

**Rannsókn á útbreiðslu kísilþörungisins  
vatnaflóka (*Didymosphenia geminata*) í  
ám á Íslandi 1997**

**Gunnar Steinn Jónsson<sup>1)</sup>  
Ingi Rúnar Jónsson<sup>2)</sup>  
Sigurður Már Einarsson<sup>2)</sup>**

**Febrúar 1998**

**VMST-R/98003**

**1) Hollustuvernd ríkisins**

**2) Veiðimálastofnun**

**Rannsóknin er samstarfsverkefni Hollustuverndar ríkisins og  
Veiðimálastofnunar**

## Efnisyfirlit

1. Inngangur .....	1
2. Aðferðir .....	3
3. Niðurstöður og umræður .....	4
3.1. Flokkun vatnsfalla .....	4
3.2. Útbreiðsla vatnaflóka .....	5
3.3. Tengsl útbreiðslu vatnaflóka við eiginleika ána og landshluta .....	5
3.4. Gróðurþekja þörunga og vatnamosa í ám .....	6
3.5. Áhrif vatnaflóka á tegundasamsetningu annarra þörungategunda .....	6
4. Ályktanir .....	7
Þakkarorð .....	8
Heimildir .....	9
Töflur .....	10
Myndir .....	14
Viðauki I .....	21
Viðauki II .....	26
Viðauki III .....	28
Viðauki IV .....	29

## 1. Inngangur

Kísilþörungategundin vatnaflóki (*Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Smith.) hefur síðan 1994 verið áberandi í nokkrum ám hér á landi. Fyrst varð þörungursins vart í ám í vatnakerfi Hvítár í Borgarfirði og í Elliðaánum, en árin 1995 og 1996 fannst hann í fleiri ám á Suður- og Norðvesturlandi (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 1997). Árið 1994 hófu Hollustuvernd ríkisins og Veiðimálastofnun samvinnu um rannsóknir á þörungnum. Grunur lá fyrir um að orsök mikils vaxtar hans væri e. t. v. að leita í breytingum á umhverfisþáttum, s.s. auknu útfjólubláu ljósi. Rannsóknir árinna 1994 til 1996 beindust fyrst og fremst að útbreiðslu þörungursins í ám í vatnakerfi Hvítár og Elliðaána, auk þess sem tilvist hans var staðfest með greiningum úr öðrum ám sem sýni bárust frá.

Í vatnakerfi Hvítár í Borgarfirði fannst vatnaflóki allvíða haustið 1994. Hann þakti botn Hvítár að hluta og var einnig að finna í flestum aðliggjandi ám. Í útbreiðslukönnunum haustin 1995 og 1996 kom í ljós að hann hafði aukið útbreiðslusvæði sitt frá ári til árs. Útbreiðslusaga þörungursins hefur verið svipuð og í vatnakerfi Hvítár í öllum ám sem hann hefur fundist í, þ. e. hans hefur ávallt orðið fyrst vart neðst og þaðan borist upp árnar.

Vatnaflóki varð strax ríkjandi þörungategund í neðri hluta Elliðaána sumarið 1994. Útbreiðslusvæði hans stækkaði mjög hratt og haustið 1996 náði það upp í Suðará ofan Elliðavatns. Við skoðun á sýnum sem Veiðimálastofnun safnaði úr Elliðaánum allt aftur til 1990 kom í ljós að þörungurinn var ekki að finna þar fyrir árið 1994. Á árunum 1995 og 1996 fannst vatnaflóki auk þess í Úlfarsá, Ytri-Rangá, Laxá í Leirásveit, Miðfjarðará, Fljótaá og Fossálum (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 1997).

Í þeim ám, sem um ræðir, hefur þörungurinn í flestum tilfellum vaxið hratt og þakið árbotninn sem gráleitur flóki, og á árinu 1994 urðu menn einnig varir við sambærilegan vöxt þörungursins í ám í Kanada. Mikill vöxtur og þekja vatnaflóka hefur valdið nokkrum áhyggjum hér á landi sem erlendis. Ljóst er að miklir hagsmunir geta verið í húfi ef þörungurinn hefur neikvæð áhrif á lífríki vatnsfalla.

Ekki er vitað til þess að tegundin hafi fundist hér á landi fyrir 1994, en þörungarannsóknir voru gerðar í nokkrum ám, m.a. í Borgarfirði og Elliðaánum, á

fjórða, áttunda og níunda áratug aldarinnar (Krasske 1938; Foged 1974; Sigurður Á. Þráinsson 1983).

Markmið þeirra rannsókna sem gerðar voru árið 1997 og sem lýst er í þessari skýrslu, var að kortleggja útbreiðslu og dreifingu kísilþörungategundarinnar *Didymosphenia geminata* í íslenskum ám. Til grundvallar voru lagðar eftirfarandi spurningar:

- Hver er útbreiðsla þörungans hér á landi árið 1997? Niðurstöður slíkrar könnunar væru forsenda fyrir vöktun í framtíðinni ef ástæða yrði talin til að fylgjast með útbreiðslu þörungans.
- Tengist útbreiðsla þörungans eðlis- eða efnafræðilegum eiginleikum ána, s.s. frjósemi, og/eða er hann bundinn við ákveðna landshluta?
- Hefur tilkoma þörungans áhrif á tegundasamsetningu annars gróðurs?
- Er þörunginn að finna víða í ám, án þess að vera ríkjandi og áberandi tegund, eins og fundarstaðir hans fram til 1997 bentu til?

