið sumar (Gísli Már Gíslason 1977). Hjá þeim var reyndar mikill breytileiki á milli staða líkt og nú (sjá viðauka). Mest áberandi í botnsýnunum í mars 1977 voru rykmýslirfur og liðormar en rykmýslirfur í fjörusýnunum (Gísli Már Gíslason 1977). Þessi mikli munur á þéttleika smádýra skýrist líklega að nokkru marki vegna ólíkra árstíma sem rannsóknirnar fóru fram.

Þéttleiki og samsetning smádýralífs gefur góðar vísbendingar um hversu lífrík vötn eru. Einnig má sjá af tegundasamsetningu hvort að um einhverskonar mengunaráhrif er að ræða, en tegundirnar eru misnæmar fyrir ýmsum efnum. Þannig getur breytt tegundasamsetning frá einum tíma til annars virkað sem mælistika á hugsanlegt umhverfisrask.

### Vöxtur og kynþroski hjá bleikju

Bleikjan vex tiltölulega hratt fram undir kynþroskaaldur, sem er fimm ára hjá hrygnum og tveggja til fimm ára hjá hængum. Kynþroskaaldur hænganna er mun breytilegri heldur en hrygnanna og líklega er þar um tvennskonar lífsögu að ræða; Verða kynþroska tiltölulega ungur og smár eða taka út kynþroskann eldri og stærri. Eftir því sem hængarnir verða kynþroska yngri aukast lífslíkur þeirra fram að hrygningu en í staðinn verða þeir líklega ekki eins hæfir í samkeppninni um hrygnur og nota gjarnan þá aðferð að stelast á milli hjá hrygnandi pörum. Kostirnir eru því meri lífslíkur og styttra kynslóðabil en ókostirnir minni samkeppnishæfni á meðan á hrygningu stendur. Þeir hængar sem verða stærri og eldri við kynþroska fylgja því lífsögu sem miðast við að standa sig sem best á hrygningarstað, en þeir búa við lægri lífslíkur fram að kynþroska vegna hærri aldurs, auk þess sem kynslóðabilið verður lengra. Slíkur lífsögulegur aðskilnaður hjá bleikju er til að mynda langt kominn hjá bleikju í Vatnshlíðarvatni á Vatnsskarði (Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason *í prentun*), og mikilvægur þáttur í afbrigðamyndun og tegundamyndun hjá bleikju almennt (Skúli Skúlason, Sigurður S. Snorrason og Bjarni Jónsson *í prentun*)

Bleikja virðist ekki verða gömul í Vífilstaðavatni, elsti hængurinn sem veiddist var sex ára og hrygnan sjö ára. Sú lífsaga virðist því vera einkennandi, líkt og í mörgum öðrum íslenskum lindarvötnum, að bleikjan vex hratt fram að kynþroska en deyr mest að hrygningu lokinni. Fáir fiskar virðast hrygna oft en einu sinni til tvisvar.

Holdafar bleikjunnar var sérstaklega gott. Eftir því sem holdstuðull er hærri ber það vott um betra holdafar (þyngd miðað við lengd). Algengur holdstuðull hjá bleikju er um 0,9 – 1,0 en holdstuðull bleikju í Vífilstaðavatni var mun hærri, eða að meðaltali um 1,28. Bleikjan í Vífilstaðavatni er því í mjög góðu ásigkomulagi um þessar mundir þó hún sé ekki stærri en raun ber vitni.

Vaxtarferlar bleikjunnar nú eru ekki ósvipaðir því sem þeir voru 1977 þegar Gísli Már Gíslason framkvæmdi athugun á Vífilstaðavatni. Þá virðist hinsvegar hafa verið

hlutfallslega minna af bleikju í vatninu samanborið við urriða (Gísli Már Gíslason 1977) gagnstætt því sem nú er. Af athugunum Jóns Kristjánssonar að dæma frá árunum 1985 og 1986 hefur hinsvegar ástand bleikjunnar verið talsvert lakara á þeim árum meðal annars út af miklum vatnsborðssveiflum (Jón Kristjánsson 1987).

### Fæðuval bleikju

Aðalfæða bleikjunnar í Vífilstaðavatni var efjufló (*Eurycercus*), botnlæg krabbafló sem er tiltölulega stórt fæðudýr samanborið við önnur sem í boði eru. Framboð af efjufló er árstíðabundið. Í íslenskum vötnum kemur efjuflóin upp í júlí og er í mestum þéttleika í ágúst/september (Hákon Aðalsteinsson 1979). Lítið bar á efjufló í þeim smádýrasýnum sem tekin voru í Vífilstaðavatni. Að hluta má skýra það með því að sýnatökuaðferðirnar vanmeta þéttleika á botnlægum svifkröbbum eins og efjufló. Það er hinsvegar ljóst að bleikjan velur efjufló umfram önnur fæðudýr þegar völ er á henni. Bleikjan í Vífilstaðavatni er botnlæg í fæðunámi. Margt bendir til þess að fæða bleikju í vatninu sé almennt fjölbreytt þó að efjuflóin sé áberandi á þeim árstíma sem hún er í hámarki.

Tilvist mismunandi tegunda sníkjudýra í fiski gefur oft vísbendingar um langtíma fæðuafferli fiskanna, þar sem margar þessar tegundir berast í fiskinn með þeirri fæðu sem hann étur. Fiskar sýkjast af silungamaðki (*Eubotrium*) og fiskiandarmaðki (*Diphyllobotrium*) gegnum fæðunám á sviflægum krabbadýrum eða át á fiskum sem nærast á slíkri fæðu eins og hornsílum (Bjarni Jónsson 1996). Lítið magn af þessum sníkjudýrum, sérstaklega fiskiandarmaðki bendir til þess að sviflæg krabbadýr og hornsíli skipti ekki miklu máli í fæðu bleikju í Vífilstaðavatni. Tiltölulega mikið bar á nýrnaögðu (tíðnin var 86% hjá bleikjunni), sem berst í fisk úr vatnabobbum (*Lymnea*) og efjuskeljum (*Pisidium*). Þessar fæðugerðir voru ekki áberandi hjá bleikjunni nú, en eru líklega mikilvægar á öðrum árstímum þegar minna er af fæðudýrum eins og efjufló. Tálknúlús (*Salmonicola*) berst ekki í bleikjuna með fæðu. Lirfur sem koma úr eggjum þessa krabbadýrs synda um í vatnsbolnum uns þær finna hæli á tálknnum fiska. Fiskar sem meiri ferð er á eru líklegri til að fá tálknúlús, eða þeir sem eru í slæmu ásigkomulagi og hafa minni mótstöðu gegn sníkjudýrinu (Bjarni Jónsson 1996). Öll þessi sníkjudýr eru meinlaus fólki, en fiskiandarmaðkurinn er þeirra leiðastur þar sem hann fer gjarnan í hold fiskanna. Bleikjan reyndist að mestu laus við það sníkjudýr



sem þó er mjög algengt í íslenskum vötnum. Á heildina lítið er lítið af snikjudýrum í bleikjunni í Vífilstaðavatni í samanburði við önnur vötn.

Holdlitur ræðst af miklu leiti á fæðu fiska og aldri. Ungfiskur er oftast hvítur á holdið, en fiskur sem til að mynda étur mýlirfur eða botnkrabbadýr rauðari á holdið. Holdlitur er ekki endilega mælikvarði á ástand fiska en gjarnan fara saman slæmt holdafar og að fiskur sé að nærast á minna eftirsóttum fæðudýrum sem ekki gefa lit á hold. Algengasti holdliturinn á bleikju í Vífilstaðavatni var ljósrauður.

### **Vöxtur og kynþroski hjá urriða**

Vaxtarferlar urriðans eru svipaðir því sem gerist hjá bleikjunni í Vífilstaðavatni og hámarksaldur sá sami. Líklegt er að stangveiði stuðli ásamt öðru að því að urriði verði ekki gamall í vatninu. Urriðinn nær 50% kynþroska við fjögurra ára aldur og aðeins er um það að urriðahængar verði kynþroska þriggja ára gamlir. Ekki virðist þó draga úr vexti hjá urriðanum með aldri.

