

VEIÐIMÁLASTOFNUN

Fiskrækt og fiskeldi • Rannsóknir og ráðgjöf.

HVERFIGÖTU 116
PÓSTH. 5252
125 REYKJAVÍK

Vigfús Jóhannsson

Sigurður Már Einarsson

URRIDASTOFN ÞORISVATNS

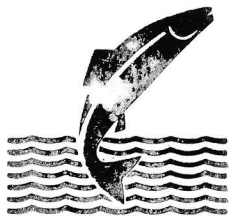
eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl

VMSTR/87016

Reykjavík, júní 1987

EINTAK BÓKASAFNS

VMST-R/87016 Veiðimálastofnun



VEIÐIMÁLASTOFNUN
INSTITUTE OF FRESHWATER FISHERIES

800
HVERFISGÖTU 116
P.O. BOX 5252
125 REYKJAVÍK
ICELAND
TEL.: 91-621811

Vigfús Jóhannsson

Sigurður Már Einarsson

URRIDASTOFN ÞORISVATNS

eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl

VMSTR/87016

Reykjavík, júní 1987

Efnisyfirlit

bls.

1. Inngangur	1
1.2. Miðlun	6
2. Aðferðir	9
3. Niðurstöður og umræður	12
3.1. Vatnshiti	12
3.2. Rýni	14
3.3 Fiskur	17
3.3.1. Netaveiðar	17
3.3.2. Lengdardreifing	19
3.3.3. Aldur, vöxtur og sleppingar	19
3.3.4. Kyn of kynþroski	33
3.3.5. Holdastuðull	33
3.3.6. Fæða fiska	35
3.4. Svifdýr	42
3.5. Botndýralíf í Austurbotnavatni	43
4. Agrip af helstu niðurstöðum og ályktunum	62
5. Heimildir	64

1. Inngangur

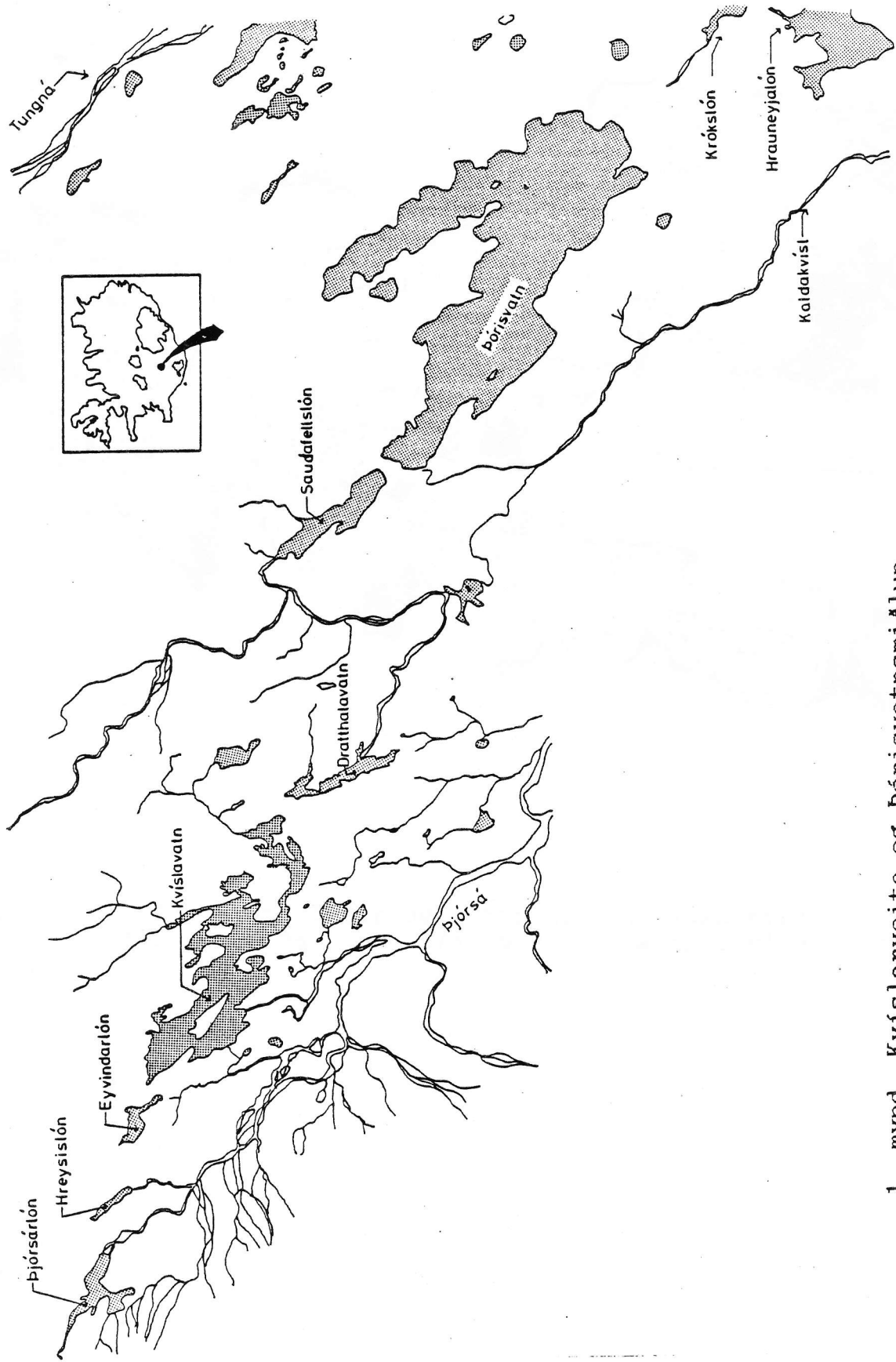
Þórisvatn er í Rangárvallasýslu á Holtamannaafrétti innan Tungnaár en austan Köldukvíslar (1. mynd). Við eðlilegt vatnsborð er það annað stærsta stöðuvatn landsins u. þ. b. 70 km^2 en eftir að farið var að nota það til miðlunar verður flatarmál þess mest 83 km^2 og er það þá jafn stórt og Þingvallavatn. Mesta lengd þess er 14 km, mesta breidd 5 km og meðaldýpi er um 41 m. Mesta dýpi í Þórisvatni hefur mælst 109 m, að viðbætti hækkun u.þ.b. 6,5 m. Rúmmál vatnsins er 2900 Gl og er það stærsta stöðuvatn landsins hvað rúmmál varðar. Síðan 1971 hefur Þórisvatn verið notað sem miðlunarlon og er því undirorpið vatnsborðsbreytingum og innstreymi jökulvatns úr Köldukvísl. Eðlilegt vatnsborð var 571 m y.s. en Austurbotnavatn stóð nokkru hærra og rann lækur frá því yfir til aðalvatnsins (2. mynd). Útrennsli var úr Þórisvatni um Þórisós í norðausturhorni vatnsins til Köldukvíslar. Engin á fellur í Þórisvatn en vatn streymir til þess neðanjarðar eða úr lindum sem einkum eru við Austurbotn. Útigönguhöfði gengur fram í vatnið að norðaustan og myndast við það tveir flóar hvor sínu megin við hann. Austari flóinn heitir Austurbotn. Gróðurlaust er

að heita má við vatnið. Þær gróðurfitjar sem voru við suðvesturenda þess eyðilögðust þegar farið var að nota vatnið sem miðlun.

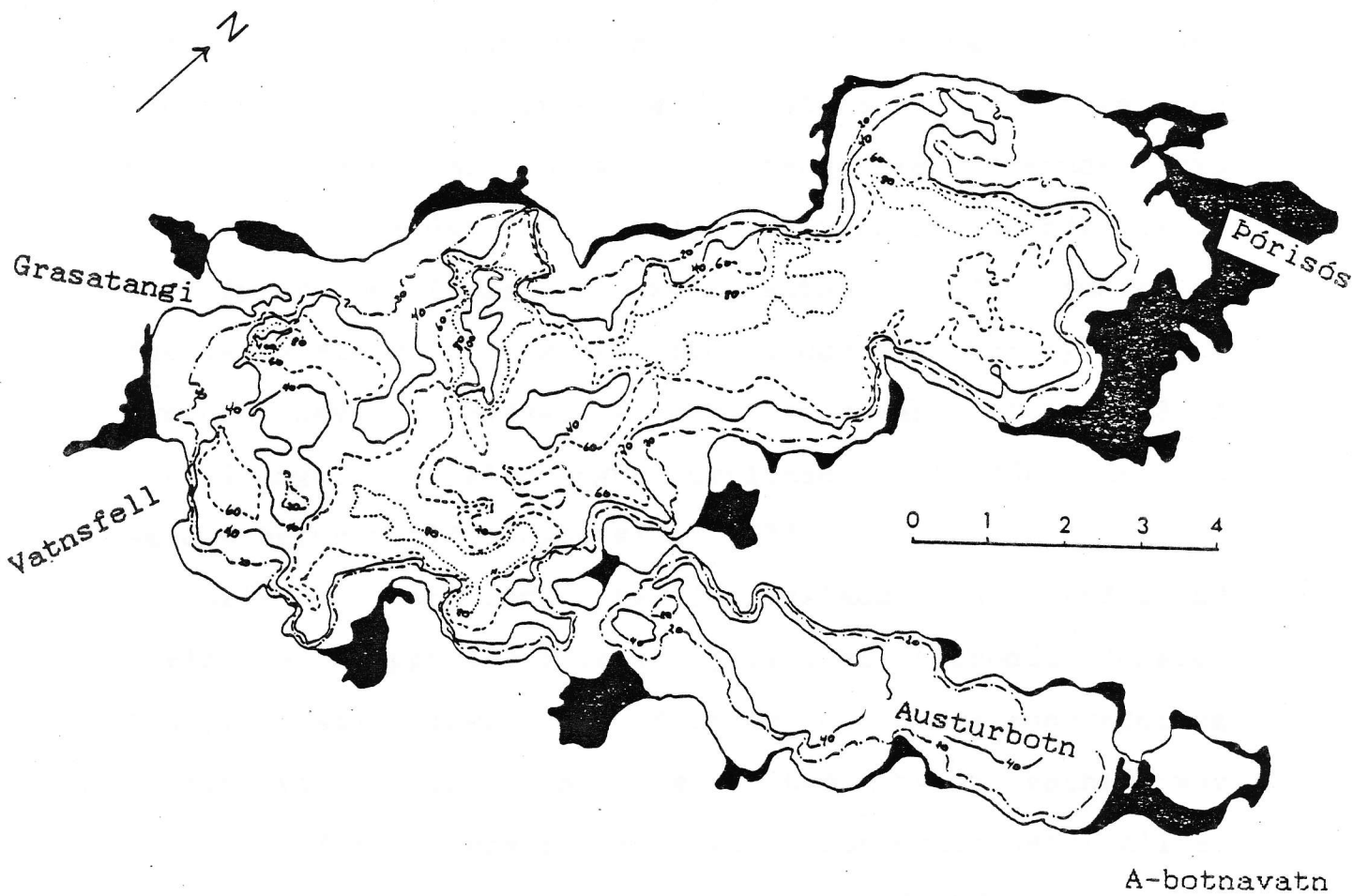
Þórisvatn verður eigi sett í ákveðinn flokk hvað uppruna varðar, heldur er um blandaðan uppruna að ræða (Þorleifur Einarsson 1968). Þórisvatn varð til við jökulrof og upphleðslu gosefna. Að sunnan hlóðst upp móbergsfellið Vatnsfell og lokaði daldraginu, en Veiðivatnahraun stíflaði upp að norðan. Á Tungnaáröræfum liggur u.þ.b. 75 km löng gossprunga og eru bæði Tungnaár- og Veiðivatnahraun komin úr henni. Allt umhverfi Þórisvatns einkennist af mikilli gosmöl, sem mynda víðáttumikla vikra á svæðinu. Þessi mikla gosmöl er að mestu komin úr öskugígaröðinni Vatnaöldum. Austan Vatnaaldna eru svo Veiðivötnin, en þau eru sprengigígaröð sbr. Ljótípollur sem er syðsti gígurinn í röðinni.

Margháttaðar rannsóknir hafa verið gerðar á Þórisvatni frá því að miðlun hófst, en litlar upplýsingar liggja fyrir um vistfræði vatnsins frá því fyrir miðlun. Hitafar vatnsins var athugað 1970-1971 af hálfu Landsvirkjunar. Á vegum Orkustofnunar hefur verið fylgst með áhrifum miðlunarinnar á plöntu- og dýrasvifið í vatninu. Veiðimálastofnun hefur haft með höndum athuganir á urriðastofni vatnsins síðan 1973 (Jón Kristjánsson 1974, 1976, 1978, 1980 og 1982, Marianna Alexandersdóttir 1976, Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson 1984).

Í þessari skýrslu verður gerð grein fyrir niðurstöðum rannsókna frá tímabilinu 1984-1986. Til að auðvelda



1. mynd. Kvíslarveita og Þórisvatnsmiðlun.



2. mynd. Þórisvatn fyrir og eftir miðlun (dökk svæði). Vatnsborð eftir miðlun er miðað við 578 m y.s. og dýptarlínur við 571 m y.s.

samanburð á milli ára var hluti gagna frá 1984 endurunninn (Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson 1984) og birtast þau hér ásamt niðurstöðum frá 1985 og 1986. Þessar rannsóknir beindust fyrst og fremst að Austurbotnavatninu og Austurbotninum, þó voru tilraunaveiðar reyndar við Grasetanga í ágúst 1986. Tilgangur þessara rannsóknafæra var fyrst og fremst að meta ástand urriðastofnsins og fæðuskilyrði fyrir fisk með frumathugun á botndýralífi í Austurbotnavatni. Síðast en ekki síst var leitast við að meta árangur af sleppingum urriðaseiða í Þórisvatn, en seiðum hefur verið sleppt síðan 1983.

Þórisvatn var lengi talið fisklaust en vitað er að urriða var sleppt í vatnið 15. júlí 1951 (Þóroddur Jónsson 1951). Þessi fiskur var fluttur úr Stóra-Fossvatni og sleppt við Þórisós. Ekki er vitað hvort vatnið var fisklaust fyrir þessar sleppingar. Þórisvatn hefur alltaf fyrst og fremst verið nýtt til stangveiða. Veiðar hefjast þó ekki fyrir alvöru fyrr en kemur að virkjunarframkvæmdum. Erfitt er þó að meta hversu miklar veiðarnar hafa verið. Víst er að veiðar á Veiðivatnasvæðinu hafa verið stundaðar um aldir af bændum en ásókn í veiði jókst verulega með batnandi samgöngum um 1968 (Einar Hannesson 1984). Ekki er ólíklegt að menn hafi komið við í Þórisvatni og veitt þar en litlar sögur fara af þeim veiðum. Ymislegt bendir til þess að nafnið Stórisjór eigi við um Þórisvatn þ.e. menn á leið úr Veiðivötnum og komu að Þórisvatni, en voru því ókunnugir hafi gefið vatninu þetta nafn. Litlasjóar-nafnið hafi verið sjálfgefið á eftir. Síðar gat Stórasjóar nafnið

vel hafa færst á vötnin vestan undir Vatnajökli, er Fr. de Fontenay sendiherra lýsir í ferðasögu sinni frá 1927 (Guðmundur Arnason 1940).

Þær rannsóknir sem hér er fjallað um voru unnar fyrir og kostaðar af Landvirkjun.

1.2. Miðlun

Miðlunarmannvirki í Þórisvatni voru tekin í notkun 1. desember 1971 og Köldukvísl veitt til vatnsins í ágúst 1972. Vatnsborð Þórisvatns hefur orðið lægst 562 m y.s. í apríl 1978 og 1984 (3. mynd). Mesta vatnsborðsbreytingin á einu ári var 1981 eða u.þ.b. 12 m munur á hæstu og lægstu stöðu. Miðlun vatns úr Þórisvatni hefur í för með sér nokkuð reglubundnar vatnsborðsbreytingar (4. mynd). Vatni er safnað yfir sumartímann og reynt að ná sem hæstri vatnsstöðu að hausti. Síðan er gengið á vatnsforðann um veturinn. Arið 1986 fylltist Þórisvatn 13. september (577,07 m y.s.) en varð lægst 19. maí (569,45 m y.s.). Arið 1986 var miðlað úr Þórisvatni í 214 daga, samtals 1 540 G1 þ.e. 83,3 m³/sek að meðaltali hvern miðlunardag. Þetta mun vera mesta miðlun úr Þórisvatni hingað til. Þessa góðu stöðu Þórisvatns má þakka tilveru Kvíslarveitu (1. mynd), en það var síðsumars 1985, sem byrjað var að veita vatni frá henni til Þórisvatns. Innrennsli í Þórisvatn var 1 515 G1 en án Kvíslarveitu hefði það orðið 1 210.

vel hafa færst á vötnin vestan undir Vatnajökli, er Fr. de Fontenay sendiherra lýsir í ferðasögu sinni frá 1927 (Guðmundur Arnason 1940).

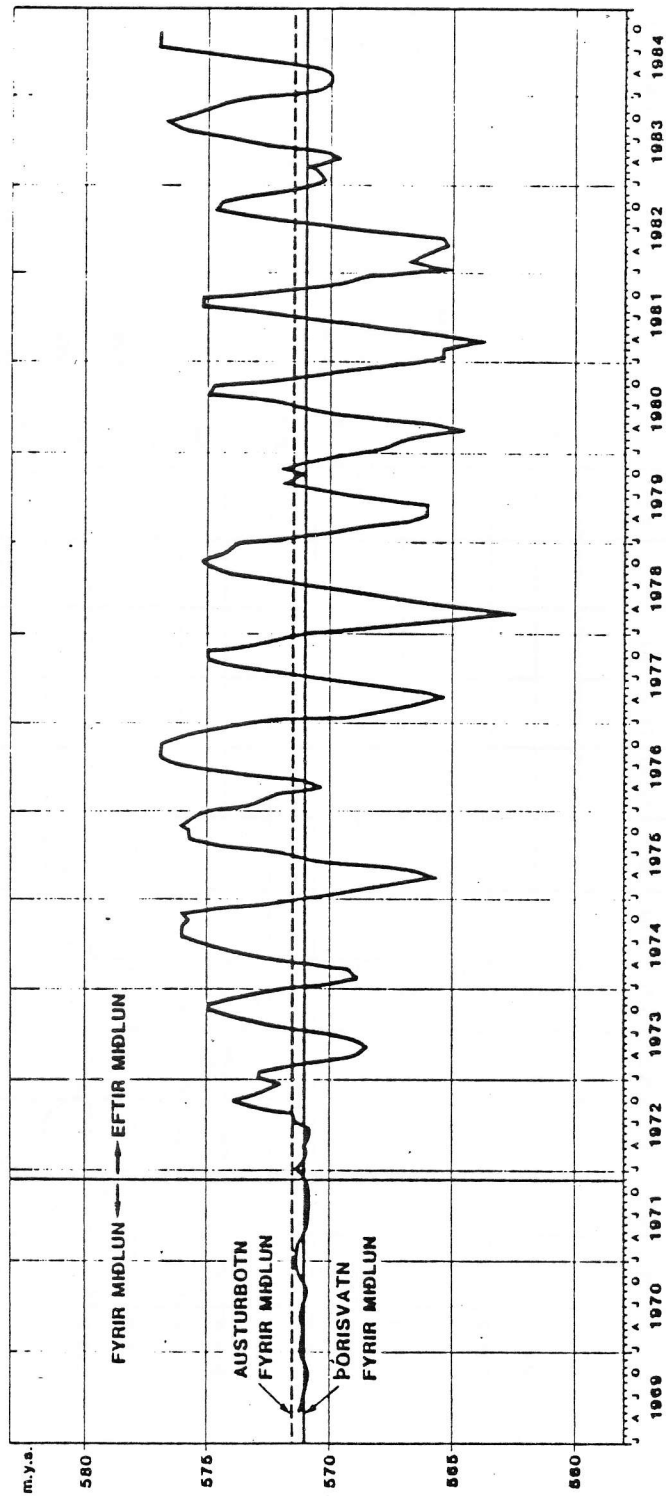
Þær rannsóknir sem hér er fjallað um voru unnar fyrir og kostaðar af Landvirkjun.

1.2. Miðlun

Miðlunarmannvirki í Þórisvatni voru tekin í notkun 1. desember 1971 og Köldukvísl veitt til vatnsins í ágúst 1972. Vatnsborð Þórisvatns hefur orðið lægst 562 m y.s. í apríl 1978 og 1984 (3. mynd). Mesta vatnsborðsbreytingin á einu ári var 1981 eða u.þ.b. 12 m munur á hæstu og lægstu stöðu. Miðlun vatns úr Þórisvatni hefur í för með sér nokkuð reglubundnar vatnsborðsbreytingar (4. mynd). Vatni er safnað yfir sumartímenn og reynt að ná sem hæstri vatnsstöðu að hausti. Síðan er gengið á vatnsforðann um veturinn. Árið 1986 fylltist Þórisvatn 13. september (577,07 m y.s.) en varð lægst 19. maí (569,45 m y.s.). Árið 1986 var miðlað úr Þórisvatni í 214 daga, samtals 1 540 Gl þ.e. 83,3 m³/sek að meðaltali hvern miðlunardag. Þetta mun vera mesta miðlun úr Þórisvatni hingað til. Þessa góðu stöðu Þórisvatns má þakka tilveru Kvíslarveitu (1. mynd), en það var síðsumars 1985, sem byrjað var að veita vatni frá henni til Þórisvatns. Innrennsli í Þórisvatn var 1 515 Gl en án Kvíslarveitu hefði það orðið 1 210.