Landfræðileg flokkunarkerfi eru í vaxandi mæli notuð til að greina landsvæði með tilliti til jarðfræði, umhverfispáttá eða landnotkunar í einsleita flokka. Jarðfræði, gróðurfar og landslag á vatnasviðum eru talin móta vatnið, þannig að svipað landslag gefi svipaðar ár og að nýta megi það til að flokka lífríki í ám og vötnum. Þannig megi skilgreina þrengra en ella megineinkenni hvers svæðis og nota flokkunina í tengslum við vöktun, og til samanburðar milli svæða.

Arnþór Garðarsson (1979) og Sigurður Guðjónsson (1990) hafa gert tillögur að flokkun íslenskra vatna. Sigurður flokkaði íslensk vötn með tilliti til vistfræði eftir eiginleikum vatnsfalla. Árnar flokkar hann í lindár, dragár á móbergssvæðum, dragár á blágrýtissvæðum og heiðavotlendisár. Þessi flokkun skiptir landinu eftir eiginleikum vatnsfalla sem er að finna á hverju svæði. Ár sem falla í sömu flokka er að finna á fleiri landsvæðum og því verða til alls 11 svæði (1. mynd).

Flokkun Sigurðar (1990) var lögð til grundvallar í þessu verkefni. Þannig var reynt að tryggja betur en ella að sýni fengist úr ám af öllum landsvæðum og úr ám með mismunandi eiginleika af öllu landinu. Rafleiðni er notuð sem mælikvarði á frjósemi ána, en jákvæð fylgni er milli hennar og magns uppleystra jóna í vatninu (Sigurður Guðjónsson 1990). Þannig er unnt að bera saman útbreiðslu þörungans m. t. t. eiginleika vatnsfalla, en einnig milli landshluta í ám með sambærilega eiginleika.

Niðurstöður rannsóknarinnar má einnig nota til að meta gagnsemi flokkunarkerfisins í úrtakskönnun sem þessari. Spyrja má hvort árnar sem valdar eru tilviljanakennt endurspegli þann mun sem menn telja að sé milli landssvæða, og styðja þannig flokkunarkerfið.

## 2. Aðferðir

Gerður var listi með 236 ám á landinu (viðauki I). Vatnaskrá Sigurjóns Rist (1990) var notuð sem grunnur, auk gagna frá Veiðimálastofnun. Vitað var að þessi listi næði ekki yfir allar ár á Íslandi. Í þennan lista völdust ár með vatnasvið yfir 10 ferkílómetra. Valdar voru tilviljanakennt af listanum, um 10 ár innan hvers þeirra 11 svæða sem landinu er skipt upp í eða 102 ár.

Söfnun var framkvæmd á grýttum botni (hnullungsgrjót - með finni mól, grófara grjóti eða klöpp). Sýni voru tekin í farvegi á 15 til 30 sm dýpi, en ekki í lygnum við bakka. Straumur var hægur til stríður.

Búnaður til sýnatöku var 3 - 4 sm djúpur sívalur hólkur, um 12 sm<sup>2</sup> að flatarmáli. Við neðri enda hólksins var gúmmíhringur til þéttingar. Gúmmíteygjur voru festar við efri endann, en þeim var brugðið um steina sem safnað var af, til að halda hólknum stöðugum meðan söfnun fór fram. Hólknum var auk þess haldið þétt að steininum við söfnun. Smíðaður var bursti, þannig að skaft var tekið af tannbursta, það stytt aðeins og límt aftur á fyrir miðju burstans, þannig að hann líkist nú smáum kústi. Burstanum er snúið í hólknum og það sem losnar af steininum er skolað um trekt í söfnunarílát (Klemm og Lazorchak, 1994). Nauðsynlegt getur verið að nota einnig skurðarhníf og pinsettu við söfnunina, þegar mikið er á steininum (viðauki II). Á skráningarblaði við söfnun, var gert ráð fyrir að skrá ýmsar upplýsingar um viðkomandi söfnunarstað og vatnsfall, s.s. vatnshita, sýrustig, rennsli o.fl. Einnig voru líffræðilegir þættir metnir s.s. þekja þörunga og mosa (viðaukar III og IV).

Sýnin voru greind í smásjá m. t. t. kísilþörunga. Þegar rætt er um þörunga er því átt við kísilþörunga. Undantekning frá þessu er að með þörungaþekju í ám er um almennt mat á þörungum að ræða. Ríkjandi tegund, er sú tegund í sýni sem

sérfræðingurinn sem greindi sýnið metur vera algengustu, eða mest áberandi tegundina í sýninu, án þess að magnmæling hafi farið fram.