Holdstuðull hjá urriða er að jafnaði nokkuð hærri en hjá bleikju vegna annars sköpulags urriðans. Holdstuðull urriðans var þó slakari en hjá bleikjunni nú og lækkaði með aukinni stærð gagnstætt því sem búast mætti við útfrá sambandi lengdar og þyngdar. Bleikjan virðist því almennt í betra ásigkomulagi í vatninu en urriðinn, en ástand urriðans er þó engu að síður þokkalegt

### **Fæðuval urriða**

Helsta fæða urriða var efjufló líkt og hjá bleikjunni. Þó að vart hafi orðið við ýmsar tegundir fæðudýra í urriðamögum, þá var hann nánast eingöngu að éta efjuflóna. Fæðuval bleikjunnar er því mun fjölbreyttara. Mikil skörun er á fæðu urriða og bleikju, allavega á þessum árstíma svo búast má við því að töluverð samkeppni sé á milli tegundanna um fæðu. Það er athyglivert hve lítið var af hornsílum í fæðu urriða en mikið er af sílum í vatninu. Ef hornsíli væru mikilvæg fæða hjá urriða hefði einnig mátt búast við því að urriðinn væri töluvert sýktur af fiskiandarmaðki, sem hann er ekki. Fæðudýr hornsíla bera oft með sér lirfur sem afræningjar sílanna eins og urriði og bleikja fá í sig með því að éta hornsíli. Aðeins bar á nýrnaögðu hjá urriða, en hún berst í hann með fæðunámi á vatnabobba og efjuskel.

Mest af urriðanum var ljósrauður á holdið eins og bleikjan, sem bendir til þess að fæðuvalið sé blandað. Urriði og bleikja sem nærast á hornsílum verða gjarnan gul á holdið, en lítið bar á þeim holdlit hjá báðum tegundum.

### **Aðrar fisktegundir í Vífilstaðavatni**

Ekki er fjallað um hornsíli eða ála í þessari skýrslu, en mikið er af þessum fiskum í Vífilstaðavatni og Vífilstaðalæk. Hornsíli voru veidd í rannsókninni en þau voru fá og meira átak þarf til. Tiltölulega auðvelt er að veiða ála í vatninu en til þess þarf sérstakan útbúnað og átak. Það er því framtíðarverkefni að rannsaka þessar fisktegundir í vatninu og samspil þeirra við annað lífríki þar.

### **Önnur sýni fyrir vatnaverkefnið**

Mörg þau sýni sem tekin voru í Vífilstaðavatni síðastliðið sumar eru enn í vinnslu hjá sérfræðingum á ýmsum sviðum. Niðurstöður athuganna á þeim munu verða settar fram í ýmsum samanburðarrannsóknum á lífríki íslenskra vatna. Dæmi um slíkt eru rannsóknir á erfðasamsetningu íslenskra bleikjustofna, líkamslögun og mismunandi aðlögunum og sjúkdómum. Rannsóknarniðurstöður úr Vífilstaðavatni munu síðan í heild sinni verða hluti af margvíslegum samanburðarathugunum og hluti þeirra fara í gagnagrunn sem verið er að vinna um íslensk vötn. Sá gagnagrunnur á að koma hverjum þeim að gagni sem á þurfa að halda.

### **Almenn umræða**

Vífilstaðavatn hefur sérstöðu með að vera eitt lífríkasta vatn landsins. Það er einnig sérstakt að hafa svo lítt snortið vatn í nánasta nágrenni við þéttbýli. Vatnið og umhverfi þess er auðlind sem ber að vernda bæði sjálfs þess vegna og vegna fólksins sem vill og mun vilja njóta þess án þess að raska því eða breyta.

Það yrði skaði sem aldrei væri hægt að bæta ef öðrum dýrastofnum eða tegundum yrði sleppt í vatnið. Slíkt hefur verið gert í nágrannasveitarfélögum og á eftir að hafa í för með sér ófyrirsjáanlegan skaða á lífríki viðkomandi vatna. Slíkar aðgerðir markast af þekkingarskortri, skammsýni og virðingarleysi fyrir náttúrunni.

Í dag eru augu fólks að opnast fyrir því hversu mikill fjársjóður það er að hafa aðgang að óspjallaðri náttúru. Með réttri umgengni við Vífilstaðavatn og umhverfi þess, hafa

íbúar Garðarbæjar og miklu fleiri, perlu til afþreyingar og útivistar innan þéttbýlismarka.

Til þess að sem flestir fái notið sem best þess sem Vífilstaðavatn og unhverfi þess hefur upp á að bjóða þarf með markvissum hætti að kynna sérstöðu og lífríki svæðisins fyrir almenningi og ekki síst börnum. Með þeim hætti verður fólki ljóst hvað það á áður en það hefur misst það.

### **Þakkarorð**

Ég þakka þeim aðilum sem komið hafa þessum rannsóknum á Vífilstaðavatni, en það eru um leið aðilar sem standa að hinu svokallaða “vatnaverkefni”. Félagar mínir á eftirtöldum stofnunum hjálpuðu við ýmsa þætti verksins, eða munu halda áfram að vinna með þau gögn sem aflað var; Hólaskóla, Náttúrustofu Kópavogs, Háskóla Íslands og Veiðimálastofnun.

### **Heimildaskrá**

Bjarni Jónsson 1996. *Polymorphic segregation in Arctic charr Salvelinus alpinus (L.) from lake Vatnshlíðarvatn, Northern Iceland*. Unpublished masters thesis, Oregon State University.

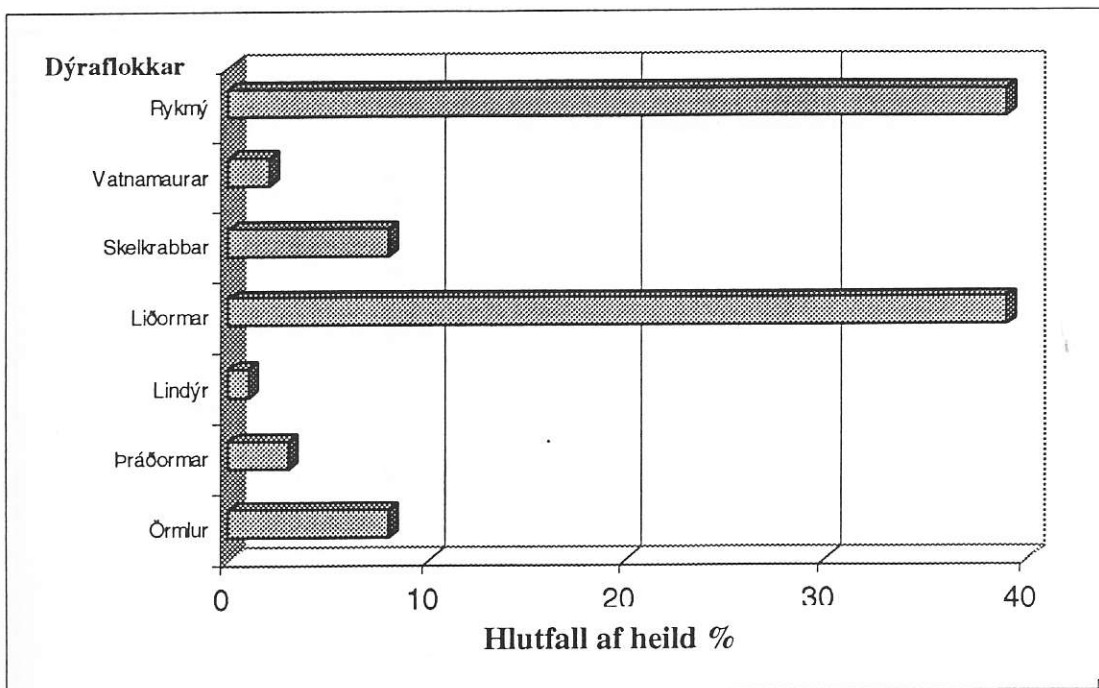
Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason *í prentun*. Polymorphic segregation in arctic charr *Salvelinus alpinus (L.)* from lake Vatnshlíðarvatn, Iceland. *Biological Journal of the Linnean Society*.

Gísli Már Gíslason 1977. Vífilstaðavatn. Líffræðistofnun Háskólans. *Skýrsla-handrit máí 1977*.