VATNSHÆÐ ÞÓRISVATNS

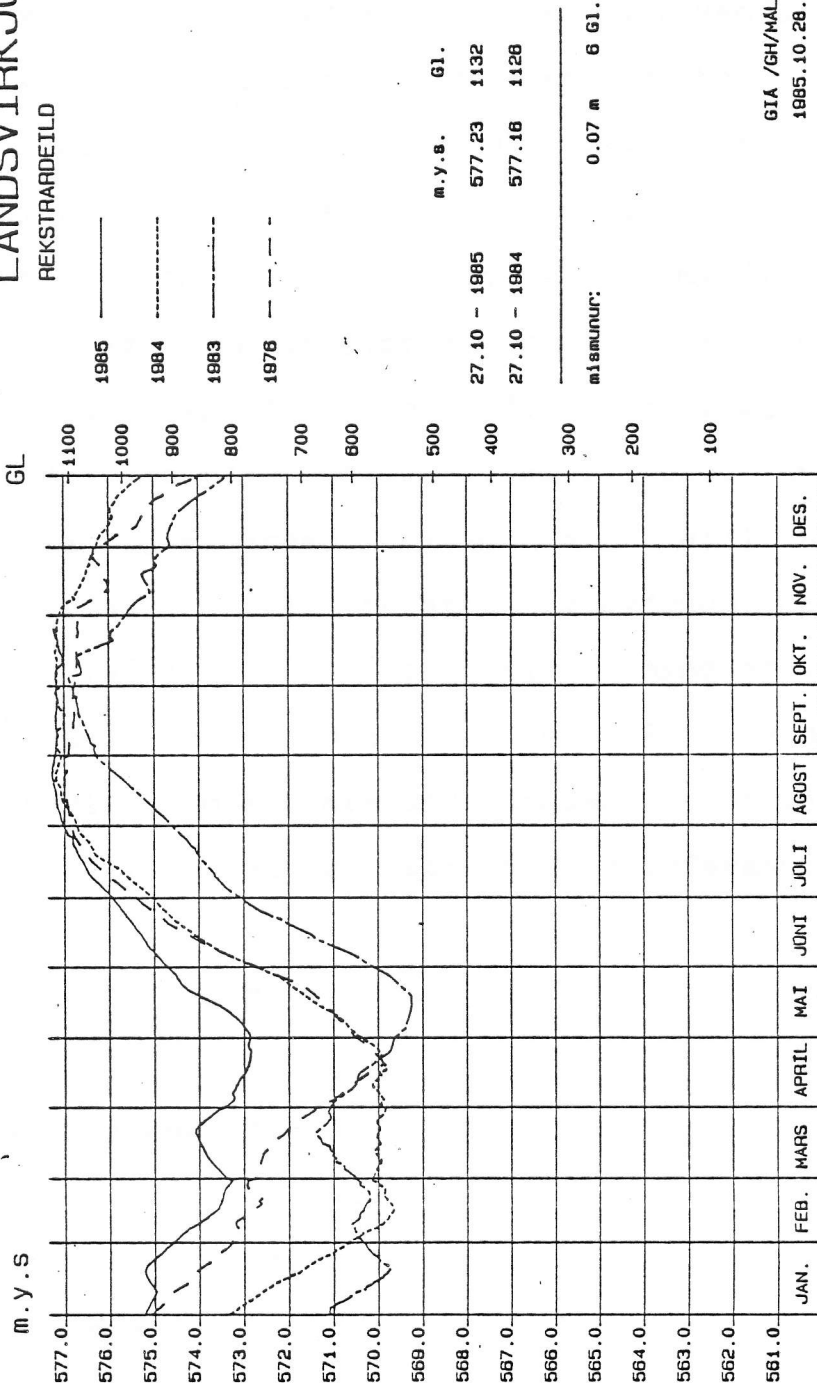
1969 - 1984



3. mynd. Vatnshæð Þórisvatns 1969--1984.

PÓRISVATN - VATNSHÆÐ

LANDSVIRKJUN
REKSTRARDEILD



GIA /GH/MAL: 12
1985.10.28.

4. mynd. Vatnhæð Þórisvatns 1976, 1983-1985.

2. Aðferðir

Netaveiðar voru framkvæmdar með lagnetum úr girni sem samanstóðu af netum með möskvastærð frá 10 mm til 65 mm. Netin voru látin liggja í 12-14 klst, venjulega þannig að netin voru lögð seinni hluta dags og þau tekin upp árla næsta dags. Lagnir voru á 10-40 m dýpi, oftast þó í kringum 20 m dýptarlínuna. Veiðar fóru fram fyrst og fremst í Austurbotnavatni og Austurbotni (3. mynd). Fiskurinn var veginn óslægður og lengdarmældur (heildarlengd notuð, þ.e. frá trjónu að sporðenda þegar fiskurinn liggur með eðlilega útbreiddan sporð). Allir fiskar voru kyngreindir og kynþroskastig ákvarðað samkvæmt Dahl (1917). Aldur urriðans var ákvarðaður eftir hreistri og kvörnum með hliðsjón af Bagenal (1978). Til að fá gleggri mynd af vexti urriðans milli ára var beitt aðferð Le Cren (1947) við bakreikninga á hreistri. Samband hreisturlengdar og heildarlengdar (5. mynd) á fiski er athuguð samkvæmt eftirfarandi jöfnu:

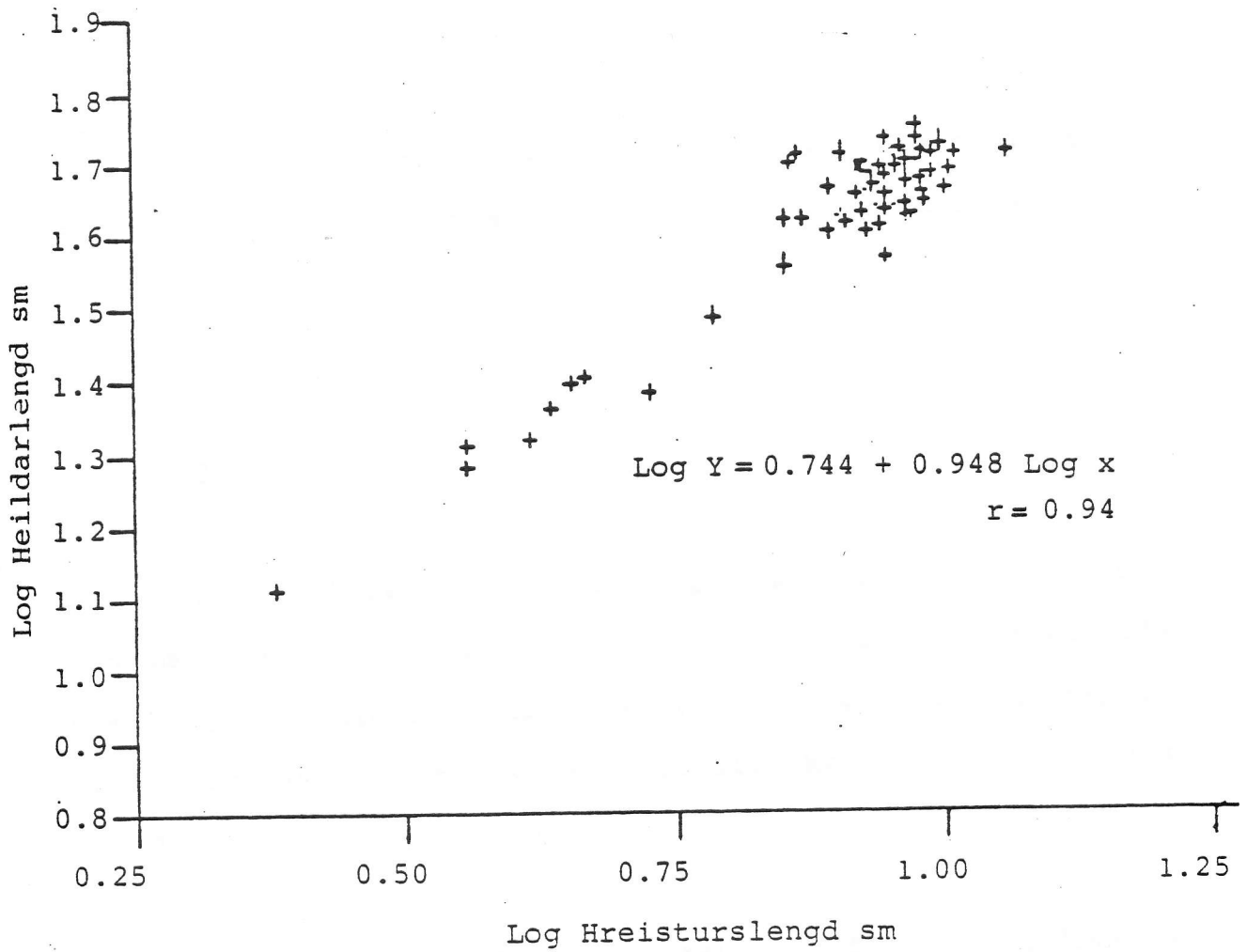
$$\log HL = a + b \log HRL$$

HL= heildarlengd fisks

a= skurðpunktur við y-ás

HRL= hreisturlengd

b= hallatala



5. mynd. Samband hreisturslengdar og heildarlengdar urriða í Þórisvatni. Sýna var aflað 23. - 24. ágúst 1984.

Holdastuðull (k) var reiknaður til að lýsa næringarástandi eða holdafari urriðans og var reiknaður samkvæmt formúlunni:

$$k = \frac{100 \times b}{L^3}$$

L3

þar sem b = þungi urriðans í grömmum og L = lengd hans í sentimetrum. Breyting á þyngd við ákveðna lengd eða breyting á lengd án samsvarandi breytinga á þyngd breytir stuðlinum. Fyrir urriða er stuðull $k = 1.0$ talinn lýsa urriða í eðlilegum holdum.

Fæðusamsetning og magafylli var ákvörðuð fyrir alla fiskana sem veiddust. Meltingarvegur var fjarlægður úr fiskunum og varðveittur í u.p.b. 10% formalínlausn. Við greiningu á fæðuleyfum var innihald úr vélinda og maga notað. Fæðan var greind undir víðsjá (10-15 föld stækkun) og var hlutdeild einstakra fæðuhópa metin (% hlutfall af öllu magainnihaldinu). Niðurstöðurnar eru settar fram sem áætlað rúmmál = %Vol, sem prósentu maga sem hver fæðugerð finnst í = %f, og prósentu maga þar sem tegundin var aðalfæða (> 50% rúmmál) = %Af. Magafylli var skráð eftir skalanum 0-5, þar

sem 0 samsvarar tómun maga, 1= 25% fylling, 2= 50% fylling, 3= 75% fylling og 4= 100% fylling.

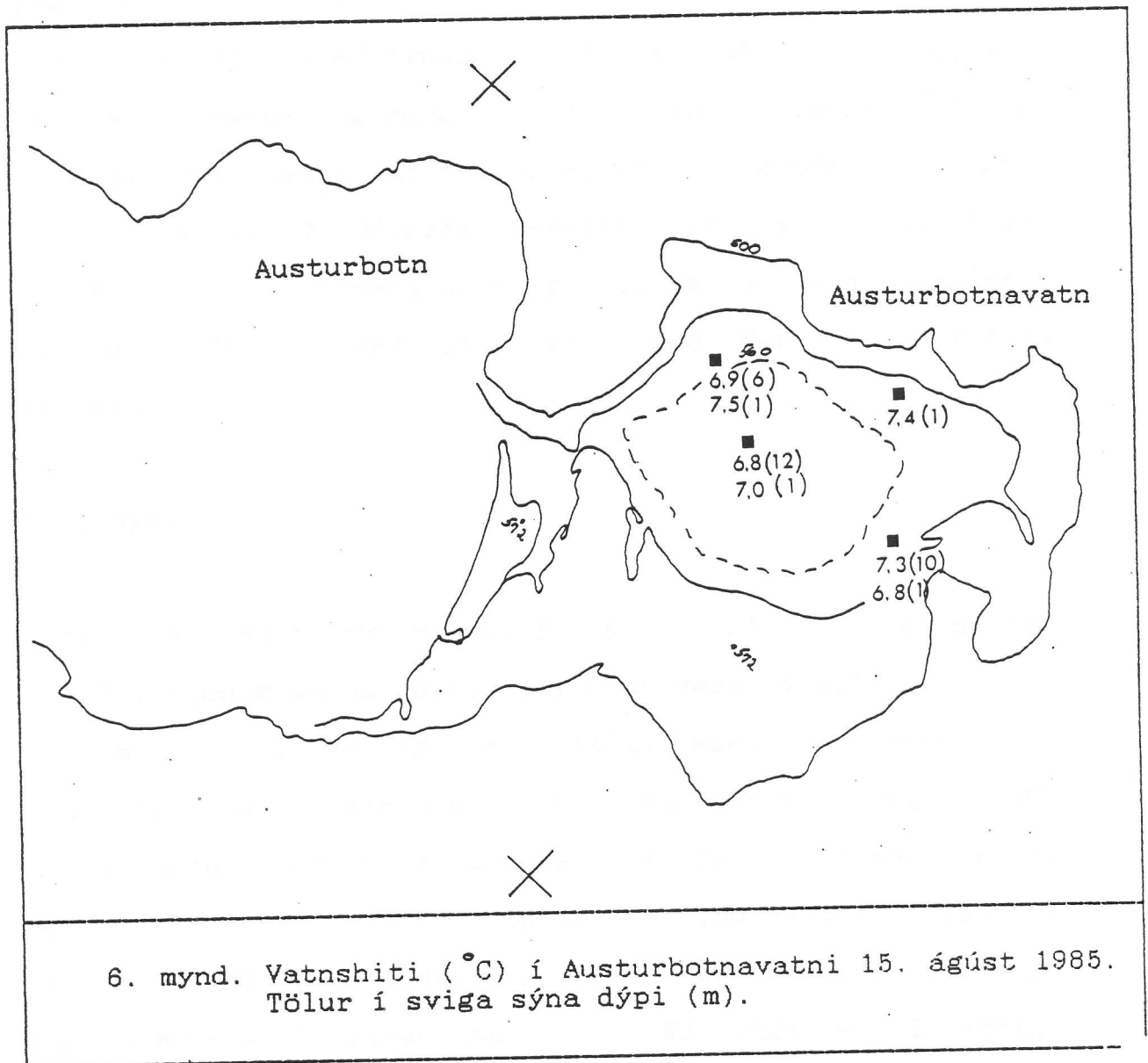
Svifsýni voru tekin á nokkrum stöðum í Austurbotnavatni og í Austurbotninum í ágúst 1985 á 0-10 m dýpi.

Botnsýni voru tekin á nokkrum stöðvum í Austurbotnavatni og í Austurbotni í ágúst 1985. Botnsýnin voru tekin með Ekman botngreip (tekur 0,023 m² af botni), þrjú sýni á hverri stöð. Sýnin voru sigtuð í sigti með möskvastærð 112 µm. Sýnin voru geymd í 5% formalín lausn.

3. Niðurstöður og umræður

3.1. Vatnshiti

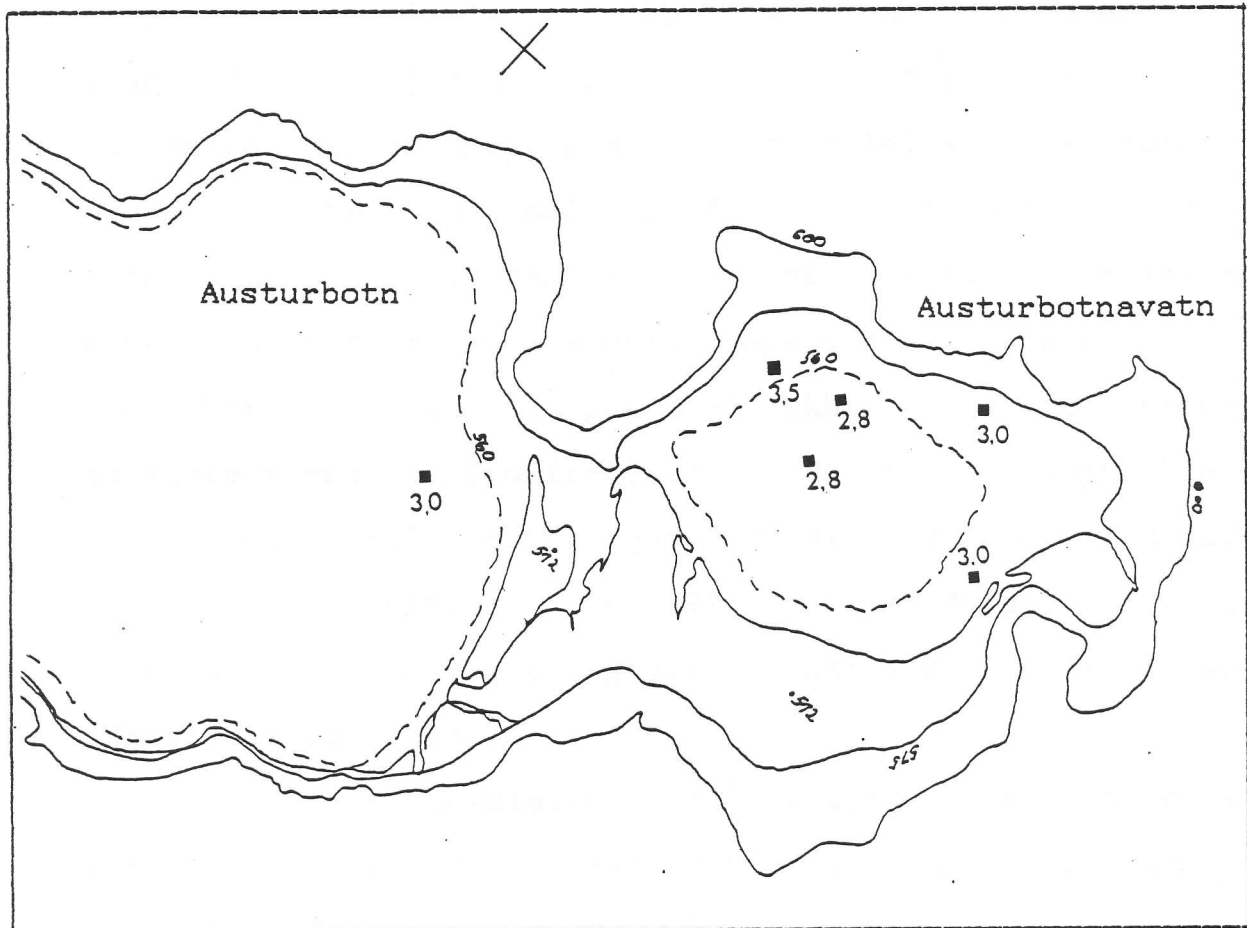
Vatnshiti var mældur í ágúst 1985 á nokkrum stöðum í Austurbotnavatni. Hitinn var mældur á dýptarsviðinu frá 0.5-1,0 m og niður á 12 m (6. mynd) og reyndist vera 6,8-7,5 °C. Allar hitamælingar sem gerðar hafa verið í Þórisvatni benda til þess að fullkomin blöndun eigi sér stað á vatnsmassanum (Hákon Aðalsteinsson 1976) þ.e. að hitalagskipting nær ekki að myndast. Ef slík hitaskil ná að myndast getur tekið alveg fyrir vatnsblöndun og þannig myndast í raun tvö vatnskerfi. Í laginu ofan við hitaskil á öll frumframleiðsla sér stað en í því neðra aðallega rotnun. Næringarefni ganga því að lokum til þurrðar í efra laginu, en viðbót berst ekki frá neðra laginu vegna lagskiptingarinnar. Hitamælingar á árunum 1970-1979 (Hákon



Aðalsteinsson 1981) sýndu að vatnshiti í Austurbotnavatni mældist hæstur 11 °C í ágúst og var hitastigið nánast jafnt frá yfirborði til botns. Hér á landi er sjaldgjæft að hitaskiptalög nái að myndast í vötnum. Það getur þó gerst á heitum og lygnum sumardögum t.d. í Þingvallavatni (Hilmar J. Malmquist 1985) þar sem hitaskil geta myndast á 10-25 m dýpi, en vegna óstöðugar veðráttu brotna skilin oftast fljótt niður. Vatnsmassinn er því meira eða minna blandaður allt árið. Gera má ráð fyrir að svipuð ferli eigi við um Þórisvatn.

3.2. Rýni

Rýnið var mælt hvítri skífu þ.e. það dýpi sem skífan hverfur sjónum manns. Rýnið reyndist vera á bilinu 2,8 m-3,0 m (7. mynd) og var lítill munur á mælingum í Austurbotninum og frá Austurbotnavatninu þ.e. í ágúst 1985 hafði Austurbotnavatnið gruggast til jafns við aðalvatnið. Rýnið í Austurbotnavatninu og aðalvatninu verður svipað ef hátt er í vatninu. Vindátt og vindstyrkur getur einnig haft nokkuð að segja í þessu sambandi. Ef lágt er í vatninu heldur eiðið á milli Austurbotnavatns og Austurbotnsins aftur af því að gruggið berist yfir í Austurbotnavatnið. Samkvæmt fyrri mælingum (Hákon Aðalsteinsson 1976) hefur rýnið í Austurbotni verið mælt 1,8-1,2 m (1974-1976). Í Þórisvatni er algengt að jökulaur nái um 10 mg/l yfir sumarið (Hákon Aðalsteinsson 1986) og minnkar það gegnsæið niður í u. þ. b. 10% af því sem er í tærum vötnum. Ahrif jökulaursins í Þórisvatni eru fyrst og fremst fólgin í því að minnka þann hluta vatnsmassans þar sem frumframleiðsla á sér stað. Mælingar á frumframleiðslu og gegnsæi frá 1976 í



7. mynd. Rýni (m) í Austurbotni og Austurbotnavatni
15. ágúst 1985.

Þórisvatni (Hákon Aðalsteinsson 1976) gáfu til kynna að í vesturhluta vatnsins og í Austurbotni fjaraði ljós og framleiðni út á 3-4 m dýpi, en í Austurbotnavatni var framleiðsla veruleg allt niður á 5 m dýpi. Mikilvægustu niðurstöðurnar úr mælingum á frumframleiðslu í Þórisvatni eru án efa þær, að það er fyrst og fremst framboð á nitursamböndum sem takmarkar frumframleiðslu í svifi en ekki beinlínis gruggun vatnsins (Hákon Aðalsteinsson 1986). Flest bendir því til þess að ekki hafi orðið neinar meginbreytingar á frumframleiðni í svifi þórisvatns þrátt fyrir Köldukvíslarveitu, enda virðist plöntusvifið hafa tekið litlum breytingum frá 1974, sem er fyrsta árið sem vatn úr Köldukvísl er geymt að ráði í Þórisvatni (Hákon Aðalsteinsson 1981).