### 3. Niðurstöður og umræður

Af tilviljanakennt völdum ám, náðust ekki sýni úr 11 ám af tæknilegum ástæðum. Hins vegar var safnað sýnum úr 26 ám til viðbótar þeim tilviljanakennt völdu, þannig að samtals var þörungasýnum safnað úr 117 ám (viðauki IV). Sýnunum var safnað á tímabilinu júlí til október 1997.

Söfnunaraðferðin reyndist vel í rannsókninni. Framkvæmdin var þó ekki án hnökra. Þannig kom í ljós að það vantar milliskilgreiningu fyrir rennslishraða, á milli “hægur straumur” og “stríður straumur”. Hér þarf að koma “meðalstraumur”.

#### 3.1. Flokkun vatnsfalla

Í flokkunarkerfi Sigurðar Guðjónssonar (1990) er m. a. leiðni notuð sem mælikvarði á frjósemi áa. Ef árnar eru flokkaðar eftir leiðni í þrjá flokka, þ.e. ár með leiðni minni en  $60 \mu\text{S}/\text{sm}$ , 60 til  $90 \mu\text{S}/\text{sm}$  og hærri en  $90 \mu\text{S}/\text{sm}$ , kemur í ljós greinilegur munur á leiðni milli svæða (1. mynd). Flestar ár á svæðum C eru með litla leiðni, en herra hlutfall er af ám með háa leiðni á svæðum A og D (1. mynd). Nokkuð mikill breytileiki er í leiðni innan einstakra svæða og skörunin mikil milli þeirra. Leiðnin sýnir þó dreifingu sem fellur ekki illa í þá 4 flokka sem lagðir voru til grundvallar (A til D) (2. og 3. mynd). Ef litið er á leiðnina innan þessarar fjögurra meginhópa er marktækur munur milli hópa (ANOVA,  $p < 0,001$ ), þó ekki allra innbyrðis. Þessi niðurstaða mælinga á leiðni styður við svæðaflokkunarkerfið og getur aukið gildi þess, m. a. til einföldunar við skipulag efnavöktunar í ám á landinu í framtíðinni. Niðurstöðurnar sýna einnig að flokkunin er ekki algild og að á flestum svæðum eru vatnsföll sem hafa leiðni sem er frábrugðin leiðni flestra annarra vatnsfalla svæðisins.

### 3.2. Útbreiðsla vatnaflóka

Haustið 1997 var útbreiðsla vatnaflóka svipuð í vatnakerfi Hvítár og árið áður, þó hafði hún dregist saman í einstaka ám, t. d. í Norðurá. Magn hans var þá einnig víða minna en áður.

Niðurstöður útbreiðslukönnunarinnar sem náði til alls landsins voru að meginútbreiðslusvæði *D. geminata* hér á landi reyndust vera á Suðurlandi, Vesturlandi og Norðurlandi vestra (4. og 5. mynd, tafla 1 og 2). Þörungurinn fannst ekki á Vestfjörðum, við Breiðafjörð, á Norðurlandi eystra og Austfjörðum, ef undan eru skildir stakir fundastaðir á þessum svæðum, eins og í Fljótaá í Fljótum, í Hofsa í Vopnafirði og í Laxá í Nesjum við Hornafjörð. Þörungurinn finnst á 9 af þeim 11 svæðum sem notuð voru til flokkunar, en á tveimur þessara svæða var þó aðeins einn fundarstaður (4. og 5. mynd, tafla 1 og 2).

Nokkrar ár hér á landi hafa verið rannsakaðar fyrir á þessari öld með m.t.t. kísilþörungum. Engin dæmi eru um að *D. geminata* hafi fundist í þessum rannsóknum. Þær ár sem þá voru rannsakaðar og vatnaflóki hefur greinst í síðustu árin eru Elliðaár (Krasske 1938), Norðurá (Krasske 1938; Foged 1974), Reykjadalssá (Foged 1974; Sigurður Þráinsson 1983), Sog (Foged 1974), Miðfjarðará? (á í Miðfirði, Foged 1974) og Geirlandsá? (á við Geirland, Foged 1974). Vatnaflóki er það áberandi tegund í ánum að telja verður mjög ólíklegt að hann hefði ekki komið fram í fyrirnefndum rannsóknum hefði hann verið til staðar. Í rannsókninni 1997 voru einnig tekin sýni úr ám sem eldri sýni voru til úr og þörungurinn hefur ekki fundist í, en það eru Eyjafjarðará, Fossá í Þjórsárdal og Varmá við Reyki.

### 3.3. Tengsl útbreiðslu vatnaflóka við eiginleika ána og landshluta

Þegar ánum er skipt upp í flokka eftir rafleiðni vatnsins, þar sem hver flokkur er u.þ.b. 30  $\mu\text{S}/\text{sm}$ , kemur í ljós að flestar árnar lenda innan leiðnibilanna 30 til 60  $\mu\text{S}/\text{sm}$  og 60 til 90  $\mu\text{S}/\text{sm}$ . Þetta á við hvort heldur sem teknar eru allar ár sem sýni voru tekin úr eða aðeins ár sem voru í tilviljunarúrtaki (6. og 7. mynd). Ef litið er eingöngu á þær ár þar sem vatnaflóki finnst, kemur í ljós að vatnaflóki er algengari í ám með leiðni á milli 60 og 120  $\mu\text{S}/\text{sm}$ , en í ám með lægri eða hærri leiðni (6. og 7. mynd, tafla 1 og 2). Engin marktækur munur er hins vegar á meðalleiðni áa með og án vatnaflóka.

