



Fjölrit nr. 1-06

GRUNNRANNSÓKN Á LÍFRÍKI URRIÐAVATNS

Unnið fyrir Garðabæ og Þekkingarhúsið ehf.

Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason

Janúar 2006



Náttúrufræðistofa
Kópavogs

Hamraborg 6 a - 200 Kópavogur - www.natkop.is

Útdráttur

Gerð er grein fyrir niðurstöðum rannsóknar á Urriðavatni í Garðabæ sem Náttúrufræðistofa Kópavogs vann fyrir Garðabæ og Þekkingarhúsið ehf. á tímabilinu júní til nóvember 2005 í tengslum við skipulagsvinnu á byggð í landi Urriðaholts.

Markmið rannsóknarinnar var að afla upplýsinga um grunnástand vatnalífríkis m.t.t. smádýralífs og gróðurs en einnig var hugað að fleiri atriðum, m.a. eðlisþáttum, vatnsdýpi og þykkt vatnasetis.

Niðurstöðurnar sýna að Urriðavatn er sérlega gróskumikið og lífríkt vatn með mikinn einstaklings- og tegundafjölda á íslenskan mælikvarða. Botndýr á mjúkum setbotni eru einkennandi fyrir fánu vatnsins. Eindregin svífdýr fundust ekki í vatninu, enda er það mjög grunnt, meðaldýpi ekki nema um 70 cm, og viðstöðutími vatnsins skammur, líklega ekki nema 21-26 dagar að jafnaði á ársgrunni. Þá eru grýtt botnsvæði af fremur skornum skammti í vatninu og sendin svæði eru ekki fyrir hendi. Gróðurþekja á setbotninum er mjög mikil og er síkjamari (*Myriophyllum alterniflorum*) nær allsráandi háplöntutegund.

Botnlægar vatnaflær ásamt stökkkröbbum, fáburstungum og rykmýslirfum eru algengustu dýrahóparnir í Urriðavatni. Há fjöldahlutdeild af gárafló (*Alonella nana*) og hjálmfló (*Acroperus harpae*) ásamt lágri hlutdeild af kúlufló (*Chydorus sphaericus*) og mánaflóinni *Alona rectangula* bendir til þess að vatnsgæði séu mjög góð í Urriðavatni með hliðsjón af næringarefnum. Ekkert bendir til þess með hliðsjón af gróðri og smádýralífi að vatnið sé undir mengunarálagi.

Athugun á vatnaseti leiddi í ljós að þykkt þess er allt að 6,3 m. Það gefur til kynna að vatnið hafi í árdaga þess verið allt að 6 m dýpra en það er í dag. Undir vatnasetinu er mólaga, um 1,3 m á þykkt, sem bendir til þess að votlendi hafi verið á staðnum áður en vatnið myndaðist fyrir um 7300 árum síðan þegar Búrfellshraun rann. Í vatnasetinu má greina öskulög, þar á meðal s.k. landnámslag sem talið er hafa fallið í kringum árið 871. Litlu ofan við landnámslagið eru greinilegar breytingar á útliti setsins sem e.t.v. tengjast breytingum á landi í kjölfar búsetu.

Urriðavatn er á náttúruminjaskrá og auk þess nýtur svæðið bæjarverndar samkvæmt Aðalskipulagi Garðabæjar 1995-2015. Þar sem um hraunstíflað lindarvatn er að ræða á vatnasviði með hrauni frá nútíma er Urriðavatn sérstakt á lands- og heimsvísu, eins og skírskotað er til í 37. gr. laga um náttúruvernd (44/1999). Í skipulagsvinnu á svæðinu sem nú stendur yfir hefur áhersla verið lögð á verndun Urriðavatns sem náttúrugersemar í byggð. Í því skyni ber einkum að forðast frekari röskun á Dýjamýri og varðveita votlendið þar vegna mikilvægis þess fyrir lífríki vatnsins. Í Dýjamýri eru helstu vatnslindir Urriðavatns og auk þess stuðlar gróskumikið mýrlendið að rennsilisjöfnun og flóðatemprun. Mýrlendið á jafnframt sinn þátt í fremur háu næringarefnastigi í Urriðavatni sem gagnast gróðri og dýrum. Æskilegt er að fylla upp í framræsluskurði í Dýjamýri og víðar í því skyni að styrkja vistfræðilega starfsemi votlendisins og þar með Urriðavatns.

Efnisyfirlit

Útdráttur	3
1. Inngangur.....	5
2. Efni og aðferðir.....	7
2.1 Urriðavatn.....	7
2.2 Sýnataka, mælingar og meðhöndlun gagna.....	11
2.2.1 Vatnafræðilegir þættir.....	11
2.2.2 Rótfastar háplöntur og svifþörungar.....	12
2.2.3 Smádýralíf	14
2.2.3.1 Grýtt fjörubelti – Steinasýni, botndýr.....	14
2.2.3.3 Mjúkur setbotn – Gildrusýni, botndýr	16
2.2.3.4 Vatnsbolur – Svifsýni, svifdýr.....	16
3. Niðurstöður og umræður	17
3.1 Dýpi, botngerð og setþykkt	17
3.2 Eðlisþættir.....	20
3.3 Þörungar og háplöntur	22
3.4 Smádýralíf	24
3.4.1 Grýtt fjörubelti – Steinasýni	24
3.4.2 Mjúkur setbotn – Kajaksýni	28
3.4.3 Mjúkur setbotn – Gildrusýni	31
3.4.4 Vatnsbolur – Svifsýni	32
4. Samantekt meginatriða, ályktanir og tillögur	35
4.1 Vatnafræðipættir.....	35
4.2 Lífriki.....	36
4.2.1 Gróður.....	36
4.2.2 Dýralíf.....	36
4.3 Verndun og vöktun	37
5. Þakkir.....	38
6. Heimildir.....	39
7. Viðaukar	41

1. Inngangur

Í þessari skýrslu er greint frá niðurstöðum rannsóknar á lífríki Urriðavatns í Garðabæ sem Náttúrufræðistofa Kópavogs vann að á tímabilinu júní-nóvember 2005. Verkefnið var unnið fyrir Garðabæ og Þekkingarhúsið ehf. Tengiliður milli verkkaupa og verktaka var ráðgjafafyrirtækið Alta ehf.

Ráðist var í rannsóknina í tengslum við skipulagsvinnu á byggð í landi Urriðaholts. Í skipulagsvinnunni hefur sérstök áhersla verið lögð á verndun Urriðavatns sem náttúrugersemar í byggð. Jafnramt hefur áhersla verið lögð á að vatnið verði miðpunktur í aðlaðandi og aðgengilegu útivistarlandi (Alta ehf. 2003).

Urriðavatn er á náttúruminjaskrá (Náttúruminjaskrá 1996, svæði nr. 116) og jafnframt nýtur svæðið bæjarverndar samkvæmt Aðalskipulagi Garðabæjar 1995-2015. Þar sem um lindarvatn er að ræða á vatnasviði með hrauni frá nútíma er Urriðavatn sérstakt á lands- og heimsvísu, eins og skírskotað er til í 37. gr. laga um náttúruvernd (44/1999). Flórgoðavarp við vatnið hefur jafnframt veitt því umtalsverða sérstöðu (Ólafur K. Nielsen 1993).

Meginmarkmiðið með rannsókninni sem hér um ræðir var að afla upplýsinga um gróður og smádýralíf í Urriðavatni og draga upp heildstæða mynd af stöðu þessara lífríkisþátta í vatnavistkerfinu. Leitað er svara við spurningum um hvaða samfélög vatnaplantna og vatnahryggleysingja er að finna í vatninu og hvernig þessi lífverusamfélög tengjast umhverfisþáttum á borð við gerð búsvæðis (grýtt fjörubelti, mjúkur setbotn og vatnsbolur), árstíma, vatnshita og dýpi. Auk rannsókna á gróðri og smádýralífi var dýpi vatnsins mælt og setþykkt könnuð.

Markmiðið með rannsókninni var öðrum þræði að afla upplýsinga um grunnástand vatnsins áður en af frekari þéttingu byggðar verður á vatnasviðinu, en hún kann að hafa áhrif á vistfræði vatnsins. Ef gagna er ekki aflað áður en að byggð þéttist verður mun erfiðara en ella að henda reiður á orsökum breytinga sem kunna að verða á vistkerfi vatnsins eftir að þétting byggðar er um garð genginn. Með upplýsingum um grunnástand og líffræðileg sérkenni vatnsins verður einnig auðveldara að gera viðeigandi ráðstafanir í þá átt að vernda vatnið og lífríki þess til framtíðar.

Þar sem Urriðavatn og verndun náttúrunnar er áberandi í framtíðarskipulagi á svæðinu ætti rannsóknin og miðlun upplýsinga í kjölfarið að gagnast til að auka skilning og virðingu fólks fyrir náttúrugerseminni.

Í upphaflegri rannsóknáætlun Náttúrufræðistofunnar um Urriðavatn var gert ráð fyrir að stofnunin tæki að sér rannsóknir á efnafræði vatnsins og fiskistofnum auk rannsókna á smádýralífinu (sbr. greinargerð til Alta ehf. dagsett í desember 2004). Frá þessu var horfið þar sem aðrir aðilar voru fengnir til verksins.

Á litlu er að byggja varðandi fyrri rannsóknir á Urriðavatni. Engin heildstæð úttekt hefur áður verið gerð á smádýralífi í vatninu og engar rannsóknir hafa verið gerðar þar á fiskum. Einu rannsóknirnar sem fram hafa farið á vatnalífríki Urriðavatns eru annars vegar athuganir á mosa- og svampdýrum sem gerð var árið 1981 (Sigmar Arnar

Steingrímsson 1985, 1986) og hins vegar athugun á vistfræði efjuskelja sem fram fór í kringum 1980 (Guðrún Jóhannesdóttir o.fl. 1980).

Ekki er vitað til þess að fiskirannsóknir hafi farið fram í Urriðavatni, en aftur á móti var fiskur rannsakaður árið 2001 í Urriðavatnslæk sem rennur úr vatninu (Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir 2001). Vorið 2005 hófst rannsókn á fiski í Urriðavatni á vegum Norðurlandsdeildar Veiðimálastofnunar (Bjarni Jónsson munnl. uppl.).

Það er helst að rannsóknnum á fuglum hafi verið sinnt í Urriðavatni (sjá t.d. Björn S. Hallsson o.fl. 1988; Ólafur K. Nielsen 1993) og vorið 2005 hófst könnun á fuglalífi í og við Urriðavatn á vegum fuglafræðinganna Ólafs Einarssonar og Jóhanns Óla Hilmarsson (Ólafur Einarsson munnl. uppl.). Sú rannsókn er gerð í tengslum við skipulagsvinnuna við vatnið.

Lítið er vitað um efnafræði Urriðavatns og fram til 2003 virðast engar efnamælingar hafa verið gerðar í vatninu. Í júlí 2003 stóð Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis fyrir mælingum á þungmálmum í vatninu og á tímabilinu júlí 2003 til júlí 2004 var nítrat mælt mánaðarlega (Páll Stefánsson, Heilbrigðiseftirlit Hafnarfjarðar- og Kópavogssvæðis, munnl. uppl.). Vorið 2005 var ráðist í efnamælingar í Urriðavatni á vegum Háskólasetsins í Hveragerði og var rannsóknin gerð í tengslum við skipulagsvinnuna við vatnið (Tryggvi Þórðarson munnl. uppl.).

Í janúar 2005 hófs úttekt á vatnafari í og við Urriðavatn á vegum Íslenskra orkurannsókna og síðastliðið vor var gefin út áfangaskýrsla (Árni Hjartarson 2005).

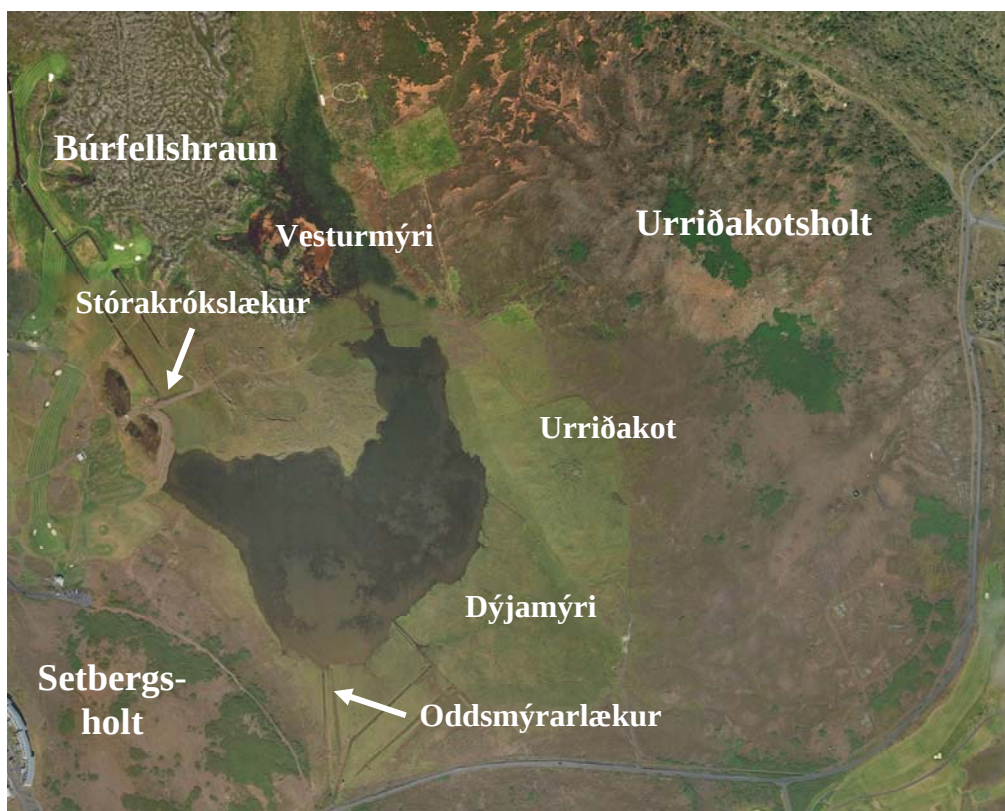
2. Efni og aðferðir

Rannsókn Náttúrufræðistofu Kópavogs á Urriðavatni laut að þremur meginatriðum. Í fyrsta lagi var hugað að vatnafræðilegum þáttum. Í því skyni var vatnið dýptarmælt, setþykkt á botni könnuð og gerð undirlags á vatnsbotninum kortlögð. Hvorki dýpi Urriðavatns né setþykkt hafa verið könnuð áður svo okkur er kunnugt um. Í öðru lagi var hugað að jurtakyns lífverum og athuganir gerðar á þörungum og rótföstum háplöntum. Í þriðja lagi var hugað að hryggleysingjafánu vatnsins og m.a. könnuð tegundasamsetning og magn á ólíkum búsvæðum.

Áður en greint er frá aðferðafræði verkefnisins er tilhlýðilegt að lýsa umgjörð Urriðavatns og vatnafræðilegum eiginleikum. Notkun örnefna í skýrslunni er í samræmi við rit Guðlaugs Rúnars Guðmundssonar (2001).

2.1 Urriðavatn

Urriðavatn (mynd 1) er lítið um sig, um 0,13 km² (13 hektarar) að flatarmáli, það er grunnt og nær dýpi hvergi einum metra. Vatnið liggur í um 30 m hæð yfir sjó í kvos milli grágrýtisásanna Setbergsholts og Urriðaholts. Vatnasviðið er lítið, um 2 km² á yfirborði og markast af grágrýtisholtunum í kringum um vatnið að vestan, sunnan og austan (Björn S. Hallsson o.fl. 1988, uppdráttur nr. 14). Talið er hugsanlegt að vatnið dragi til sín grunnvatn af stærra svæði, en til að skera úr um það þarf ítarlegri vatnamælingar en nú liggja fyrir (Árni Hjartarson 2005).



Mynd 1. Urriðavatn. Loftmyndin er líklega tekin sumarið 2002. Loftmyndir ehf.

Tilurð Urriðavatns má rekja aftur um 7300 ár þegar Búrfellshraun rann og hrauntota skaust inn dalverpið til móts við Urriðakot, en við það stíflaðist upp vatnið (Helgi Torfason o.fl. 1993; Jón Jónsson 1994; Árni Hjartarson 2005).

Berg- og jarðgrunnur á vatnasviðinu eru fremur lek á vatn, en berggrunnurinn er að mestu leyti úr grágrýti auk hraunsins sem er mjög lekt (Árni Hjartarson o.fl. 1992). Meðfram Stórákrókslæk (Kaplakríkalæk) sem rennur úr Urriðavatni liggur á nokkrum stöðum þunnt árset (Skúli Víkingsson o.fl. 1995). Grunnvatnsrennsli stefnir í VSV í átt að Hafnarfjarðarhöfn (Árni Hjartarson o.fl. 1992).