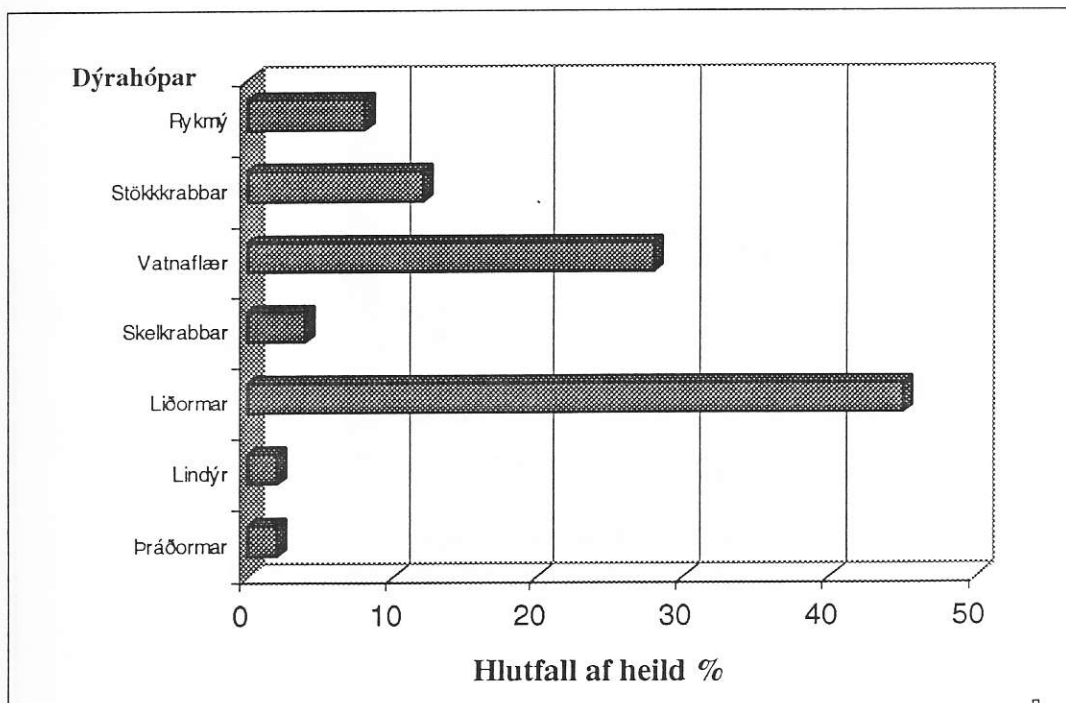
Hákon Aðalsteinsson 1979. Seasonal variation and habitat distribution of benthic Crustacea in Lake Mývatn in 1973. *OIKOS* 32:195-201.

Jón Kristjánsson 1987. Um rannsóknir í Vífilstaðavatni 1985 og 1986. Skýrsla Veiðimálastofnunar (VMST-R/87002).

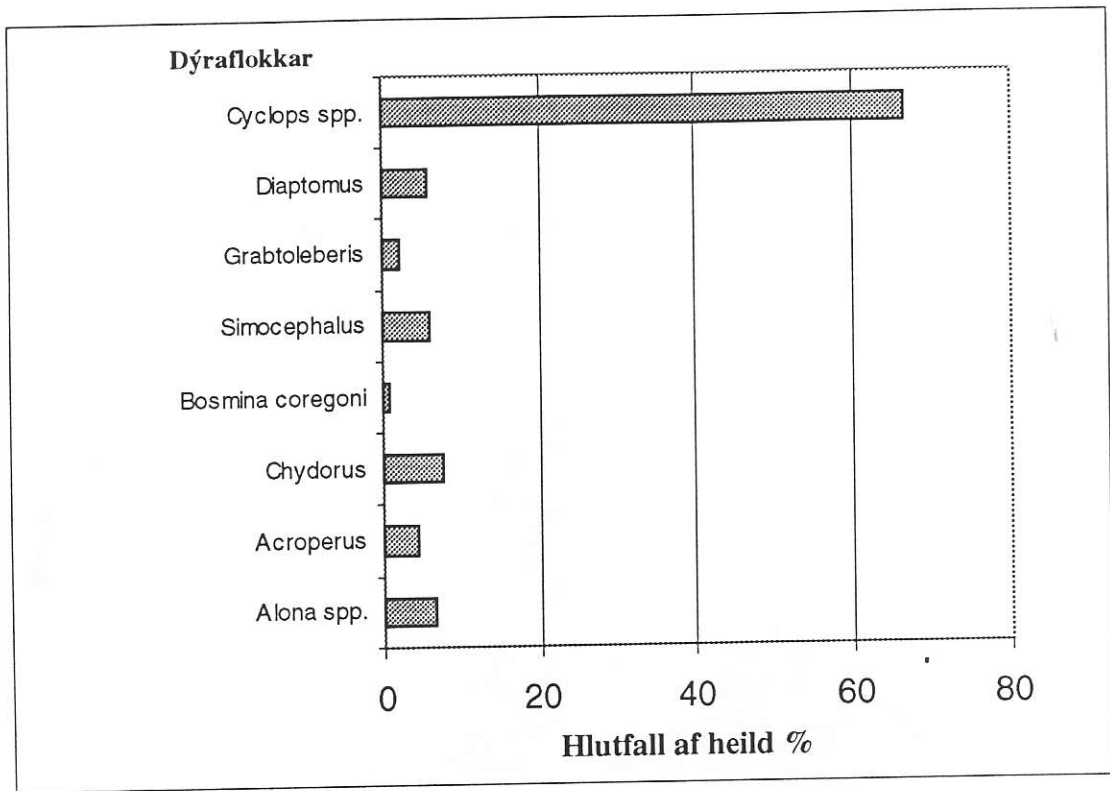
Skúli Skúlason, Sigurður S. Snorrason og Bjarni Jónsson 1999. Sympatric morphs, populations and speciation in freshwater fish with emphasis on Arctic charr. Í Magurran AE, May R, ritstj. *Evolution of Biological Diversity. From populations to speciation*. Oxford: Oxford University Press.



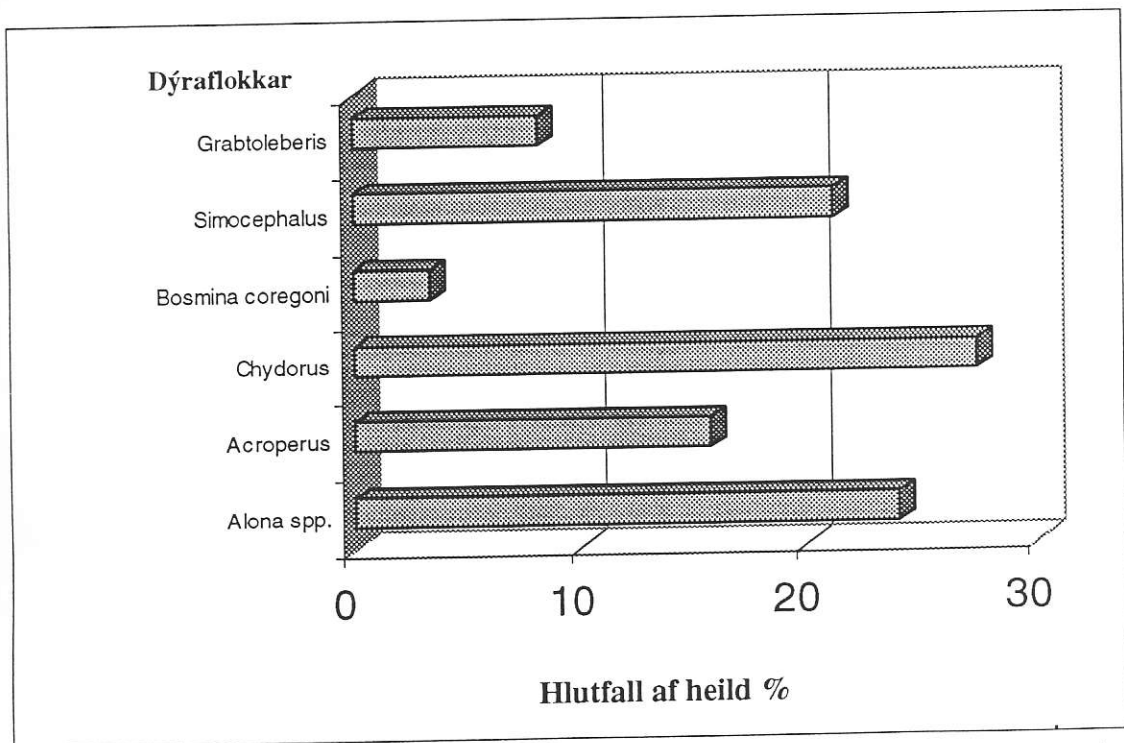
**Mynd 1. Samsetning fjörudýra í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hlutfall mismunandi dýrahópa.**