Á Norðausturlandi finnst vatnaflóki ekki nema í einni á, þrátt fyrir að þar séu sambærilegir vatnaflokkar og á Suður-, Vestur- og Norðvesturlandi. Því er margt sem bendir til þess að útbreiðslan hafi hafist á Suður- eða Suðvesturlandi og breiðst þaðan út og vatnaflóki hafi ekki enn náð mikilli festu á Norðausturland. Gögnin benda einnig til að ekki sé útilokað að hann eigi einnig eftir að berast til svæða af C flokkunum (Vestfirðir og Austfirðir), þar sem leiðni er lægri. Á næstu árum mun koma í ljós hvort þessi tilgáta er rétt, en tíðni áa með vatnaflóka ætti þá að fara vaxandi á þessu svæði á komandi árum.

### 3.4. Gróðurþekja þörunga og vatnamosa í ám

Þekja þörunga og mosa var metin í því skyni að safna líffræðilegum upplýsingum sem tengja mætti t. d. leiðni og sem mælikvarða á frjósemi. Engin fylgni sést á milli þekju þörunga og leiðni þegar allar ár eru skoðaðar. Ef ám með vatnaflóka er sleppt úr þessari könnun, fæst veik fylgni (8.mynd). Ekki verður séð að þekjan sé mjög mismunandi eftir svæðaflokkum, nema hvað “lítill” eða “engin” þekja eru algengari í flokki C. Þekjan “engin”, “lítill” og “nokkur” er algengust yfir heildina (tafla 5). Sama á við um þekju mosa (tafla 6).

Þegar þörungaþekja á sýnatökustað er skilgreind sem “mjög mikil” eða “mikil”, má í flestum tilvikum búast við að vatnaflóki sé ríkjandi tegund (tafla 7).

Vatnaflóki finnst í yfir helmingi tilvika við aðstæður þegar þekja er skilgreind sem “engin” til “nokkur”. Við þá þekju verða menn ekki varir við vatnaflóka.

### 3.5. Áhrif vatnaflóka á tegundasamsetningu annara þörungategunda

Við smásjárskoðun var lagt mat á hver væri ríkjandi tegund og hver væri önnur algengasta tegundin í hverju sýni og þær greindar til tegunda. Í heildina er um fáar tegundir sem fram koma sem ríkjandi. Í þeim ám þar sem þekja þörunga á sýnatökustað hefur verið skilgreind sem “mjög mikil”, er *D. geminata* ríkjandi í sex tilvikum af átta. Þetta sýnir glöggð hvað vöxtur þörungsins (þekja) getur verið mikill þar sem hann finnst. Í öðrum tilvikum er um að ræða *Gomphonema spp.* og *Synedra spp.* Ekki er ólíklegt að *Cymbella spp.* geti einnig valdið mikilli þekju í ám, þó það komi ekki fram við þessa könnun. Í þeim ám þar sem þekja þörunga á sýnatökustað er skilgreind sem “mikil” er *D. geminata* ríkjandi í sex tilvikum af ellefu, en *Synedra ulna*



ríkjandi í fjórum tilvikum. *Synedra ulna* verður hins vegar algengasta ríkjandi tegundin þegar þörungapekjan er skilgreind sem “nokkur” eða “lítill”, þó *D. geminata* geti enn fundist sem ríkjandi þörungategund í einstökum ám með þessa þekju þörunga. *Epithemia turgida* kemur næst og síðan *Hannea arcus* við “litla” og “enga” þekju.

Þegar önnur algengasta tegundin er fundin á sama hátt, sést að þegar þekja þörunga er “nokkur”, “lítill” eða “engin” eru tegundirnar *Synedra ulna*, *Epithemia turgida* og *Hannea arcus* algengastar (tafla 8).

Tegundarsamsetningin er nokkuð einsleit í íslenskum ám, hvað ríkjandi tegundir varðar. Aðeins vatnaflóki er undantekning frá þessu með áberandi landfræðilega dreifingu. Fjöldi einstaklinga og fjöldi tegunda (fjölbreytileiki) var talinn misjafn milli áa og margar tegundir komu aldrei fram sem ríkjandi tegundir. Flestar tegundirnar hafa því litla hlutfallslega tíðni, og meðal þeirra gætu leynst tegundir með sérhæfðar kröfur til umhverfisins. Þegar sýnum er safnað af þekktu flatarmáli eins og hér var gert, er mjög æskilegt að telja fjölda einstaklinga sem flestra tegunda til að fá breiðari samanburð á þörungamagni og tegundafjölda.

#### 4. Ályktanir

Meginútbreiðsla vatnaflóka er á S-, V- og Norðurlandi-vestra (9. mynd). Á þessum landsvæðum eru mörg frjósömstu vatnakerfi landsins.