Grófari hluti jökulaursins fellur mjög fljótt út og því minnkar svifaurinn og verður hlutfallslega fínkornóttari (Haukur Tómasson 1982). En það er einmitt kornastærðardreifing svifaurisins sem hefur mest að segja um sambandið á milli rýnis og gegnsæis (Hákon Aðalsteinsson 1981). Í Þórisvatni hafa verið gerðar mælingar á aurmagni nálægt Vatnsfelli og eru þar aðeins fáein mg/l af aur ennþá svífandi. Þetta sýnir að aurburður úr Köldukvísl er nú nærri 99% stöðvaður ofan stíflu og í Þórisvatni eða um 0,5-0,9 milljón tonn á ári sem setjast til í Sauðafellslóni og Þórisvatni (Haukur Tómasson 1982). Eins og fyrr segir benda rannsóknir á jökulskotnum vötnum til þess að svifaursmagn það sem er í Þórisvatni (10 mg/l) sé ekki afdrifaríkt fyrir plöntusvifið.

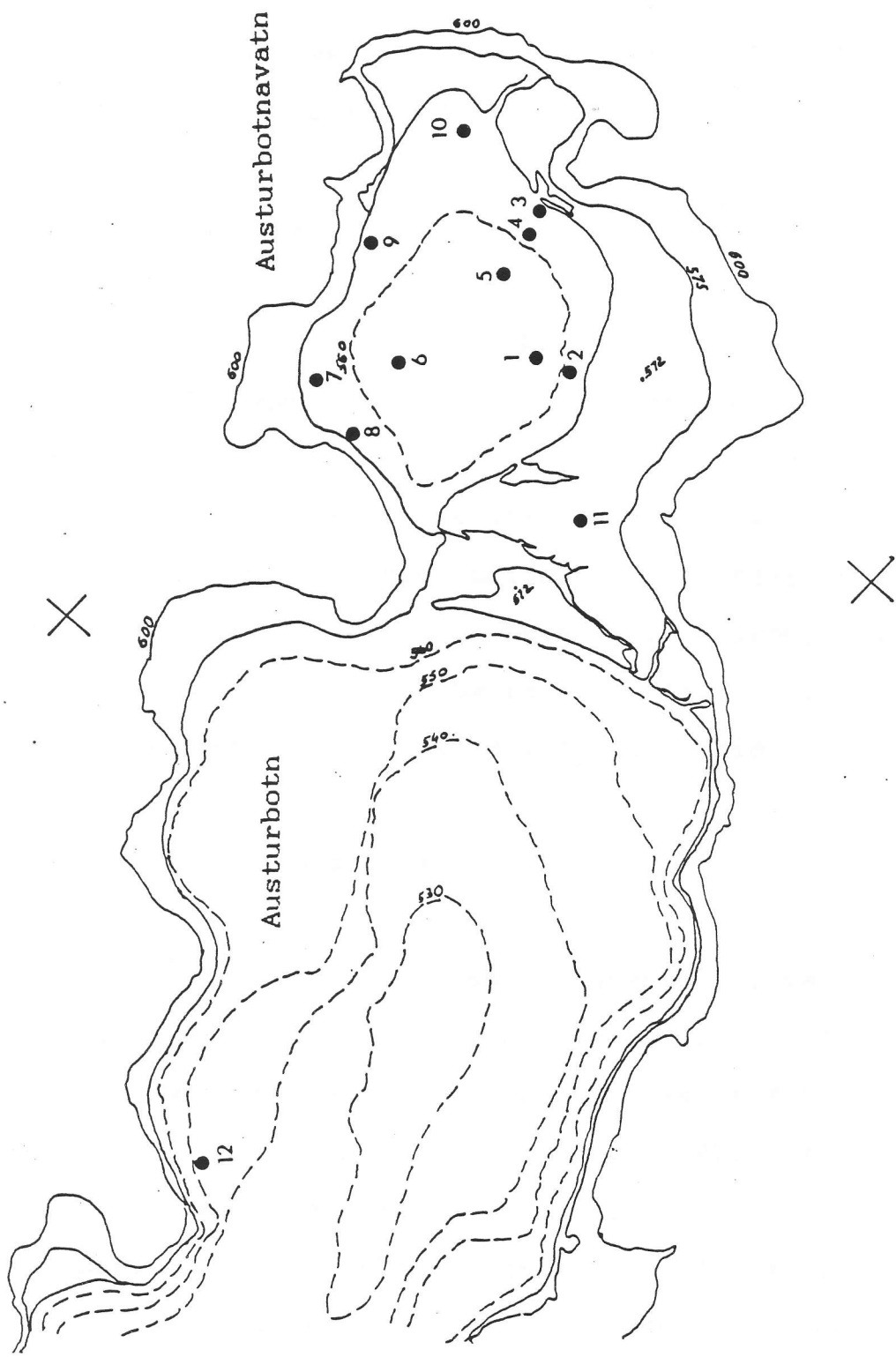
3.3. Fiskur

3.3.1. Netaveiðar

Netaveiðar voru fyrst og fremst framkvæmdar í Austurbotnavatni (8. mynd), aðrir veiðistaðir voru í innanverðum Austurbotni og við Grasatangann. Hvað íferð varðar þá er hún svipuð á milli árána 1984 og 1985, en greinilega mun minni 1986 (þ.e. hvað stóran fisk varðar). Erfitt er þó að gera mikið úr upplýsingum sem þessum á milli ára þar sem aðrir þættir svo sem veðurfar og stærðardreifing fisksins getur haft mikið að segja um það hvernig fiskur gengur í net. Talið er t.d. að smái fiskurinn sé almennt staðbundnari en sá stóri og kom það vel í ljós í veiðunum 1986. Í töflu 1 eru sýndar niðurstöður tilraunaveiða í Þórisvatni 1984-1986.

Tafla 1. Netaveiðar í Þórisvatni 1984 - 1986.

Veiðistaður	Dags.	Fjöldi veiddra fiska
Austurbotn	23/08/84	36
Austurb. vatn	24/08/84	38
Austurbotn	14/08/85	20
Austurb. vatn	11/08/85	44
Austurb. vatn	12/08/86	25
v/Grasatanga	13/08/86	0



8. mynd. Söfnunarstaðir í Austurbotnavatni og Austurbotni.
Tölur standa fyrir botnsýnastöðvar og veiðisvæði.

Í veiðunum 1984 kom mest á óvart hve mikið veiddist utan við Austurbotnavatn, því í tilraunaveiðum frá 1980 (Jón Kristjánsson 1980) veiddist enginn fiskur fyrir utan eiðið, sem skilur Austurbotnavatn frá aðalvatninu. Fjöldi fiska 1984 og 1985 var í kringum 1,3 - 2,0 fiskar í lögn en nokkru minni 1986 (1,0 fiskur í lögn).

3.3.2. Lengdardreifing

Lengdardreifing urriðans í Þórisvatni fyrir 1984-1986 er sýnd á 9. mynd. Nokkur munur var á lengdardreifingu urriðans milli ára. Munar þar mestu um breytilegt hlutfall á smáfiski í aflanum, sérstaklega 1986. Það var fyrst 1984 sem aftur varð vart við smáfisk, en í tilraunaveiðum 1980 fannst engin nýliðun (Jón Kristjánsson 1980). Bæði 1984 og sérstaklega 1985 var herra hlutfall af smáfiski í Austurbotnavatni samanborið við aðalvatnið.

3.3.3. Aldur, vöxtur og sleppingar

Í veiðunum 1984 voru flestir fiskanna sem veiddust tíu ára eða af 1974 árgangi (10. mynd, Töflur 2-3) eða 56% aflans. Nokkur nýliðun fannst 1984 og bar mest á fjöggra ára fiski. Þessir fiskar eru árangur hrygningar 1979. Í veiðunum 1985 bar mest á 11 ára fiski þ.e. áfram er mest veitt af 1974 árganginum, en jafnframt hefur orðið veruleg aukning á hlutfalli eins og tveggja ára fisks í aflanum (10. mynd, Töflur 4-6). Í veiðunum 1986 jókst hlutfall á smáfiski verulega (10. mynd, Töflur 7-8). Þarna er fyrst og fremst

Tafla 2. Meðallengd (sm), meðalþyngd (gr) og meðalaldur (ár) veiddra urriða í Þórisvatni 1984-1986.
n=fjöldi; ()= lengdar- og þyngdardreifing í afla

Ár	n	aldur(ár)	lengd (sm)	þyngd (gr)
1984	73	9,6	43,9 (13-56)	1.340 (7,3-2.300)
1985	64	6,0	30,2 (9-55)	873 (7,3-2.450)
1986	25	6,6	31,7 (15-58)	823 (35,0-2.600)

Tafla 3. Aldurssamsetning urriða í Þórisvatni í ágúst 1984.
T = heildarfjöldi

Argangur	Aldur (ár)	Austurbotnavatn		Austurbotn		T	
		Fjöldi	%	Fjöldi	%	Fjöldi	%
1982	2+	1	3	0	0	1	1
1981	3+	0	0	1	3	1	1
1980	4+	6	16	1	3	7	10
1979	5+	0	0	0	0	0	0
1978	6+	0	0	0	0	0	0
1977	7+	0	0	0	0	0	0
1976	8+	0	0	0	0	0	0
1975	9+	0	0	2	5	2	3
1974	10+	16	44	25	68	41	56
1973	11+	10	28	6	16	16	22
1972	12+	2	6	2	5	4	6
1971	13+	1	3	0	0	1	1
Heildarfjöldi		36		37		73	

Tafla 4.

Aldurssamsetning urriða í Þórisvatni í ágúst 1985.

A= fiskar úr náttúrulegu klaki,

B= fiskar sem rekja má til sleppinga á seiðum,

n= fjöldi,

T= heildarfjöldi.

Argangur	Aldur (ár)	A (n)	B (n)	T (n)
1984	1+	0	13	13
1983	2+	4	11	15
1982	3+	5	0	5
1981	4+	2	0	2
1980	5+	1	0	1
1979	6+	0	0	0
1978	7+	0	0	0
1977	8+	0	0	0
1976	9+	0	0	0
1975	10+	6	0	6
1974	11+	12	0	12
1973	12+	8	0	8
1972	13+	2	0	2
Heildarfjöldi		24	40	64

Tafla 5 . Aldur (ár) og holdastuðull (k) urriða í Þórisvatni í ágúst 1985.

A= Fiskur úr náttúrulegu klaki,

B= Fiskur sem rekja má til sleppinga seiða,

min= lægsta gildi á k,

max= hæsta gildi á k,

n= fjöldi.

Aldur (ár)	A				B			
	n	k	min	max	n	k	min	max
1					11	0,94	0,89	1,07
2	4	0,91	0,09	0,99	11	1,00	0,94	1,17
3	4	0,97	0,88	1,09				
4	2	1,10	0,97	1,22				
5	1	1,40						
6								
7								
8								
9								
10	6	1,50	1,39	1,70				
11	12	1,50	1,26	1,63				
12	8	1,47	1,29	1,64				
13	2	1,61	1,58	1,63				

Tafla 6 . Fjöldi urriða eftir aldri, kynjum og kynbrokastigi í Þórisvatni í ágúst 1985.

A= kynbrokastig 1-2,
 B= "- 3-6,
 C= "- 7/2,
 D= "- 7/2-7/6,
 Hæ= hængar,
 Hr= hrygnur.

1: Fiskar úr náttúrulegu klaki.

Aldur	A		B		C		D		Samtals	
	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr
1										
2	3	1							3	1
3	2	3							2	3
4	2	0							2	0
5	1	0							1	0
6										
7										
8										
9										
10	1	0					0	5	1	6
11	1	0	1	0			2	8	4	8
12	0	1					1	6	1	7
13							1	1	1	1
Fjöldi	10	5	1				4	20	15	40

2. Fiskar úr sleppingum.

Aldur	A		B		B		D		Samtals	
	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr
1	7	6							7	6
2	4	7							4	7
Fjöldi	11	13							11	13

Tafla 7. Aldursamsetning urriða í Þórisvatni í ágúst 1986.

Argangur	Aldur (ár)	Fjöldi	% Fjöldi
1984	2+	1	4
1983	3+	7	8
1982	4+	6	24
1981	5+	3	12
1980	6+	0	0
1979	7+	0	0
1978	8+	0	0
1977	9+	0	0
1976	10+	0	0
1975	11+	0	0
1974	12+	3	12
1973	13+	3	12
1972	14+	2	8
Heildarfjöldi		25	

Tafla 8. Fjöldi urriða eftir aldri, kynjum og kynþroskastigi í Þórisvatni í ágúst 1986.

A= kynþroskastig 1-2,
 B= "- 3-6,
 C= "- 7/2,
 D= "- 7/2-7/6
 Hæ= hængar
 Hr= hrygnur

Aldur	A		B		C		D	
	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr	Hæ	Hr
2	0	1						
3	4	3						
4	4	2						
5	3	0						
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								2
13			1		1	1		1
14			1					1
Fjöldi	11	6	2		1	1		4

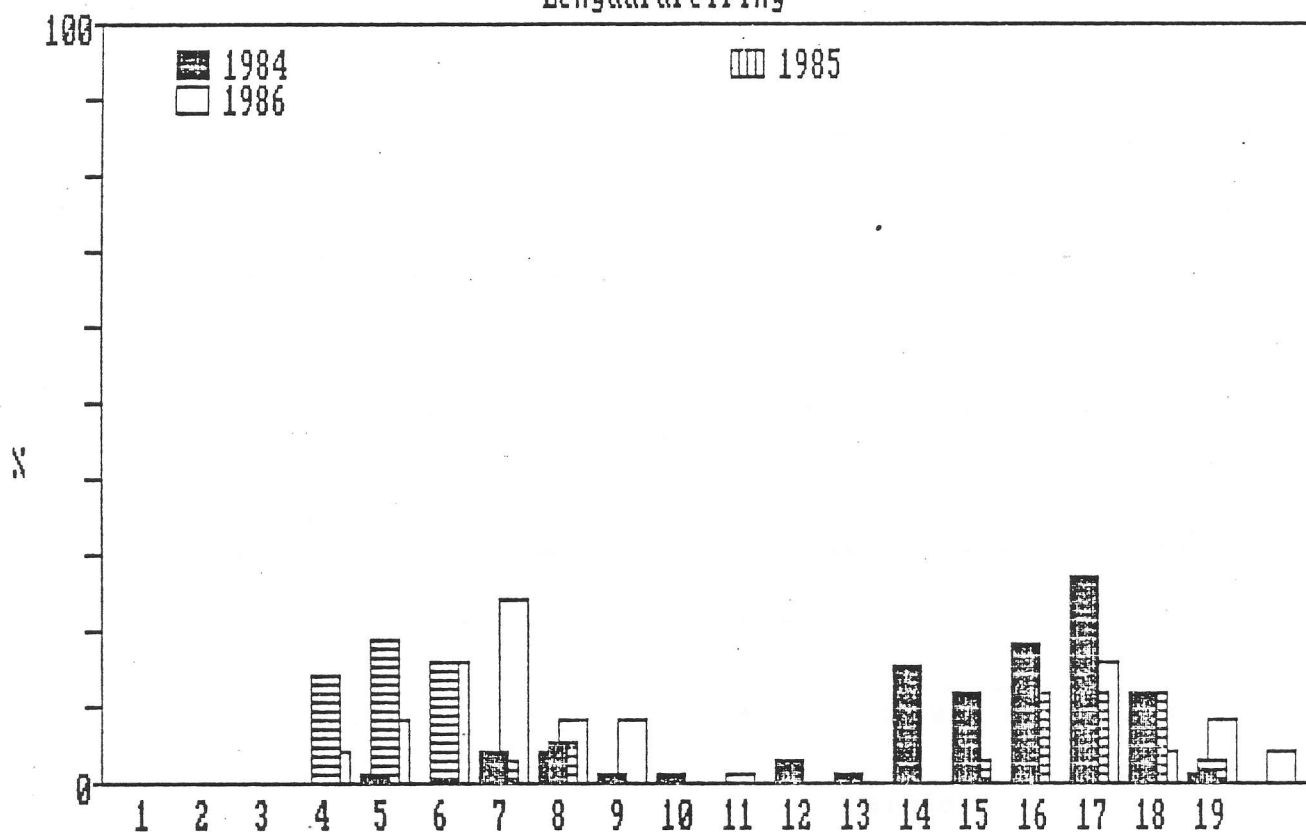
um að ræða árangur sleppinga í vatnið, en þær hófust 1983 (Tafla 9). Landsvirkjun hefur síðan 1982 starfrækt eldisstöð við Fellsmúla í Landsveit. Tilgangurinn með rekstrinum er að bæta þau skakkaföll sem urriðastofninn í Þórisvatni hefur orðið fyrir og til að efla almennt fiskirækt á svæðinu.

Tafla 9.

Sleppistaðir og fjöldi urriðaseiða sem sleppt hefur verið frá eldisstöðinni við Fellsmúla í Landsveit.

Ár	Fjöldi seiða sleppt	Vatn
1983	12 000 - 15 000	Þórisvatn (Austurbotn)
1983	45 000	Veiðivötn (Aðallega í Litla Sjó)
1984	11 500	Þórisvatn (Austurbotn)
1984	9 800	Kvíslarvötn
1984	4 000	Þúfuvötn
1984	19 095	Veiðivötn

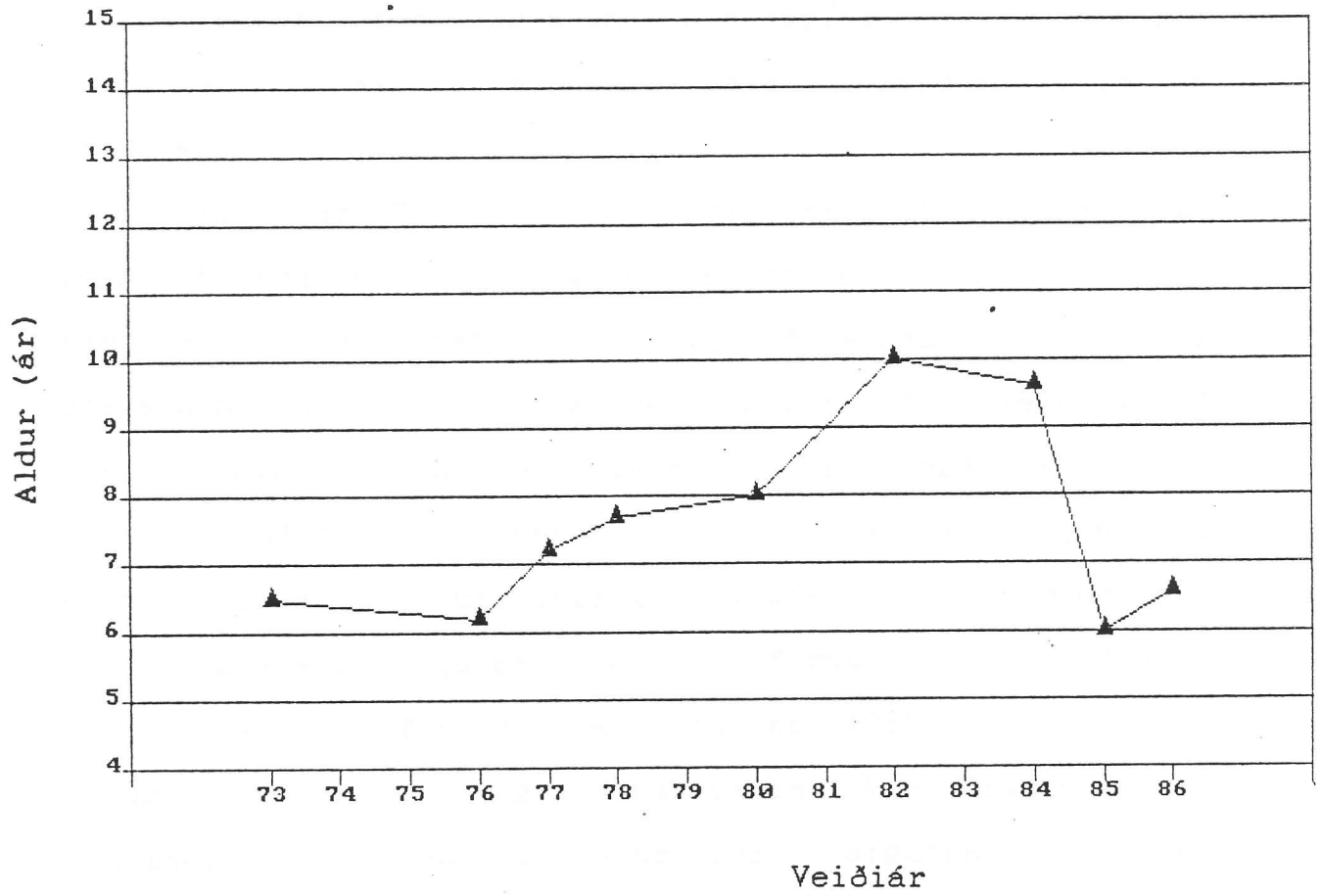
Lengdardreifing



9. mynd. Lengdardreifing (sm) urriða í Austurbotni og Austurbotnavatni í ágúst 1984, 1985 og 1986.

Stærðarflokkar:

1: 1-3 sm	11: 31-33 sm
2: 4-6 -	12: 34-36 -
3: 7-9 -	13: 37-39 -
4: 10-12 -	14: 40-42 -
5: 13-15 -	15: 43-45 -
6: 16-18 -	16: 46-48 -
7: 19-21 -	17: 49-51 -
8: 22-24 -	18: 52-54 -
9: 25-27 -	19: 55-57 -
10: 28-30 -	20: 58-60 -



10. mynd. Meðalaldur (ár) urriða úr tilraunaveiðum í Þórisvatni 1973-1986.