**Mynd 2. Samsetning botndýralífs í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hlutfall mismunandi dýrahópa.**

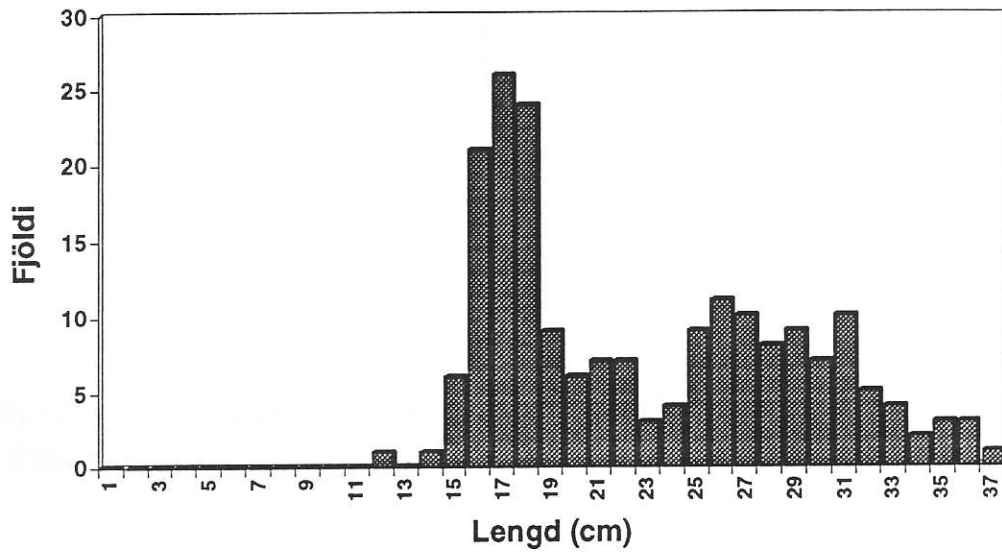


**Mynd 3. Samsetning svifdýralífs í Vífilstaðavatni. Hlutfall mismunandi dýrahópa.**

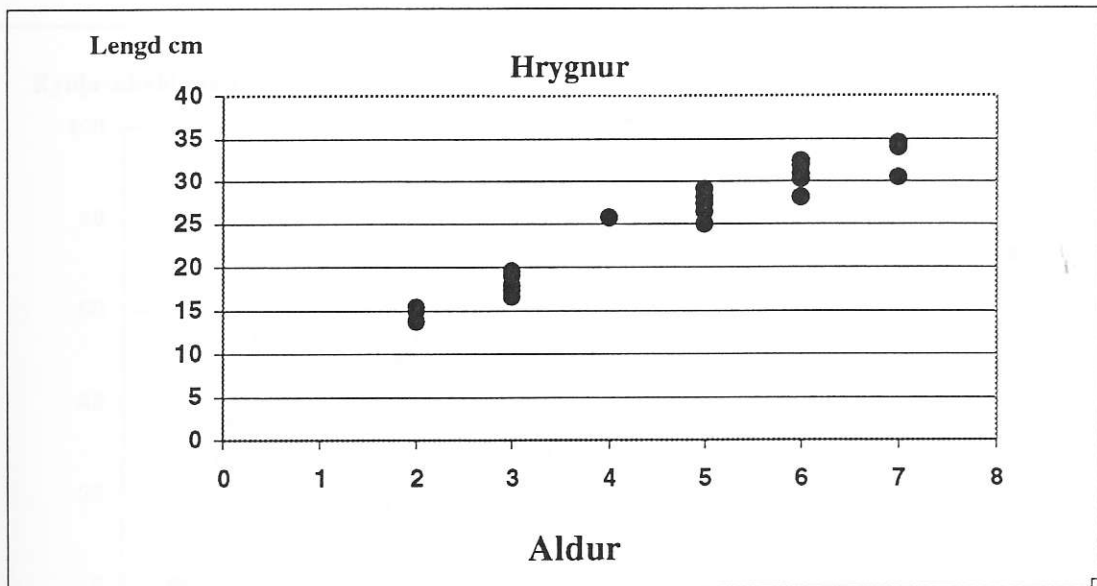


**Mynd 4. Samsetning svifdýralífs í Vífilstaðavatni. Hlutfall mismunandi hópa vatnaflóa.**

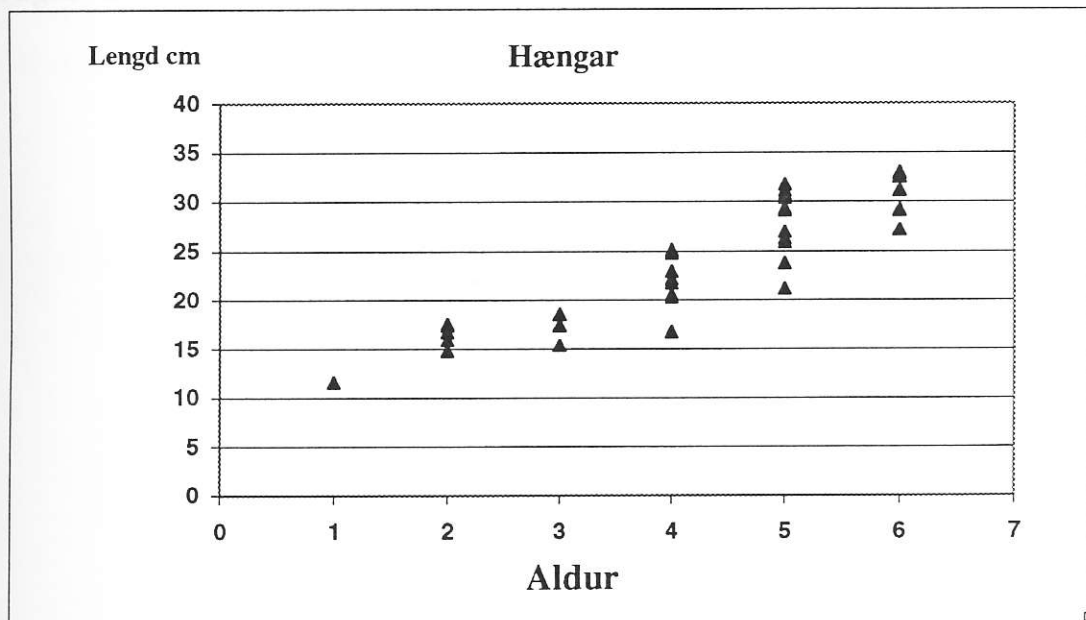
## Lengdardreifing bleikju



Mynd 5. Lengdardreifing bleikju í Vífilstaðavatni í ágúst 1998

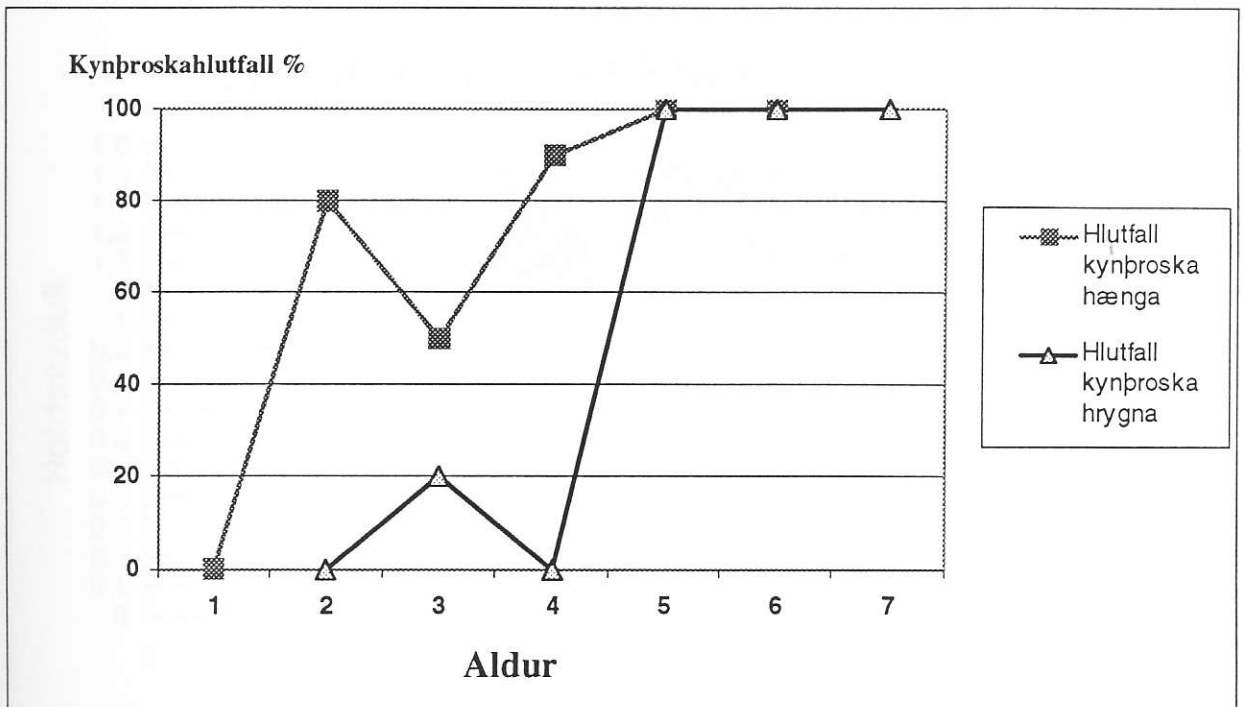


Mynd 6 a). Lengdardreifing eftir aldri hjá bleikju í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hrygnur.