Þær ályktanir eru dregnar af niðurstöðum, að vatnaflóki sé að auka útbreiðslu sína hér á landi. Einnig að hann hafi ekki enn náð fótfestu á Norðausturlandi en þar eru skilyrði fyrir hann svipuð og á núverandi megin útbreiðslusvæðum. Ekkert í gögnunum bendir heldur til að hægt sé að útiloka að hann berist einnig til dragáa á blágrýtissvæðum. Einnig er staðfest að hann finnist nú í nokkrum ám sem hann fannst ekki í við ítarlegar rannsóknir fyrr á öldinni, þ. e. hann hefur nýlega komið fram í viðkomandi ám.

Þörungarannsóknirnar gefa til kynna að vatnaflóki sé yfirleitt ríkjandi tegund þar sem mikla þekju kísilþörunga er að finna og er hann oftast en ekki áberandi á botni árinna. Hann finnst þó í um helmingi tilvika við litla þekju þar sem hann verður ekki vart nema við smásjárrannsókn. Einnig virðist útbreiðsla hans í Borgarfirði hafa

stöðvast og hann víða orðið minna áberandi en áður. Þetta gefur vonir um að vistkerfi botnsins aðlagist breyttum aðstæðum og vatnaflóki verði í framtíðinni minna áberandi og eðlilegur hluti lífríkisins.

Ekki var fylgni milli þekju þörunga og leiðni ef ár með vatnaflóka eru taldar með. Engin þekja, er að vísu algengust í svæðaflokki C.

Vatnaflóki er eina tegundin sem fram kemur sem ríkjandi tegund í ám á Íslandi og sýnir dreifingu háða landsvæðum, sem fremur er túlkað sem að tegundin sé í vaxandi útbreiðslu fremur en útbreiðslan tengist svæðaflokkum.

Ríkjandi tegundir virðast lélegur mælikvarði á eðliseiginleika í ám. Sýnin gefa þó möguleika á frekari úrvinnslu hvað þetta varðar. Þar sem þau eru bundin ákveðnu flatarmáli má mæla lífþyngd þörunga og fjölda þeirra á flatarmálseiningu. Einnig má greina fleiri tegundir í hverju sýni og ákvarða fjölbreytileika meðal kísilþörungategunda. Þessar mælingar sem krefjast mikillar vinnu, eru utan rannsóknaráætlunar þessa verkefnis og verða að bíða betri tíma.

## **Þakkarorð**

Margir komu að söfnun þörungasýna, auk höfunda. Má þar helsta nefna Friðþjóf Árnason, Guðna Guðbergsson, Þórólf Antonsson, Sigurð Guðjónsson, Tuma Tómasson og Magnús Jóhannsson.

Verkefnið er styrkt af Visindasjóði, Fiskræktarsjóði og trésmiðju Snorra Hjaltasonar.

Þessum aðilum eru færðar bestu þakkir.

## Heimildir

Arnþór Garðarsson, 1979. Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna. Týli. 9. árg. 1. Hefti.

Foged, N, 1974. Freshwater Diatoms in Iceland. Biblioth. Phycol. 15, 1974, 118 bls. J. Cramer, Vaduz.

Gísli Már Gíslason, 1995. Biological monitoring of streams, Iceland. Ritstjórar: Friberg, N. og Johnsson, R.K. Tema Nord 1995:640, s. 15-25.

Gunnar Steinn Jónsson, Ingi Rúnar Jónsson og Sigurður Már Einarsson, 1997. Þörungurinn vatnaflóki í íslenskum ám. Grein í röðinni "Rannsóknir á Íslandi" í Lesbók Morgunblaðsins 24. maí 1997.

Klemm, D. J. og Lazorchak, J. M., ritstj. 1994. EMAP-Surface Waters 1994 Streams Pilot Field Operations and Methods Manual. US EPA/620/R-94/004. March 1994.

Krasske, von G. 1938. Beitrage zur kenntnis der Diatomeen - Vegetation von Island und Spitsbergen. Arch. Hydrobiol. Bd. XXXIII. 1938, s. 503-533.

Sigurður Guðjónsson, 1990. Íslensk vötn og vistfræðileg flokkun þeirra. Vatnið og landið 1990, s. 219-223.

Sigurður Ármann Þráinsson, 1983. Kísilþörungur í Reykjadalssá í Borgarfirði. 4 árs verkefni. Líffræðiskor Háskóla Íslands. Reykjavík 1983.

Sigurjón Rist. 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningasjóðs, Reykjavík 1990

Tafla 1. Fjöldi áa sem sýni voru tekin úr á hverju landssvæði (sbr. 1. mynd), fjöldi og hlutfall áa með vatnaflóka og hlutfall þeirra áa innan ákveðinna leiðnibila ( $\mu\text{S}/\text{sm}$ ). Allar ár (sjá aðferðir). N er heildarfjöldi áa á leiðnibilinu og NV fjöldi þeirra með vatnaflóka.