Seiðin eru að jafnaði um 6 sm við sleppingu og eru því mun stærri en jafnaldara náttúruleg seiði. Sumargömum seiði úr Stóra Fossvatni voru í ágúst 1985 2,2 - 3,9 cm löng, meðaltalið var 2,8 cm, 1+ urriðaseiði frá sama tíma reyndust vera 6-7 cm (Magnús Jóhannsson 1985, 1986). Þar sem hreistur vex í réttu hlutfalli við lengdarvöxtinn, ætti hreisturmynstur þeirra fiska sem rekja má til sleppinga að vera mismunandi að því leyti að fjarlægð frá miðju hreisturs að fyrsta árshring ætti að vera meiri og á sama hátt ætti fjöldi millihringja (vaxtarhringir sem myndast milli hinna eiginlegu árhringja) að fyrsta ársvexti að vera fleiri. Allur fiskur sem veiddist 1985 og 1986 var athugaður m.t.t. ofangreindra þátta. Við úrvinnslu var fiskinum skipt, annars vegar fyrir árganga áður en sleppingar hófust og hins vegar í árganga eftir að sleppingar hófust þ.e. 1983. Í ljós kom að fyrir sleppingar var fjöldi millihringja að fyrsta ársvexti 1-3, en eftir sleppingar kom fram greinileg tvískipting í fjölda millihringja. Annars vegar þeir sem höfðu 1-3 hringi og hins vegar hópur þar sem fjöldi árhringja var 8-15. Fiskar sem tilheyra fyrri hópnum eru flokkaðir sem náttúrulegir fiskar og í seinni hópnum eru þá fiskar sem eiga uppruna sinn að rekja til sleppinga. Sú regla var viðhöfð að fiskar sem lentu utan við þessa aðgreiningu voru flokkaðir sem náttúrulegir, þannig að óhætt er að fullyrða að sú tala sem hér er birt um hlutfall sleppinga í veiðinni er lágmarkstala. Þeirri aðferð sem hér er notuð við að aðgreina fisk úr sleppingum frá náttúrulegum fiski hefur áður verið beitt hér á landi (Finnur Garðarsson 1984, Magnús Jóhannsson 1986).

Hlutdeild fiska úr sleppingum 1985 var 63% (Tafla 4) af heildarveiðinni, en ef aðeins er tekið mið af fiski sem var minni enn 30 cm þá var hlutur sleppinga 1985 u.þ.b. 69%. Fyrir 1986 var hlutur fiska upprunninn úr sleppingum nokkru minni eða 28% af heildarveiðinni (Tafla 7), en 41% ef aðeins er miðað við fisk sem var minni enn 30 cm, þ.e. tæplega helmingur nýliðunar síðan 1980. Af þessum niðurstöðum má vera ljóst að verulegur hluti þeirrar nýliðunar sem mælst hefur á undanförunum árum má rekja til sleppinga á urriðaseiðum frá fiskeldisstöðinni í Fellsmúla. Jafnframt sést að áfram verður vart við nýliðun sem rekja má til náttúrulegrar hrygningar og fyrst varð vart við hana 1984. Erfitt er að meta til fulls styrkleika þessara árganga en frekari rannsóknir hljóta m.a. að beinast að því að meta hve stór þessi hrygning er hverju sinni og þá ekki síst hvaða þættir það eru sem mest áhrif hafa á hrygninguna. Líklegast er að mismikil miðlun milli ára hafi mest áhrif og má m.a. benda á það að um haustið 1979 var vatnshæð Þórisvatns um hrygningartíma urriðans mjög svipuð og hún hafði verið fyrir miðlun. Sama má segja um haustmánuðina 1980 og 1981. Ymislegt bendir því til þess að ef vatnshæð Þórisvatns yfir hrygningartímanna er svipuð og hún var fyrir miðlun, þá takist hrygning hjá urriðanum að einhverju leyti. Ekki virðist skipta miklu máli þótt vatnsstaðan fari langt niður fyrir eðlilegt vatnsborð á veturna.

Rannsóknir á urriðastofnum Veiðivatna (Magnús Jóhannsson 1987) hafa sýnt að verulegur hluti 2-3ja ára urriða úr Litlasjó má rekja til sleppinga eða 87%. Hins vegar voru 4 og 5 ára fiskar úr náttúrulegu klaki en 8-12 ára urriðar úr sleppingum. Sleppiseiðin höfðu vaxið vel og voru að jafnaði mun stærri heldur en náttúrulegir jafnaldrar þeirra.

Vöxtur urriðans milli svæða var mjög svipaður (Tafla 10) og t-prófun á meðaltölum frá 1984 sýna að ekki var marktækur munur í vexti milli Austurbotnavatns og Austurbotnsins. Þetta bendir til þess að ekki sé um að ræða sérstaka stofna, heldur hitt að urriðinn dreifi sér á milli þessara svæða. Innst inn í Austurbotnavatni eru hrygningarstöðvarnar og þangað leitar kynþroska fiskur en smáfiskur dreifist til annara svæða frá Austurbotnavatni. Flest bendir þó til þess að streymi smáfisks til annara svæða í Þórisvatni sé óverulegt og munar þar mestu að fæðuskilyrði í Austurbotnavatni eru góð þessa stundina og sést það vel á næringarástandi smáfisks í aflu, bæði 1985 og 1986 (Tafla 5). Líklegasta skýringin á hinum góða vexti urriðans hin síðustu ár (Tafla 11) er að vegna nýliðunarbrests hafi fæðuframboð á hvern fisk aukist.

Tafla 10. Árlegur lengdarvöxtur (sm) urriða (árgangar) í Þórisvatni. Sýna var aflað í Austurbotni og Austurbotnavatni 23-24 ágúst 1984.

Lengdarbil	Árgangar							
	71	72	73	74	75	80	81	82
0-1								
1-2	2,4	3,3	4,1	3,0	4,5	5,0	6,3	4,8
2-3	3,4	4,6	4,6	3,7	5,1	5,9	6,8	
3-4	2,8	4,4	4,4	4,3	6,2	5,3		
4-5	3,9	4,2	5,5	4,6	7,3			
5-6	5,4	6,4	4,4	5,0	7,1			
6-7	5,9	4,8	5,1	6,2	6,1			
7-8	6,2	5,4	5,4	5,8	3,8			
8-9	4,6	4,8	5,1	5,3	2,3			
9-10	5,7	4,5	3,8	3,2				
10-11	3,1	3,6	1,8					
11-12	2,1	1,7						
12-13	1,5							

Tafla 11. Arlegur meðalvöxtur urriða í Þórisvatni árin 1971-1983.

Vaxtarár	Fjöldi hópa	Meðalvöxtur (sm)
1971	1	2,4
1972	2	3,4
1973	3	3,8
1974	3	3,8
1975	4	4,0
1976	5	4,4
1977	5	5,4
1978	5	5,3
1979	5	5,5
1980	5	5,8
1981	6	4,9
1982	7	4,2
1983	8	3,4

3.3.4. Kyn og kynþroski

Flestir elstu fiskanna (9-13 ára) voru kynþroska eða höfðu hryngt áður (Tafla 6). Hlutfall kynþroska fiska hækkaði 1984 eftir því sem innar dró í Austurbotni og var hæst í Austurbotnavatninu. Þetta er í samræmi við þær hugmyndir manna að aðal hrygningarsvæði urriðans sé í Austurbotnavatni.

Kynþroskaaldur urriðanna í Þórisvatni er mjög svipaður og í Veiðivötnunum (Magnús Jóhannsson 1985, 1986). Í Stóra Fossvatni voru allir fiskar yngri en 6 ára ókynþroska, hluti 7-8 ára urriðanna var kynþroska og allur fiskur eldri en 11 ára reyndist vera kynþroska í Stóra Fossvatni (Magnús Jóhannsson 1985).

3.3.5. Holdastuðull

Enginn marktækur munur fannst í ástandi urriðans milli svæða (t-prófun), holdastuðull var hár (yfir 1.0) allt rannsóknartímabilið, sem sýnir að fiskurinn var mjög feitur og næringarástand gott (Tafla 6 og 12).

Tafla 12. Aldur (ár) og holdastuðull (k) í Þórisvatni í ágúst 1984.

Aldur (ár)	Austurbotnavatn		Austurbotn	
	Fjöldi	k	Fjöldi	k
2	1	1,09	0	
3	0		1	1,21
4	6	0,97	4	1,01
5	0		0	
6	0		0	
7	0		0	
8	0		0	
9	0		9	1,42
10	16	1,46	25	1,39
11	10	1,36	5	1,43
12	2	1,40	2	1,36
13	1	1,34	0	

3.3.6. Fæða fiska

Algengasta fæðutegundin var rykmý (Chironomidae) og þá fyrst og fremst lirfur (11. mynd, Tafla 13). Aðrir hópar (12. mynd) sem fundust í mögunum voru efjuskel (Pisidium casertanum Poli), krabbaflær (Cladocera, aðallega Daphnia longispina Mull. og D. pulex og árfætlur (Copepoda; aðallega Diatomus glacialis Lilljeborg, D. minutus Lilljeborg og Cyclops abyssorum Sars), vorflugur (Trichoptera; Limnophilus affinis Curt.) og smáurriði fundust einnig. Lítil munur var í fæðu urriðans milli svæða, en þó virtust vatnaskeljar vera algengari í mögum frá Austurbotnavatni. Þetta sést m.a. á því að í Austurbotnavatni fundust 1984 vatnaskeljar í 43% maganna en aðeins í 16% maganna úr Austurbotni. Í 19% tilfella reyndust vatnaskeljar vera aðalfæða í Austurbotnavatni, en aðeins í 5% tilfella í Austurbotni. Munur á milli ára í fæðusamsetningu var nokkur. Öll árin voru rykmýslirfur meginuppistaðan í fæðunni, hlutur þeirra var nokkuð misjafn milli ára, hæst var hlutfallið 1985 eða því sem næst 100% m.t.t. meðalrúmmál einstakra fæðutegunda. Mesturinn var munurinn þó í hlutfalli krabbadýra. Í rannsóknunum frá 1986 kom í ljós að mjög stór hluti fæðunnar voru krabbaflær og árfætlur. Nokkur munur var í fæðusamsetningu hinna einstakra stærðarhópa. Ef urriðanum er skipt í tvo megin

hópa þ.e. fiskur minni en 30 sm og fiskur stærri en 30 sm sést að minni fiskurinn nýtir krabbadýr mun meira en sá stærri. Hjá þeim stærri virðast rykmýslirfur gegna mun meira hlutverki.

Magafylli (Tafla 14) var svipuð á milli ára en nokkuð mismikil á milli svæða. Í Austurbotnavatni var meðalmagafylli 1984 52% samanborið við 72% hjá fiski veiddum í Austurbotnium. Munar þar mestu, að í mögum þar sem vatnaskel var ríkjandi fæða var magafylli yfirleitt lítil og vatnaskel var mun algengari í mögum úr Austurbotnavatni. Ástæðan er fyrst og fremst sú að botngerðin í Austurbotnavatni hentar mun betur fyrir vatnaskelina heldur en sú botngerð sem er í Austurbotninum, sem er fyrst og fremst gróf mól (þ.e. á 20 m dýpi þar sem sýnataka fór fram).

Fylgst hefur verið með fæðu urriðans í Þórisvatni frá 1973. Tilgangurinn hefur verið að afla á einfaldan hátt upplýsinga um fæðuskilyrði fyrir fisk í Þórisvatni og jafnframt að fylgjast með hugsalegum breytingum á lífríki vatnsins. Fæðan getur þó aldrei nema að nokkru leyti endurspeglað samsetningu fánunnar á viðkomandi stað. Þar spila mjög inn í þættir eins og lífsferlar viðkomandi tegunda sem geta verið mjög misaðgengilegar sem fæða, þá hefur hlutfallslegt magn einstakra fæðuhópa mikið að segja og að lokum mætti nefna stærð fiskanna á hverjum tíma.

Arið 1973 var fæða urriðans í Þórisvatni athuguð í fyrsta sinn, en vatnsmiðlun var þá þegar hafin (Jón Kristjánsson 1974). Rykmýslirfur reyndust vera ríkjandi fæðutegund. Þegar fæðan var aftur athuguð 1976 voru krabbadýr ríkjandi í fæðu urriðans. Bæði 1977 og 1978 var dýrasvif aðalfæðutegundin í Austurbotnavatni (Jón Kristjánsson 1977, 1978), en 1980 og 1982 var rykmý og vatnaskel aðalfæðan (Jón Kristjánsson 1980, 1982).

Athugun á fæðu urriðans í Veiðivötnunum sýndi að hún var nokkuð breytileg á milli vatna (Magnús Jóhannsson 1985, 1987). Í Stóra Fossvatni voru skötuormar (Lepidurus arcticus (Pallas)) aðalfæðan. Rykmýslirfur komu fyrir, sérstaklega í minni fiskunum. Í öðrum vötnum voru vatnabobbar (Lymnaea peregra (Muller)) og rykmýslirfur ríkjandi fæða. Meginmunurinn á fæðusamsetningu urriðans úr Þórisvatni samanborið við Veiðivötnin er því annars vegar vöntun á skötuormi og hins vegar vöntun á vatnabobba sem stafar líklega fyrst og fremst af vöntun á undirlagi fyrir þessa tegund í Þórisvatni. Samhliða vatnsborðsveiflum hefur grjót grafist undir sandi og háplöntugróður horfið.

Anar (Oligochaeta) fundust aldrei í mögum urriðanna úr Þórisvatni þrátt fyrir mikinn þéttleika á botni (sjá kaflann um botndýr). Talið er að mikilvægi ána sem fæða fyrir fisk sé oft vanmetin vegna þess hve auðmeltir þeir eru og því finnast leifar þeirra sjaldan í meltingarveginum (Aarefjord o.fl. 1973).

Tafla 13. Fæða urriða í Þórisvatni (Austurbotni= A; Austurbotnavatni= B). Sýna var aflað í ágúst 1984, 1985 og 1986.

%Vol= % áætlað rúmmál; %f= % maga með viðkomandi fæðutegund; %Af= % maga með viðkomandi tegund sem aðalfæðu (> 50% þekju).

+= áætlað rúmmál < 1%

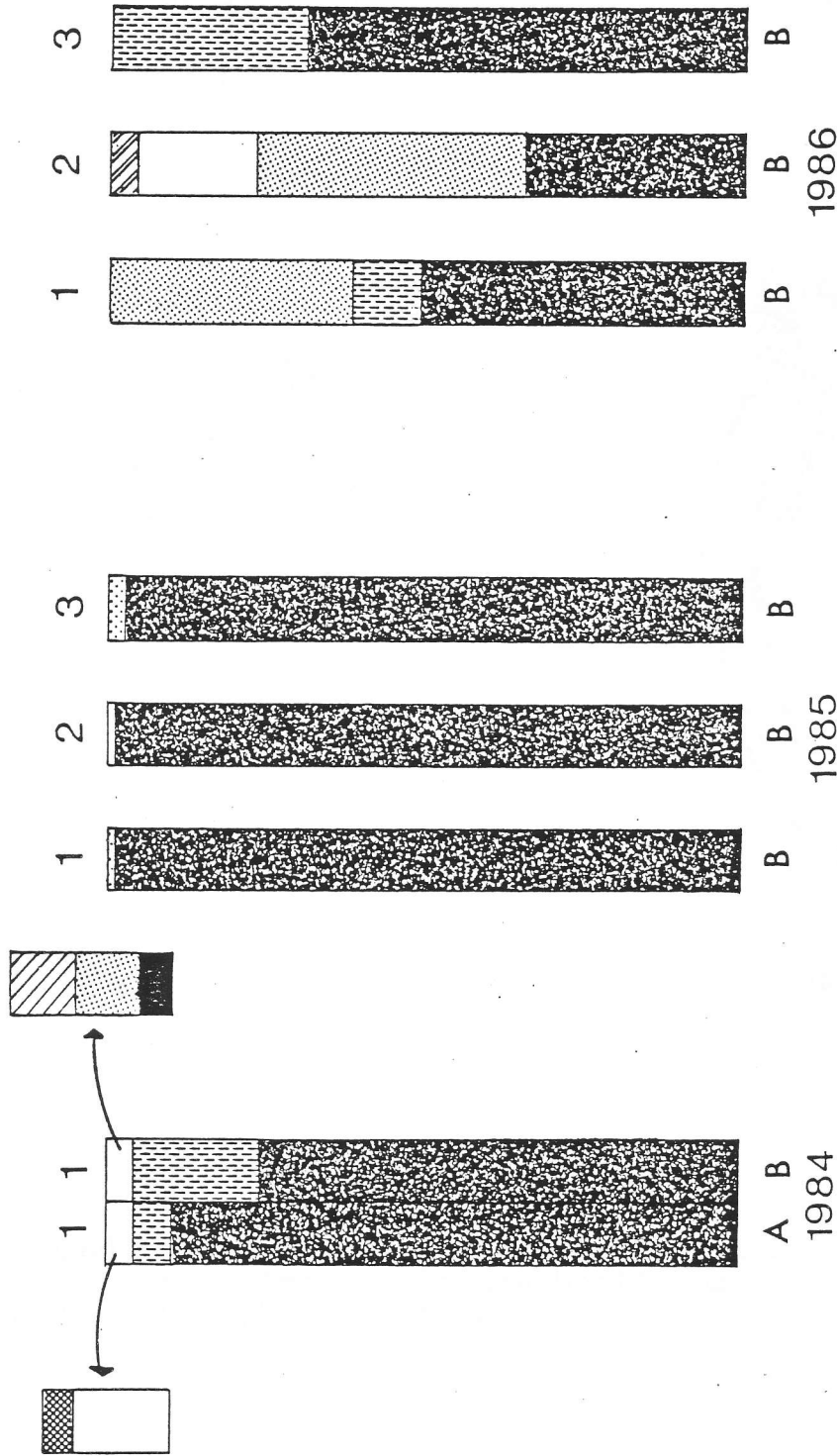
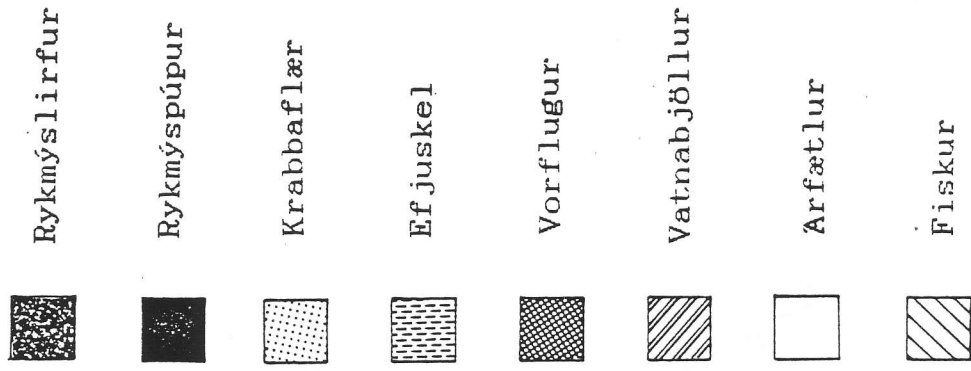
-= fannst ekki

a= fiskur <30 sm; b= fiskur >30 sm; c= allir stærðarflokkar.

Fæðutegund	1984			1985			1986		
	A	B		A			A		
	c	c	a	b	c	a	b	c	
Krabbadýr:									
Cladocera %Vol	-	2	+	2	1	42	-	26	
(Krabba- %f	-	6	10	3	4	45	-	27	
flær) %Af	-	2	-	3	2	45	-	27	
Copepoda									
%Vol	3	-	1	-	+	18	-	10	
(Arfætlur) %f	5	-	10	-	4	18	-	11	
%Af	3	-	-	-	-	18	-	11	
Skeldýr:									
Pisidium %Vol	6	19	-	+	+	-	30	10	
(Efjuskel) %f	16	43	-	8	7	-	56	27	
%Af	5	19	-	-	-	-	22	11	
Skordýr:									
Chironomidae									
(Rykmý) %Vol	90	76	99	98	99	35	70	52	
Lirfur %f	97	90	100	100	100	45	78	60	
%Af	92	84	100	97	96	36	67	50	
Púpur									
%Vol	-	+	+	+	+	-	-	-	
%f	-	3	10	6	7	-	-	-	
%Af	-	-	-	-	-	-	-	-	
Flugur									
%Vol	-	1	-	-	-	-	-	-	
%f	-	3	-	-	-	-	-	-	
%Af	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trichoptera									
(Vor- %Vol	1	-	-	-	-	-	-	-	
flugur) %f	3	-	-	-	-	-	-	-	
%Af	-	-	-	-	-	-	-	-	
Coleoptera									
(Bjöllur) %Vol	-	-	-	-	-	5	-	2	
%f	-	-	-	-	-	9	-	5	
%Af	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fiskur									
(Urriði) %Vol	-	2	-	-	-	-	+	+	
%f	-	3	-	-	-	-	11	6	
%Af	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tafla 14 . Fjöldi athugaðra maga, hlutfall tómsra maga (%) og magafylli (%) í ágúst 1984, 1985 og 1986.