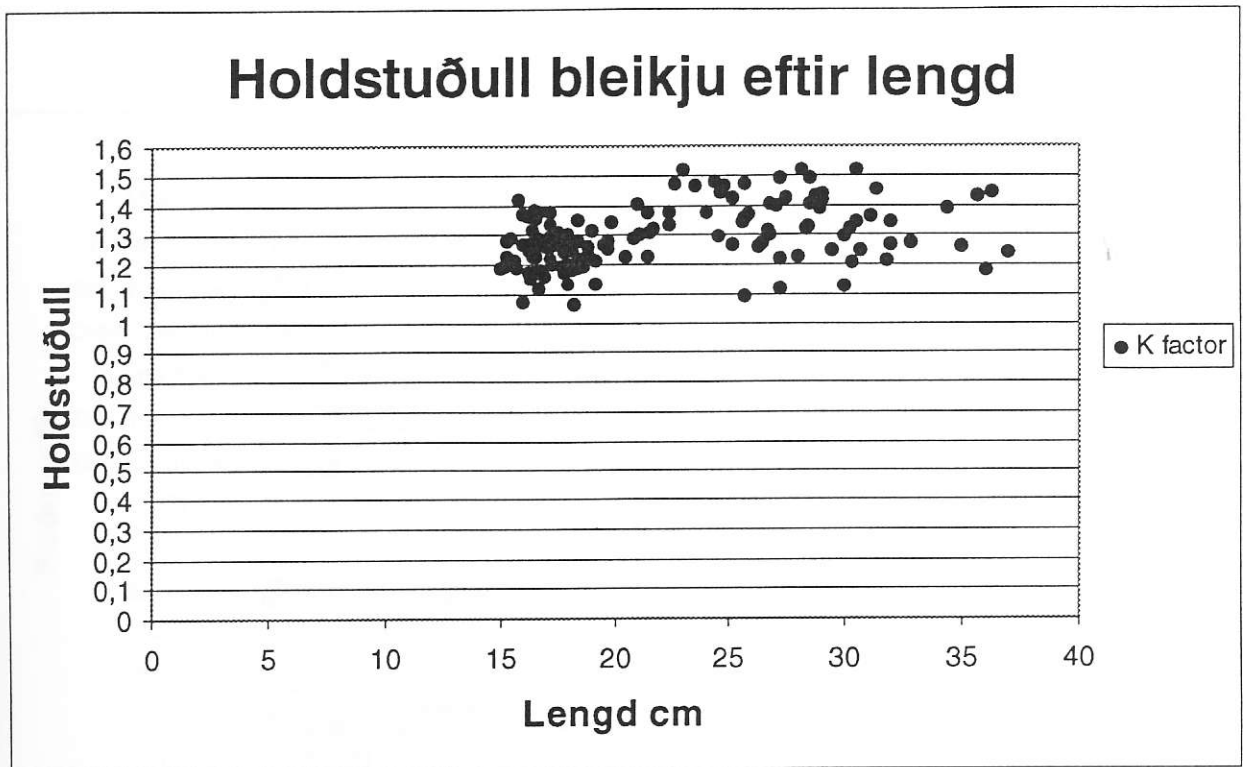


Mynd 6 b). Lengdardreifing eftir aldri hjá bleikju í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hængar.

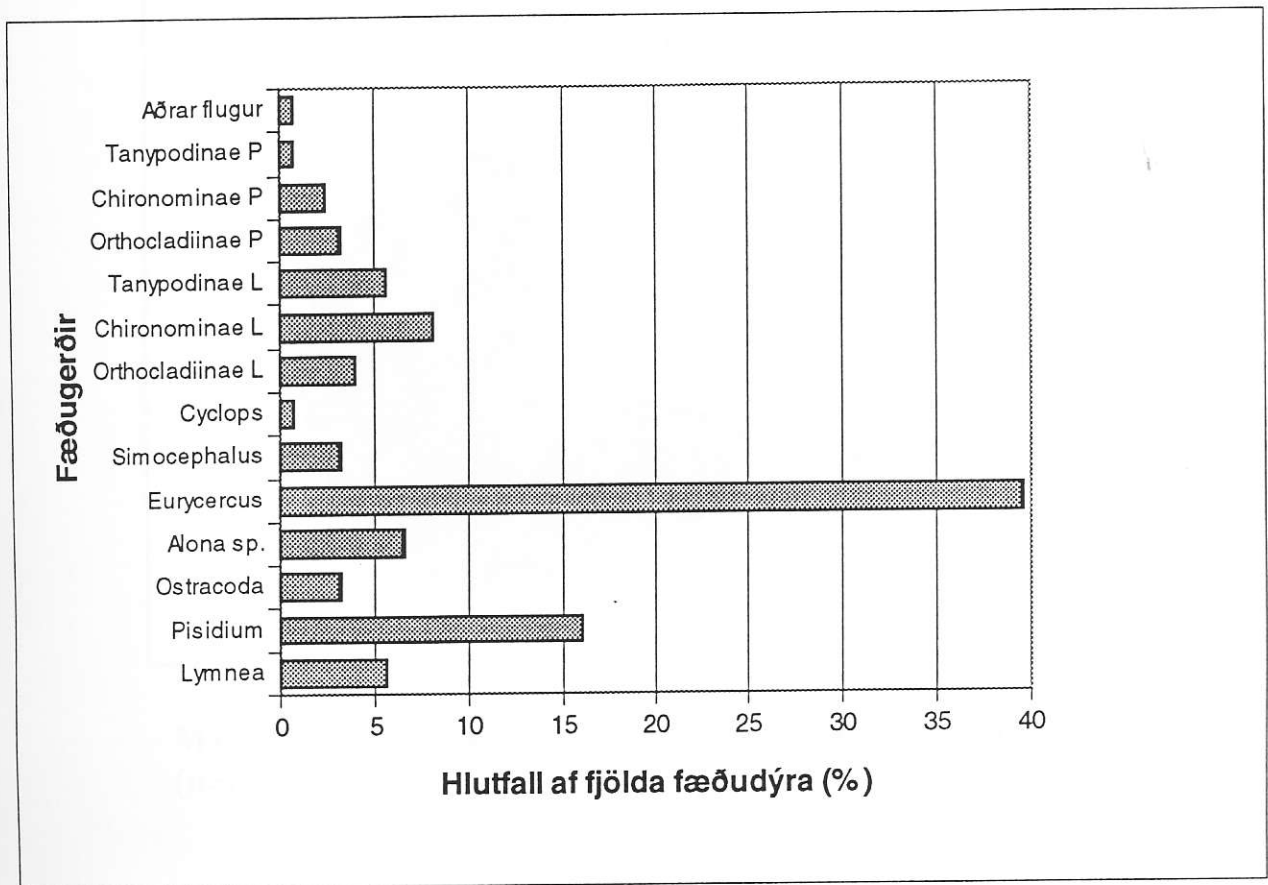




Mynd 7. Kynþroskahlutfall eftir aldri og kyni hjá bleikju í Vífilstaðavatni í ágúst 1998.

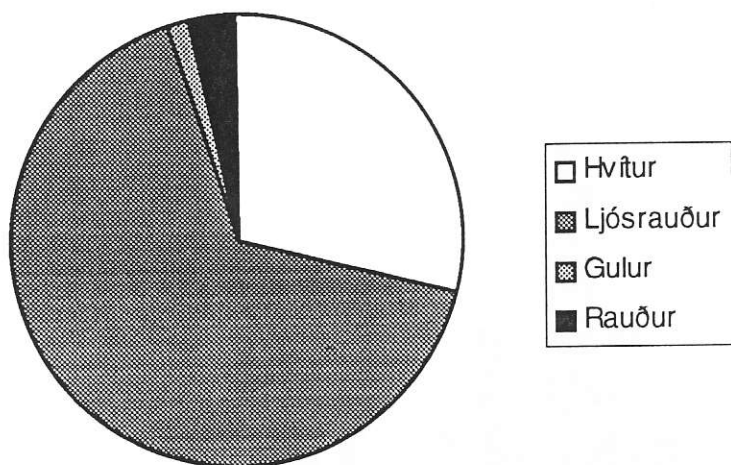


Mynd 8. Hlutfallslegur holdstuðull (K) hjá bleikju eftir lengd (cm) í Vífilstaðavatni í ágúst 1998.