Land- svæði	Heildar- fjöldi áa	Fjöldi með vatnafl.	Hlutfall með vatnafl.	Fjöldi og hlutfall (%) áa með vatnaflóka innan leiðnibila														
				< 30 $\mu\text{S}/\text{sm}$			30,1 - 60 $\mu\text{S}/\text{sm}$			60,1 - 90 $\mu\text{S}/\text{sm}$			90,1 - 120 $\mu\text{S}/\text{sm}$			> 120,1 $\mu\text{S}/\text{sm}$		
				N	NV	%	N	NV	%	N	NV	%	N	NV	%	N	NV	%
A <sub>1</sub>	8	7	87,5 %				1	1	100,0 %	3	3	100,0 %	3	3	100,0 %			
C <sub>1</sub>	9	2	22,2 %				2	0	0,0 %	6	2	33,3 %						
C <sub>2</sub>	12	0	0,0 %	2	0	0,0 %	10	0	0,0 %									
D <sub>1</sub>	18	8	44,4 %							7	3	42,9 %	8	5	62,5 %	3	0	0,0 %
C <sub>3</sub>	13	2	15,4 %				11	1	9,1 %	1	0	0,0 %	1	1	100,0 %			
A <sub>2</sub>	8	0	0,0 %							2	0	0,0 %	2	0	0,0 %	4	0	0,0 %
D <sub>2</sub>	10	1	10,0 %							4	0	0,0 %	5	1	20,0 %	1	0	0,0 %
C <sub>4</sub>	12	1	8,3 %				7	0	0,0 %	4	1	25,0 %	1	0	0,0 %			
B <sub>1</sub>	10	7	70,0 %				4	2	50,0 %	4	4	100,0 %	1	0	0,0 %	1	1	100,0 %
A <sub>3</sub>	8	4	50,0 %				3	1	33,3 %	2	1	50,0 %	2	1	50,0 %	1	1	100,0 %
B <sub>2</sub>	9	3	33,3 %							3	2	66,7 %	3	0	0,0 %			
Samtals	117	35	29,9 %	2	0	0,0 %	38	5	13,2 %	36	16	44,4 %	26	11	42,3 %	10	2	20,0 %

Tafla 2. Fjöldi áa sem sýni voru tekin úr á hverju landssvæði (sbr. 1. mynd), fjöldi og hlutfall áa með vatnaflóka og hlutfall þeirra áa innan ákveðinna leiðnibila ( $\mu\text{S}/\text{sm}$ ). Aðeins sérvaldar ár (sjá aðferðir). N er heildarfjöldi áa á leiðnibilinu og NV fjöldi þeirra með vatnaflóka.

Land- svæði	Heildar- fjöldi áa	Fjöldi með vatnafl.	Hlutfall með vatnafl.	Fjöldi og hlutfall (%) áa með vatnaflóka innan leiðnibila														
				< 30 $\mu\text{S}/\text{sm}$			30,1 - 60 $\mu\text{S}/\text{sm}$			60,1 - 90 $\mu\text{S}/\text{sm}$			90,1 - 120 $\mu\text{S}/\text{sm}$			> 120,1 $\mu\text{S}/\text{sm}$		
				N	NV	%	N	NV	%	N	NV	%	N	NV	%	N	NV	%
A <sub>1</sub>	8	7	87,5 %				1	1	100,0 %	3	3	100,0 %	3	3	100,0 %			
C <sub>1</sub>	9	2	22,2 %				2	0	0,0 %	6	2	33,3 %						
C <sub>2</sub>	10	0	0,0 %	2	0	0,0 %	8	0	0,0 %									
D <sub>1</sub>	11	3	27,3 %							6	2	33,3 %	2	1	50,0 %	3	0	0,0 %
C <sub>3</sub>	9	1	11,1 %				7	0	0,0 %	1	0	0,0 %	1	1	100,0 %			
A <sub>2</sub>	7	0	0,0 %							2	0	0,0 %	1	0	0,0 %	4	0	0,0 %
D <sub>2</sub>	9	1	11,1 %							4	0	0,0 %	4	1	25,0 %	1	0	0,0 %
C <sub>4</sub>	9	1	11,1 %				5	0	0,0 %	3	1	33,3 %	1	0	0,0 %			
B <sub>1</sub>	8	7	87,5 %				2	2	100,0 %	4	4	100,0 %	1	0	0,0 %	1	1	100,0 %
A <sub>3</sub>	7	4	57,1 %				2	1	50,0 %	2	1	50,0 %	2	1	50,0 %	1	1	100,0 %
B <sub>2</sub>	4	1	25,0 %							2	1	50,0 %	1	0	0,0 %			
Samtals	91	27	29,7 %	2	0	0,0 %	27	4	14,8 %	33	14	42,4 %	16	7	43,8 %	10	2	20,0 %

**Tafla 3.** Meðalleiðni, auk fjölda mælinga (áa) (N) og staðalfráviks (Sf.), í ám sem vatnaflóki fannst í og ám sem hann fannst ekki í, skipt eftir landsvæðum. Allar ár (sjá aðferðir).