Vatnasviðið er fremur vel gróið, einkum er mikil gróska í votlendinu í Dýjamýri og Vesturmýri. Auk mýrarjarðvegs eru kvist- og graslendi nokkuð áberandi ofan á jökulruðningnum sem hylur grágrýtisholtin upp frá vatninu. Mosapemba vex á Búrfellshrauni. Ræktaða bletti er einnig að finna við vatnið í landi Urriðakots og Setbergs.

Ofanjarðar berst vatn að mestu leyti til Urriðavatns um Þurumýrarlæk, en upptakakvíslar hans eru Dýjakrókslækur og Oddsmýrarlækur. Til Dýjakrókslækjar dregur úr mörgum smáum uppsprettum í Dýjamýri, en Oddsmýralækur er dæmigerður, framræstur mýrarlækur og á upptök í kvosinni milli Hádegisholts og Svínholts (Björn S Hallson o.fl. 1988; Helgi Torfason o.fl. 1993; Árni Hjartarson 2005).

Kaldar uppsprettur eru hér hvar í Dýjamýri, mest þó efst í Dýjakrókum suðaustur af vatninu (Björn S. Hallsson o.fl. 1988; Helgi Torfason o.fl. 1993; Árni Hjartarson 2005). Lindaraugu eru einnig talin vera á botni Urriðavatns, einkum að austanverðu til móts við Urriðakot (Björn S. Hallsson o.fl. 1988, bls. 53). Tilvist uppsprettu á vatnsbotninum virðast stemma við afætur sem sáust á ísilögðu vatninu um miðjan nóvember 2005 þegar setþykkt vatnsins var könnuð (mynd 2).



Mynd 2. Afætur undan Urriðakoti við austurbakka Urriðavatns. Myndin er tekin 15. nóvember 2005.



Mynd 3. Afæta utan við innrennsli Þurrunýrarlæks (Oddsmýrarlæks). Myndin er tekin 15. nóvember 2005.

Allstóra afætu mátti einnig sjá skammt framundan ósi Þurrunýrarlækjar (mynd 3) og er líklega um að ræða áhrif af írennsli lindaravatns úr Dýjamýri.

Frá Urriðavatni berst vatn með Stórákrókslæk, sem svo heitir næst Urriðavatni en Kaplakríkalækur fjær honum, þar til hann sameinast Hamarskotslæk í Hafnarfirði. Vatn berst einnig neðanjarðar úr Urriðavatni um hriplekt Búrfellshraun sem gengur út í vatnið að vestanverðu. Þetta vatn kemur fram sem lindir í hraunjaðrinum austan við Stórákrókslæk (Árni Hjartarson persónul. uppl.).

Vatnsbúskapur Urriðavatns er undir allsterkum lindarvatnsáhrifum eins og vænta má með hliðsjón af gerð berggrunns og jarðlaga á vatnasviðinu (Jón Jónsson 1994; Árni Hjartarson 2005). Samkvæmt bráðabirgðaniðurstöðum á rennismælingum í Stórákrókslæk er meðalrennsli úr Urriðavatni á ársgrundvelli um 30 l/s (Árni Hjartarson 2005; Árni Hjartarson persónul. uppl.). Við þetta bætast 10-20 l/s sem síga úr vatninu og flæða neðanjarðar í gegnum Búrfellshraun. Samtals renna því að jafnaði á ársgrundvelli 40-50 l/s úr Urriðavatni. Nærri lætur að 60-70% af vatni Urriðavatns sé lindarvatn að uppruna (Árni Hjartarson munnl. uppl.).

Urriðavatn hefur breyst í tímans rás bæði af völdum náttúrunnar og manna. Snemma á áttunda áratugnum, 1973 eða 1974, var mannhæðarháum garði ýtt upp við útfallið og Stórákrókslækur settur í steiptan stökk (mynd 4 og 5). Garðurinn mun hafa orðið til í tengslum við efnistöku í jaðri Setbergsholts, en jafnframt verið ruddur upp í því augnamiði að varna flóðum í Setbergslandi (Björn S. Hallsson o.fl. 1988). Ekki er talið



Mynd 4. Við útfall Urriðavatns. Á myndinni sést vatn fossa um stökkinn. Tekið 13. des. 2004.



Mynd 5. Við útfall Urriðavatns. Stórákrókslækur fellur út úr stokknum. Tekið 13. des. 2004.

að vatnsborð Urriðavatns hafi hækkað við tilkomu stíflugarðsins (Björn S. Hallsson, bls. 50).

Auk stífluframkvæmdanna má gera ráð fyrir að framræsla í Þurrunýri og Oddsmýri hafi haft áhrif á vatnsbúskap Urriðavatns. Búast má við að í kjölfar framræslunnar hafi meira af efnum borist út í vatnið en áður vegna minni bindigetu mýrlendisins. Af sömu orsökum má gera ráð fyrir að hæfileiki mýrlendisins til að jafna út flóð hafi minnkað.

2.2 Sýnataka, mælingar og meðhöndlun gagna

Alls voru farnar fjórar vettvangsferðir í Urriðavatn til sýnatöku og mælinga á tímabilinu júní til nóvember 2005. Mælingar á eðlisþáttum og sýnataka á lífverum fór fram snemma sumars (2. – 3. júní), um hásumar (25. – 26. júlí) og að hausti til (20. – 21. september). Ákvörðun um fjölda sýnatökuferða og dagsetning þeirra helgaðist af því markmiði að afla gagna um vatnið og lífríki þess frá ólíkum árstíðum. Í síðustu vettvangsferðinni (15. nóvember) var farið út á ísilagt vatnið til að mæla setþykkt, en auk þess voru eðlisþættir mældir.

Auk vettvangsferða til sýnatöku og mælinga var farin ein könnunarferð að vatninu um haustið 2004.

Stöðvar til sýnatöku og mælinga voru hnitaðar með GPS tæki (Garmin summit) í því skyni að endurtaka sýnatöku og mælingar á sama stað síðar.

Á rannsóknastofu voru dýrasýnin greind undir víðsjá (50 x stækkun) til tegunda eða tegundahópa eftir því sem við var komið og fjöldi einstaklinga af hverri tegund eða dýrahópi talinn. Í nokkrum tilfellum voru dýrasýni skoðuð undir smásjá við allt að 400 x stækkun. Þéttleiki dýra var reiknaður sem fjöldi á flatar- eða rúmmálseiningu eftir gerð sýnis. Við tölfraðileg meðhöndlun á niðurstöðum, t.d. samanburð á þéttleika dýra milli stöðva, var notað útgáfa 10.2 af Systat forriti.

2.2.1 Vatnafræðilegir þættir

Mælingar voru gerðar á staðnum á vatnshita, sýrustigi og rafleiðni. Notað var fjölþáttamælitæki af gerðinni YSI Model 63 sem er handmælir með innbyggðum örgjörva. Tækið mælir hitastig með 0,1 °C næmni ($\pm 0,1$ °C mælinákvæmni) og sýrustig með 0,01 næmni ($\pm 0,1$ pH mælinákvæmni). Greiningarhæfni fyrir mælingu á rafleiðni er 0,1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og mælinákvæmni $\pm 0,5\%$. Allar mæliniðurstöður á rafleiðni voru leiðréttar fyrir 25 °C.

Rafleiðni mælir heildarstyrk hlaðinna jóna og efnasambanda í vatnslausn og má nota hana m.a. til að spá fyrir um lífvænleika í vötnum. Þumalputtareglan er að lífvænleiki vatns er þeim mun meiri eftir því sem rafleiðnin er hærri. Rafleiðni getur einnig gefið til kynna hvort efnamengun er til staðar eða hvort um er að ræða óvenjulega efnasamsetningu í vatninu.

Í ljós kom bilun í fjölþáttamælitækinu á sýrustigsmælingu í vettvangsferðinni 25-26. júlí og því eru ekki til mælingar á sýrustigi frá þeim tíma.

Við mælingar á dýpi Urriðavatns var notuð kvörðuð lóðlína og annars vegar mælt úr gúmmibát og hins vegar í gegnum vakir á ís á við og dreif um vatnið.

Setþykkt var mæld á tíu stöðum í vatninu og til þess notuð samsett stöng, skrúfuð saman með allt að sex 1,5 m löngum stangarbútum (mynd 6 og 7). Á enda eins stangarbútsins var sýnatökuhólkur (hálför með snúningslokubúnaði) til að ná í setsýni. Höggvar voru vakir í ísinn og stöngin rekin á kaf smám saman ofan í setið með því að skeyta stangarbútum saman þar til komið var á fast undirlag. Ekki tókst í öllum tilvikum að finna fast undirlag vegna vandræða við að koma stangarbútum saman út af frosti og ís. Tekin voru setsýni á nokkrum stöðum í vatninu til að staðsetja landnámslagið (gos í Vatnaöldum árið 871 ± 2 ár) og til að ákvarða skil (litarmunur) á milli vatnasetis og mólags sem fannst undir vatnasetinu.

Við kortlagningu botnsins m.t.t. gerðar undirlags var siglt á gúmmibát eftir ákveðnum sniðum og botninn í öllu vatninu skimaður gróflega. Gerð undirlags var skilgreind í þrjá botnflokka; 1) fingerður lífrænn efjubotn, 2) sandbotn og 3) grýttur botn. Þekjuumfang (% af flatareiningu botns) eftir botnflokkum var metið á um 3 m² bletti með nokkuð jöfnu millibili á siglingasniðunum og niðurstöður færðar til bókar. Auk þess að meta botngerð úti á vatninu var gengið umhverfis vatnið og botngerðin meðfram ströndinni metin á sama hátt og fyrr er getið.

2.2.2 Rótfastar háplöntur og svifþörungar

Athuganir á háplöntum og þörungum fólust annars vegar kortlagningu á útbreiðslu rótfasta háplantna og hins vegar í mælingu á blaðgrænumagni í sviflægum þörungum.

Við kortlagninguna vatnagróðurs var beitt sömu aðferð og við kortlagningu á gerð botnundirlags. Gróðurþekja (% af flatareiningu botns) eftir tegundum háplantna var metin í fjóra þekjuflokka; 1) 0-25%, 2) 25-50%, 3) 50-75% og 4) 75-100%. Gróðursýni voru einnig tekin á nokkrum stöðum í vatninu til að greina plöntur til tegundar. Gróðurinn var kortlagður í sýnatökuferðunum í júní, júlí og september.

Fyrir mælingu á blaðgrænumagni í svifþörungum var tekið eitt 1 l vatnssýni úti í vatnsbol fyrir miðju vatni í sýnatökuferðunum í júní, júlí og september. Sýnin voru síuð í gegnum Whatman síupappír (Cat no 1822 047), síupappírinn leystur upp í acetonausn og blaðgrænan (chlorophyll-a) mæld með ljósgleypnimæli (framkvæmt á Vatnalíffræðistofu Hafnarháskóla í Hillerød, Danmörku).



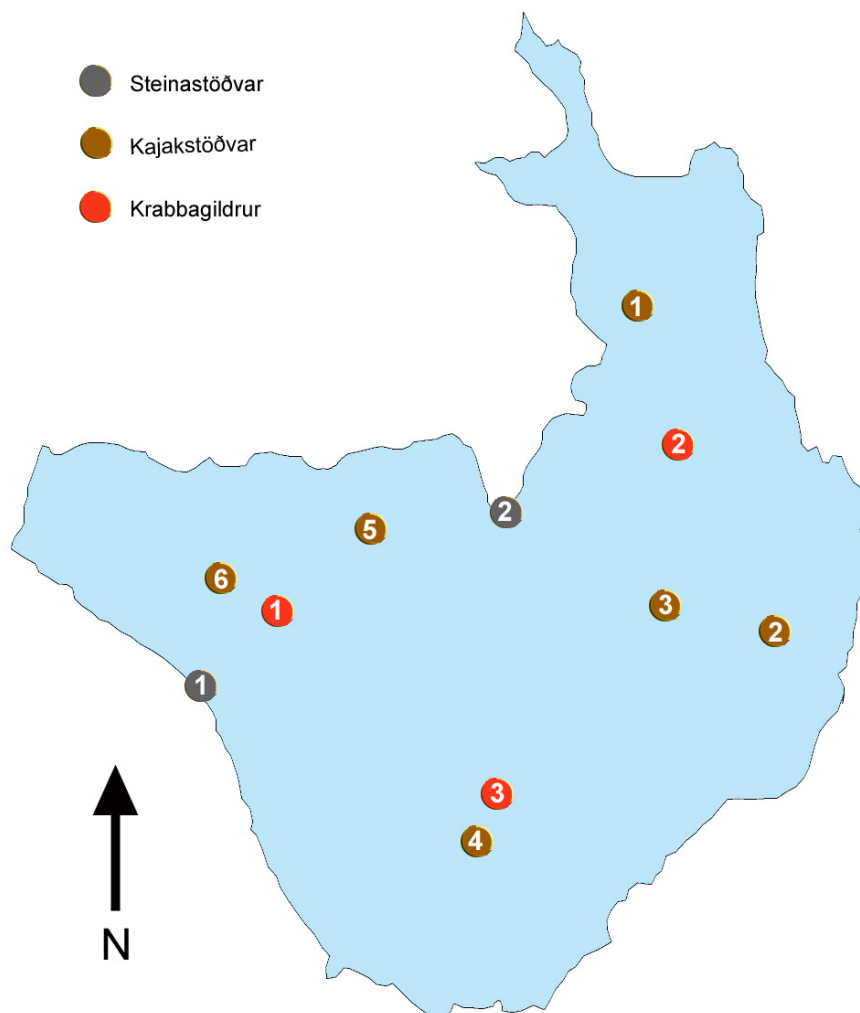
Mynd 6. Mæling á setþykkt í Urriðavatni 15. nóv. 2005.



Mynd 7. Setþykktarstöngin komin á kaf í setbotn Urriðavatns.

2.2.3 Smádýralíf

Sýni af smádýralífi voru tekin þremur helstu búsvæðagerðum smálífvera í stöðuvötnum, þ.e. úr grýttu fjörubelti, mjúkum setbotni og vatnsbol. Dýrasýnin voru tekin í vettvangsferðunum í júní, júlí og september. Staðsetning sýnastöðva er sýnd á mynd 8.



Mynd 8. Stöðvar þar sem smádýrasýni voru tekin. Tvær steinastöðvar í grýttu fjörubelti, sex Kajakstövar á mjúkum setbotni og þrjár sýnastöðvar á mjúkum setbotni fyrir trektargildirur. Sýnastöðvar fyrir svífdýr og blaðgrænumælingar féllu saman við stöðvar fyrir trektargildirur.

2.2.3.1 Grýtt fjörubelti – Steinasýni, botndýr

Grjót er af skornum skammti á strandsvæði Urriðavatns og var fjörustöðvum því fækkað í tvær úr þremur eins og til stóð að taka (mynd 8). Á hvorri stöð voru fimm steinar valdir af handahófi af 20-50 cm dýpi. Skaftháfi með 250 μ m möskvastærð í neti var haldið undir steinunum þegar þeir voru teknir upp og þeim komið fyrir í fötu með vatni. Smádýr voru þvegin með mjúkum bursta af steinunum ofan í fötunni og

innihaldið sigtað í gegnum 250 μ m sigti. Það sem eftir sat í sigtinu var varðveitt í 80% vínanda og síðar athugað á rannsóknastofu. Til að magnbinda sýnatökuna var ofanvarpsflatarmál steinanna mælt sem sýnin tilheyrðu.

2.2.3.2 Mjúkur setbotn – Kajaksýni, botndýr

Til að ná í smádýr sem hafast við ofan í botnleðjunni var notað svokallað Kajakrör sem nær í setkjarna úr efsta lagi botnsins (mynd 9). Sex Kajaksýni voru tekin af handhófi á víð og dreif um vatnið (mynd 8). Hverju Kajaksýni var haldið út af fyrir sig, innihaldið sigtað í 250 μ m sigti og það hirt sem eftir sat af smádýrum og varðveitt í 80% vínanda og athugað síðar á rannsóknastofu. Sýnatökufloður Kajakrörsins er 24 cm².



Mynd 9. Kajakrör úr Urriðavatni með setsýni úr efsta lagi botnsins. Neðarlega í kjarnanum (sjá ör) má greina mólagn og ofan á honum er dæmigert vatnaset.

2.2.3.3 Mjúkur setbotn – Gildrusýni, botndýr

Til að ná í dýr sem hafast við ofan á botni og nærri honum voru lagðar þrjár trektargildrur (mynd 10) á völdum stöðum í vatninu (mynd 8). Trektargildrurnar safna einkum botnlægum krabbadýrum. Hver trektargildra samanstendur af málmgrind þar sem komið er fyrir tíu plastkrukkum með áföstum lokum með plasttrektum. Áður en gildrunni er slakað á botn eru krukkurnar fylltar með síuðu vatni af staðnum (43 μm sigti). Gildran er látin síga til botns þannig að trektaropin snúa niður. Fætur á gildrunni koma í veg fyrir að trektarnar snerti botninn og voru trektaropin höfð 5 cm ofan við fæturnar (3-5 cm frá botni). Heildarflatarmál trekta, þ.e söfnunarflötur í hverri hverri gildru var 790 cm^2 .