	Fjöldi maga	Tómsir(%)	Magafylli(%)
1984			
Austurbotn	38	-	52
Austurbotnavatn	54	-	72
1985			
Austurbotnavatn	46	0	72
1986			
Austurbotnavatn	23	3	51

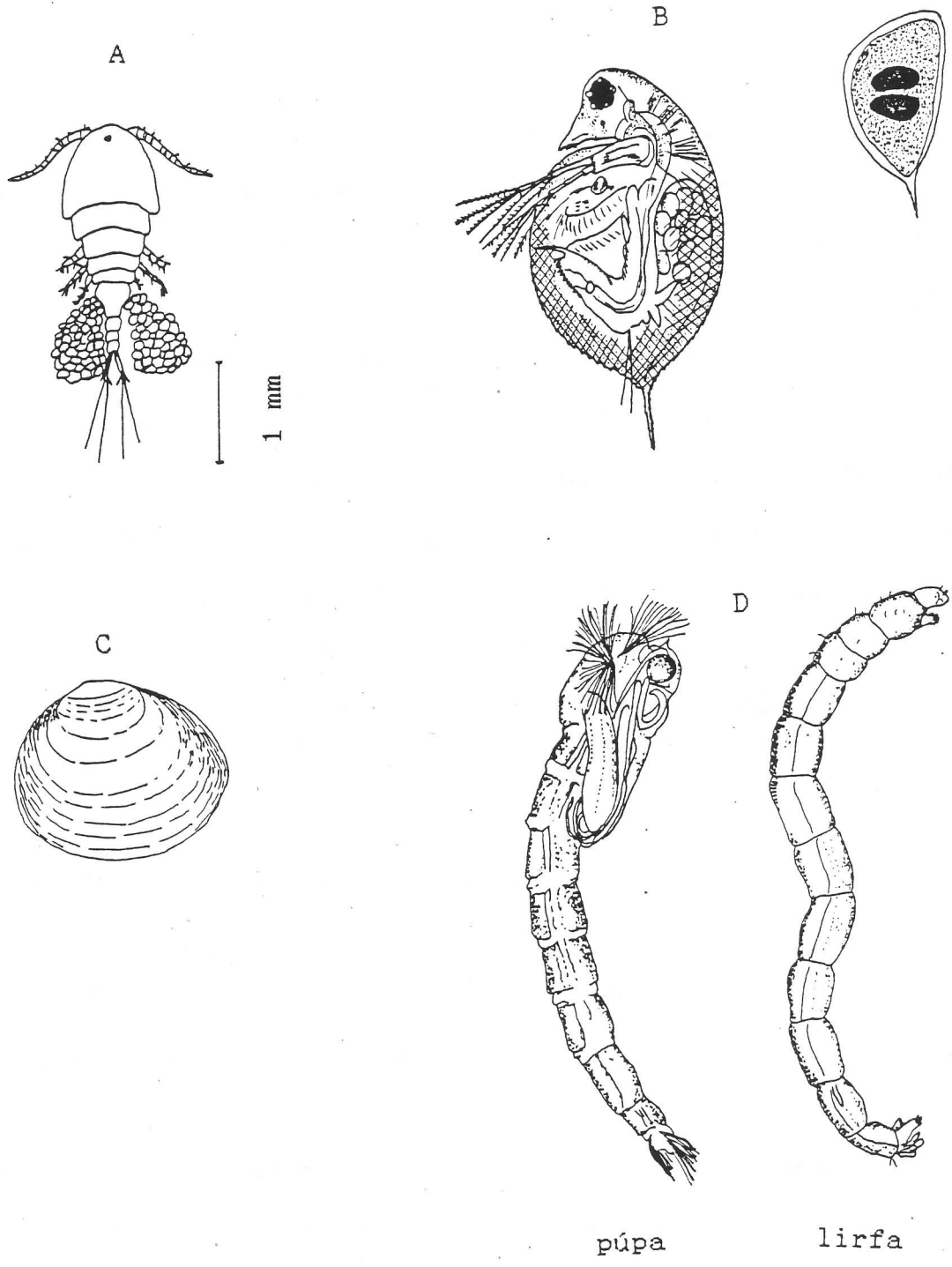


11. mynd. Fæða urriða í Þórisvatni í ágúst 1984, 1985 og 1986. Mæginnihald var metið undir smásjá sem hlutfallsleg þekja einstakra fæðuhópa.

A= Austurbotn

B= Austurbotnavatn

1= allir fiskar; 2= fiskur < 30 sm ; 3= fiskur > 30 sm.



12. mynd. Helstu fæðutegundir urriðans í Þórisvatni.
 A= Arfætla; B= Krabbafló og söðulhýði (dvalaregg); C= Efstjuskel; D= Rykmýslirfa og púpa.

3.4. Svifdýr

Meginmunurinn hvað dýrasvif varðar milli Austurbotnsins og Austurbotnavatnsins í ágúst 1985 var magn Cyclops abyssorum (Augndíli). Þéttleiki augndíla í Austurbotnavatni var 0,9 í lítra, borið saman við 0,2 í lítra í Austurbotninum. Nokkur aukning varð í magni augndíla á árunum 1974-1979, sérstaklega í Austurbotninum (Hákon Aðalsteinsson 1981a). Þessi aukning í magni augndíla varð samhliða aukningu í magni ísdíla (Diatomus glacialis). Önnur svifdýr sem fundust í ágúst 1985 voru Daphnia pulex/longispina og náplíulirfur (yngstu lirfustigin) stökkkrabba (Tafla 15). Á undanförunum árum hefur verið fylgst náið með framvindu svifsins í Þórisvatni (Hákon Aðalsteinsson 1976, 1981a, 1986).

Tafla 15. Fjöldi svifdýra (fjöldi í lítra) í Austurbotni og Austurbotnavatni í ágúst 1985.

svifdýr	Austurbotn	Austurbotnavatn
<u>Daphnia pulex/</u>		
longispina	0,05	0,2
Náplíur	0,5	0,1
<u>Cyclops abyssorum</u>	0,1	0,8

3.5. Botndýralíf í Austurbotnavatni

Niðurstöður botndýraathuganna í Austurbotnavatni 1985 (13. mynd) gefa til kynna að unnt sé að skipta botninum í þrjá meginhluta þ.e. 1) leðjubotn, 2) sandbotn og 3) blandaður botn (leðja, sandur og mól) (14. mynd). Svæðið niður á 12 m dýpi er það svæði sem verður fyrir mestum áhrifum af miðluninni. Stór hluti þessa svæðis er sá hluti sem fór undir vatn þegar farið var að nota Þórisvatn sem miðlun. Botngerðin á svæðinu niður á 12 m dýpi er fyrst og fremst sandur. Fjöldi botndýra á sandsvæðunum var lítill í ágúst 1985 (15.- 21. mynd). Aðallega var um að ræða rykmýslirfur (16.- 17. mynd) og ána (Oligochaeta) (16. og 18. mynd). Flest bendir til þess að mjög fáar dýrategundir nái fótfestu í sandinum, þannig að botngerð ásamt vatnsborðssveiflunum kemur í veg fyrir að einhver framleiðsla verði á þessu svæði. Hvort þarna er um miklar breytingar að ræða frá því fyrir virkjun er erfitt að svara þar sem engar rannsóknir voru gerðar á þessum þáttum fyrir miðlun. Hafa verður í huga að víðast hvar er mjög bratt niður að vatninu og eiginleg strandsvæði alltaf verið lítil m.t.t. flatarmáls. Rof er nokkurt á þessu svæði og sandur dreifist því inn á leðjusvæðin næst ströndinni (niður á 8-12 m dýpi). Megináhrifin á grunnsvæðunum í Austurbotnavatni eru líklega fólgin í því að sandur hefur dreifst yfir grýtt svæði næst landi og þannig hafa sumar botndýrategundir t.d. vorflugur, vatnabobbar og ýmsar rykmýstegundir misst mikilvægt búsvæði. Óbein áhrif má eflaust rekja til þess að háplöntugróður

minnkar eða hverfur og þannig hafa ýmsar tegundir misst skjól eða jafnvel fæðuauðlind. Þessi sömu svæði þ.e. sandsvæðin í Austurbotnavatni eru óvarin fyrir frosti og vindum hluta af árinu þ.e. meðan verið er að miðla úr vatninu. Ahrif þessa ráðast fyrst og fremst af því hversu miklar þessar sveiflur eru, hversu lengi þær standa yfir og á hvaða tíma ársins þetta gerist. Tegundafjöldi og samsetning ræðst síðan af aðlögunarhæfni tegundanna og þá fyrst og fremst hversu fljótt þær ná fótfestu á nýjan leik eftir að vatnsborðið hækkar. Almennt má þó fullyrða að það séu mjög fáar tegundir sem ná fótfestu í sandinum.

Meginmunur svæðanna í dýpri hluta vatnsins liggur í botngerðinni, annars vegar er um að ræða blandaðan botn og hins vegar leðjubotn. Leðjubotninn er einkennandi eftir að kemur niður fyrir 12 m dýpi og er dýrafjöldi mestur á þessu svæði (15.- 16. mynd). Einkennishóparnir eru rykmýslirfur (17. mynd), efjuskel (19. mynd) og ánar (18. mynd), ásamt samlokukröbbum (Ostracoda) (20. mynd). Heildarfjöldi botndýra var á bilinu 843 dýr/m^2 á 6 m dýpi upp í 60.229 dýr/m^2 á 24 m dýpi. Hlutfallslegur fjöldi einstakra dýrahópa var nokkuð mismikill á milli stöðva (21. mynd). Ánar voru algengastir hópurinn á leðjubotni eða upp í 29.393 dýr/m^2 . Minnstur var þéttleikinn á sandbotninum eða niður í 44 dýr/m^2 . Algengasta ánategundin var Tupifex tupifex (Muller).

Ánar eru mjög algengir í ferskvatni. Þeir geta lifað við erfið skilyrði þ.e. lágt súrefnismagn og í næringarsnauðri leðju. Sumar tegundir ána hafa rautt blóðlitarefni (hemóglóbín) sem auðveldar þeim upptöku súrefnis þar sem það

er af skornum skammti. Rannsóknir erlendis frá hafa sýnt að samfara miklum sveiflum á vatnsborði þ.e. meðan á sveiflunum stendur verða ánar oft ríkjandi botndýr (Marshall 1978). Í Mývatni eru ánar mjög algengir og T. tupifex reyndist vera u.þ.b. 7% af heildarfjölda dýra á botni (Lindegaard og Jónasson 1979). Í Mývatni var erfitt að segja til um lífsferil þessarar tegundar, öll lífstig voru til staðar um sumarið. Flest bendir þó til 1 árs lífsferils og kemur það heim og saman við það sem þekkt er erlendis frá (Lindegaard og Jónasson 1979).

Rykmýslirfur fundust á öllum stöðvum en magn þeirra var mjög breytilegt. Þéttleiki þeirra var mestur á leðjubotninum á 14 m dýpi eða 14.608 lirfur/m². Algengasta tegundin var Chironomus islandicus Kieffer (toppfluga). Þessi samsetning botndýrafánunar er mjög svipuð því sem þekkt er t.d. frá Kleifarvatni og Þingvallavatni. Í Kleifarvatni voru ánar langútbreiddastir og einnig einstaklingaflestir (Geir Gígja 1944). Í Þingvallavatni (Lindegaard 1980) þegar komið er niður fyrir 10 m dýptarlínuna og niður á leðjubotn er C. islandicus ríkjandi tegund ásamt ánum (Aðallega af ættinni Tubificidae). Fyrir neðan 70 m í Þingvallavatni verða síðan ánar (Tubificidae) ríkjandi hópurinn. Hvað grynnsri svæði varðar er nokkur munur á milli þessara þriggja vatna. Í Þingvallavatni einkennist botninn ofan við 10 m dýpið af grjóti eða mól og tegundafjölbreytni og magn er venjulega mikið á þessu svæði. Þetta stafar m.a. af því að á þessu svæði finnast tegundir sem algengar eru í straumvatni. Bæði Þórisvatn og Kleifarvatn einkennast af lausum sandi næst ströndinni sem er á sífelldu kviki vegna ölduróts. Þetta

fjörubelti er líflítið í báðum þessum vötnum. Á svæðum t.d. í Kleifarvatni sem eru grýtt finnast aðallega vorflugur, vatnabobbar og brunnskluður þ.e. allt dýrahópar sem ekki finnast eða finnast í litlu magni í Austurbotnavatni.

C. islandicus tilheyrir Chironomidae sem er fjölskrúðugur flokkur tvívængja (Diptera). Lirfurnar eru algengar í hvers kyns ferskvatni. Lirfurnar eru oft rauðar á lit (sbr. lirfur toppflugunnar sem er kölluð blóðormur) sem stafar af rauðu blóðlitarefni (hemóglóbín). Í Mývatni tekur lífsferillinn 1-2 ár, meginhluti stofnsins hefur þó tveggja ára lífsferil. Flugan klekst á vorin og lirfurnar lifa síðan veturinn (22. mynd). Þættir eins og hitastig og ísalög eru talin ráða mestu um klaktíma rykmýsins á norðlægum slóðum (Moore 1979).

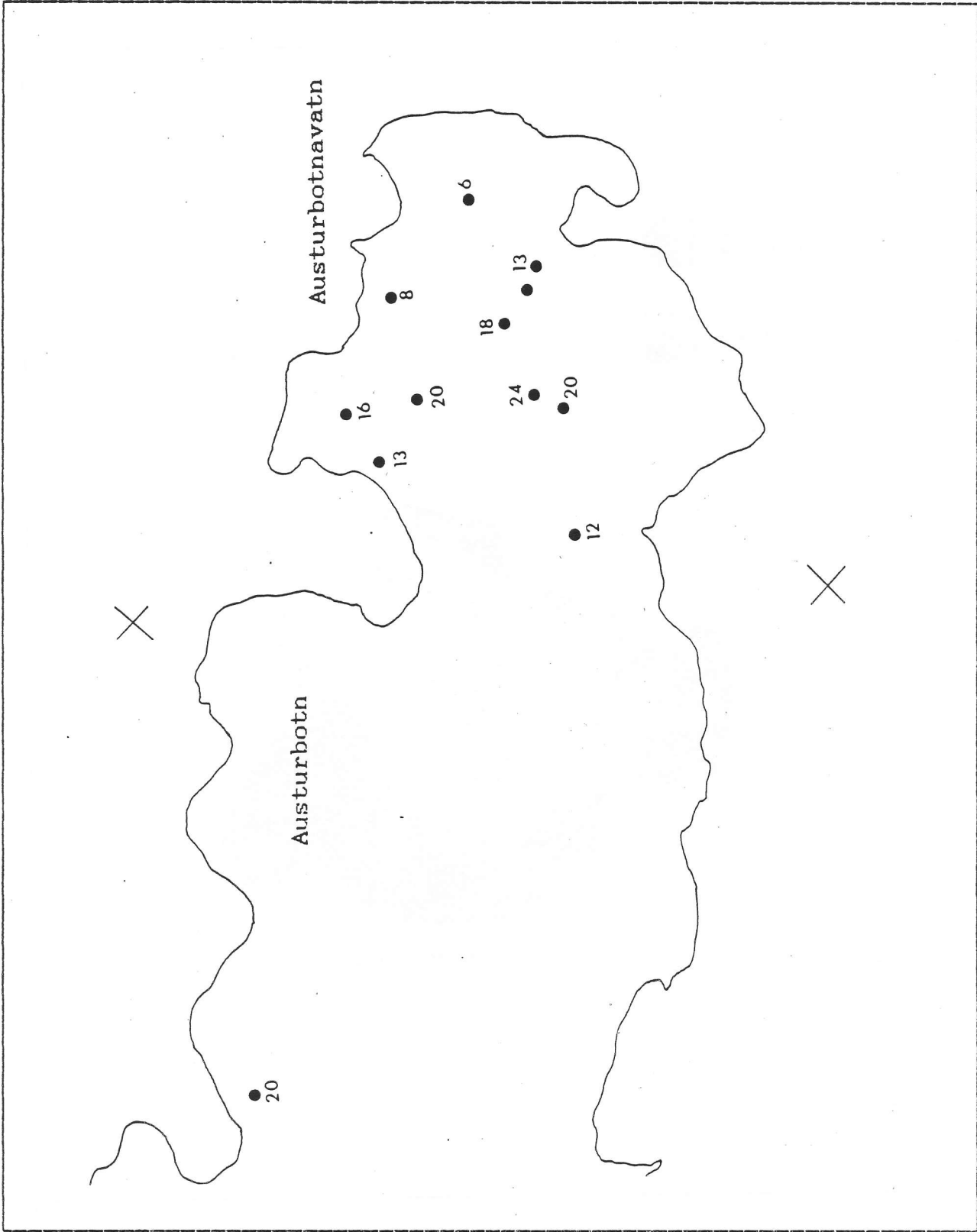
Stærðardreifing rykmýslirfa frá því í ágúst 1985 í Austurbotnavatni gefur til kynna að meginhluti toppflugustofnsins hafi 2ja ára lífsferil. Flugan klekst líklega seint í maí og verpir. Egginn klekjast á 7-14 dögum eftir hitastigi og lengd lífsferilsins í heild (Oliver 1971). Lirfan sem klekst úr egginu getur verið sviflög í 3-4 daga (Oliver 1971) og þetta er hið eiginlega dreifingarstig. Jafnframt er talið að eldri lirfur geti verið sviflægar í stuttan tíma í senn, sem gerir þeim kleift að dreifast við slæm skilyrði. Búast má við að þetta geti haft verulega þýðingu m.t.t. vatnsborðssveiflna í Þórisvatni.

Efjuskelin tilheyrir ferskvatnssamlokum af ættinni Pisidiidae, sem er hópur smárra tegunda, venjulega < 25 mm. Þrátt fyrir að þessi hópur sé mjög algengur í fersku vatni er lítið vitað um líffræði þessara tegunda. Efjuskeljar eru algengar í hvers kyns tjörnum og stöðuvötnum og eru oft

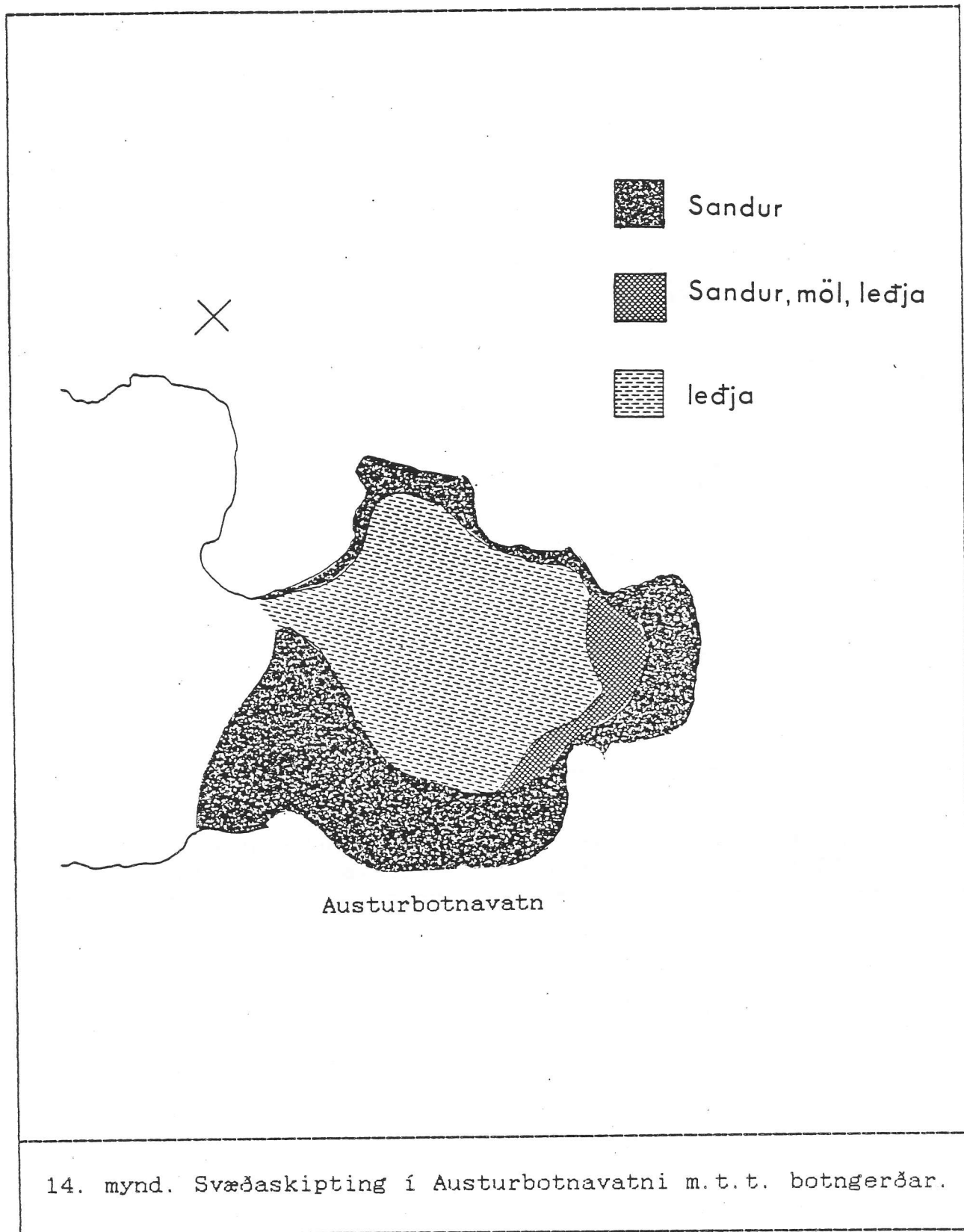
mikilvæg fæða fyrir fisk. Skeljarnar eru taldar hafa lífsferil sem tekur u.p.b. 18-24 mánuði (Hornbach o.fl. 1982). Þessar skeljar virðast vera fljótar að aðlagast breytingum í umhverfi. Þetta sést m.a. á því að skeljarnar geta verið á mjög ólíku þroskastigi á sama tíma (blanda saman aldurshópum eða árgöngum). Þetta gefur til kynna að það sé hentugt í ferku vatni að mæta breytingum í umhverfi með óreglu í lífsferlum. Þannig er hægt að koma í veg fyrir stofnhrun ef aðstæður í umhverfi versna skyndilega. Mjög svipuð svörun er þekkt hjá öðrum ferskvatns dýrum t.d. rykmýi (sbr. toppfluguna). Í sumum árum geta verið tvær kynslóðir á ári meðan í öðrum árum aðeins ein kynslóð kemst á legg (Russel-Harte 1978), allt eftir aðstæðum hverju sinni.