Land- svæði	Án vatnaflóka			Með vatnaflóka		
	N	Meðaltal	Sf.	N	Meðaltal	Sf.
A <sub>1</sub>				7	79,8	23,41
C <sub>1</sub>	6	64,8	11,77	2	74,5	18,39
C <sub>2</sub>	12	39,2	8,38			
D <sub>1</sub>	10	99,4	25,15	8	96,4	18,02
C <sub>3</sub>	11	48,1	14,88	2	75,0	43,83
A <sub>2</sub>	8	115,9	29,01			
D <sub>2</sub>	9	95,8	22,28	1	102,0	
C <sub>4</sub>	11	59,8	26,03	1	75,0	
B <sub>1</sub>	3	66,9	27,30	7	74,0	22,65
A <sub>3</sub>	4	66,5	26,52	4	109,7	65,34
B <sub>2</sub>	4	95,7	15,47	2	78,4	5,37

**Tafla 4.** Meðalleiðni, auk fjölda mælinga (áa) (N) og staðalfráviks (Sf.), í ám sem vatnaflóki fannst í og ám sem hann fannst ekki í, skipt eftir landsvæðum. Aðeins valdar ár (sjá aðferðir).

Land- svæði	Án vatnaflóka			Með vatnaflóka		
	N	Meðaltal	Sf.	N	Meðaltal	Sf.
A <sub>1</sub>				7	79,8	23,41
C <sub>1</sub>	6	64,3	11,77	2	74,5	18,39
C <sub>2</sub>	10	39,5	8,98			
D <sub>1</sub>	8	100,6	28,35	3	85,7	16,22
C <sub>3</sub>	8	48,3	16,92	1	106,0	
A <sub>2</sub>	7	119,4	29,47			
D <sub>2</sub>	8	93,8	22,87	1	102,0	
C <sub>4</sub>	8	60,8	27,56	1	75,0	
B <sub>1</sub>	1	97,6		7	74,0	22,65
A <sub>3</sub>	3	75,8	23,13	4	109,7	65,34
B <sub>2</sub>	2	86,7	16,90	1	74,6	

**Tafla 5.** Tíðni gróðurþekju á þörungum eftir svæðaflokkum.

Svæði	Þekja þörunga				
	Engin	Lítill	Nokkur	Mikil	Mjög mikil
A	5	6	5	3	5
B	3	7	3	5	1
C	19	18	5	2	2
D	9	8	9	2	0
<b>Samtals</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

**Tafla 6.** Tíðni gróðurþekju á vatnamosa eftir svæðaflokkum.

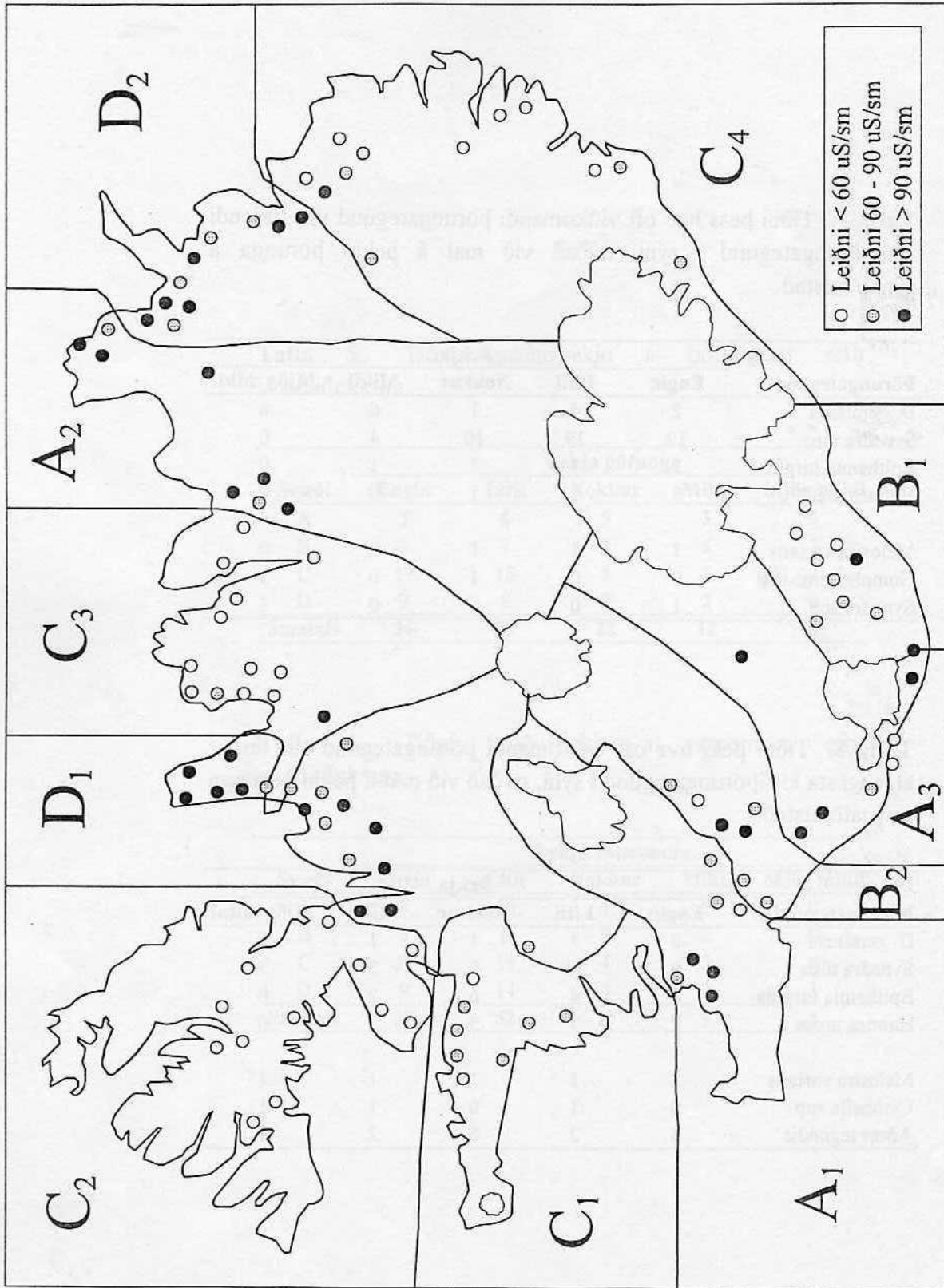
Svæði	Þekja vatnamosa				
	Engin	Lítill	Nokkur	Mikil	Mjög mikil
A	5	13	1	5	0
B	3	6	8	2	0
C	21	19	4	2	0
D	9	14	4	0	1
<b>Samtals</b>	<b>38</b>	<b>52</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Tafla 7.** Tíðni þess hve oft viðkomandi þörungategund var ríkjandi kísilþörungategund í sýni, miðað við mat á þekju þörungna á sýnatökustað.