Mynd 10. Trektargildra á hvolfi. Breiðu fötulokin fjögur eru fætur gildrunnar og koma í veg fyrir að trektarnar sökkvi á kaf í botnefjuna. Trektarnar eru 3-5 cm yfir botni.

Einni trektargildru var komið fyrir á hverri stöð og þær látnar liggja í sem næst 24 klst. Þá voru þær teknar upp og vatn úr krukkunum síað í gegnum 45 μm sigti til að safna dýrunum. Sýnum úr öllum krukkum í hverri gildru var slengt saman í eitt sýni. Sýnin voru varðveitt í um 5% kalíumjoðlausn (Lugol).

2.2.3.4 Vatnsbolur – Svifsýni, svifdýr

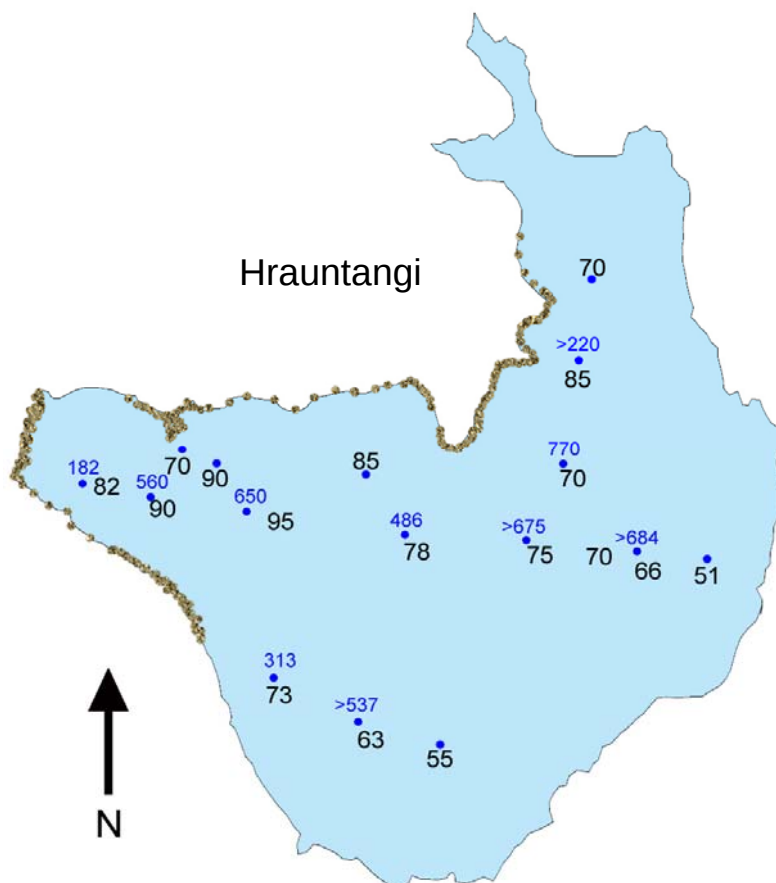
Sýnastöðvar fyrir svifdýr (og svifþörungur) voru úti á vatninu í vatnsbol (mynd 8). Á hverri stöð voru tekin fimm 670 ml vatnssýni með sérstökum vatnssýnataka (670 ml) og sýnunum slengt saman í eitt 3,35 l sýni sem síað var á staðnum með 45 μm netsigti. Það sem eftir sat í netsigtinu var hirt og varðveitt í um 5% kalíumjoðlausn (Lugol). Í fyrstu vettvangsferðinni í júní var svifi safnað á þremur stöðvum, en í seinni ferðunum tveimur var sýnastöðvum fjölgað í sex.

3. Niðurstöður og umræður

3.1 Dýpi, botngerð og setþykkt

Dýpi í Urriðavatni var mælt með lóðlínu á alls 17 stöðvum (mynd 11, tafla 1). Einnig var gætt að dýpi vatnsins þegar setþykktarmælingar fóru fram á ísilögðu vatninu í nóvember. Botn Urriðavatns er í grófum dráttum sléttur og tiltöluleg jafndjúpur eftir að vatnsbakka sleppir. Greina má eilítla dýpkun, um 30 cm að jafnaði í hálfboga umhverfis Hrauntangann miðað við botnsvæðin nær landi að vestan- og austanverðu (mynd 9). Ekki virðast vera neinir álar eða dýpri pollar í vatninu. Meðaldýpi vatnsins er nær því að vera 0,7 m og mældist dýpið hvergi meira en 95 cm.

Setþykkt var mæld á tíu stöðum í vatninu (tafla 1, mynd 11). Þykkt vatnasets (með mólagi) mældist á bilinu 1,8 m – 7,7 m. Út frá þessum mælingum má ætla að Urriðavatn hafi í upphafi fyrir um 7300 árum verið um sex metrum dýpra þar sem það er dýpst en það er í dag. Mælingar á þykkt Búrfellshrauns í borholum norður af vatninu renna stöðum undir þessa niðurstöðu, en þykkt hraunsins samkvæmt svarfgreiningu er 6-9 m (Árni Hjartarson 2005).



Mynd 11. Mælistöðvar á vatnsdýpi (svart) og setþykkt (blátt) í Urriðavatni. Allar tölur eru í sentimetrum. Staðsetning á grýttum fjörusvæðum í vatninu er færð inn á kortið í dökkum lit.

Tafla 1 Mælingar á setþykkt í Urriðavatni 15. nóvember 2005. Sjá einnig mynd 11 með staðsetningu mælistöðva. Á stöðvum E-14, E-15, E-17 og E-19 náði stöngin ekki niður í gegnum set og eða mó.

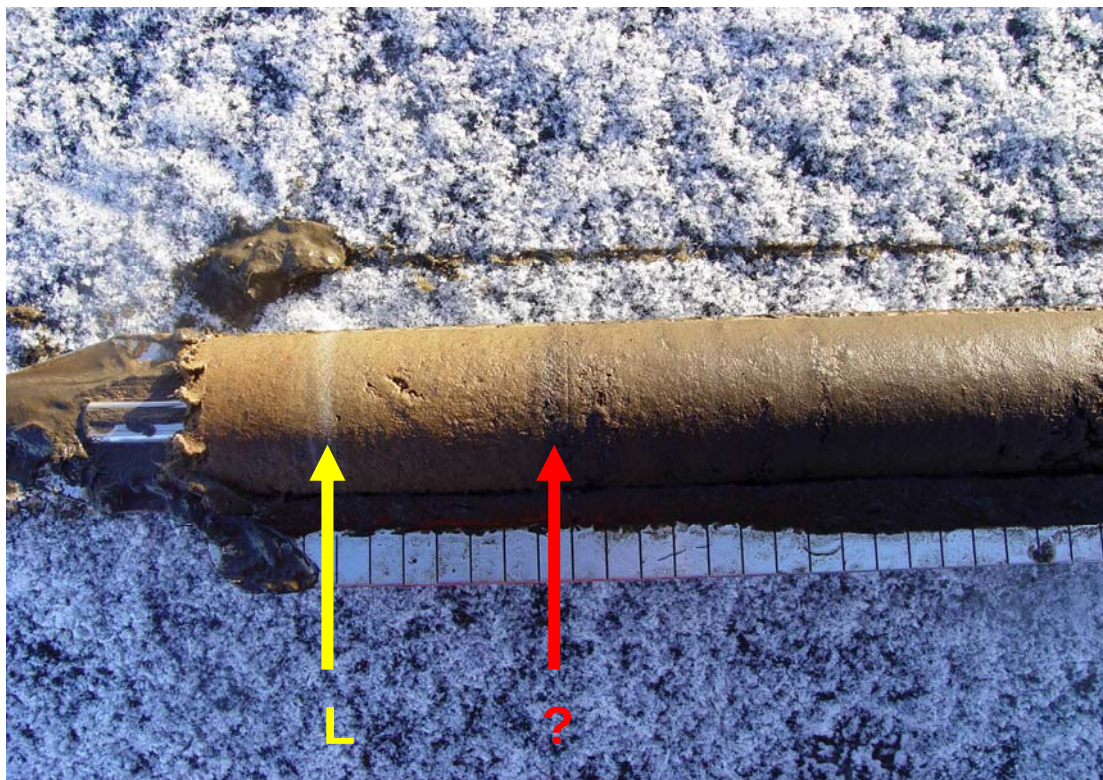
Stöð	Vatnsdýpi cm	Set og mór m	Vatnaset m	Mólag m
E-10	82	1,82		
E-11	90	5,60		
E-12	95	6,50		
E-13	78	4,86		
E-14	75	> 6,75		
E-15	66	> 6,84		
E-16	70	7,70	6,34	1,36
E-17	85	2,20	1,35	
E-18	73	3,13		
E-19	63	> 5,37	> 5,37	

Vatnasetið sem safnast hefur fyrir á botninum er myndað úr leifum vatnalífvera sem fallið hafa til botns ásamt áfoki jarðvegsefna. Þykkt setsins sem lagst hefur á botninn frá myndun vatnsins á síðastliðnum rúmum sjö þúsund árum mældist mest 6,34 m.

Í árdaga vatnsins þegar það var mun dýpra en nú hefur lífríki þess verið með töluvert öðrum hætti. Sérstaklega á þetta við um lífríkið í vatnsbolnum sem þá hefur að líkindum verið mun gróskumeira. Einkum er við því að búast að svifþörungur og svifdýr hafi verið alláberandi þáttur í vistkerfinu. Þetta mætti kanna með því að greina lífveruleifar í setkjörnum. Slík greining á lífverum gæti einnig varpað ljósi á veðurfar og ástand gróðurs á vatnasviði Urriðavatns til forna.

Öskulag sem upprunnið er úr jarðeldum á Torfajökulsvæðinu um árið 871 og nefnt hefur verið landnámslagið var á 2,2 m dýpi í vatnasetinu á mælistöð E-16 (mynd 12). Því má reikna út að meðalhraði á setþykknun frá landnámi hafi verið rétt tæpir tveir millimetrar (1,94 mm) á ári. Um 6 cm fyrir ofan landnámslagið er dökkt lag álíka þunnt og landnámslagið en fyrir ofan og neðan dökka lagið er liturinn á setkjarnanum ólíkur (mynd 12). Setkjarninn er mun dekkri ofan við dökka lagið. Hugsanlega endurspeglar þessi litarbreyting áhrif af völdum skógareyðingar og jarðvegsrofs í kjölfar byggðar og búskaparhátta í landinu.

Takmarkaðar upplýsingar eru til um setþykkt í íslenskum vötnum enda lítið um rannsóknir þar að lútandi. Nokkrar mælingar hafa þó verið gerðar í Mývatni og í dýpri hlutum vatnsins hefur setþykktin mælst á 2,0-8,5 m (Árni Einarsson 1991). Mælingar í Vífilsstaðavatni benda til þess að setþykktin þar sé mjög svipuð og í Urriðavatni, eða um 6 m þar sem hún er mest (Árni Einarsson munnl. Uppl.). Líklega gildir svipað um Elliðavatn, þ.e.a.s. að setþykkt í upprunalegu vatnsskálunum tveimur, Vatnsvatni og Vatnsendavatni, sé nær 6 m, enda er vatnið álíka gamalt og Urriðavatn og myndaðist með líkum hætti. Nokkrar mælingar hafa verið gerðar á setþykkt í Elliðavatni og lítur út fyrir að lágmarksþykkt setsins sé um 2 m í gömlu vatnshlutunum. Ekki er vitað um hámarksþykkt þar eð stöngin sem notuð var til mælinganna var aðeins 3 m á lengd og vatnið liðlega 2 m á dýpt þar sem það er dýpst (Jórunn Harðardóttir o.fl. 2002).



Mynd 12. Setkjarni úr Urriðavatni á mælistöð E-16. Gula örín vísar á svokallað landnámslag, ljósa öskulagsrönd sem rakin er til eldsumbrota á Torfajökulssvæðinu í kringum árið 871. Landnámslagið mældist á 2,2 m dýpi í botnsetinu. Rauða örín vísar á dökkleita rönd í setinu sem er um 6 cm fyrir ofan landnámslagið. Verulegur litarmunur er á setinu fyrir ofan og neðan dökku röndina.

Undir vatnasetinu þar sem það er þykkast er tæplega 1,5 m þykkt mólagn en þar fyrir neðan er fast undirlag. Tilvist mólagsins bendir eindregið til þess að mýrlendi hafi verið til staðar þar sem Urriðavatn myndaðist síðar. Á mynd 13 má sjá mun í lit og áferð á vatnaseti og mólagn sem liggur undir vatnasetinu.

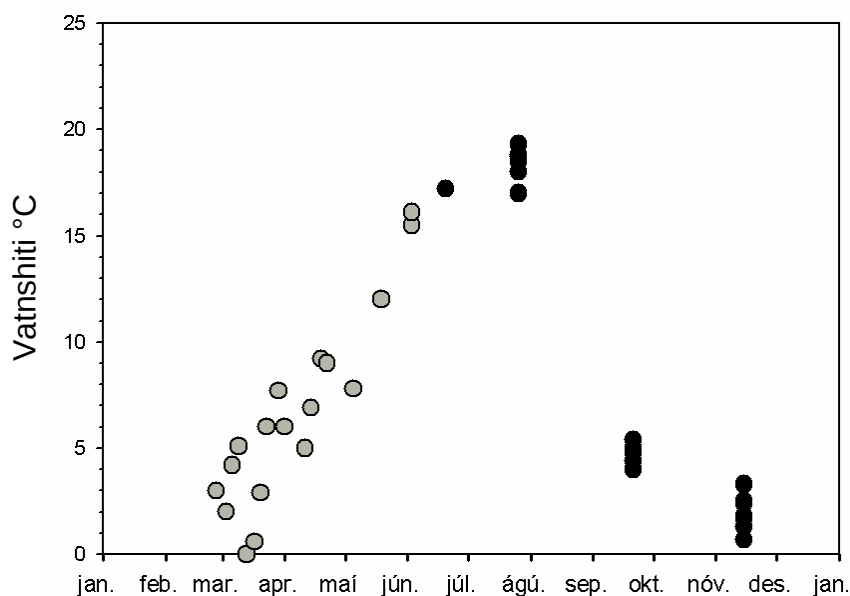


Mynd 13. Tveir setkjarnar úr Urriðavatni. Til vinstri er grófgerður og brúnleitur mókjarni, en til hægri er fingert vatnaset sem liggur ofan á mólagninu.

3.2 Eðlisþættir

Út frá eigin mæliniðurstöðum á vatnshita og með aðstoð hitagagna úr rannsókni Íslenskra orkurannsókna má draga upp grófa mynd af vatnshitaferli í Urriðavatni á ársgrundvelli (mynd 14, tafla 2). Um áramótin er vatnshitinn í lágmarki, á bilinu 0-2 °C, en upp úr áramótum hitnar vatnið jafnt og þétt og fram undir miðjan júní, þegar hægir á hlýnuninni. Hámarki nær hitastigið á tímabilinu frá miðjum júlí og líklega fram í miðjan ágúst, þegar vatnið nær um 20 °C hita. Upp úr miðjum ágúst fer vatnið að kólna á ný og fellur hitinn tiltölulega hratt niður og hefur náð lágmarki, 0-2 °C síðla í nóvember.

Vatnshitaferill Urriðavatns er dæmigerður fyrir grunnt vatn og töluvert háður lofthita eins og gengur um grunn vötn sem hafa takmarkaða varmarýmd. Á móti hlýnun vatnsins að sumarlagi vinnur innstreymi á köldu lindavatni, en hitastig lindavatns í Dýjamýri rétt áður en það streymir í Urriðavatn mældist 4,6 °C í byrjun júní (tafla 2). Gera má ráð fyrir að hitastig í lindum almennt í Dýjamýri og Dýjakrókum sé á bilinu 3,7-4,0 °C árið um kring (Árni Hjartarson 2005). Vatnshitaferill Urriðavatns svipar mjög til þess sem þekkist í Elliðavatni, enda eru vötnin álíka grunn og bæði undir lindarvatnsáhrifum (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2004).



Mynd 14. Vatnshiti í Urriðavatni árið 2005. Svartir hringir eru mæligildi í rannsókn Náttúrufræðistofu Kópavogs. Gráir hringir eru mæligildi í rannsókn Íslenskra orkurannsókna (Árni Hjartarson 2005). Vatnshitamælingar Náttúrufræðistofunnar fóru fram á nokkrum stöðum í sjálfu vatninu en í útfalli vatnsins í Stórárókslæk hjá Íslenskum orkurannsóknum.