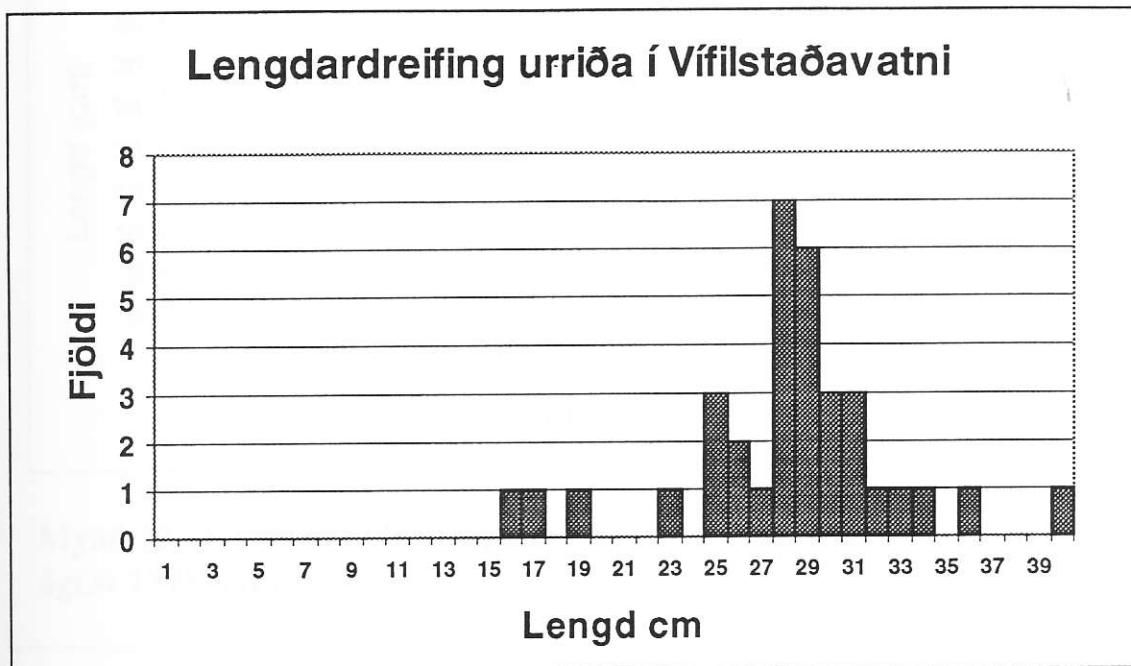


Mynd 9. Fæða bleikju í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hlutfall fæðugerða í magainnihaldi (fjöldi fæðuagna).

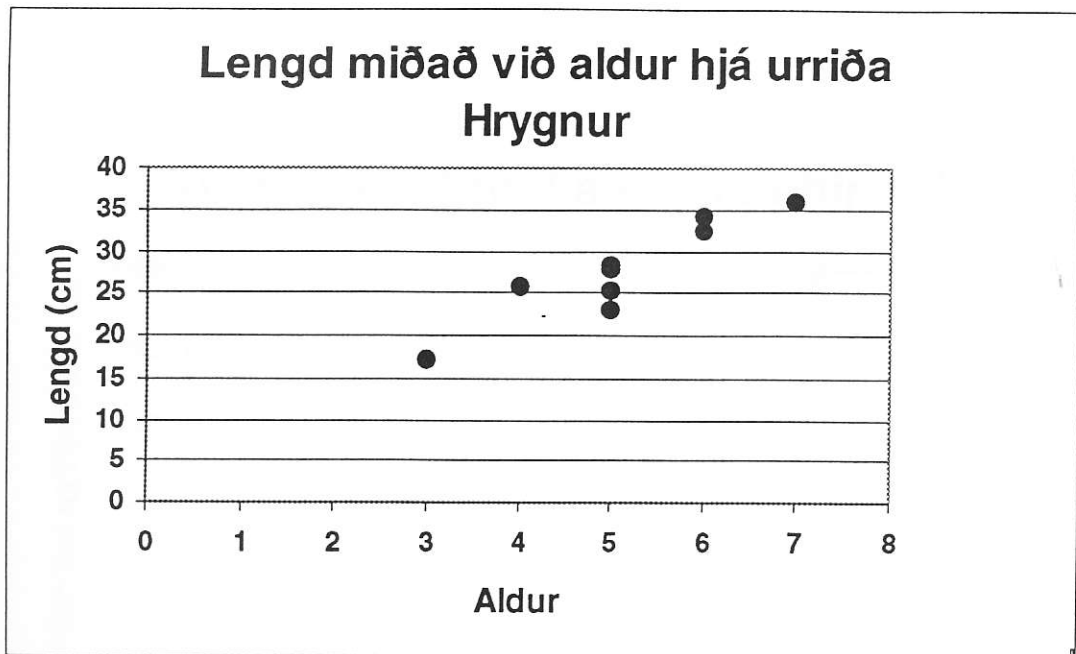
### Holdlitur bleikju



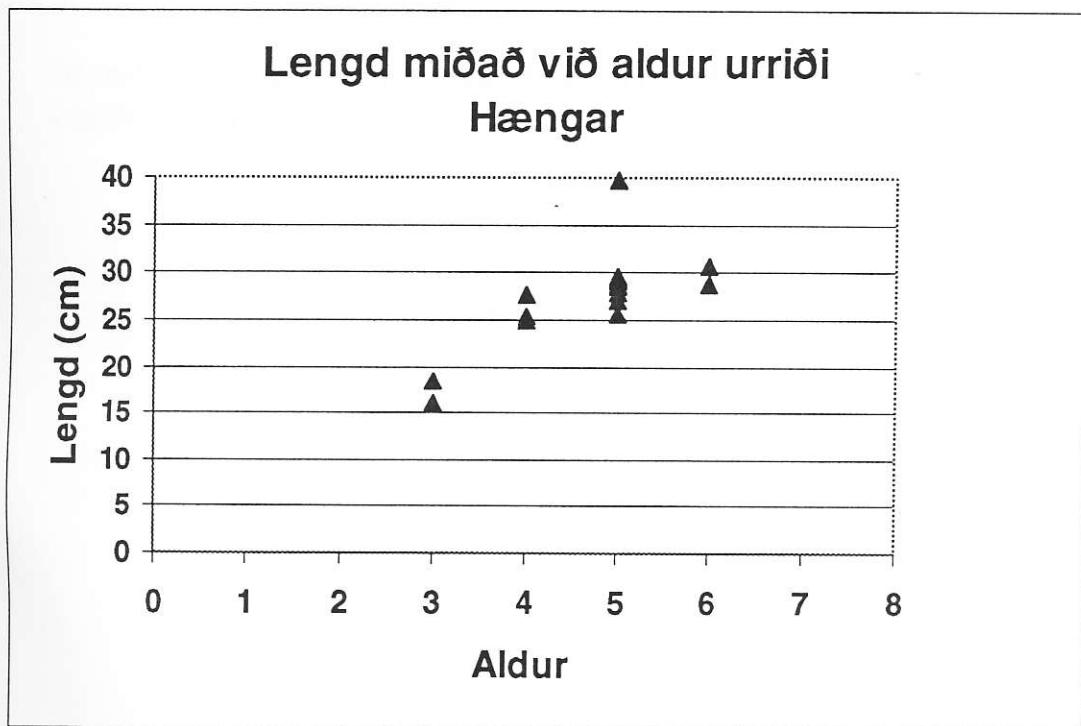
Mynd 10. Holdlitur bleikju í Vífilstaðavatni í ágúst 1998 (n=61).



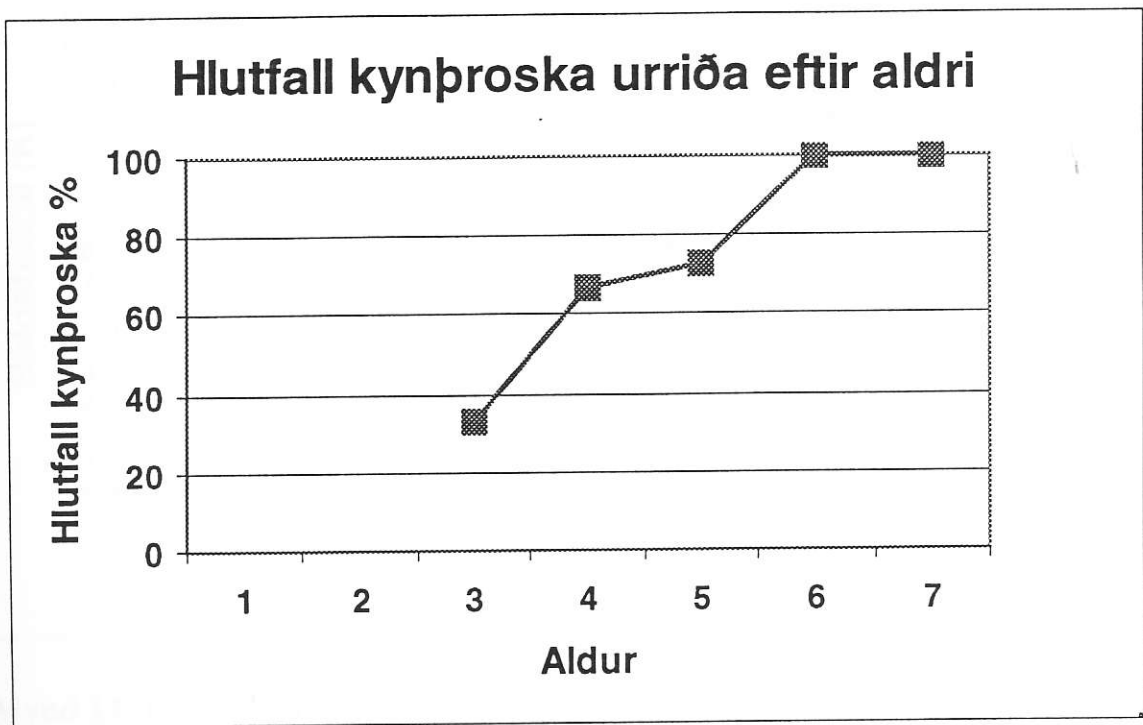
Mynd 11. Lengdardreifing urriða í Vífilstaðavatni í ágúst 1998.