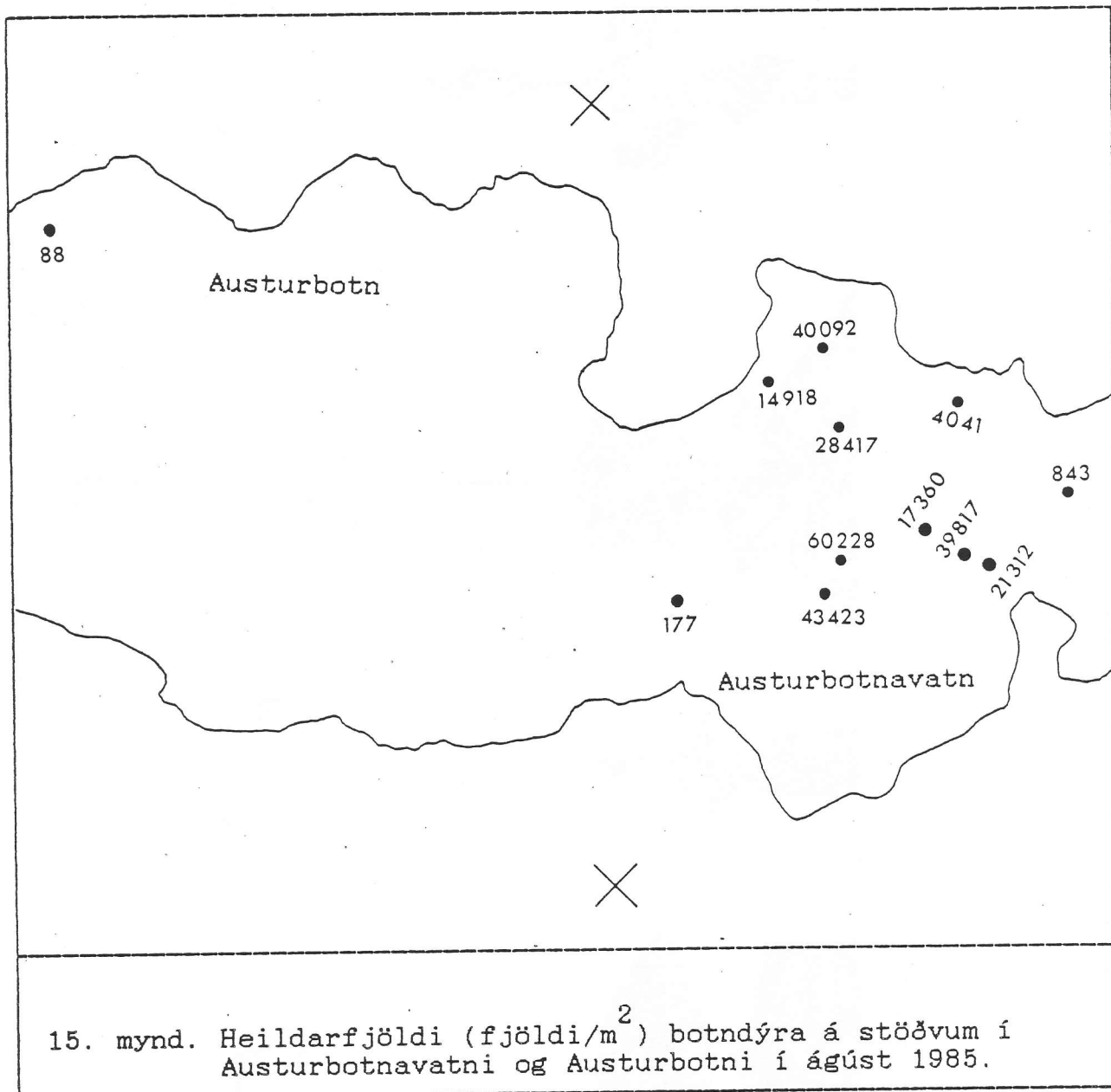
Nokkur munur er á lífsferlum samloka í sjó og ferskvatni. Í sjó er um að ræða sviflirfustig, sem er ólíkt fullorðna dýrinu. Hjá ferskvatns samlokum hefur þróunin orðið sú að draga úr mikilvægi sviflirfustigsins og þar er það að mestu horfið. Þannig er hægt að geyma fæðinguna fram á haust, í stað þess að ef um sviflirfu er að ræða þarf hún að klekjast snemma til þess að hafa nægan tíma til að taka út vöxt fyrir veturinn (Hornbach o.fl. 1982). Eggin eru því geymd í tálknaholinu þangað til þau hafa náð 0,7-1,1 mm sem er fæðingalengd þeirra. Vöxtur yfir sumartímenn stjórnað af ýmsum þáttum t.d. súrefnismagni. Efjuskeljar eru þekktar

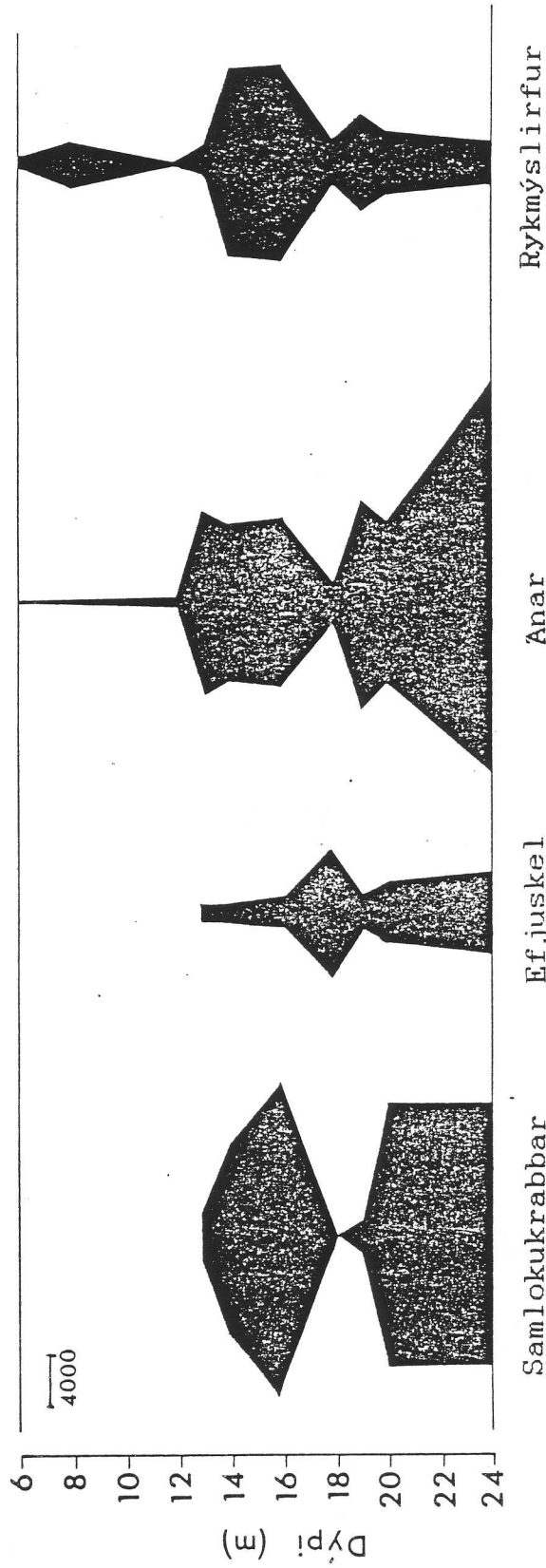
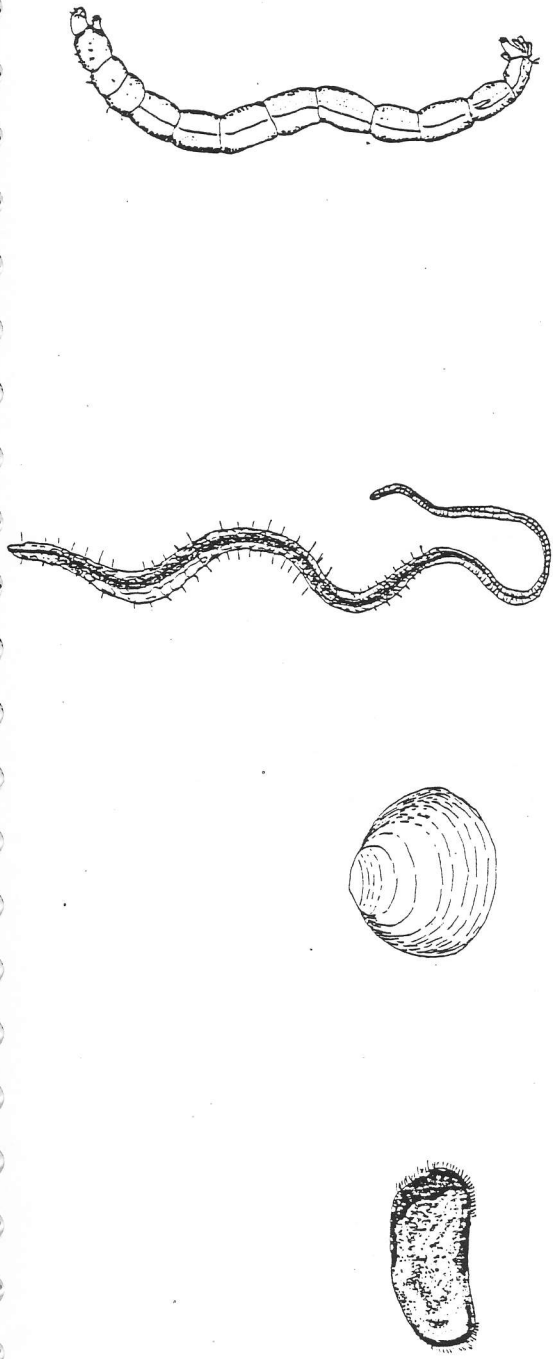
fyrir að geta verið án súrefnis í nokkrar vikur ef svo ber undir og virðast leggjast í dvala við slík skilyrði.



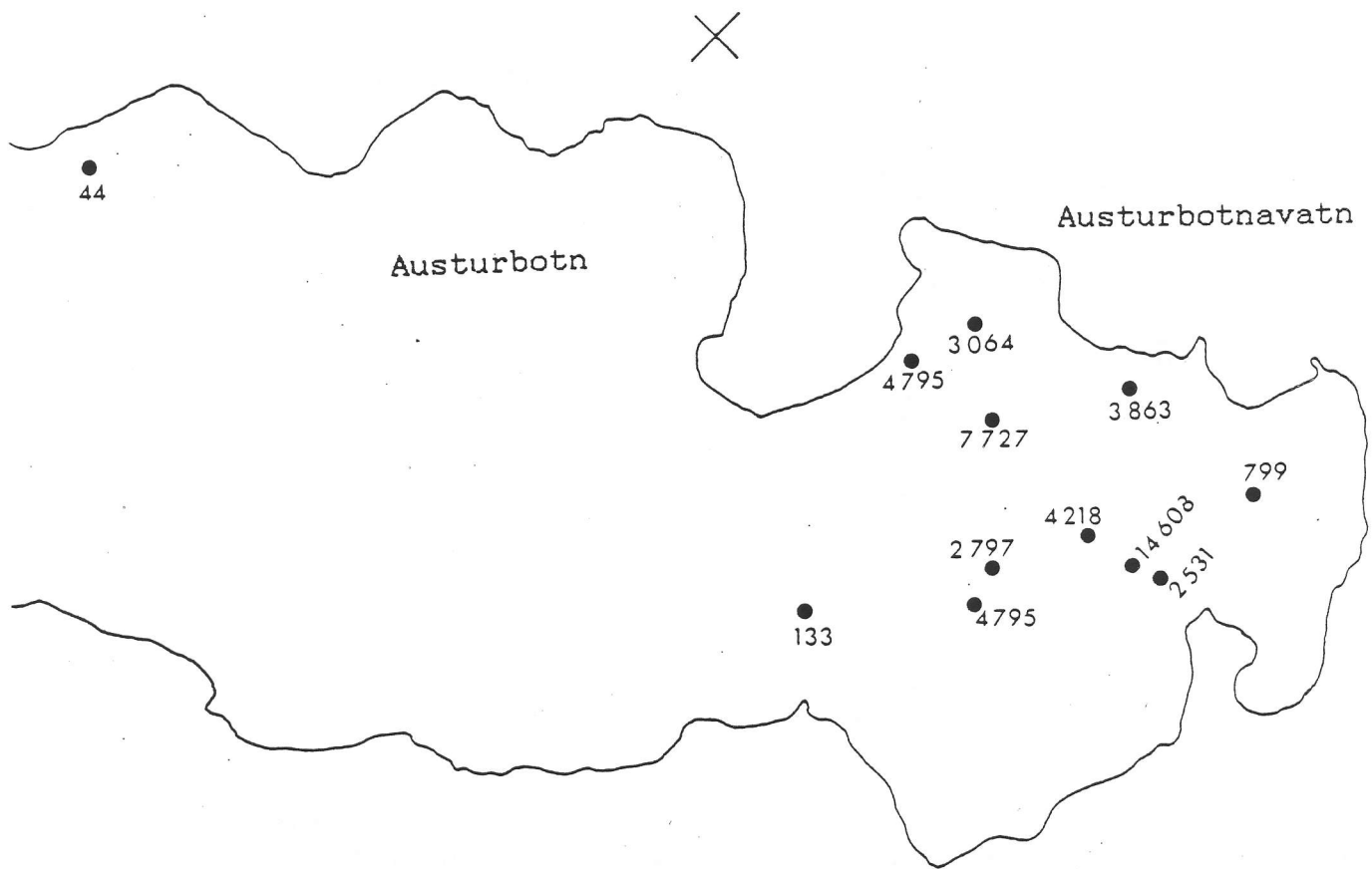
13. mynd. Dýpi (m) á söfnunarstöðvum í Austurbotnavatni og Austurbotni.



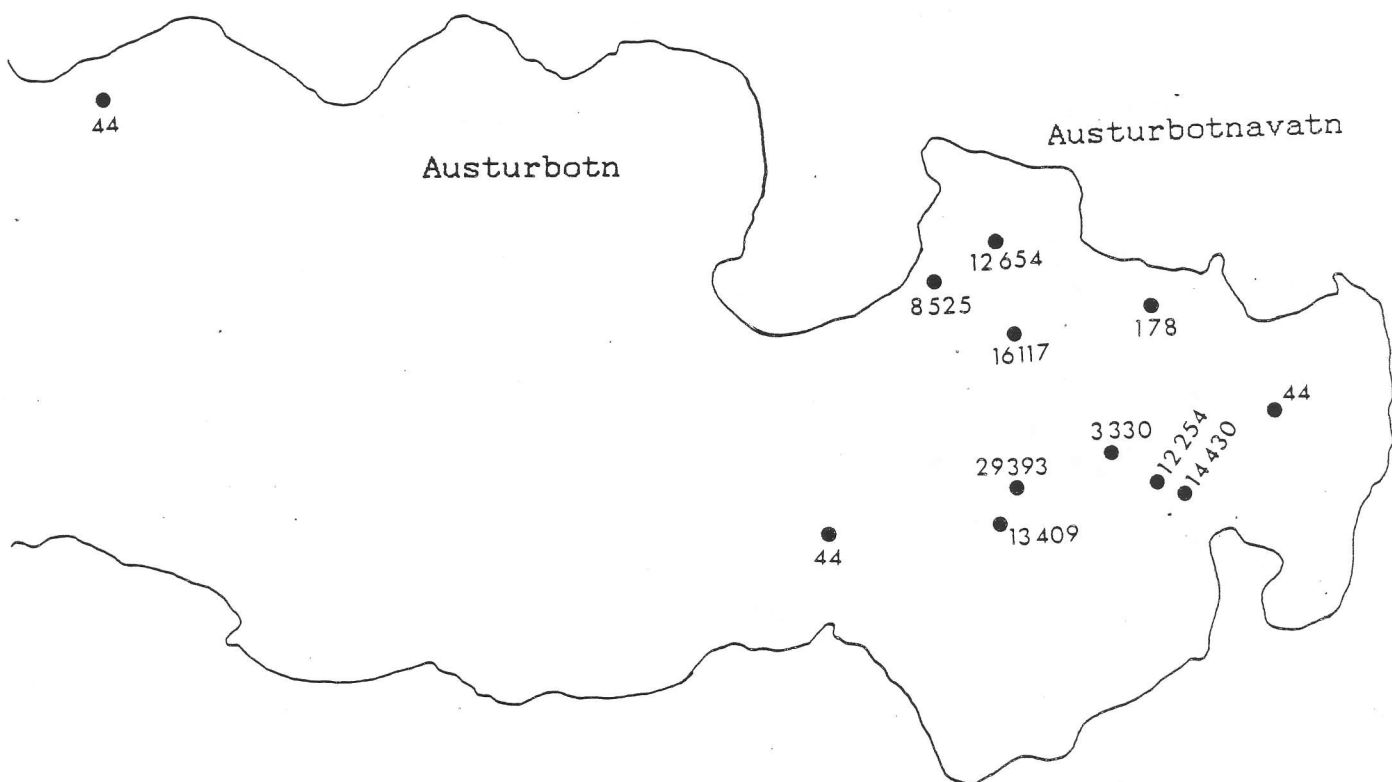




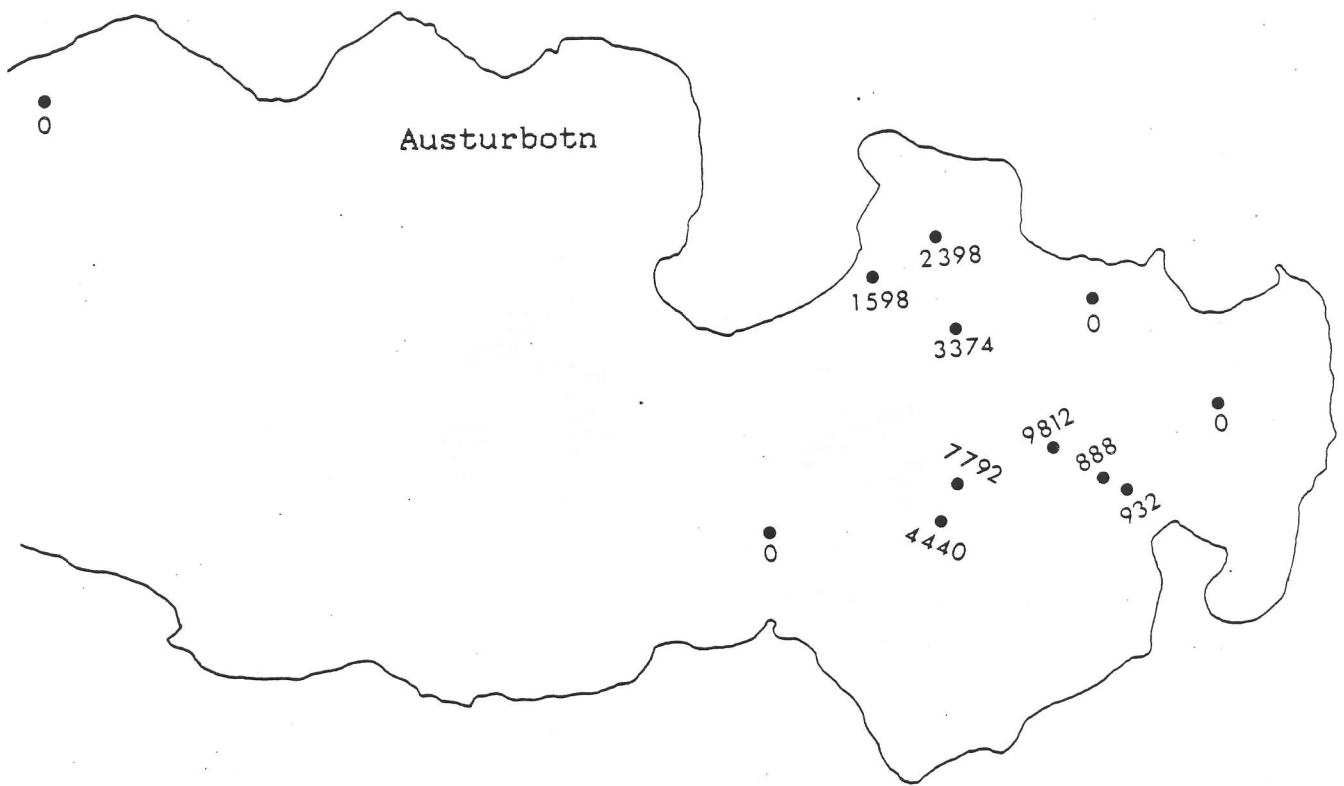
16. mynd. Útbreiðsla botndýra (fjöldi/m²) í Austurbotnavatni eftir dýpi (m) í ágúst 1985.



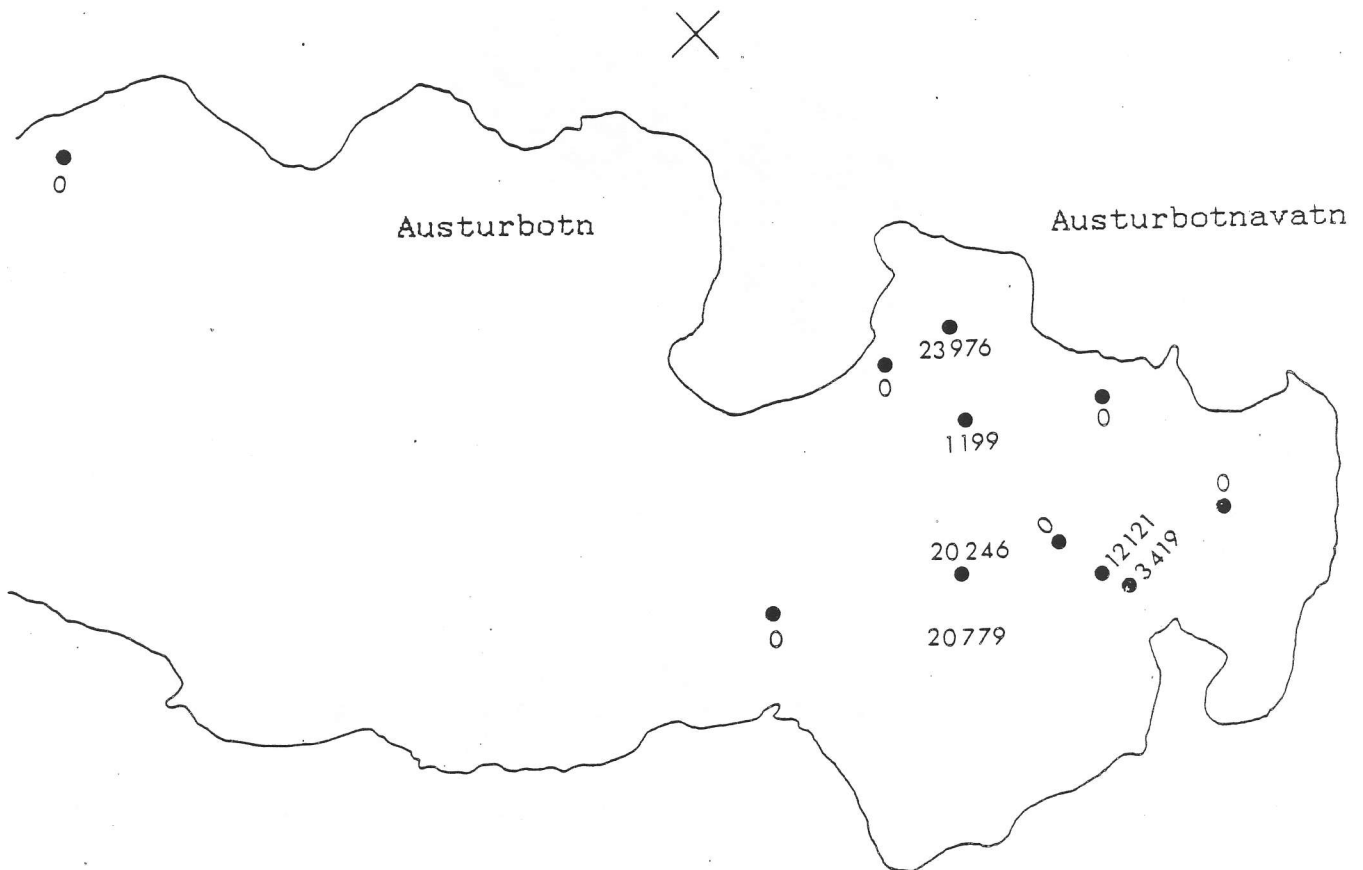
17. mynd. Þéttleiki (fjöldi/m²) rykmýslirfa (Chironomidae) á botni í Austurbotnavatni og Austurbotni í ágúst 1985.