Rafleiðni í Urriðavatni var mjög stöðug allan rannsóknatímann og mældist á bilinu 105 – 132 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (tafla 2). Stöðugleikinn í rafleiðninni yfir ólíkar árstíðir gefur til kynna að þáttur lindarvatns í vatnsbúskap Urriðavatns sé umtalsverður og stöðugur. Búast hefði mátt við mun meiri breytileika í rafleiðni ef yfirborðsvatn skipti verulegu máli í

vatnsbúskapnum. Rafleiðnin í vatninu eru eins og búast má við í grunnu vatni og benda ekki til þess að um staðbundna eða tímabundna efnamengun sé að ræða í vatninu.

Tafla 2. Eðlisþættir mældir í júní-nóvember 2005 í Urriðavatni. Mælingar fóru iðuleg fram á milli kl. 12 og 15. Stöðvar E-1 til E-6 falla saman við sýnatökustöðvar á botnseti (Kajaksýni, sbr. mynd 8). Stöðvar E-10 til E-18 falla saman við mælistöðvar á setþykkt (sbr. mynd 11). Í ljós kom bilun í fjölþáttamælitækinu á sýrustigsmælingu í vettvangsferðinni 26. júlí og því eru ekki til mælingar á sýrustigi frá þeim tíma.

Stöð	Dags.	Vatnshiti °C	Sýrustig pH	Rafleiðni μS/cm
E-7	03.06.05	15,5	9,6	114
E-8	"	16,1	9,8	115
E-9	20.06.05	17,2	9,0	112
Lind 1	"	4,6	9,2	106
E-1	26.07.05	18,5		118
E-2	"	17,0		116
E-3	"	18,7		122
E-4	"	18,0		118
E-5	"	18,8		132
E-6	"	19,3		131
E-1	21.09.05	4,9	7,7	108
E-2	"	4,0	8,4	107
E-3	"	4,8	8,1	108
E-4	"	4,4	7,9	109
E-5	"	5,0	8,8	109
E-6	"	5,4	8,6	109
E-10	15.11.05	3,3	8,2	117
E-11	"	2,4	8,2	117
E-12	"	1,7	7,8	
E-13	"	1,8	7,7	
E-14	"	1,7	7,6	119
E-15	"	2,5	7,7	105
E-16	"	0,7	8,1	
E-17	"	1,8	7,6	
E-18	"	1,3	7,5	

Sýrustig í Urriðavatni mældist á bilinu 7,5-9,8 pH, sem er á eðlilegu róli, einkum þegar haft er í huga hve mikið er af frumframleiðendum (háplöntum) í vatninu. Hærri gildi framan af sumri miðað við haust og vetur stafar líklega af meiri virkni frumframleiðenda á fyrra tímabilinu.

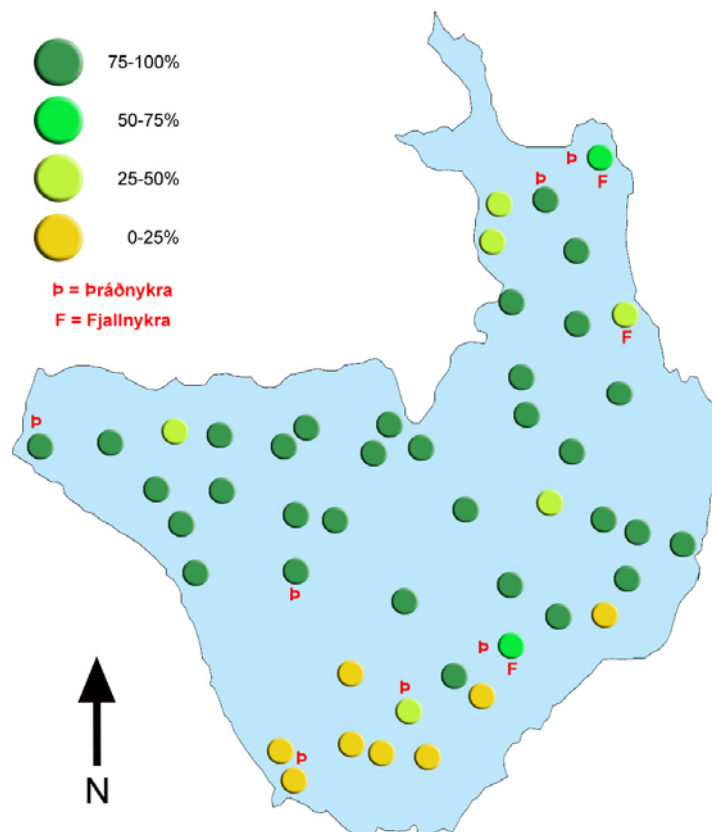
Margfeldi á flatarmáli vatnsins ($0,13 \text{ km}^2$) og meðaldýpi (0,7 m) gefur rúmtak vatnsins sem er um 0,091 gígalítrar. Samkvæmt fyrstu mæliniðurstöðum lítur út fyrir að rennsli frá Urriðavatni sé 40 – 50 l/s á ársgrundvelli (sjá umfjöllun á bls 8). Út frá rúmmáli Urriðavatns og meðalfrárennsli á ársgrunni má reikna út fræðilegan viðstöðutíma Urriðavatns, þ.e.a.s. hve lengi vatnið í vatnsskálinni er að endurnýjast. Samkvæmt framangreindum tölum er fræðilegur endurnýjunartími vatnsins að jafnaði 21-26 dagar. Endurnýjunartíminn er hins vegar mjög breytilegur eftir árstíð og veðurfari. Mjög

líklegt er að vatnið endurnýist mun hægar yfir sumar þegar úrkoma er fremur lítil. Á veturna, sem og að vori og um haust þegar miklar rigningar gerir og eða frost er í jörðu má reikna með að viðstöðutíminn styttest verulega.

3.3 Þörungar og háplöntur

Mikil gróska var í vexti rótfastra háplantna á botni Urriðavatns enda þótt tegundafjölbreytnin hafi verið lítil. Aðeins þrjár háplöntutegundir fundust í því magni að hægt væri að mæla gróðurþekju þeirra (mynd 15). Af þessum þremur tegundum var síkjamari (*Myriophyllum alterniflorum*) nær allsráðandi og var meðalþekja hans 72% að hausti til þegar plönturnar voru að fullu vaxnar upp. Mun minna var af fjallnykru (*Potamogeton alpinus*) og þráðnykru (*P. filiformis*) og var meðalþekja hvorrar tegundar um sig ekki nema um 0,5%.

Síkjamarinn óx nánast jafnt um allt vatn, en síst þó framundan Oddsmýrarlæk þar sem háplöntur virðast ekki festa neinar rætur. Þennan snögg blett má einnig sjá á loftmyndinni á bls. 6 (mynd 1), en myndin var að líkindum tekin sumarið 2002. Gróðurleysið á þessum stað kann að tengjast framburði og flóðum úr Oddsmýrarlæknum, þ.e. að aðstæður séu óstöðugar fyrir plönturnar.



Mynd 15. Gróðurþekja og tegundasamsetning rótfastra háplantna í Urriðavatni. Fjall- og þráðnykra eru merktar sérstaklega inn á kortið, en að öðru leyti er um síkjamara að ræða.

Þörungamagn var mjög rýrt í svifsýnunum í Urriðavatni (tafla 3). Magn blaðgrænu-a mældist aðeins á bilinu 0,71-2,78 µg/l. Þetta kemur ekki á óvart með hliðsjón af því hve vatnsbolsvist vatnsins er lítt þroskuð. Ljóst er af gróðurathugunum að háplöntur bera uppi frumframleiðslu vatnsins eins og við er að búast í grunnu vatni.

Tafla 3. Mælingar á blaðgrænu-a í svifþörungasýnum. Stöðvarnúmer fyrir svifþörungasýni og trektargildrusýni falla saman.

Dags.	Stöð	µg/L
2. Júní	3	2,58
26. Júlí	1	1,69
"	2	2,76
"	3	2,38
21. Sept.	1	0,71
"	2	1,15
"	3	0,98

Eins og áður hefur verið vikið að lítur út fyrir að vatnsborð Urriðavatns sé nokkuð stöðugt. Víða umhverfis vatnið, sér í lagi þó undan Dýjamýri, eru vatnsbakkar grónir alveg ofan í vatnið og rennir það stöðum undir að vatnsborðið flökti ekki mikið (mynd 16).



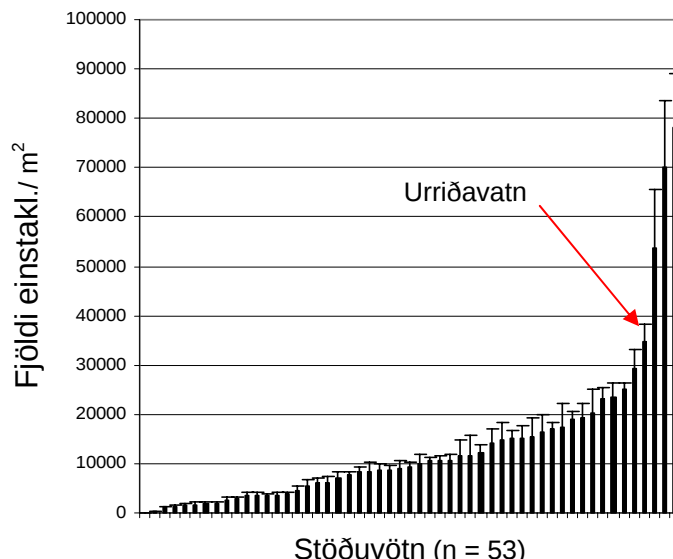
Mynd 16. Gróinn vatnsbakki í Dýjamýri er til vitnis um fremur stöðugt vatnsborð. Fremst á bakkanum ber mest á horblöðku (*Menyanthes trifoliata*). Myndin er tekin 20. júlí 2005.

3.4 Smádýralíf

3.4.1 Grýtt fjörubelti – Steinasýni

Alls fundust 27 tegundir og dýrahópar til samans á steinastöðvunum tveimur (tafla 4) og var heildarmeðalþéttleiki dýra í öllum 30 sýnunum 35.968 dýr/m^2 ($\pm 4.109 \text{ dýr/m}^2$, st.sk.). Þetta eru í senn óvenjumargar tegundir og dýrahópar og sérstaklega eru þéttleikatölurnar háar og reyndar með því hæsta sem þekktist hér á landi í fjörubelti vatna (mynd 17) (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2000).

Lífrikisgróskan í fjörubelti Urriðavatns bendir til almenns stöðugleika í búsvæðinu, m.a. hvað varðar vatnsborðssveiflu, næringarefnastyrk og fæðuskilyrði fyrir smádýr. Þéttleikatölur af þeirri stærðargráðu sem hér um ræðir er fremur til vitnis um það að afrán af völdum fiska sé lítið í Urriðavatni, a.m.k. lítur út fyrir að það sé ekki mikið í langan tíma samfleytt.



Mynd 17. Meðalþéttleiki botndýra (fjöldi einstakl./m², + staðalskekkja) í grýttu fjörubelti í íslenskum stöðuvötnum raðað eftir vaxandi meðalþéttleika. Meðalþéttleiki í fjörubelti í Urriðavatni (byggt á öllum 30 steinasýnunum) mældist 35.968 dýr/m^2 ($\pm 4.109 \text{ dýr/m}^2$) sem skipar Urriðavatni í fjórða efsta sæti af 53 vötnum sem gögn ná yfir. Úr gagnagrunni Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra vatna (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2000, 2003a).

Verulegur munur var í heildarþéttleika á milli steinastöðvanna tveggja (mynd 18, töflur 5 og 6) og var hann marktækt hærri á stöð 1 en stöð 2 bæði í júlí (t -próf, $t = 3.991$, ft. = 8, $P = 0.004$) og september ($t = 3.649$, ft. = 8, $P = 0.007$), en ekki í júní ($t = 1.488$, ft. = 8, $P = 0.175$).

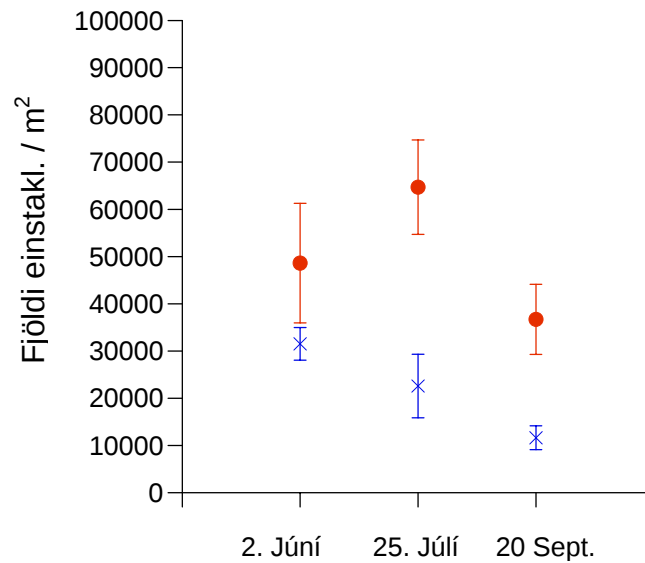
Þegar þéttleikatölur fyrir einstakar tegundir og tegundahópa eru bornar saman á milli steinastöðvanna kemur í ljós að þéttleiki þeirra er svo til í öllum tilvikum hærri á stöð 1 en stöð 2 (töflur 5 og 6). Ein dýrategundin sker sig þó úr hvað þetta varðar og það

Tafla 4. Tilvist tegunda og dýrahópa á grjóttundirlagi í Urriðavatni flokkað eftir stöðvum og sýnatökudögum. Auð hólf tákna að viðkomandi dýr fannst ekki.

	Stöð 1			Stöð 2		
	Jún	Júl	Sept	Jún	Júl	Sept
Ormlur (Hydrozoa)	■	■	■	■	■	■
Anar (Oligochaeta)		■				
Sundánar (Naididae)	■	■	■	■	■	■
Skeggormar (Aelosomatidae)	■	■	■			
Iglur (Hirudinea)					■	■
Lindýr (Mollusca)						
Vatnabobbi (<i>Radix peregra</i>)	■	■	■	■	■	■
Efjuskel (<i>Pisidium</i> spp.)	■	■				
Vatnaflær (Cladocera)						
Kúlufló (<i>Chydorus sphaericus</i>)			■	■		■
Hjálmflo (<i>Acroperus harpae</i>)	■	■	■	■	■	■
Granflo (<i>Graptoleberis testudinaria</i>)				■	■	
Hakafló (<i>Simocephalus vetulus</i>)					■	■
Kornáta (<i>Eurycercus lamellatus</i>)		■				
Glerfló (<i>Sida cristallina</i>)	■	■			■	
Mánaflær (<i>Alona</i> spp.)	■	■	■	■	■	■
Broddafló (<i>Macrothrix hirsuticornis</i>)	■					
Arfætlur (Copepoda)						
Augndílaætt (Cyclopidae)	■	■	■	■	■	■
Ormdílaætt (Canthocamptidae)	■	■	■	■	■	■
Skelkrebbs (Ostracoda)		■	■			
Rykmý (Chironomidae)		■	■	■	■	■
Toppmý (Chironomini)	■	■	■	■	■	■
Slæðumý (<i>Tanitarsini</i>)	■	■	■	■	■	■
Vatnsmý (Orthocladinae)	■	■	■	■	■	■
Ránmý (Tanypodinae)	■	■	■	■	■	■
Tvívængjur (Diptera)		■		■	■	
Bjöllur (Coleoptera)						
Brunnklukka (<i>A. bipustulatus</i>)				■		
Vatnamaurar (Hydracarina)	■	■	■	■	■	■
Steinfluga (Plecoptera, <i>Capnia vidua</i>)		■		■	■	
Stökkmor (Collembola)			■		■	
Fjöldi tegunda	16	21	17	18	20	16

er vatnabobbi (*Radix peregra*), en þéttleiki vatnabobba er marktækt hærri á stöð 2 en stöð 1 á öllum þremur sýnatökudögum (2. júní; $t = -6.002$, ft. = 8, $P < 0.001$, 25. júlí; $t = -4.928$, ft. = 8, $P = 0.001$, 20. sept.; $t = -8.685$, ft. = 8, $P < 0.001$). Þegar hugað er nánar að vatnabobbunum kemur einnig í ljós að þéttleiki þeirra í Urriðavatni er með mesta móti í samanburði við það sem þekkist í öðrum vötnum hér landi. Ef byggt er á öllum 30 steinasýnum í Urriðavatni þá er meðalþéttleiki vatnabobbana 2.570 dýr/m^2 ($\pm 810,4 \text{ dýr/m}^2$), sem er um tíu sinnum meiri þéttleiki en mælist að jafnaði í fjörubelti íslenskra stöðuvatna (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2000).