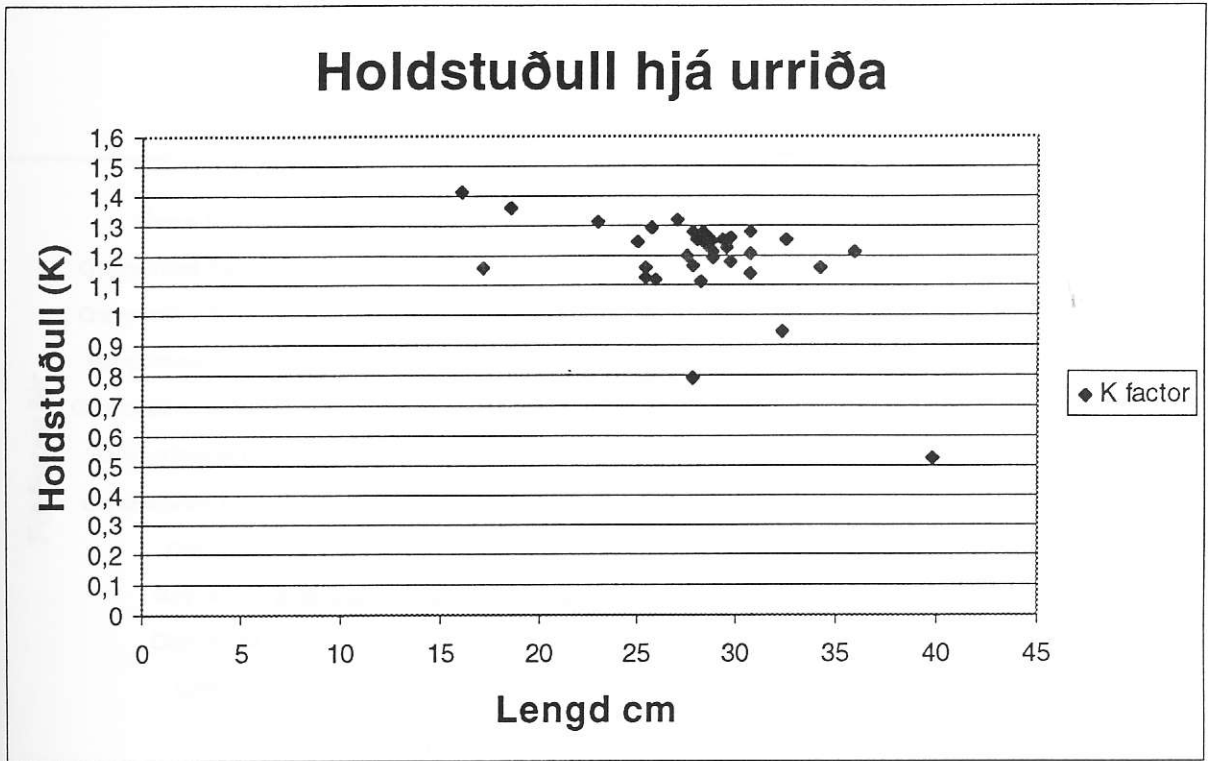
Mynd 12 a). Lengdardreifing urriða eftir aldri í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hrygnur.



Mynd 12 b). Lengdardreifing urriða eftir aldri í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hængar.



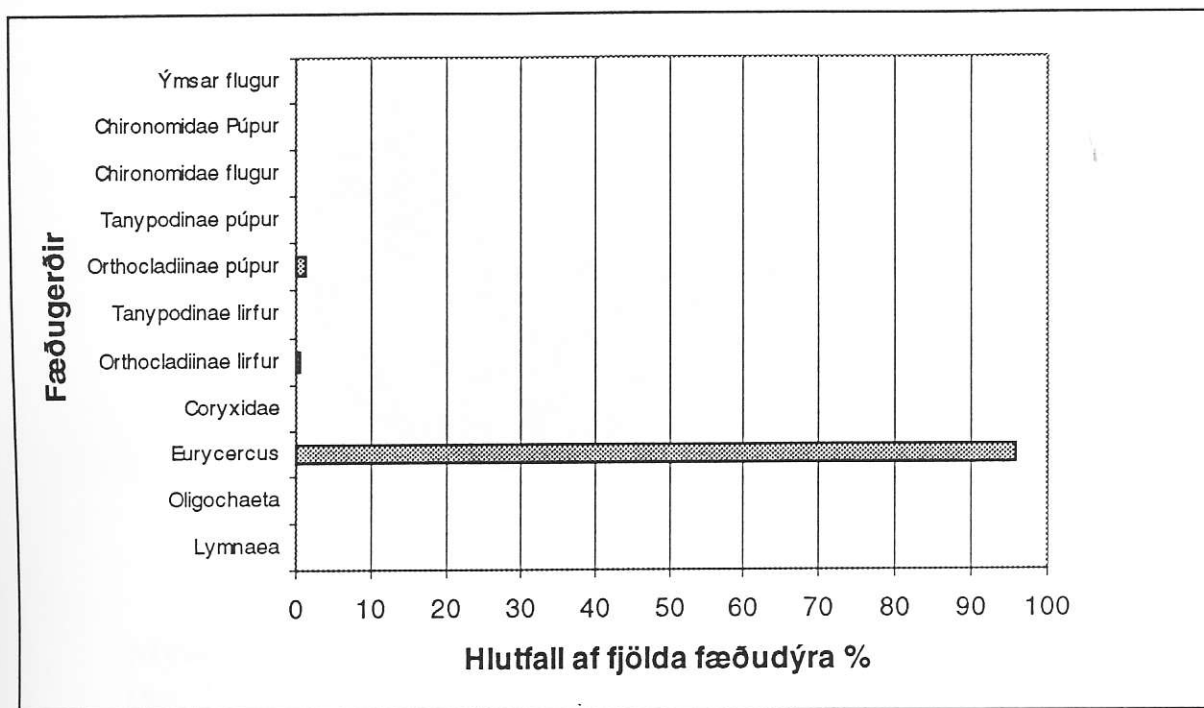
Mynd 13. Kynproskahlutfall hjá urriða eftir aldri í Vífilstaðavatni í ágúst 1998 (n=33).



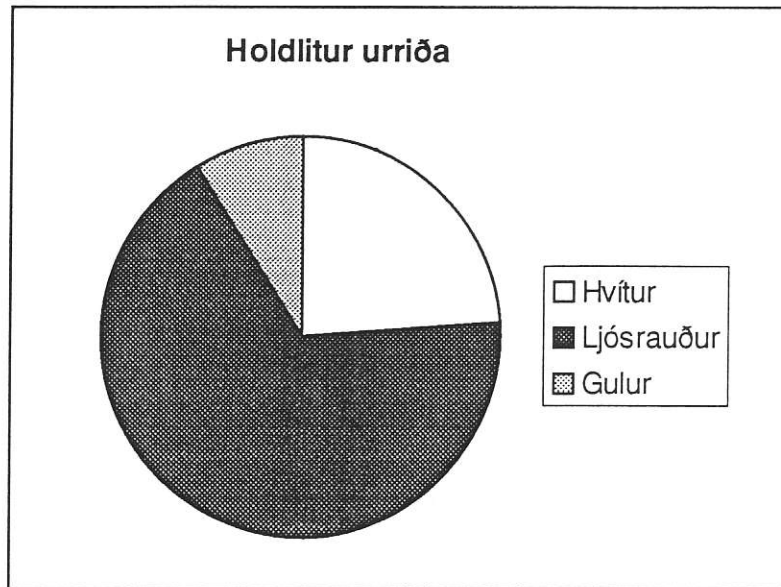
**Mynd 14. Hlutfallslegur holdstuðull (K) hjá urriða eftir lengd (cm) í Vífilstaðavatni í ágúst 1998**

Mynd 14. Hlutfallslegur holdstuðull (K) hjá urriða eftir lengd (cm) í Vífilstaðavatni í ágúst 1998





Mynd 15. Fæða urriða í Vífilstaðavatni í ágúst 1998. Hlutfall fæðugerða í magainnihaldi (fjöldi fæðuagna). Myndin sýnir þær fæðugerðir sem komu fyrir hjá urriða. Fæðugerðir sem telja minna en 0,3% af fæðuögnum sjást ekki mælanlega á myndinni.