18. mynd. Þéttleiki (fjöldi/m²) ána (Oligochaeta) á botni í Austurbotnavatni og Austurbotni í ágúst 1985.

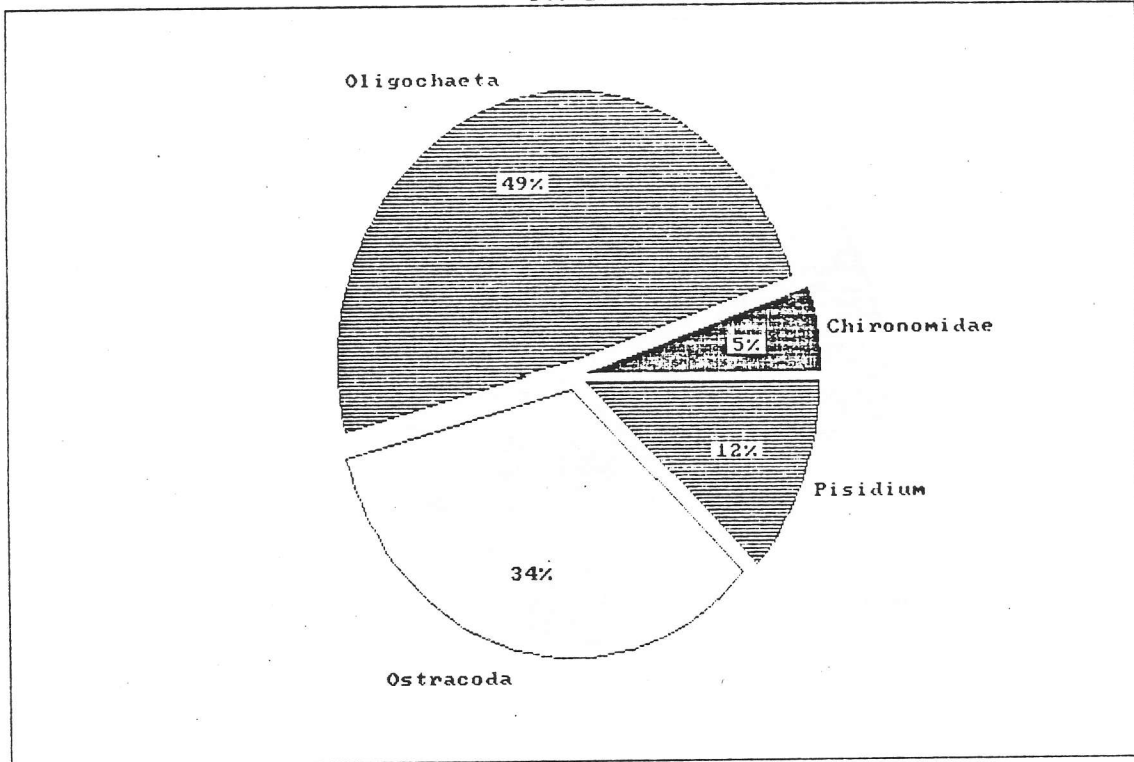


19. mynd. Þéttleiki (fjöldi/m²) efjuskelja (*Pisidium* sp.) á botni í Austurbotnavatni og Austurbotni í ágúst 1985.

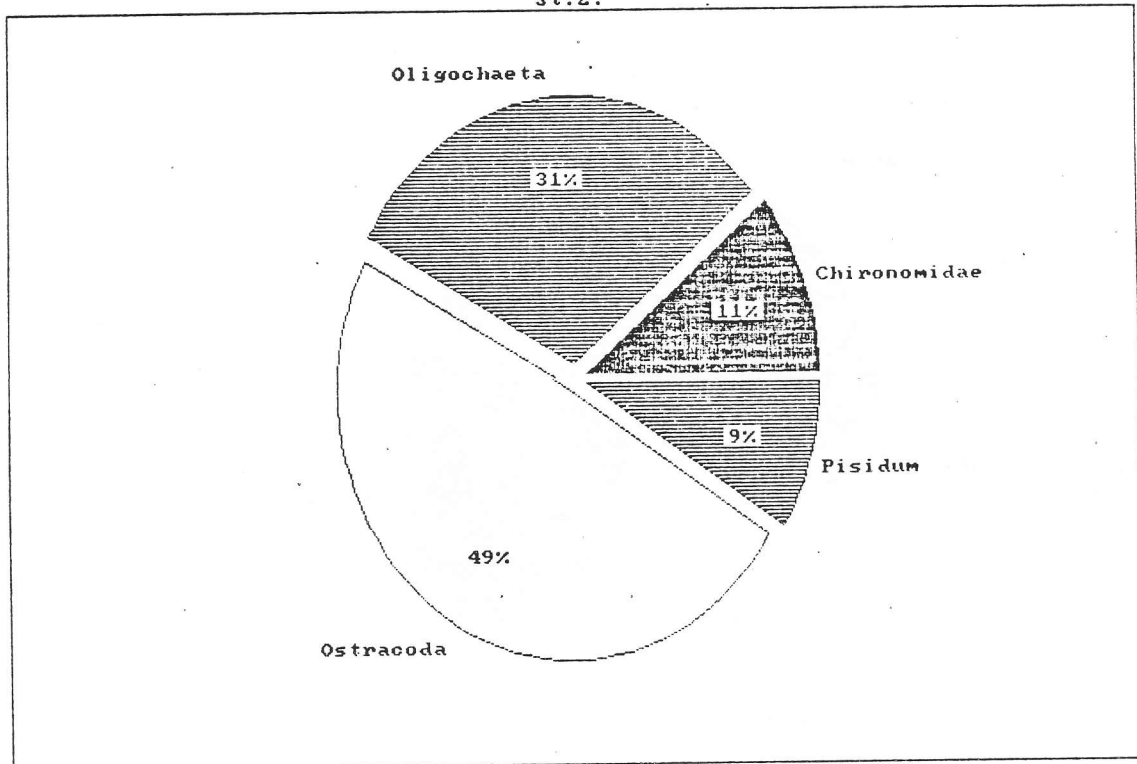


20. mynd. Þéttleiki (fjöldi/m²) samlokukrabba (*Ostracoda*) á botni í Austurbotnavatni og Austurbotni í ágúst 1985

St. 1.



St.2.



21. mynd. Péttleiki (% hlutfall einstakra hópa) botndýra á stöð 1 og 2 í Austurbotnavatni í ágúst 1985. Staðsetning stöðva er sýnd á 8. mynd.

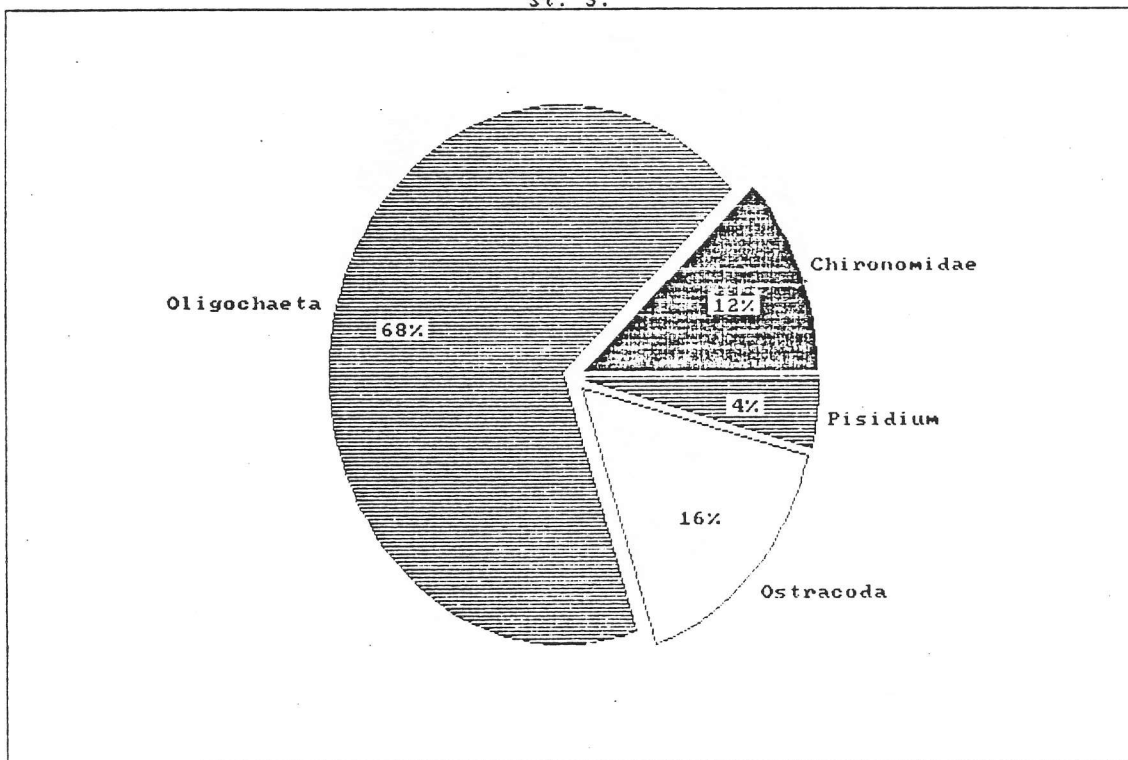
Rykmyslirfur (Chironomidae)

Anar (Oligochaeta)

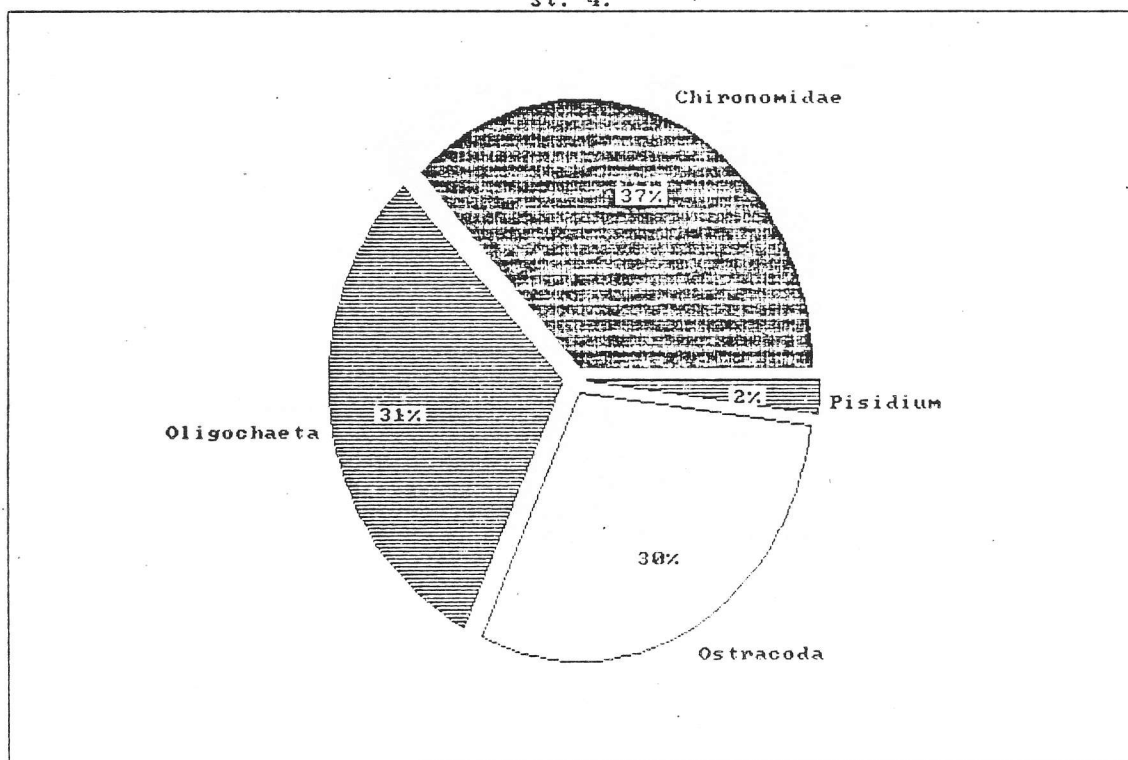
Efjuskel (Pisidium)

Samlokukrabbar (Ostracoda)

St. 3.

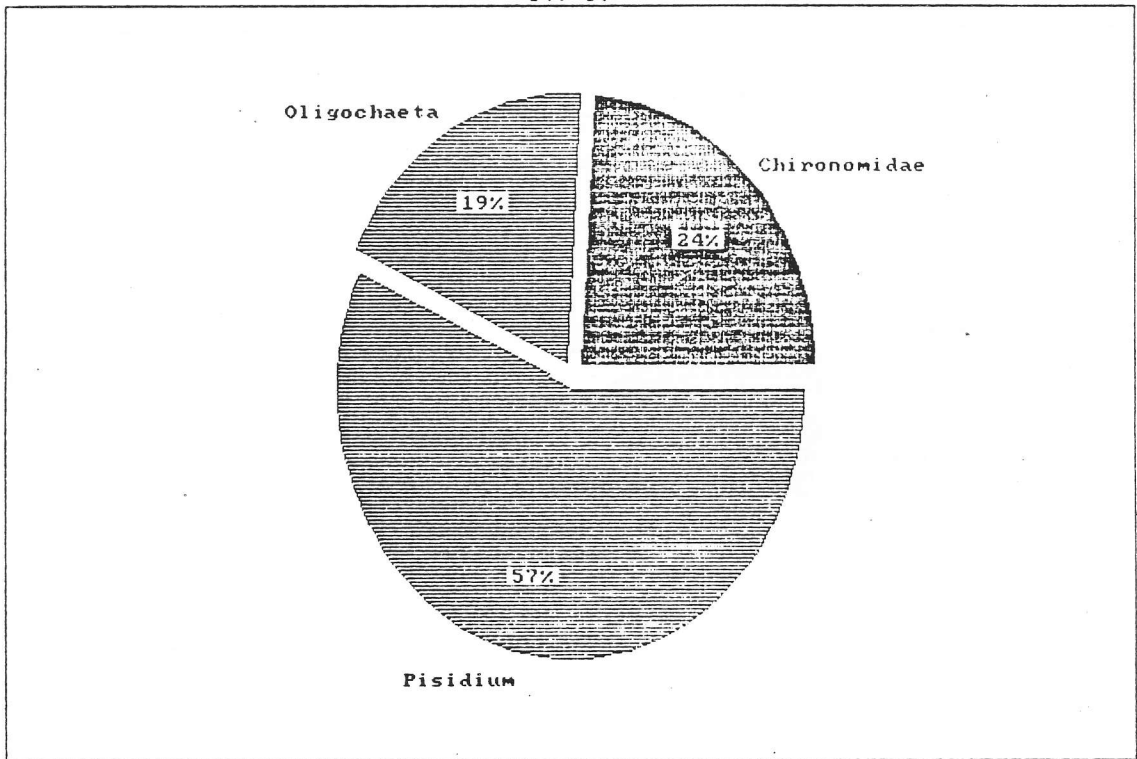


St. 4.

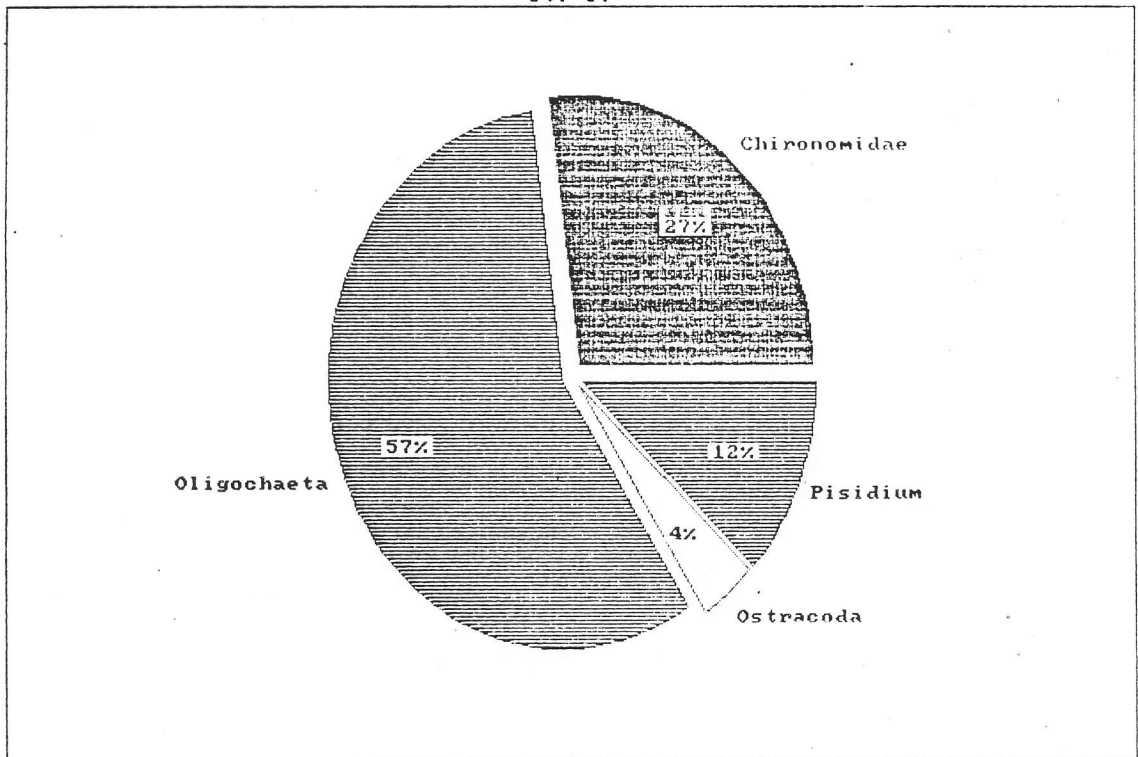


21. mynd (frh.). Þéttleiki (% hlutfall einstakra hópa) botndýra á stöð 3 og 4 í Austurbotnavatni í ágúst 1985.

St. 5.

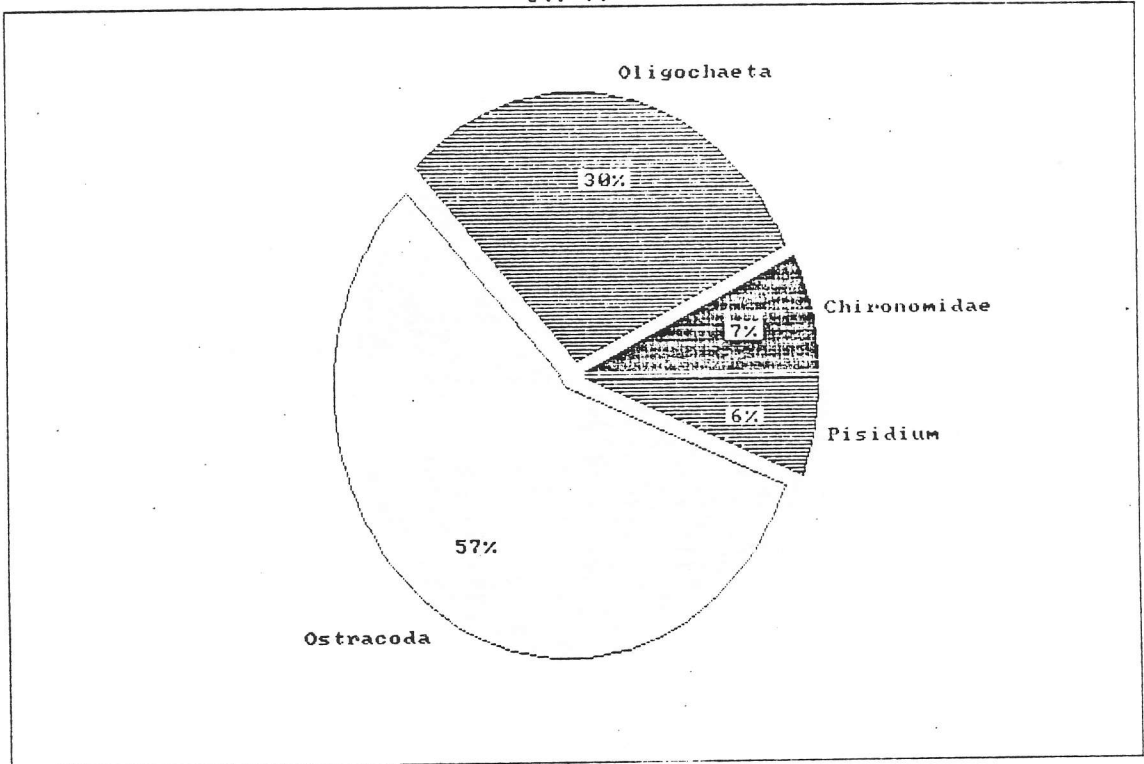


St. 6.