Ekki er gott að segja til um ástæður á þessum mun milli stöðvanna í þéttleika, hvorki m.t.t. heildarþéttleika né hvað varðar vatnabobbana. Hugsanlega hangir skýringin saman fyrir bæði atriðin. Þannig má hugsa sér að vatnabobbarnir, sem eru á meðal stærstu hryggleysingja í vatnafánu landsins, séu í þvílíkum mæli á fjörugrjótinu á stöð 2 að þeir hreinlega komi í veg fyrir að önnur dýr setjist þar að. Hvað varðar



Mynd 18. Þéttleiki dýra (fjöldi einstaklinga á m^2) á steinastöð 1 (rauður litur) og steinastöð 2 (blár litur) í Urriðavatni. Sýnd eru meðaltöl ásamt staðalskekkju (standard error) byggð á fimm steinasýnum á hvorri stöð við hverja sýnatöku.

spurninguna um af hverju svo mikið er af vatnabobbum á fjörugrjótinu á stöð 2, þá kann hluti af skýringunni að vera sú að á þeirri stöð, ólíkt stöð 1, er fjörugrjótið úr lítt veðruðu hrauni (Búrfellshrauni), sem er mjög hrufótt og alsett örsmáum holum og misfellum. Slíkt örbúsvæði hentar afar vel sem bústaður fyrir smádýr. Á grjóti af þessari gerð býðst smádýrum bæði meira af fæðu og betra skjól en á grjóti af annarri gerð. Á stöð 1 er fjörugrjótið úr grágrýti, sem er fremur slétt á yfirborði og mun meira veðrað en hraungrýtið.

Að frátöldum vatnabobbum er samsetning og fjöldahlutfall tegunda og tegundahópa í fjörubelti Urriðavatns í meginatriðum áþekkt því sem gengur og gerist í fjörubúsvæði íslenskra stöðuvatna. Rykmý, bæði liffur og púpur, eru jafnan algengasti dýrahópurinn, sérstaklega vatnsmý (*Orthocladinae*) í fjörubelti vatna. Þetta á einnig við um Urriðavatn, en þar er hlutdeild vatnsmýs af heildarfjölda rykmýs á bilinu 28% – 85% (töflur 5 og 6). Það vekur hins vegar athygli hve þeymý (slæðumý og toppmý) kemur fyrir í miklum mæli á fjörugrjótinu í Urriðavatni, en hlutdeild þessarar rykmýsundirættar af heildarfjölda rykmýs er á bilinu 50% – 70% í nokkrum tilfellum. Þetta er óvenjulegt að því leyti að flest þeymý eru síarar og setatur og kjörbúsvæði þeirra er því iðulega lífrænn og efjuríkur setbotn, en ekki hart undirlag þar sem þörungur eru helsta fæðan.

Skýringin á óvenjuhárra hlutdeild þeymýs í fjörubelti Urriðavatns tengist líklega þeirri staðreynd að eindreginn grjótbott er af skornum skammti, en vatnið er á hinn bóginn mjög grunnt og ríkt af lífrænu seti. Háa hlutdeild fáburstungsins *Chaetogaster diphanus*, sem og mikinn þéttleiki ormdíla (*Harpacticoidae*) og vatna-

Tafla 5. Meðalþéttleiki dýra á steinastöð 1 í Urriðavatni. Sýnd eru meðaltöl og staðalskekkja (St.sk.) byggð á fimm steinasýnum í hverri vettvangsferð.

	3. Júní		26. Júlí		20.Sept.	
	Meðaltal	St. sk.	Meðaltal	St. sk.	Meðaltal	St. sk.
Örmlur (Hydrozoa)	90	27	2.429	554	56	34
Lindýr (Mollusca) alls	746	371	250	65	25	25
Vatnabobbi, <i>Radix peregra</i>	408	231	181	64	25	25
Ertuskel, <i>Pisidium</i> sp.	338	158	69	20	0	0
Fáburstungar (Oligochaeta)	4.539	1.339	1.324	245	1.448	311
Rykmý (Chironomidae) alls	17.123	2.057	31.592	2.746	15.366	2.089
Ránmý, Tanypodinae	1.916	516	386	119	804	232
Vatnsmý, Orthoclaadiinae	12.412	1.740	9.143	1.594	10.163	1.545
Slæðumý, Tanitarsini	2.778	865	21.850	1.583	4.003	696
Toppmý, Chironomini	17	17	163	69	77	49
Vatnsmítlar (Hydracarina)	3.839	1.402	2.379	917	1.664	438
Önnur skordýr (Insecta)	0	0	57	24	18	18
Vatnaflær (Cladocera) alls	16.607	5.545	21.199	6.181	8.674	1.064
Hjálmló, <i>Acroperus harpae</i>	974	435	279	111	266	129
Mánafló, <i>Alona</i> spp.	15.440	5.194	20.164	5.880	8.334	1.037
Kúlufló, <i>Chydorus sphaericus</i>	0	0	0	0	74	50
Broddfló, <i>Macrothrix hirsuticornis</i>	124	108	0	0	0	0
Glerfló, <i>Sida crystallina</i>	70	53	114	48	0	0
Granfló, <i>Graptoleberis testudinaria</i>	0	0	0	0	0	0
Kornáta, <i>Eurycercus lamellatus</i>	0	0	33	33	0	0
Ógreint ungiði vatnaflóa	0	0	609	412	0	0
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	58	25	47	47
Stökkkrabbar (Copepoda) alls	5.677	2.362	5.407	1.441	9.414	3.149
Augndíli (<i>Cyclops</i> spp.)	17	17	745	157	181	117
Ormdíli (Canthocamptidae)	5.660	2.371	4.662	1.465	9.233	3.061
Samtals	48.621	11.083	64.695	8.753	36.713	6.507

Tafla 6. Meðalþéttleiki dýra á steinastöð 2 í Urriðavatni. Sýnd eru meðaltöl og staðalskekkja (St.sk.) byggð á fimm steinasýnum í hverri vettvangsferð.

	3. Júní		26. Júlí		20.Sept.	
	Meðaltal	St. sk.	Meðaltal	St. sk.	Meðaltal	St. sk.
Örmlur (Hydrozoa)	309	71	260	86	65	41
Lindýr (Mollusca) alls	11.436	1.823	2.823	532	548	55
Vatnabobbi, <i>Radix peregra</i>	11.436	1.823	2.823	532	548	55
Fáburstungar (Oligochaeta)	2.037	447	166	73	56	56
Rykmý (Chironomidae) alls	8.448	970	6.461	1.090	9.272	1.717
Ránmý, Tanypodinae	1.059	198	710	82	706	116
Vatnsmý, Orthoclaadiinae	4.477	470	4.247	1.053	7.914	1.485
Slæðumý, Tanitarsini	2.796	980	1.305	181	538	200
Toppmý, Chironomini	18	18	143	76	16	16
Vatnsmítlar (Hydracarina)	1.034	369	711	122	301	113
Önnur skordýr (Insecta)	55	34	259	80	0	0
Vatnaflær (Cladocera) alls	6.822	1.811	7.785	1.993	810	149
Hjálmló, <i>Acroperus harpae</i>	807	292	1.150	332	37	37
Mánafló, <i>Alona</i> spp.	5.956	1.518	6.583	1.946	728	152
Kúlufló, <i>Chydorus sphaericus</i>	37	37	0	0	19	19
Glerfló, <i>Sida crystallina</i>	0	0	17	17	0	0
Granfló, <i>Graptoleberis testudinaria</i>	23	14	17	17	0	0
Hakafló, <i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	17	17	26	26
Stökkkrabbar (Copepoda) alls	1.389	355	4.140	2.443	595	217
Augndíli (<i>Cyclops</i> spp.)	208	118	1.457	780	127	40
Ormdíli (Canthocamptidae)	1.181	287	2.683	1.667	468	219
Samtals	31.531	3.021	22.604	5.884	11.647	2.203

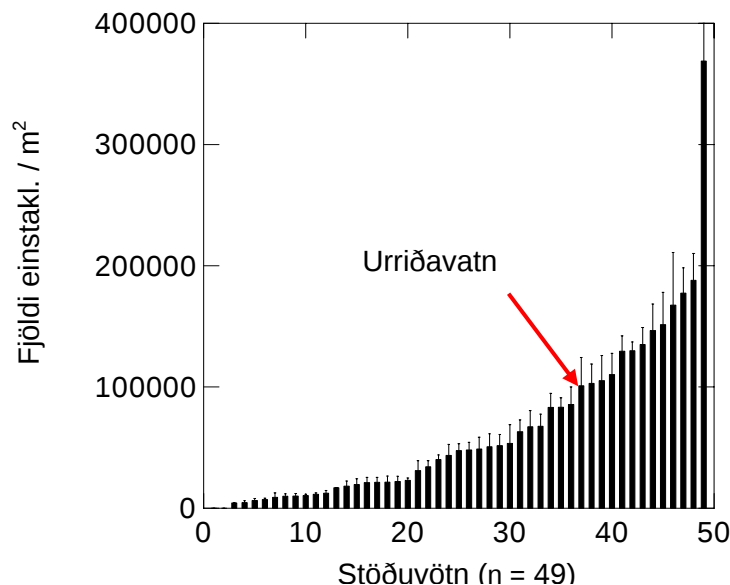
flóa af ættkvíslinni *Alona*, sem eru eindregin botndýr og grotætur, má einnig skýra út frá því að lífrænt set er fyrirferðamikið í fjörubeltinu.

Fleira vekur athygli m.t.t. tegundasamsetningar fjörudýra í Urriðavatni. Benda má á að ekki fannst ein einasta vorflugulirfa og gildi það jafnt um steinasýni sem önnur sýni sem tekin voru í vatninu. Þarna skýtur skökku við því jafnan eru vorflugulirfur, einkum randavorflugan (*Apatania zonella*), áberandi á fjörugrjóti í stöðuvötnum. Afar freistandi er að útskýra þennan skort með tilvísun til þess að sandur fyrirfinnst varla í vatninu, en randavorfuga og fleiri vorflugutegundir eru háðar því á lirfustigi að nota sandkorn til að byggja húsin sem dýrin dvelja í fram að púpustigi.

Ekki var um að ræða marktækan mun í heildarþéttleika innan stöðvar 1 eftir sýnatökudögum (einspáttu fervikagreining, $F_{2,12} = 2.447$, $P = 0.128$), enda þótt nokkuð augljós merki megi sjá um fækkun í dýrastofnunum um haustið. Á steinastöð 2 minnkaði hins vegar þéttleiki botndýra eftir því sem leið á árið og var fjöldi dýra marktækt minnstur í september miðað við júní og júlí ($F_{2,12} = 6.122$, $P = 0.015$) (mynd 18).

3.4.2 Mjúkur setbotn – Kajaksýni

Alls fundust 26 tegundir og dýrahópar í Kajaksýnum af mjúkum setbotni í vatninu (tafla 7) og var heildarþéttleiki botndýranna að meðaltali um 100.476 dýr/m^2 ($\pm 47.540 \text{ dýr/m}^2$, st.sk.) (byggt á öllum 18 sýnunum). Þéttleiki botndýra á mjúkum setbotni í Urriðavatni er í hærri kantinum fyrir þéttleika botndýra á mjúkum setbotni í vötnum almennt hér á landi (mynd 19).



Mynd 19. Meðalþéttleiki botndýra (fjöldi einstakl./m², + staðalskekkja) á mjúkum setbotni (Kajaksýni) í íslenskum stöðuvötnum raðað eftir vaxandi meðalþéttleika. Meðalþéttleiki í Urriðavatni mældist 100.476 dýr/m^2 ($\pm 47.540 \text{ dýr/m}^2$) (byggt á öllum 18 Kajaksýnunum) og er vatnið í 14. efsta sæti af 49 vötnum. Úr gagnagrunni Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra vatna (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2003a.).

Tafla 7. Meðalþéttleiki dýra á mjúkum setbotni í Urriðavatni. Sýnd eru meðaltöl (fjöldi einstakl./m²) og staðalskekkja (St.sk.) byggð á sex Kajaksýnum í hverri vettvangsferð.

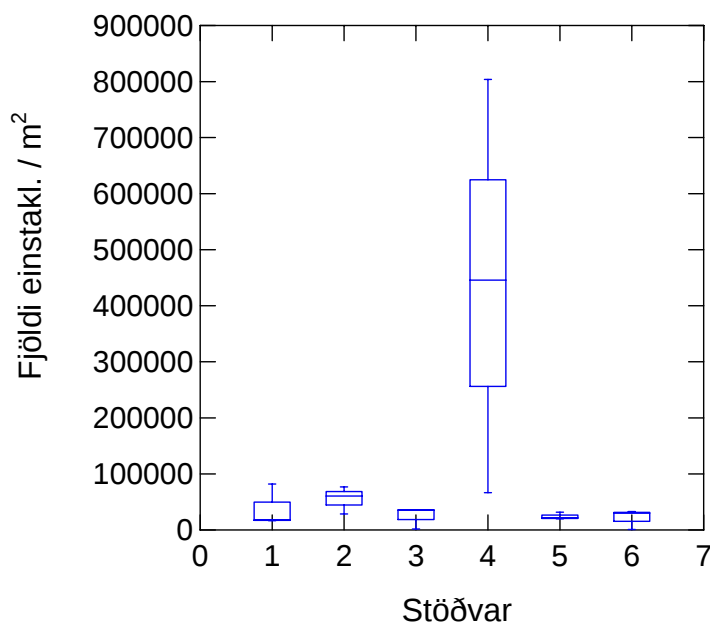
	2. Júní		26. Júlí		20. Sept.	
	Meðaltal	St.sk.	Meðaltal	St.sk.	Meðaltal	St.sk.
Örmlur (Hydrozoa)	0	0	873	450	0	0
Þráðormar (Nematoda)	635	402	317	235	159	159
Lindýr (Mollusca)	79	79	1.508	556	79	79
Vatnabobbi (<i>Radix peregra</i>)	0	0	79	79	0	0
Ertuskel (<i>Pisidium</i> spp.)	79	79	1.429	536	79	79
Liðormar (Annelida)	26.825	23.726	29.603	21.324	11.984	3.167
Röránar (Tubificidae)	2.302	1.046	4.603	1.568	3.175	774
Sundánar (Naididae)	0	0	79	79	2.222	1.384
Kviðburstungur, <i>Chatogaster</i> spp.	238	238	79	79	0	0
Vörtumaðkur, <i>Spirosperma ferox</i>	0	0	0	0	2.063	1.145
Pottormar (Enchytraidae)	0	0	0	0	4.048	2.838
Ánamaðkar (Lumbriculidae)	24.286	23.058	24.524	21.418	397	227
Vatnsmaðkur (Lumbircidae)	0	0	79	79	0	0
Snigiligla, <i>Helobdella stagnalis</i>	0	0	238	238	79	79
Rykmý (Chironomidae)	2.937	1.214	7.460	1.698	9.365	1.711
Ránmý (Tanypodinae)	79	79	1.111	266	1.587	487
Vatnsmý (Orthocladinae)	2.460	948	794	317	3.333	1.113
Toppmý (Chironomini)	238	238	4.921	1.592	2.143	785
Slæðumý (Tanitarsini)	159	100	635	382	2.222	1.583
Rykmý ógr. (Chironomidae)	0	0	0	0	79	79
Önnur skordýr (Insecta)	79	79	0	0	0	0
Vatnaflær (Cladocera)	50.397	40.546	119.841	104.687	7.302	3.573
Broddfló, <i>Macrothrix hirsuticornis</i>	29.444	28.778	16.746	16.461	238	163
Mánafló, <i>Alona</i> spp.	15.317	11.398	95.714	86.630	3.730	1.441
Hjálmló, <i>Acroperus harpae</i>	2.698	2.510	1.746	745	556	227
Kúlufló, <i>Chydorus sphaericus</i>	1.905	1.811	0	0	79	79
Burstafló, <i>Iliocriptus sordidus</i>	1.032	940	4.444	2.854	2.698	2.698
Hakafló, <i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	1.032	940	0	0
Ógreint ungiði (Cladocera)	0	0	159	159	0	0
Stökkrabbar (Copepoda)	12.698	7.471	11.349	1.220	3.095	942
Ormdili (Canthocamptidae)	952	408	159	100	794	317
Augndili, <i>Cyclops</i> spp.	11.746	7.314	11.190	1.184	2.302	801
Skelkrebbs (Ostracoda)	0	0	3.492	1.264	1.349	689
Samtals	93.651	71.321	174.444	126.130	33.333	7.163

Á heildina litið eru vatnaflær, fáburstungar (liðormar), stökkrabbar og rykmýslirfur mest áberandi dýrahóparnir sem lifa ofan í og við efjubotninn (tafla 7). Á meðal fáburstunganna eru það ýmsar tegundir af röránum og ánamöðkum sem eru langalgengastar. Tegundir innan þessara tveggja undirætta eru eindregin botndýr og setatur og lifa röránarnir t.d. á þann hátt að þeir standa á haus ofan í botnleðjunni þar sem þeir ná í gnægð af fæðu. Afturendinn stendur hins vegar upp úr leðjunni og honum sveifla ormarnir til og frá til að ná í súrefni.