**Mynd 16. Holdlitur urriða í Vífilstaðavatni í ágúst 1998 (n=33).**

Skrá yfir fjölda dýra (>250 µm) á steinasýnum.

Vatn	Stöð	Steinn nr.	Fatarnal (fersm)	Meðalhæð (cm)	Hydrozoa	Nematoda	Lymnaea	Pisidium	Naididae	Tubificidae	Aelosomatidae	Enchytraeidae	Lumbricidae	Lumbriculidae	Hirudinea	Helobdella	Glossiphonia	Ostracoda	Hydracarina	Apatania L.	Limnephilus spp. L.	Orthocladinae L.	Chironominae L.	Tanypodinae L.	Orthocladinae P.	Chironominae P.	Tanypodinae P.	Chironomidae A.	Plecoptera	Other flies	Chironomidae L.	Heildarfjöldi dýra á m <sup>2</sup>	Prósent Örnur	Prósent Þráðormar	Prósent Lindyr	Prósent líðormar	Prósent skelkrabbar	Prósent vatnmaurar	Prósent vortflugur
66	1	1	137	8,5	35	5	1	6	6							5			12	3		30	9	19								9.124	28	4	1	9	10	2	0
66	1	2	99	6	60	3	1	43	43						1			14	4			38	17	27								21.212	29	1	0	21	7	2	0
66	1	3	72	6,5	34	4		3	58	2		1				3		21	2	2		40	20	41		2						32.639	14	2	1	27	9	1	1
66	1	4	140	8	23	1		16	4							2		19	1			46	12	24		3						10.857	15	1	0	14	13	1	0
66	1	5	141	7	11	3		14	252							6		30	3	3		11	8	30								26.312	3	1	0	73	8	1	1
66	2	1	105	6		20		6	102			18	1						52	7	2	46	152	344	1							72.000	0	3	1	16	0	7	1
66	2	2	129	3,5	2	20		21	150			32	2	8		1		1	40	7	2	16	320	104		1	1					56.357	0	3	3	27	0	6	1
66	2	3	87	6	4	18		17	108			6						4	22	2	1	70	132	190		2						66.207	1	3	3	20	1	4	1
66	2	4	105	4	7	20		15	79			10						5	32	5	2	88	90	138								47.810	1	4	3	18	1	6	1
66	2	5	105	6,5	4	32		1	191			2	2					2	19	1	2	102	27	131								50.286	1	6	0	37	0	4	1
66	4	1	69	6	34	23	1	902			14	7						79	1			53	6	36								167.826	3	2	0	80	7	0	0
66	4	2	97	6	56			1098			7	6						1	162	1		96	10	45		1						152.784	4	0	0	75	11	0	0
66	4	3	89	6	43	43		466			5	188	1			2		1	158	6	3	30	6	42							111.685	4	4	0	67	16	1	0	
66	4	4	105	11	80	36		6	737			8	74	2				236				93	13	99		1					132.190	6	3	0	59	17	0	0	
66	4	5	93	7	106	49		345			19	25						155	16	1		60	14	100		3					96.452	12	5	0	43	17	2	0	
																																70.249	8	3	1	39	8	2	0
																																Meðaltal:							

Prosent rykmy	Prosent annað
46	0
40	0
44	0
57	0
13	0
72	0
61	0
68	0
65	0
51	1
8	0
10	0
8	0
15	0
20	0
39	0



Prosent rykmy	Prosent annað
46	0
40	0
44	0
57	0
13	0
72	0
61	0
68	0
65	0
51	1
8	0
10	0
8	0
15	0
20	0
39	0

VATN	STÖÐ	HAL	LENGD (m)	RÚMMÁL (l)	Alona spp.	Acroporus	Chydorus	Bosmina coregoni	Simocephalus	Gratolebens	Diaptomus	Cyclops abyssorum	Cyclops spp.	Fjöldi tegunda	Meðalfjöldi einstaklinga í hverjum 10 lítrum.	Prósents Vatnaflæi	Prósents stökkkrabbjar
66	1	1	1	49,1		1			13			112		3	25,7	11	89
66	1	2	1	49,1		4			11	2		90		5	22,0	17	83
66	1	3	1	49,1		18			4			121		4	29,5	17	83
66	2	1	1,2	58,9			18	2	2	8	3	7		6	6,8	75	25
66	2	2	1,2	58,9			13	1	1	1	20	5		7	9,8	57	43
66	2	3	1,2	58,9			9	2		1	7	16		6	8,5	54	46
														5	17,1	38	62
														Meðatal:			

	Hirudinea	Hydracarina	Ostracoda	CLADOCERA	COPEPODA	Orthocladinae L	Chironominae L	Tanyptodinae L	Heildartjöldi dýra á m <sup>2</sup>	Prósent þráðormar	Prósent Lindyr	Prósent líðormar	Prósent skelkrabbar	Prósent vatnaflær	Prósent stökkkrabbar	Prósent rykmy	Prósent annað
44		3	14	129	72	27	9		184.258	2	2	25	4	36	20	10	1
105		1	35	61	53	14	15	1	175.096	2	2	43	10	18	15	9	0
89			31	62	58	14	16	6	148.119	2	3	31	11	21	20	12	0
43			6	11	13	14	7		60.571	8	2	48	5	9	11	18	0
55		1				14	12	2	66.170	4	7	67	0	0	0	22	1
1003	2	1	19	297	107		25	2	745.685	0	0	69	1	20	7	2	0
207	1	21	840	176	1	45	7		667.808	0	0	16	2	64	13	4	0
900	1	18	712	102		57	2		914.164	0	0	50	1	40	6	3	0
335		10	432	92		21	3		455.555	0	0	38	1	48	10	3	0
432	2	25	160	93		16	3		375.642	0	0	59	3	22	13	3	0
									379.307	2	2	45	4	28	12	8	0
									<b>Meðaltal:</b>								



Fisknúmer	Magafylli	Lymnaea	Pisidium	Oligochaeta	Ostracoda	Alona sp.	Eryceretes	Stenoccephalus veratilis	Cyclops	Coryxidae	Orthocentridae L.	Chironomidae L.	Tanypteroidea L.	Orthocentridae P.	Panypodidae P.	Chironomidae Adult	Chironomidae Pupae	Other flies	Gasterosteus
Prósent meðalhluðeild í fjölda.		0,1	0,9		0,0	14,2	83,6	0,1	0,0		0,0	0,9	0,0	0,1	0,0		0,0	0,0	

Fiskunúmer	Miðafylli	Lymnaea	Pisidium	Oligochaeta	Ostracoda	Alona sp.	Eurycerus	Stenocephalus variegatus	Cyclops	Coryxidae	Orthocladinae L.	Chironominae L.	Tanytopinae L.	Orthocladinae P.	Tanytopinae P.	Chironomidae Adult	Chironomidae Pupae	Other flies	Gasterosteus
1	1																		
2	4																		1
3	2						172											1	
4	4			1			109			1				5					1
5	1																		
6	2																		
7	2									1									1
8	2	2																	
9	3																		
10	1													8	1			1	1
11	1																		
12	2						236				4		1	6		2			2
13	2						128								1		1		
14	2						242												
15	2	1					32									1			1
16	3	1					38												
17	1																		
18	2						4												
19	2						10												
20	1																		
21	0																		
22	2															1			
23	1						19												1
24	2						34												
25	1																		
26	1																		
27	2																		
28	0																		1
29	1																		
30	1																		
31	2	1					400			1									
32	1																		
33	1																		
34	2						44							1					
Tíðni fyrirkomu:		11,8	0	2,94			38,24			2,94	8,824		2,941	11,76	5,88	8,824	2,94	8,824	20,59
Prósent meðalhluðeild		0,3	0,0	0,1			95,9			0,1	0,4		0,1	1,3	0,1	0,3	0,1	0,2	0,5