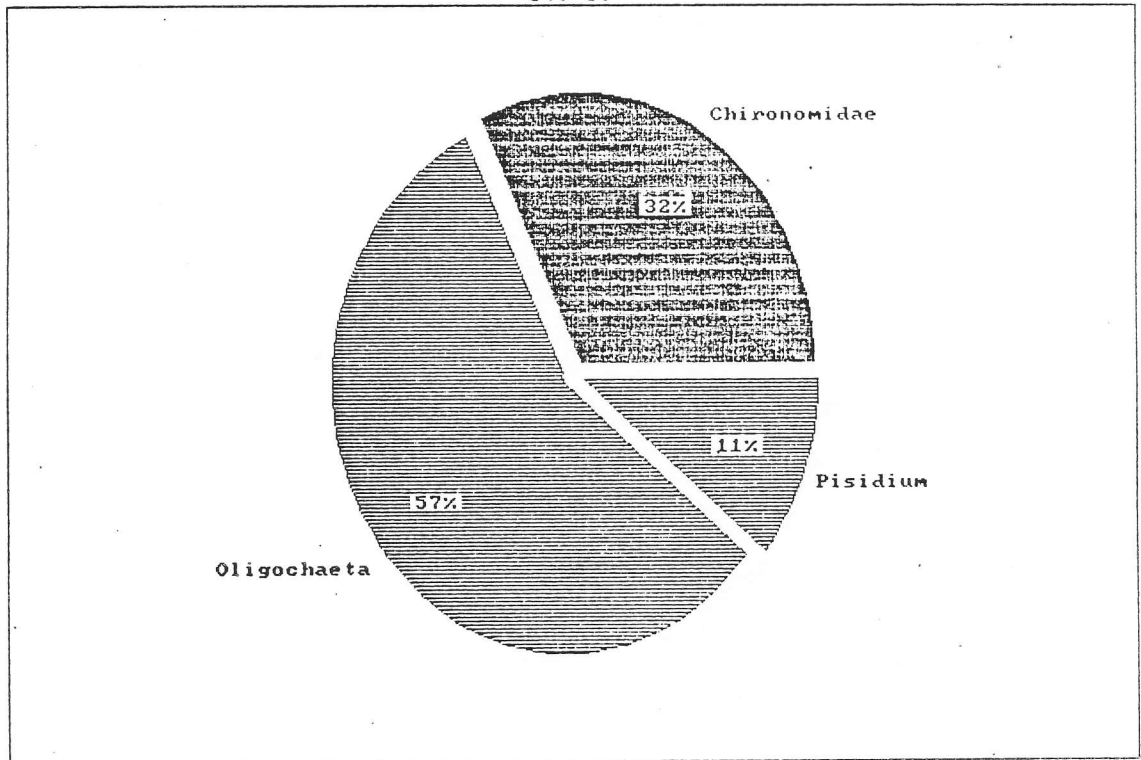


21. mynd (frh.). Þéttleiki (% hlutfall einstakra hópa) botndýra á stöð 5 og 6 í Austurbotnavatni í ágúst 1985.

St. 7.

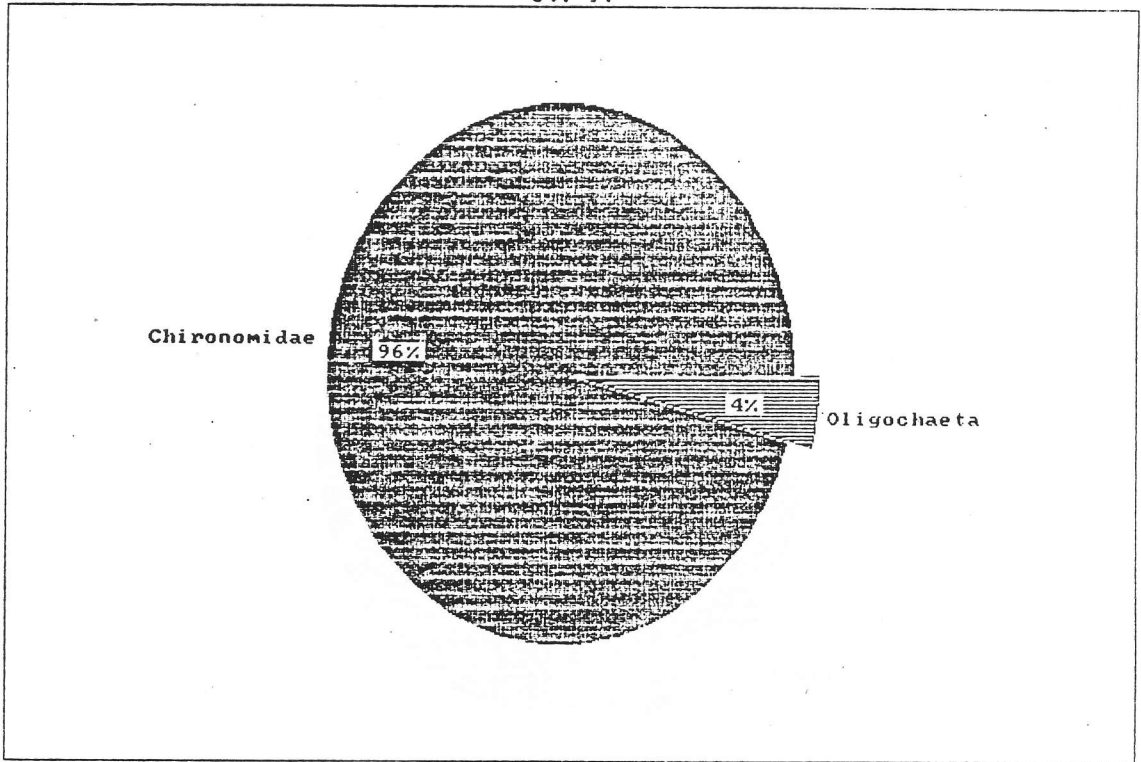


St. 8.

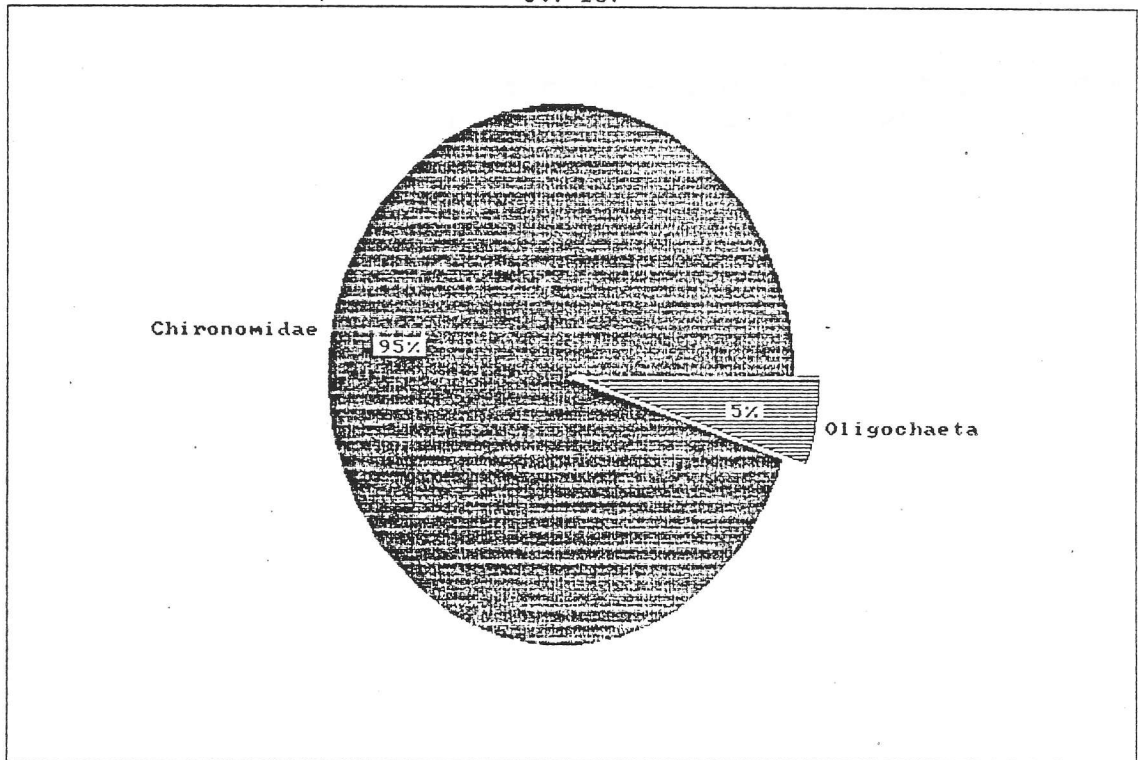


21. mynd (frh.). Þéttleiki (% hlutfall einstakra hópa) botndýra á stöð 7 og 8 í Austurbotnavatni í ágúst 1985.

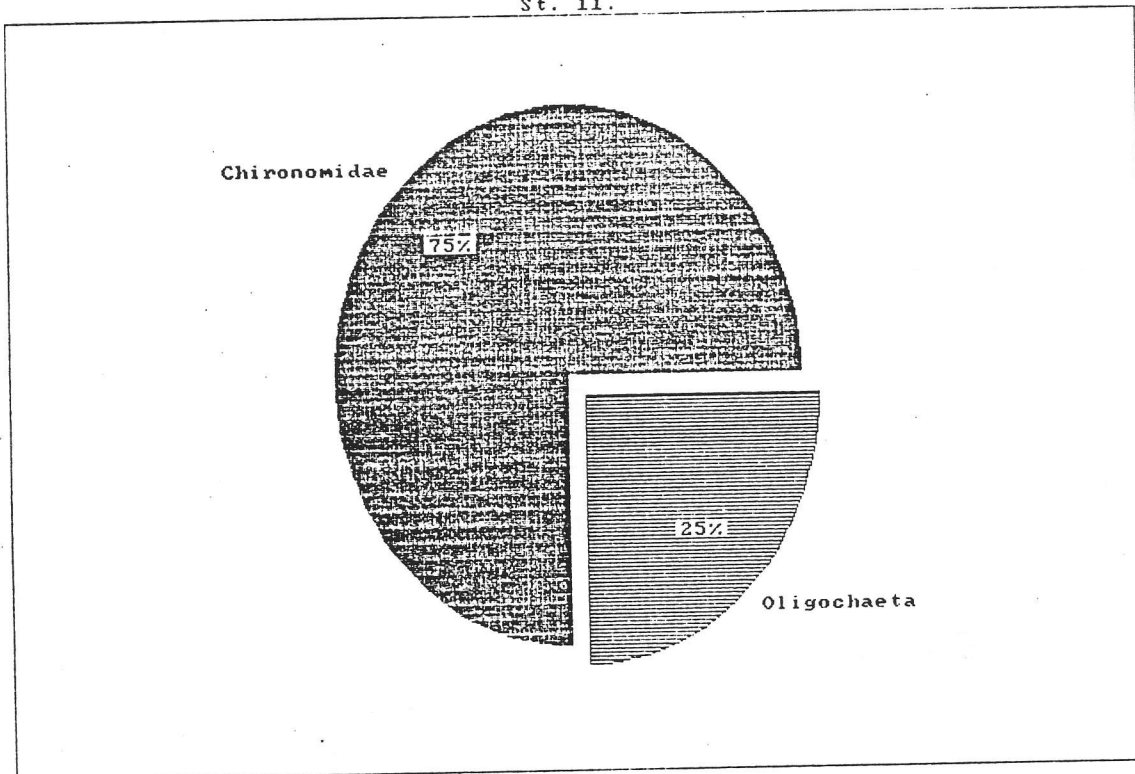
St. 9.



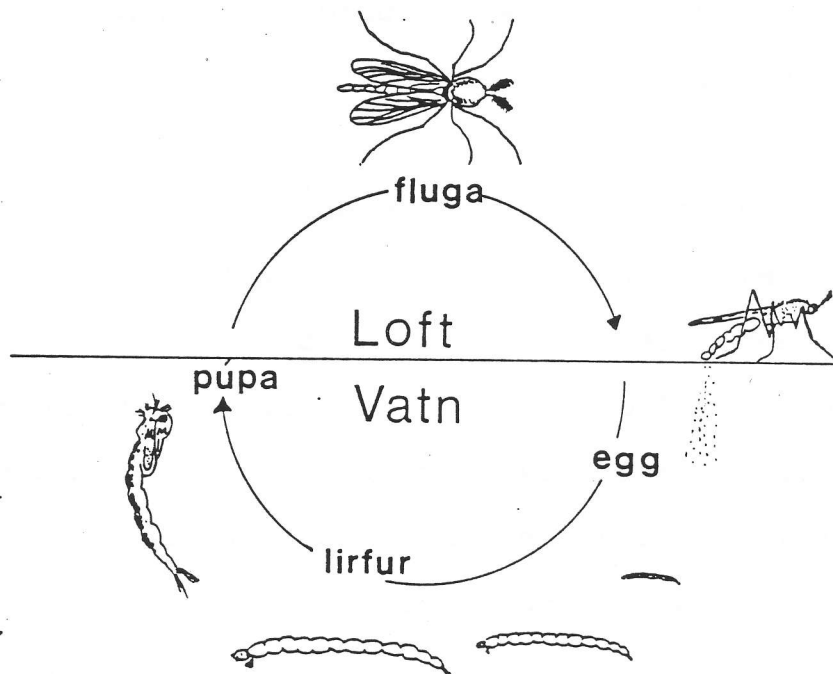
St. 10.



21. mynd (frh.). Þéttleiki (% hlutfall einstakra hópa) botndýra á stöð 9 og 10 í Austurbotnavatni í ágúst 1985.



21. mynd (frh.). Þéttleiki (% hlutfall einstakra hópa) botndýra á stöð 11 í Austurbotnavatni í ágúst 1985.



22. mynd. Lífsferill rykmýs (Chironomidae).

4. Agrip af helstu niðurstöðum og ályktunum

Mikilvægustu niðurstöðurnar eru þær að veruleg aukning hefur orðið á hlutfalli smáfisks í aflanum. Þarna er fyrst og fremst um að ræða árangur sleppinga á seiðum í vatnið, en þær hófust 1983 frá eldisstöðinni í Fellsmúla. Hlutdeild fiska sem má rekja til sleppinga í veiðunum 1985 var u.þ.b. 63% af heildarveiðinni og um 70% ef aðeins er tekið mið af fiski sem var minni en 30 sm. Jafnframt kemur í ljós að hrygning hefur tekist að einhverju leyti allt frá 1984 og fer hlutdeild náttúrulegrar nýliðunar vaxandi með árunum. Líklegast er að mismikil miðlun milli ára hafi mest áhrif. Ymislegt bendir til þess að ef vatnshæð Þórisvatns yfir hrygningartímann er svipuð og hún var fyrir miðlun, þá takist hrygning hjá urriðanum að einhverju leyti. Ekki virðist skipta máli þótt vatnsstaðan fari langt niður fyrir eðlilegt vatnsborð á veturna.

Fæða urriðans milli ára sveiflaðist nokkuð og gefur það til kynna að hæpið sé að byggja mikið á niðurstöðum fæðurannsókna fyrri ára ef meta á breytingar í fæðuframboði. Miklu líklegra er að þættir eins og árstími, veður, þéttleiki og stærðardreifing fiskanna hafi mun meira að segja í því sambandi.

Astand urriðastofnsins í Austurbotnavatni og í Austurbotni gefur til kynna að miðað við núverandi stofnstærð sé næg fæða fyrir hendi. Niðurstöður botndýraathuganna í Austurbotnavatni benda einnig til þess. Engar rannsóknir voru gerðar á botndýralífi Þórisvatns fyrir miðlun þannig að erfitt er að segja til um það hvaða

breytingar hafa orðið við virkjunarframkvæmdir á svæðinu. Botndýrarannsóknirnar í Austurbotnavatni sýna greinileg áhrif miðlunarinnar ef tekið er mið af tegundafjölda, en almennt má segja að botndýralíf vatnsins sé mjög svipað því sem búast má við í djúpu vatni af þessari gerð ef frá er talin vöntun ákveðinna tegunda á strandsvæðin. Flest bendir því til þess að miðað við núverandi ástand séu uppvaxtarskilyrði fyrir fisk allgóð í Austurbotnavatni og óhætt að auka sleppingar á urriðaseiðum verulega. Nauðsynlegt er þó að nákvæmlega verði fylgst með áhrifum þessara sleppinga. Þá er og orðið tímabært að athuga fleiri svæði í vatninu.

5. Heimildir

Aarefjord, F., Borgstrom, R, Lien L. & Milbrink, G. 1973. Oligochaetes in the bottom fauna and stomach content of trout, Salmo trutta (L.). - Norw. J. Zool. 21: 281-288.

Bagenal, T. B. & Tesch, F. W. 1978. Age and growth. - i: T. B. Bagenal (ritsj.), Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook, 3. Blackwell Sci. Publ. Oxford: 365 bls.

Dahl, K. 1917. Studier og forsök over örret og örretvand.- Centraltrykkeriet, Kristiania, Noregur: 107 bls.

Einar Hannésson. 1984. Veiðivötn á Landmannaafretti.- Veiðimaðurinn 40: 35-39.

Finnur Garðarsson. 1984. Laxarannsóknir í Hrútafjarðará árið 1983. - Veiðimálastofnun. Handrit: 10 bls.

Geir Gígja. 1944. Kleifarvatn. - Jens Guðbjörnsson, Reykjavík: 51 bls.

Guðmundur Arnasson. 1940. Veiðivötn á Landmannaafretti.- Arbók Ferðafélags Íslands: 5-22.

Haukur Tómasson. 1982. Áhrif virkjunarframkvæmda á aurburð Þjórsá. - Orkustofnun, fjölrituð skýrsla OS82044/VOD07: 39 bls.

Hákon Aðalsteinsson. 1976. Þórisvatn, áhrif miðlunar og Köldukvísluveitu á lífsskilyrði svifs. - Orkustofnun, fjölrituð skýrsla OS-ROD 7643:30 bls.

Hákon Aðalsteinsson. 1981a. Afdrid svifsins í Þórisvatni eftir miðlun og veitu úr Köldukvísl. - Orkustofnun, fjölrituð skýrsla OS8105/VOD11: 53 bls.

Hákon Aðalsteinsson. 1981b. Tengls svifaurs og gagnsæis í jökulskotnum stöðuvötnum. - Orkustofnun, fjölrituð skýrsla OS82048/VOD12: 30 bls.

Hákon Aðalsteinsson. 1986. Vatnsaflsvirkjanir og vötn.- Náttúrufræðingurinn 56(3): 109-131.

Hilmar J. Malmquist, Sigurður Snorrason og Skúli Skúlason. 1985. Bleikjan í Þingvallavatni. I. Fæðuhættir.- Náttúrufræðingurinn 55(4):195-219.

Hornbach, D. J., Wissing, T. E., & Burky, A. J. 1982. Life-history characteristics of a stream population of the freshwater clam Sphaerium striatinum Lamarck (Bivalvia: Pisidiidae). - Can. J. Zool. 60: 249-260.

Jón Kristjánsson. 1974. Fiskirannsóknir í Þórisvatni.- Veiðimálastofnun, handrit: 14 bls.

- Jón Kristjánsson. 1976. Þórisvatn, rannsóknarferð 2-9/7 1976. - Veiðimálastofnunin, handrit: 9 bls.
- Jón Kristjánsson. 1978. Silungsrannsóknir í Þórisvatni. Framvinduskýrsla 1978. - Veiðimálastofnunin, handrit: 12 bls.
- Jón Kristjánsson. 1980. Rannsóknir í Þórisvatni 1980. - Veiðimálastofnunin, handrit: 3 bls.
- Jón Kristjánsson. 1982. Rannsóknarferð í Þórisvatn 1982. - Veiðimálastofnunin, handrit: 5 bls.
- Lindegaard, C., & Jónasson, P. M. 1979. Abundance, population dynamics and production of zoobenthos in Lake Mývatn, Iceland. - *Oikos* 32: 202-227.
- Lindegaard, C. 1980. Bathymetric distribution of Chironomidae (Diptera) in the oligotrophic Thingvallavatn, Iceland. - I: D. A. Murray (ritstj.), Chironomidae- Ecology, systematics, cytology and physiology: 225-232. Sérpr. Pergamon Press Oxford.
- Le Cren, E. D. 1947. The determination of the age and growth of the perch (*Perca fluviatilis*) from the opercular bone. - *J. Animal Ecology* 16: 188-204.
- Magnús Jóhannsson. 1986. Rannsóknir á fiskistofnum Veiðivatna sumarið 1985. - Veiðimálastofnunin, Skýrsla VMST-S/86001: 25 bls.
- Magnús Jóhannsson. 1987. Fiskirannsóknir á Veiðivötnum 1986. - Veiðimálastofnunin, Skýrsla VMST-S/87006: 29 bls.
- Marianna Alexandersdóttir. 1976. Rannsóknarferð í Þórisvatn 24-30/8 1976. - Veiðimálastofnunin, handrit: 8 bls.
- Marshall, B. E. 1978. Aspects of the ecology og benthic fauna in Lake McIlwaine, Rhodesia. - *Freshwater Biology* 8: 241-249.
- Moore, J. W. 1979. Some factors influencing the distribution, seasonal abundance and feeding of subarctic Chironomidae (Diptera). - *Arch. Hydrobiol.* 85(3): 302-325.
- Oliver, D. R. 1971. Life History of the chironomidae. - Entomology Research Institute, Canada Department of Agriculture, Ottawa: 211-230.
- Russel-Hunter, W. D. 1978. Ecology of freshwater pulmonates. I: Pulmonates. Vol. 2. Systematics, evolution and ecology. Ritsjóri: V. Fretter & J. Peak. Academic Press, London: 335-383.
- Sigurður Már Einarsson og Vigfús Jóhannsson. 1984. Rannsóknir

á Urriðastofni Þórisvatns sumarið 198. Veiðimálastofnunin,
Fjölrit 50: 30 bls.

Þorleifur Einarsson. 1968. Jarðfræði: Saga legs og lands.-
Mál og Menning: 335 bls.

Þóroddur Jónsson. 1951. Silungur fluttur lifandi milli vatna.
- Veiðimaðurinn 17: 14-15.