Mánaflær (*Alona* spp.), broddfló og burstafló eru langsamlega mest áberandi á meðal vatnaflónna, enda eru þessar tegundir hvað eindregnustu grotætur í hópi vatnaflóa. Sér í lagi á þetta við um burstafló, enda kemur hún eingöngu fyrir í Kajaksýnum. Burstaflóin lifir að verulegu leyti í efstu millimetrum botnefjunnar.

Ekki var marktækur munur á meðalþéttleika botndýra í Kajaksýnum milli sýnatökudaga ($F_{2,15} = 0.715$, $P = 0.270$), þrátt fyrir að tilhneigingar gæti eins og vænta má í þá veru að þéttleikinn sé minnstur um haustið (samanber töflu 7). Hins vegar var marktækur munur í meðalþéttleika botndýra á milli sýnatökustöðva (mynd 20) og skar stöð 4 sig úr frá öllum hinum stöðvunum með miklu meiri þéttleika ($F_{2,15} = 3.587$, $P = 0.047$). Meðalþéttleiki á stöð 4 (byggt á öllum þremur sýnum) var 438.730 dýr/m^2 ($\pm 212.823 \text{ dýr/m}^2$), en mestur þéttleiki í einstakri sýnatökuferð mældist 26. júlí þegar hann var 803.809 dýr/m^2 . Meðalþéttleiki á hinum stöðvunum fimm var ekki nema $21.269 - 55.238 \text{ dýr/m}^2$ og mestur þéttleiki einstakan sýnatökudag var ekki nema 81.905 dýr/m^2 , eða tíundi hluti af því sem mest mældist á stöð 4.

Athygli vekur að stöð 4 var eina alveg gróðurlausa Kjaksýnastöðin í vatninu, en stöðin var á þeim stað fyrir framan Oddsmýrarlæk þar sem háplöntur virðast ekki geta skotið rótum. Á hinum stöðvunum fimm var jafnan mjög þéttur gróður, mest síkjamari, sem óx á botninum. Telja verður mjög líklegt að þessi munur í botngerð milli sýnatökustöða eigi stóran þátt í að skýra muninn í þéttleika botndýranna sem getið er hér að framan.



Mynd 20. Þéttleiki dýra (fjöldi einstaklinga á m^2) á Kajaksýnastöðvunum sex í Urriðavatni. Skýringar á grafi: Hver kassi hýsir 50% af dreifni mæligilda; lárétt strik innan kassa er miðgildi; lóðrétt strik sýna 95% öryggimörk dreifninnar. Að baki hverri sýnastöð liggja þrjú sýni.

3.4.3 Mjúkur setbotn – Gildrusýni

Alls fundust 16 tegundir af krabbadýrum í trektargildrunum í Urriðavatni og var heildarmeðalþéttleiki krabbadýranna á sýnatökudögnum þremur á bilinu 3.502–13.975 dýr/m² (tafla 8). Minnstur var meðalþéttleikinn í september, enda vatnið farið að kólna og lífsskilyrði versnað. Heildarþéttleiki í einstökum trektargildrusýnum lék á bilinu 2.342–24.709 dýr/m² (sjá viðauka). Ekki var um marktækan mun að ræða á heildarmeðalþéttleika krabbadýra milli stöðvanna þriggja (einsþátta fervikagreining, $F_{2,6} = 0.863$, $P = 0.468$). Sama gildi um meðalþéttleika á meðal vatnaflóa ($F_{2,6} = 0.202$, $P = 0.823$) og stökkrabba ($F_{2,6} = 1.017$, $P = 0.416$).

Athygli vekur að þéttleikatölur fyrir vatnaflær og stökkrabba eru ekki í takt. Snemmsumars er mjög mikið af vatnaflóm en þá er fjöldi stökkrabba í meðallagi. Um hásumar eru stofnar vatnaflóa með allra minnsta móti, en þá eru stofnar stökkrabba í hámarki og margfalt stærri en stofnar vatnaflónna. Um haustið eru stofnar vatnaflóa í meðallagi en þá eru stofnar stökkrabba í mikilli lægð. Þetta munstur kann að endurspeglar samspil milli bráðar og rándýrs, en vatnaflær eru flestar hverjar grot- og þörungætur gagnstætt stökkröbbum á borð við augndílategundir (*Cyclops* spp.) sem eru rándýr og éta m.a. vatnaflær. Önnur rándýr sem einnig gætu haft áhrif á stofnstærðir krabbadýranna, einkum þó á vatnaflær eru hornsíli og silungur.

Tafla 8. Þéttleiki krabbadýra (fjöldi einstakl./m²) í trektargildrunum í Urriðavatni. Sýnd eru meðaltöl og staðalskekkja (St.sk.) byggð á þremur sýnastöðvum í hverri vettvangsferð. Niðurstöðunum er raðað niður í töflunni eftir minnkandi meðalþéttleika í fyrstu vettvangsferðinni, 3. júní 2005.

	3. Júní		26. Júlí		20. Sept.	
	Meðaltal	St.sk.	Meðaltal	St.sk.	Meðaltal	St.sk.
Vatnaflær (Cladocera)	5.101	418	878	593	2.418	706
Gárafló, <i>Alonella nana</i>	2.599	1.049	540	464	1.397	573
Hjálmló, <i>Acroperus harpae</i>	1.008	503	68	17	295	54
Kúlufló, <i>Chydorus sphaericus</i>	679	433	21	15	80	11
Mánafló, <i>Alona quadrangularis</i>	608	185	0	0	0	0
Granfló, <i>Grabtoleberis testudinaria</i>	80	43	34	21	177	46
Broddfló, <i>Macrothrix hirsuticornis</i>	59	17	4	4	0	0
Mánafló, <i>Alona affinis</i>	38	32	0	0	257	122
Glerfló, <i>Sida crystallina</i>	17	8	0	0	0	0
Mánafló, <i>Alona rectangula</i>	8	8	0	0	0	0
Kornáta, <i>Eurycercus lamellatus</i>	4	4	0	0	0	0
Hakafló, <i>Simocephalus vetulus</i>	0	0	21	11	30	4
Mánafló, <i>Alona</i> spp.	0	0	190	146	177	64
Hakafló, <i>Simocephalus serratus</i>	0	0	0	0	4	4
Stökkrabbar (Copepoda)	6.903	2.036	13.097	6.279	1.084	213
Augndíli, <i>Cyclops</i> spp.	6.068	1.963	12.633	6.353	1.076	215
Ungstig <i>Cyclops</i> spp. (nauplius)	827	384	464	383	4	4
Ormdíli (Canthocamptidae)	8	4	0	0	4	4
Samtals	12.004	2.410	13.975	5.797,6	3.502	683,7

Af tegundunum 16 sem fundust í vatninu teljast fimm algengar, þ.e.a.s. að þær fundust í öllum sýnum í miklum eða nokkrum mæli. Augndíli (*Cyclops* spp.) er langalgengasta einstaka krabbadýrategundin, en á meðal vatnaflónna er gárafló (*Alonella nana*) langalgengust, þá hjálmfló (*Acroperus harpae*), kúlufló (*Chydorus sphaericus*) og að endingu granfló (*Graptoleberis testudinaria*).

Tegundasamsetning, þéttleiki og fjöldahlutdeild krabbadýranna í Urriðavatni sver sig í ætt við það sem þekkist í grunnum vötnum, bæði hér á landi og erlendis. Athygli vekur að fimm algengust tegundirnar í Urriðavatni voru einnig algengastu tegundirnar í Elliðavatni í rannsókn sem fram fór á árunum 2002 og 2003 (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2004). Þéttleiki krabbadýra í Urriðavatni er þó heldur minni en í Elliðavatni, en hafa ber í huga að mun fleiri sýni liggja til grundvallar þéttleikatölum í Elliðavatni.

Flestar krabbadýrategundirnar í Urriðavatni eru fremur botnlæg dýr en sviflæg og halda dýrin sig bæði á botninum og nærri honum þar sem þau nærast á lífrænu groti og þörungum. Eindregin sviflæg krabbadýr á borð við langhalafló (*Daphnia longispina*) og ranafló (*Bosmina coregonii*) vantar alveg í Urriðavatn, enda er vatnið mjög grunnt og vatnsbolur, kjörbúsvæði svifdýra, vart til staðar.

Há hlutdeild gáraflóar og hjálmflóar í Urriðavatni ásamt lágrí hlutdeild kúluflóar og mánaflóarinnar *Alona rectangula* bendir til þess að gæði vatnsins séu mikil með hliðsjón af næringarefnum, þ.e. að ekki gæti áhrifa vegna ofauðgunar á fosfór og köfnunarefni (sjá t.d. de Eyto o.fl. 2003, 2001). Gárafló er einnig talin þola vel fremur hátt hitastig (de Eyto o.fl. 2003).

3.4.4 Vatnsbolur – Svifsýni

Í svifsýnunum úr vatnsbol Urriðavatns fundust 12 tegundir af krabbadýrum og var heildarmeðalþéttleikinn á bilinu 1,5-87,9 dýr/10 l (tafla 9). Allar tegundirnar sem fundust í svifsýnunum komu einnig fyrir í trektargildrunum.

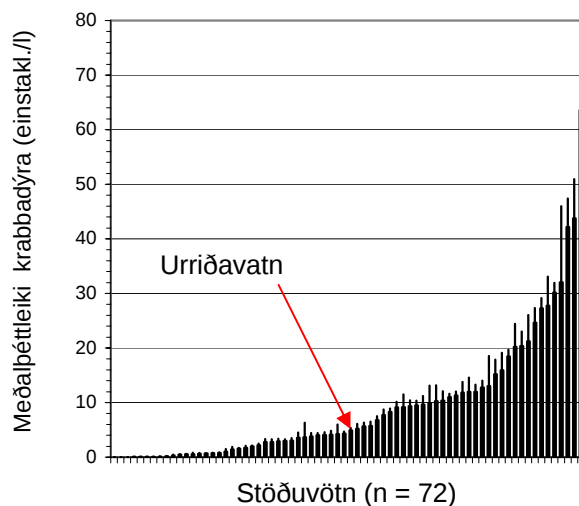
Engar eindregnar svifkrabbategundir fundust, ekki fremur en í trektargildrunum. Sem fyrr er getið þá stafar skortur á sviflægum krabbadýrum í Urriðavatni af því að kjörbúsvæði svifkrabbana, eindreginn vatnsbolur, er vart eða ekki til staðar.

Enginn marktækur munur kom fram í meðalþéttleika krabbadýranna á milli stöðva ($F_{5,9} = 0.548$, $P = 0.737$). Hins vegar munaði miklu í meðalþéttleika eftir árstíðum og var marktækt langminnst af krabbadýrum síðla í september miðað við hina tvo sýnatökudagana um sumarið (20. sept. vs. 3. júní; $t = 4.245$, ft. = 7, $P = 0.004$, 20. sept. vs. 26. júlí; $t = 2.271$, ft. = 10, $P = 0.047$). Sama munstur m.t.t. sýnatökudaga kom fram hjá krabbadýrunum í trektargildrunum og stafar lögðin í krabbadýrastofnunum um haustið fyrst og fremst af því að vetur er farinn að segja til sín og lífskilyrði í vatninu byrjuð að versna.

Tafla 9. Þéttleiki (fjöldi einstakl./10 l) krabbadýra í svifsýnum í Urriðavatni. Birt eru meðaltöl og staðalskekkja (St.sk.) byggð á þremur sýnum í vettvangsferðinni 3. júní, en sex sýnum í hinum tveimur vettvangsferðunum. Niðurstöðunum er raðað niður í töflunni eftir minnkandi meðalþéttleika í fyrstu vettvangsferðinni.

	3. Júní		26. Júlí		20.Sept.	
	Meðaltal	St.sk	Meðaltal	St.sk	Meðaltal	St.sk
Vatnaflær (Cladocera)	29,6	9,3	37,4	20,5	1,5	0,7
Kúlufló, <i>Chydorus sphaericus</i>	17,1	7,3	3,0	1,4	0,0	0,0
Hjálmló, <i>Acroperus harpae</i>	4,2	2,9	6,6	4,6	0,5	0,5
Gárafló, <i>Alonella nana</i>	3,3	3,3	14,6	10,7	1,0	0,6
Mánafló, <i>Alona</i> spp.	1,7	1,1	9,1	9,1	0,0	0,0
Hakafló, <i>Simocephalus vetulus</i>	1,3	0,7	1,5	1,0	0,0	0,0
Ógreint ungið	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Goggfló, <i>Camptocercus rectirostris</i>	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Broddfló, <i>Macrothrix hirsuticornis</i>	0,4	0,4	1,5	1,0	0,0	0,0
Granfló, <i>Grabtoleberis testudinaria</i>	0,0	0,0	1,0	0,6	0,0	0,0
Stökkkrabbar (Copepoda)	23,3	12,4	50,5	31,8	0,0	0,0
Augndíli, <i>Cyclops</i> spp.	10,8	6,1	9,1	6,2	0,0	0,0
Ungstig <i>Cyclops</i> spp. (nauplius)	12,5	6,9	40,4	31,7	0,0	0,0
Ormdíli (Canthocamptidae)	0,0	0,0	1,0	0,6	0,0	0,0
Samtalls krabbadýr	52,9	18,4	87,9	38,0	1,5	0,7

Í samanburði við önnur íslensk vötn er þéttleiki krabbadýra í svifsýnum í Urriðavatni nokkuð undir meðallagi (mynd 21). Þetta kemur ekki á óvart miðað við hve Urriðavatn er grunnt og skilyrði fyrir sviflífríki óhagstæð.



Mynd 21. Meðalþéttleiki (+staðalskekkja) krabbadýra í vatnsbol 72 stöðuvatna raðað eftir vaxandi meðalþéttleika. Urriðavatn er í 18 sæti með meðalþéttleikann 4,6 dýr/l. Meðalþéttleiki allra 72 vatna er 8,6 dýr/l ($\pm 1,0$ dýr/l, 95% öryggismörk). Úr gagnagrunni Yfirlitskönnunar á lífríki íslenskra vatna (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2000, 2003a).

Alls greindust 11 ættkvíslir og hópar af þyrildýrum í svifsýnunum úr Urriðavatni og lék heildarmeðalþéttleikinn á sýnatökudögum þremur á bilinu 1.493 – 17.792 dýr/10 l (tafla 10). Þéttleiki þyrildýra í einstökum sýnum var á bilinu 715 – 32,200 dýr/10 l.

Aðeins þrjár ættkvíslir þyrildýra teljast algengar í vatninu, þ.e. fjaðrþýrlur (*Polyarthra* spp.), spaðrþýrla (*Keratella cochlearis*) og ein ættkvísl sem ekki náðist að greina til teugunda. Fjöldahlutfall þessara þriggja ættkvísla breytist lítið á þeim tíma sem rannsóknin stóð yfir, en hins vegar var heildarmeðalþéttleiki þyrildýranna marktækt minnstur í september miðað við hina tvo sýnatökudagana ($F_{2,12} = 7.054$, $P = 0.009$).

Tafla 10. Þéttleiki (fjöldi einstakl./10 l) þyrildýra í svifsýnum í Urriðavatni. Birt eru meðaltöl og staðalskekkja (St.sk.) byggð á á þremur sýnum í vettvangsferðinni 3. júní, en sex sýnum í hinum tveimur vettvangsferðunum. Niðurstöðunum er raðað niður í töflunni eftir minnkandi meðalþéttleika í fyrstu vettvangsferðinni.

	3. Júní		26. Júlí		20. Sept.	
	Meðaltal	St.sk.	Meðaltal	St.sk.	Meðaltal	St.sk.
Fjaðrþýrlur, <i>Polyarthra</i> spp.	8.823	3.132	11.388	3.316	1.047	117
Þyrildýr ógreind, Rotifera	6.063	1.467	1.807	616	261	47
Spaðrþýrlur, <i>Keratella cochlearis</i>	2.906	933	4.216	1.431	176	41
Pokaþýrla, <i>Asplanchna</i> sp.	0	0	4	4	0	0
Sporðþýrlur, <i>Euchlanis</i> spp.	0	0	0	0	1	1
Mánaþýrlur, <i>Lecane</i> spp.	0	0	139	139	0	0
Svuntþýrlur, <i>Notholca</i> spp.	0	0	32	32	0	0
Eyraþýrlur, <i>Synchaeta</i> spp.	0	0	3	3	6	5
Skottþýrlur, <i>Trichocerca</i> spp.	0	0	105	40	2	1
<i>Trichotria</i> spp.	0	0	0	0	1	1
Samtals þyrildýr	17.792	5.503	17.694	4.561	1.493	201

Bæði fjaðra- og spaðrþýrlur eru algengar í vötnum á Íslandi og eru t.d. vel þekktar í Elliðavatni og Mývatni. Athygli vekur að sólþýrlur (*Conochilus* spp.) fundust ekki í Urriðavatni en þær voru mjög algengar í Elliðavatni sumarið 2002 (Hilmar J. Malmquist o.fl. 2004). Varðandi þyrildýrin verður að hafa í huga að stofnar þeirra eru jafnan bæði fljótir að vaxa og hrynja niður, en vöxtur og viðgangur þyrildýranna er mjög háður umhverfisskilyrðum á borð við birtu, hitastig og fæðuframboð. Áramunur í viðgangi stofna getur einnig spilað hér inni í. Ekki er útilokað að þar sem sýnataka var fremur stopul í Urriðavatni að sumar tegundir þyrildýra hafi einfaldlega orðið útundan í sýnatökunni.

4. Samantekt meginatriða, ályktanir og tillögur

4.1 Vatnafræðipættir

Urriðavatn er lítið að flatarmáli, um $0,13 \text{ km}^2$, og það er mjög grunnt, en mælt meðaldýpi er nær því að vera $0,70 \text{ m}$ og mesta dýpi um $0,95 \text{ m}$. Rúmmál Urriðavatns er samkvæmt margfeldi flatarmáls og meðaldýpis um $0,09 \text{ Gl}$. Rennslismælingar Íslenskra orkurannsóknna benda til þess að meðalrennsli á ársgrundvelli úr Urriðavatni sé $40\text{--}50 \text{ l/s}$. Samkvæmt þessu má áætla að fræðilegur endurnýjunartími vatnsins sé að jafnaði $21\text{--}26$ dagar á ársgrunni. Endurnýjunartíminn er hins vegar mjög breytilegur eftir árstíð og veðurfari.

Nærri lætur að $60\text{--}70\%$ af vatni sem berst til Urriðavatns sé lindarvatn að uppruna (Árni Hjartason 2005). Kaldar uppsprettur eru hér hvar í Dýjamýri, mest þó efst í Dýjakrókum. Afætur á ís, einkum nærri landi við Urriðakot, benda einnig til þess að lindarvatn berist í Urriðavatn upp um botninn.

Vatnshiti Urriðavatns sveiflast mikið eftir árstíðum, eða frá $0\text{--}2 \text{ }^\circ\text{C}$ að vetri upp í u.þ.b. $20 \text{ }^\circ\text{C}$ að sumri. Vatnshitinn er töluvert háður lofthita eins og gengur um grunn vötn sem hafa takmarkaða varmarýmd. Ekki er ólíklegt að vatnshiti geti farið í rúmar $20 \text{ }^\circ\text{C}$ á heitum og lygnum sumardögum. Á móti hlýnun vatnsins vinnur innstreymi á köldu lindarvatni. Hitastig í lindarvatni skömmu áður en það berst út í Urriðavatn mældist tæpar $5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Rafleiðni vatnsins var fremur há og stöðug og mældist á bilinu $105\text{--}132 \text{ }\mu\text{S/cm}$. Þetta gefur til kynna að vatnið sé femur ríkt af næringar- og steinefnum sem kemur sér vel fyrir gróðurinn í vatninu og þar með einnig dýralífið. Stöðugleiki í rafleiðninni rennir stoðum undir að þáttur lindarvatns í vatnsbúskap Urriðavatns sé umtalsverður.

Sýrustig mældist á bilinu $9,0\text{--}9,8 \text{ pH}$ um sumarið sem er hátt en eðlilegt miðað við hve mikil gróska er vexti háplantna.

Gerð botnsins í Urriðavatni m.t.t. kornastærðar er einhæf. Efjuríkur, gljúpur setbotn er nær allsráðandi um allt vatnið. Setið hefur myndast við uppsöfnun á gróður- og dýraleifum sem rekja má til vatnsins sjálfs, en auk þess hafa efni borist í vatnið með áfoki og rennsli lækja. Sendin botnsvæði fyrirfinnast ekki í vatninu og grýtt fjörubelti hafa takmarkaða útbreiðslu og eru helst við Hrauntanga og stíflugarðinn.

Vatnsskál Urriðavatns í núverandi mynd varð til fyrir um 7300 árum þegar Búrfellshraun rann og stíflaði upp vatnið. Mælingar á setþykkt benda til að Urriðavatn hafi þá verið allt að 6 m dýpra en það er í dag. Heildarsetþykkt mældist á bilinu $1,8\text{--}7,7 \text{ m}$ og skiptist í vatnaset annars vegar og hins vegar í mó sem er undir vatnasetinu. Þykkt vatnasetnsins sem lagst hefur á vatnsbotninn á sl. rúmunum sjö þúsund árum mældist mest $6,34 \text{ m}$. Tilvist mólags undir vatnasetinu gefur til kynna að mýrlendi hafi verið fyrir á staðnum þegar vatnið varð til.

Í vatnasetinu má greina öskulög, þar á meðal s.k. landnámslag sem talið er hafa fallið í kringum árið 871 . Litlu ofan við landnámslagið eru greinilegar breytingar á útliti setsins

sem e.t.v. tengjast breytingum á landi í kjölfar búsetu. Forvintilegt væri að kanna þetta betur.

4.2 Lífriki

4.2.1 Gróður

Mikil gróska var í vexti rótfastra háplantna á botni Urriðavatns enda þótt einungis þrjár tegundir hafi fundist í því magni að hægt væri að mæla gróðurþekju þeirra. Langalgengastur var síkjamari (*Myriophyllum alterniflorum*), en meðalþekja hans var um 72%. Hinar tvær tegundirnar voru fjallnykra (*Potamogeton alpinus*) og þráðnykra (*P. filiformis*), en meðalþekja hvorrar tegundar um sig var ekki nema um 0,5%.

Við útfall vatnsins er allstór fláki vaxinn gróskumikilli tjarnarstör (*Carex rostrata*) og þar fannst einnig fergin (*Equisetum fluviatile*), en í mjög litlum mæli. Tjarnarstör er einnig að finna við norðurjaðar Hrauntanga.

Athygli vekur hve vel grónir bakkar Urriðavatns eru víðast hvar. Gott dæmi um þetta er vatnsbakkinn í Dýjamýri en þar vex horblaðka (*Menyanthes trifoliata*), öðru nafni reiðingsgras eða álfakólfur, ofan í vatnið. Þetta bendir til þess að vatnsborð Urriðavatns sé nokkuð stöðugt sem er mikilvægt fyrir lífríki vatnsins almennt.

Magn sviflægra þörunga í vatninu mældist mjög lítið (0,71-2,78 µg/l), sem fellur vel að þeirri staðreynd að vatnsbolur með eiginlegri svifvist er vart til staðar í vatninu vegna þess hve grunnt vatnið er.

Framundan Oddsmýrarlæk er allstórt gróðurlaust svæði þar sem háplöntur virðast ekki festa rætur. Gróðurleysið á þessum stað stingur mjög í stúf við aðra hluta vatnsins en það kann að tengjast framburði og flóðum úr Oddsmýrarlæk.

4.2.2 Dýralíf

Hvað dýralíf áhrærir er Urriðavatn sérlega gróskumikið og með mikinn einstaklings- og tegundafjölda á íslenskan mælikvarða. Botndýr á mjúkum setbotni eru einkennandi fyrir fínu vatnsins. Eindregin svifdýr fundust ekki í vatninu, enda er eiginlegur vatnsbolur vart fyrir hendi.

Botnlægar vatnaflær ásamt stökkröbbum, fáburstungum og rykmýslirfum eru algengustu dýrahóparnir í Urriðavatni. Alls fundust 26 tegundir og dýrahópar í Kajaksýnum af mjúkum setbotni og var heildarþéttleiki botndýranna að meðaltali um 100.476 dýr/m² (± 47.540 dýr/m², st.sk.). Þéttleikatölur botndýranna úr Kajaksýnunum í Urriðavatni eru í hærri kantinum fyrir vötn hér á landi.

Tegundasamsetning, þéttleiki og fjöldahlutdeild botnlægra krabba úr trektargildrum af botni Urriðavatns sver sig mjög í ætt við það sem þekkist í Elliðavatni. Þannig deila vötnin með sér sömu fimm algengustu tegundunum, en það eru gárafló (*Alonella nana*), hjálmfló (*Acroperus harpae*), kúlufló (*Chydorus sphaericus*), mánafló (*Alona quadrangularis*), og granfló (*Graptoleberis testudinaria*). Alls fundust 16 tegundir af

botnkröbbum í Urriðvatni og var þéttleiki þeirra á bilinu 3.502–13.975 dýr/m². Há fjöldahlutdeild af gárafló og hjálmfló ásamt lágrí hlutdeild af kúlufló og mánaflóinni *A. rectangula* bendir til þess að vatnsgæði séu mjög góð í Urriðvatni með hliðsjón af næringarefnum.

Í grýttu fjörubelti fundust 27 tegundir og dýrahópar og var meðalþéttleiki dýra allt að 35.968 dýr/m² ($\pm$ 4.109 dýr/m², st.sk.), sem er með því hæsta sem þekkist í grýttu fjörubelti hér á landi. Lífrikisgróskan í fjörubeltinu er til vitnis um almennan stöðugleika í búsvæðinu hvað varðar vatnsborðssveiflu, næringarefnastyrk og fæðuskilyrði fyrir smádyr.

Verulegur munur kom fram í þéttleikatölum milli steinastöðvanna tveggja sem rannsakaðar voru í vatninu. Á annarri stöðinni var heildarmeðalþéttleikinn mun minni og hið sama gildi um einstakar tegundir og dýrahópa, nema vatnabobba (*Radix pergera*), sem kom fyrir í marktækt meiri þéttleika en á hinni stöðinni. Leiddar eru líkur að því þessi munur stafi af ólíkri gerð fjörugrjótsins m.t.t. yfirborðsáferðar. Sú stöðin þar sem meira var af vatnabobba var við Hrauntaga en þar er fjörugrjótið, ungt, lítt veðrað hraun, alsett smáholum og misfellum. Á hinni stöðinni er um þvegið og fremur slétt grágýti að ræða.

Í svifsýnunum úr vatnsbol Urriðavatns fundust 12 tegundir af krabbadyrum og var heildarmeðalþéttleikinn á bilinu 1,5-87,9 dýr/10 l. Allar tegundirnar sem fundust í svifsýnunum komu einnig fyrir í trektargildrunum á botni. Engar eindregnar svifkrabbategundir fundust, hvorki í trektargildrunum né svifsýnum. Skýringin er, eins og fyrr er getið, að engin svifvist er í vatninu svo heitið getur.

4.3 Verndun og vöktun

Urriðavatn er á náttúruminjasrá og auk þess nýtur svæðið bæjarverndar samkvæmt Aðalskipulagi Garðabæjar 1995-2015. Þar sem um hraunstíflað lindarvatn er að ræða á vatnasviði með hrauni frá nútíma er Urriðavatn sérstakt á lands- og heimsvísu, eins og skírskotað er til í 37. gr. laga um náttúruvernd (44/1999).

Í skipulagsvinnu á svæðinu sem nú stendur yfir hefur áhersla verið lögð á verndun Urriðavatns sem náttúrugræðu í byggð.

Helstu forsendur þess hve mikil gróska er í lífríki Urriðavatns eru einkum hve grunnt vatnið er, hve vatnasviðið er gróið, sér í lagi Dýjamýri, og að vatnið er að verulegu leyti fódrað af tiltölulega stöðugu og steinefnaríku lindarvatni. Jafnt innstreymi lindavatns skapar talsverðan stöðugleika í vatnshæð, sem er frumskilyrði þegar um er að ræða vatn sem ekki er dýpra en tæpur einn metri. Þetta er ekki aðeins mikilvægt fyrir fjörubeltið og lífríkið þar, heldur einnig og ekki síður fyrir lífríkið úti á setbotninum. Það að vatnið skuli vera svona grunnt skapar ákjósanleg skilyrði fyrir háplöntur, en þær veita smádyrum undirlag til að hafast við á og öðrum dýrum skjól fyrir afráni.

Í ljósi framangreindra atriða og með verndun vatnsins að markmiði ber einkum að forðast frekari röskun á Dýjamýri og varðveita votlendið þar vegna mikilvægis þess fyrir vatnalífrikið. Í Dýjamýri eru helstu vatnslindir Urriðavatns og auk þess stuðlar

gróskumikið mýrlendið að rennsilisjöfnun og flóðatemprun. Mýrlendið á jafnframt sinn þátt í fremur háu næringarefnastigi í Urriðavatni sem gagnast gróðri og dýrum. Þá má einnig benda á að gróðurrikt mýrlendi getur gegnt mikilvægu hlutverki við að taka upp óæskileg efni og gera þó óvirk.

Æskilegt er að fylla upp í framræsluskurði í Dýjamýri og Oddsmýri í því skyni að styrkja vistfræðilegt heilbrigði og starfsemi votlendisins og renna þar með stoðum undir verndun Urriðavatns.

Helstu álagsþættir sem búast má við að geti fylgt í kjölfar þéttingar á byggð á vatnasviðinu tengjast aðallega afrennslisvatni og efnamengun. Því ber að haga frárennslismálum á þann hátt að sem allra minnst hætta skapist á spillingu vatnsgæða í Urriðavatni og votlendum umhverfis vatnið.

Líta ber á vöktun á völdum þáttum í vistkerfi Urriðavatns sem óaðskiljanlegan hluta af verndun vatnsins til framtíðar. Æskilegt er að fylgst verði reglulega með nokkrum lykilþáttum, þ.m.t. rennsli, vatnshita, efna- og gerlainnihaldi og vatnagróðri. Fleiri þætti mætti nefna, t.d. botnkrabba (sýni með trektargildrum) en þeir eru algengasti dýrahópurinn í vatninu, og hornsíli (safnað í sílagildrum) en þau eru líklega í töluverðum mæli í vatninu, a.m.k. sum ár og geta haft mikil áhrif á allt vistkerfið.

Varðandi lífríkisvöktun má hugsa sér fyrirkomulag þar sem nemendur á grunnskólastigi yrðu virkjaðir, t.d. með því að láta þá sjá um ákveðna þætti í umsjá sérfræðinga. Þannig gæti tiltekinn árgangur eða skólabekkur borið ábyrgð á talningu fugla og farið í eina eða fleiri vettvangsferðir árlega. Með árunum myndast gagnabanki með forvitnilegum langtíma niðurstöðum sem vekja áhuga og glæða skilning á hegðun dýrastofna í náttúrunni.

Miðlun upplýsinga til almennings um náttúru Urriðavatns og vatnasviðsins ætti að auka skilning og virðingu fólks fyrir náttúrugræðum og gagnast þ.a.l. í verndun þeirra. Upplýsingunum er hægt að koma á framfæri með mismunandi hætti. Til dæmis mætti semja námsefni fyrir grunnskólanema út frá fyrirliggjandi rannsóknarniðurstöðum. Einnig getur verið upplagt að koma niðurstöðum á framfæri á fróðleiksskiltum í námunda við vatnið.

5. Þakkir

Þóreyju Ingimundardóttur, fyrrum starfsmanni á Náttúrufræðistofu Kópavogs er þökkuð vettvangsvinna og úrvinnsla á sýnum í verkefninu. Árna Einarssyni, forstöðumanni Náttúrufræðistofu Kópavogs er þakkað fyrir liðsinni við setþykktarmælingar á ísilögðu Urriðavatni.

6. Heimildir

- Alta ehf. 2003. *Verslun IKEA í landi Urriðaholts. Mat á verndargildi svæðis*. Maí 2003. Litljósrít, 17 bls. og 5 kort.
- Árni Einarsson. 1991. Lífriki í 2000 ár. 10. kafli, bls. 320-336. Í: Náttúra Mývatns. Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson ritstj. Hið íslenska náttúrufræðifélag. Reykjavík
- Árni Hjartarson. 2005. *Grunnvatnsathuganir við Urriðakotsvatn – Áfangaskýrsla*. Unnið fyrir Þekkingarhúsið ehf. Greinargerð. ÍSOR-05087. 20.05. 2005. 6 bls. og 1 kort.
- Árni Hjartarson, Hilmar J. Malmquist, Ingibjörg Kaldal, Kristbjörn Egilsson og Ólafur Einarsson. 2001. Yfirlit og niðurstöðu rannsóknanna. Bls. 7-26. Í: *Náttúrufar á vatnasvæðum í landi Hafnarfjarðar. Umhverfisúttekt* (Ingibjörg Kaldal ritstj.). Orkustofnun, OS-2001/064. Unnið fyrir Hafnarfjarðarbæ. 140s.
- Árni Hjartarson, Einar Gunnlaugsson, Freysteinn Sigurðsson, Jón Jónsson og Krisján Sæmundsson. 1992. Vatnafarskort, Elliðavatn 1613 III SV, 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavík.
- Björn S. Hallsson, Hannes Þorsteinsson, Jóhann Helgason og Þráinn Hauksson. 1988. *Urriðavatnsland*. Skýrsla unnin fyrir Styrktar- og líknarsjóð Oddfellowa.
- Guðlaugur Rúnar Guðmundsson. 2001. *Örnefni og leiðir í landi Garðabæjar. Safn til sögu Garðabæjar*. III. Garðabær. 165 bls.
- Guðrún Jóhannesdóttir, Kristjana Jónsdóttir og Þorleifur Guðmundsson. 1980. *Val efjuskelja á kornastærð botnsets*. Handrit. 6 bls.
- Helgi Torfason, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Jón Jónsson og Kristján Sæmundsson. 1993. Berggrunnskort, Elliðavatn 1613 III SV-B, 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.
- Hilmar J. Malmquist. 1998. Ár og vötn á Íslandi: Vistfræði og votlendistengsl. Í: *Íslensk votlendi – verndun og nýting* (Jón S. Ólafsson ritstj.). Háskólaútgáfan. Bls. 37-55.
- Hilmar J. Malmquist, Þórólfur Antonsson, Guðni Guðbergsson, Skúli Skúlason & Sigurður S. Snorrason. 2000. Biodiversity of macroinvertebrates on rocky substrate in the surf zone of Icelandic lakes. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 121-127.
- Hilmar J. Malmquist, Erlín E. Jóhannsdóttir og Finnur Ingimarsson. 2001. Smádyralíf og efnabættir í Hamarkotslæk og Ástjörn. Bls. 45-79. Í: *Náttúrufar á vatnasvæðum í landi Hafnarfjarðar. Umhverfisúttekt* (Ingibjörg Kaldal ritstj.). Orkustofnun, OS-2001/064. Unnið fyrir Hafnarfjarðarbæ. 140 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason. 2003a. *Áhrif vatnsmiðlunar á vatnalífriki Skorradalvatns: Forkönnun og rannsóknatillögur*. Greinargerð unnin fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 2-03. 34 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Finnur Ingimarsson og Haraldur Rafn Ingvason. 2004. *Vöktun á lífríki Elliðavatns: Forkönnun og rannsóknatillögur*. Greinargerð unnin fyrir Reykjavíkurborg og Kópavogsbæ. Náttúrufræðistofa Kópavogs. Fjölrit nr. 1-04. 43 bls.
- Hilmar J. Malmquist, Jón S. Ólafsson, Guðni Guðbergsson, Þórólfur Antonsson, Skúli Skúlason og Sigurður S. Snorrason. 2003b. *Vistfræði- og verndarflokkun íslenskra stöðuvatna*. Verkefni unnið fyrir Rammaáætlun um nýtingu vatnsafls og jarðvarma. Áfangaskýrsla. Fjölrit nr. 1-03, Náttúrufræðistofa Kópavogs. 33 bls.
- Náttúrumínjaskrá. Sjöunda útgáfa 1996. Náttúruverndarráð. Reykjavík 1996.
- Jón Jónsson. 1994. *Frá fjöru til fjalls. Safn til sögu Garðabæjar*. Garðabær. 51 bls.
- Ólafur Einarsson, Hörður Kristinsson, Kristinn H. Skarphéðinsson og Jón Gunnar Ottóson. 2002. *Verndun tegunda og svæða*. Tillögur Náttúrufræðistofunar Íslands vegna náttúruverndaráætlunar 2002. Náttúrufræðistofnun Íslands. Reykjavík. Fjölrit nr. NÍ 02016.
- Ólafur K. Nielsen. 1993. *Fuglalíf við vötn ofan Hafnarfjarðar og Garðabæjar*. Verkefni unnið fyrir Hafnarfjarðarbæ og Garðabæ. Fjölrit. 33 bls.
- Ragnhildur Þ. Magnúsdóttir. 2001. *Útbreiðsla og búsvæði fiska í vatnakerfi Hamarkotslækjar í Hafnarfirði*. Veðimálstofnun. Fjölrit nr. VMST-R/0116. 21 bls.
- Sigmar Arnar Steingrímsson. 1985. Mosadýr í Urriðakotsvatni. *Náttúrufræðingurinn* 55: 61-71.
- Sigmar Arnar Steingrímsson. 1986. Vatnasvampar í Urriðakotsvatni. *Náttúrufræðingurinn* 56: 89-99.
- Skúli Víkingsson, Árni Hjartarson, Haukur Jóhannesson, Helgi Torfason, Hreggviður Norðdahl, Jón

Eiríksson og Kristján Sæmundsson. 1995. Jarðgrunnskort, Elliðavatn 1613/III SV-J, 1:25.000. Landmælingar Íslands, Orkustofnun, Hafnarfjarðarbær, Garðabær, Kópavogsbær, Seltjarnarnesbær og Reykjavíkurborg.

7. Viðaukar

Viðauki I. Steinasýni, fjöldi einstaklinga á fæmtra.

[illegible]

Viðauki II. Kajaksýni, fjöldi einstaklinga á fermetra.

Dags	Síða	Sýn nr	Hydrac	Lymnaea	Pisidium	Oligochaeta	Aelosoma	Naididae	Chaetogaster	Hirudinea	Helobdella	Coleoptera	Chironomidae L	Chironomidae A	Tanaisiini	Tanypodinae	Orthocladinae	Chironominae	Hydracarina	Plecoptera	Other	Collembola	Acroperus	Alona	Chydorus	Macrothrix	Sida	Gabriele	Eurycerus	Simonea	Ogreint	Carinocamptidae	Cyclops	Ostracoda	Alls		
02-jún-05	1	1	85	0	342	0	0	0	2.308	0	0	0	0	85	1.709	69	0	0	0	3.932	0	0	0	0	0	1.709	0	552	276	0	0	0	0	684	85	0	21.026
02-jún-05	1	2	138	1.310	887	0	207	0	5.379	0	0	0	0	85	2.207	69	0	0	0	3.448	0	0	0	0	0	21.931	0	552	276	0	0	0	0	684	85	0	66.138
02-jún-05	1	3	0	197	0	0	66	0	9.145	0	0	0	0	0	5.921	0	0	0	3.092	0	0	0	0	0	1.931	21.931	0	66	0	0	0	0	5.263	0	0	63.882	
02-jún-05	1	4	76	305	76	0	0	0	1.832	0	0	0	0	0	840	0	229	0	3.092	0	0	0	0	0	305	27.105	0	66	0	0	0	0	840	0	0	22.137	
02-jún-05	1	5	150	226	376	0	0	0	3.759	0	0	0	0	0	3.008	0	0	0	8.722	0	0	0	0	0	2.105	22.296	0	0	0	0	0	0	8.271	0	0	69.925	
02-jún-05	2	1	479	7.123	0	0	0	0	3.288	0	0	68	0	0	2.534	0	0	0	2.260	68	0	0	0	0	548	4.110	0	0	0	0	0	0	1.096	0	0	28.562	
02-jún-05	2	2	368	11.779	0	0	0	0	675	0	0	0	0	0	1.534	0	61	0	1.280	0	0	0	0	0	245	3.252	0	0	0	0	0	307	0	0	22.454		
02-jún-05	2	3	366	17.805	0	0	0	0	2.500	0	0	0	183	1.037	1.402	0	0	0	1.280	0	0	0	0	0	610	3.415	0	0	61	0	0	0	1.037	183	0	34.085	
02-jún-05	2	4	53	8.770	0	0	0	0	2.246	0	0	0	214	1.765	1.872	53	0	802	0	0	0	0	0	695	8.128	0	0	0	53	0	0	2.086	214	0	31.818		
02-jún-05	2	5	276	11.705	0	0	0	0	1.475	0	0	0	92	553	6.636	138	92	0	829	0	138	0	0	1.935	10.876	184	0	0	0	0	0	1.382	645	0	40.737		
26-júl-05	1	1	3.109	168	84	0	0	0	504	0	0	0	0	336	17.479	0	0	0	2.017	0	84	0	0	168	16.975	0	0	168	0	0	0	504	3.529	1.345	84	56.975	
26-júl-05	1	2	1.350	429	61	1.350	0	0	123	61	0	0	0	245	20.859	245	0	0	3.313	0	0	0	0	0	0	42.454	0	0	0	0	0	2.209	10.061	613	123	93.129	
26-júl-05	1	3	3.978	108	0	0	430	0	430	0	215	0	0	538	3.226	0	108	0	3.323	0	0	0	0	323	7.634	0	0	0	0	0	0	1.183	645	0	39.247		
26-júl-05	1	4	1.000	83	83	0	583	0	1.000	0	333	0	0	667	13.000	0	667	0	833	0	83	0	83	0	667	15.167	0	0	167	0	167	0	333	4.417	417	83	65.417
26-júl-05	1	5	2.706	118	118	0	706	0	824	0	0	0	0	235	9.882	0	0	0	5.412	118	0	0	0	235	18.588	0	0	235	0	0	0	0	4.118	706	0	68.706	
26-júl-05	2	1	431	4.569	0	0	0	0	431	0	0	0	0	259	1.638	86	0	0	1.121	86	431	0	147	735	1.121	13.707	0	0	86	86	0	86	9.310	4.569	0	44.828	
26-júl-05	2	2	0	3.015	0	0	0	0	74	0	0	0	0	74	1.250	0	0	0	735	0	221	147	0	2.426	4.706	0	0	0	0	0	0	1.103	882	0	19.853		
26-júl-05	2	3	446	2.889	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	1.466	0	89	0	357	0	179	0	804	2.500	0	0	0	0	0	0	357	625	0	11.429			
26-júl-05	2	4	135	2.703	0	0	0	0	135	0	0	0	0	0	1.466	0	0	0	676	0	135	0	541	7.432	0	0	0	0	0	0	0	1.216	541	0	22.432		
26-júl-05	2	5	286	1.238	0	0	0	0	190	0	0	0	0	381	1.524	0	0	0	667	0	95	0	95	0	857	4.571	0	0	0	0	0	0	1.429	667	0	14.476	
20-sept-05	1	1	0	0	0	0	0	0	476	0	119	0	0	0	2.143	0	0	0	1.190	0	0	0	0	0	357	7.857	119	0	0	0	0	0	3.571	119	0	23.929	
20-sept-05	1	2	127	127	0	0	0	0	2.532	0	0	0	0	0	4.557	0	0	0	3.165	0	0	0	0	0	127	10.380	253	0	0	0	0	0	19.620	633	0	58.228	
20-sept-05	1	3	0	0	0	0	0	0	1.364	0	91	0	0	0	5.091	0	0	0	1.091	0	0	91	0	727	7.727	0	0	0	0	0	0	0	5.000	0	0	34.091	
20-sept-05	1	4	152	0	0	0	152	0	1.212	0	0	0	0	152	2.576	0	0	0	758	0	0	0	0	0	5.000	10.706	0	0	0	0	0	0	5.152	152	0	23.788	
20-sept-05	1	5	0	0	0	0	0	0	1.059	0	235	0	0	235	5.647	0	0	0	2.118	0	0	0	0	118	10.706	0	0	0	0	0	0	12.824	0	235	43.529		
20-sept-05	2	1	0	395	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	263	0	0	0	0	0	0	0	0	0	395	0	0	0	0	0	0	132	0	0	73.68		
20-sept-05	2	2	0	460	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115	0	0	0	0	0	460	0	0	0	0	0	0	0	230	0	5.832		
20-sept-05	2	3	139	694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	833	0	0	0	278	0	0	0	0	0	1.250	0	0	0	0	0	0	278	139	0	13.056		
20-sept-05	2	4	187	561	0	0	0	0	280	0	0	0	0	0	1.121	0	0	0	561	0	0	0	0	187	748	93	0	0	0	0	0	748	187	0	15.327		
20-sept-05	2	5	0	630	0	0	0	0	79	1.024	11.969	79	79	79	472	0	0	0	551	0	0	0	0	0	787	0	0	0	0	0	0	1.181	79	0	16.929		
Samtals			16.039	77.107	2.037	1.350	2.144	0	43.240	61	1.055	68	3.106	27.107	165.365	592	579	981	0	49.645	272	1.366	238	17.568	286.024	650	618	1.008	201	167	218	3.046	119.434	13.675	525	1.076.132	
Meðaltal			535	2.570	68	45	71	0	1.441	2	35	2	104	3	72	5.512	20	19	33	1.655	9	46	8	585	9.534	22	21	34	7	6	7	102	3.881	456	18	35.971	

Viðauki III. Krabbadýragildrur , fjöldi einstaklinga á fæmetra.

Dags	Stöð	<i>Acroperus harpae</i>	<i>Alona ssp</i>	<i>Alona affinis</i>	<i>Alona rectangularis</i>	<i>Alona quadrangularis</i>	<i>Alonella nana</i>	<i>Chydorus sphericus</i>	<i>Eurycerus lamellatus</i>	<i>Grabtoleberis testudinaria</i>	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	<i>Sida cristallina</i>	<i>Simoecephalus vetulus</i>	<i>Simoecephalus serratus</i>	<i>Canthocamptidae</i>	<i>Cyclops spp</i>	<i>Nauplius</i>	Alls
02-jún-05	1	1.316	0	0	25	949	1.557	1.544	0	51	76	25	0	0	0	9.076	1.380	16.000
02-jún-05	2	1.684	0	13	0	557	1.544	241	13	165	25	25	0	0	13	2.380	1.013	7.671
02-jún-05	3	25	0	101	0	316	4.696	253	0	25	76	0	0	0	13	6.747	89	12.342
26-júl-05	1	51	63	0	0	0	51	13	0	76	0	0	25	0	0	24.405	25	24.709
26-júl-05	2	101	25	0	0	0	101	51	0	13	0	0	0	0	0	10.886	1.228	12.405
26-júl-05	3	51	481	0	0	0	1.468	0	0	13	13	0	38	0	0	2.608	139	4.810
20-sep-05	1	367	51	89	0	0	329	63	0	114	0	0	25	13	13	1.278	0	2.342
20-sep-05	2	329	228	190	0	0	2.291	76	0	266	0	0	25	0	0	1.304	0	4.709
20-sep-05	3	190	253	494	0	0	1.570	101	0	152	0	0	38	0	0	646	13	3.456
Samtals		4.114	1.101	886	25	1.823	13.608	2.342	13	873	190	51	152	13	38	59.329	3.886	88.443
Meðaltal		457	122	98	3	203	1.512	260	1	97	21	6	17	1	4	6.592	432	9.827

Viðauki IV. Svífisýni, fjöldi einstaklinga í 10 lítrum.

Dags	Stöð	<i>Acroperus harpae</i>	<i>Alona</i> spp	<i>Alonella nana</i>	<i>Camtocercus rectirostris</i>	<i>Chydorus sphericus</i>	<i>Grabtoleberis testudinaria</i>	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	<i>Simoecephalus vetulus</i>	Ögreint ungvíði	<i>Canthocamptidae</i>	<i>Cyclops</i> spp	<i>Nauplius</i>	Rotifera, ögreint	<i>Asplanchna</i> sp.	<i>Euchlanis</i> sp.	<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Lecane</i> sp.	<i>Notholca toneacea</i>	<i>Polyarthra</i> sp.	<i>Synchaeta</i> sp.	<i>Trichocerca</i> sp.	<i>Trichotria</i> sp.	Alls
02-jún-05	1	1	1	0	1	4	0	0	3	1	0	11	5	5.813	0	0	3.219	0	0	8.125	0	0	0	17.184
02-jún-05	3	1	4	10	0	19	0	0	0	3	0	0	6	3.656	0	0	1.156	0	0	3.781	0	0	0	8.636
02-jún-05	6	10	0	0	0	29	0	1	1	0	0	21	26	8.719	0	0	4.344	0	0	14.563	0	0	0	27.714
26-júl-05	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	15	576	24	0	2.321	0	0	2.242	18	18	0	5.218
26-júl-05	2	27	0	67	0	9	3	6	6	0	3	39	0	4.660	0	0	606	833	191	8.752	0	267	0	15.469
26-júl-05	3	12	0	3	0	3	0	0	0	0	0	9	197	606	0	0	1.794	0	0	3.433	0	0	0	6.058
26-júl-05	4	0	55	15	0	3	3	3	3	0	0	3	30	1.782	0	0	3.600	0	0	14.091	0	76	0	19.664
26-júl-05	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.933	0	0	9.509	0	0	16.479	0	152	0	28.076
26-júl-05	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	1.288	0	0	7.464	0	0	23.333	0	115	0	32.206
20-sep-05	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	203	0	0	103	0	0	845	0	3	3	1.161
20-sep-05	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0	0	30	0	0	597	0	6	0	718
20-sep-05	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	291	0	6	152	0	0	1.230	0	0	0	1.682
20-sep-05	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	436	0	0	297	0	0	1.397	0	3	0	2.133
20-sep-05	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	279	0	0	258	0	0	1.067	3	0	0	1.606
20-sep-05	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	0	0	215	0	0	1.145	30	0	3	1.670
Samtals		55	60	104	1	69	6	10	13	4	6	87	280	30.599	24	6	35.067	833	191	101.081	52	639	6	169.194
Meðaltal		4	4	7	0	5	0	1	1	0	0	6	19	2.040	2	0	2.338	56	13	6.739	3	43	0	11.280