Þörungategund	Þekja				
	Engin	Lítill	Nokkur	Mikil	Mjög mikil
<i>D. geminata</i>	2	4	1	6	6
<i>Synedra ulna</i>	10	19	10	4	0
<i>Epithemia turgida</i>	2	7	7	1	0
<i>Hannea arcus</i>	9	6	1	0	0
<i>Melosira varians</i>	1	1	1	0	0
<i>Gomphonema spp</i>	0	0	1	0	1
<i>Synedra spp</i>	1	0	0	0	1

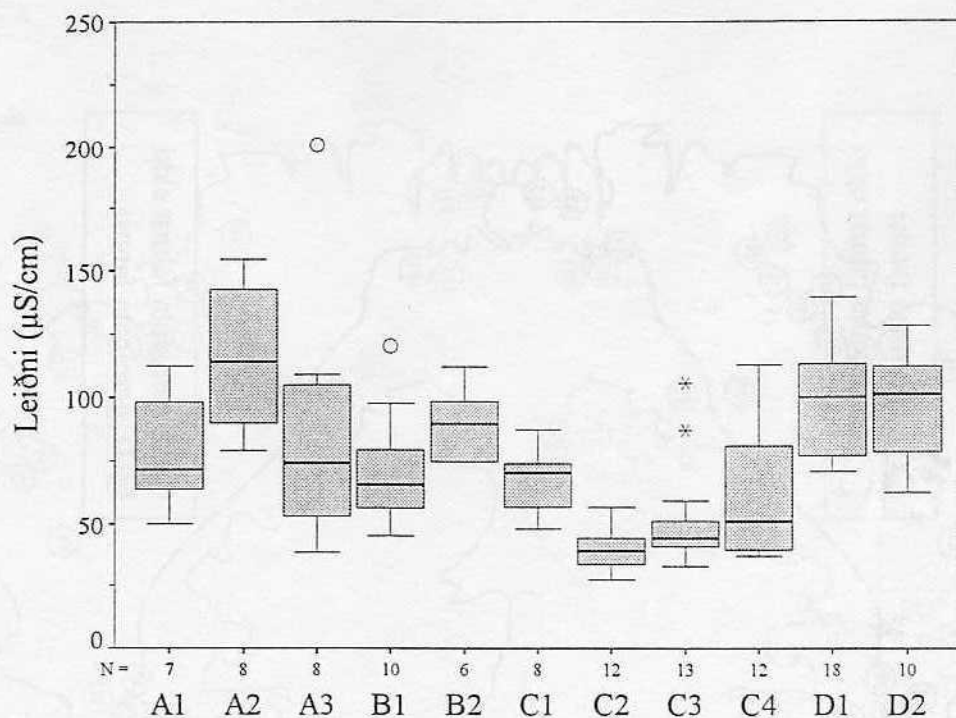
**Tafla 8.** Tíðni þess hve oft viðkomandi þörungategund var önnur algengasta kísilþörungategund í sýni, miðað við mat á þekju þörungna á sýnatökustað.

Þörungategund	Þekja				
	Engin	Lítill	Nokkur	Mikil	Mjög mikil
<i>D. geminata</i>	0	3	1	1	0
<i>Synedra ulna</i>	6	11	3	3	3
<i>Epithemia turgida</i>	2	4	6	2	0
<i>Hannea arcus</i>	7	7	3	2	0
<i>Melosira varians</i>	2	1	1	1	1
<i>Cymbella spp</i>	0	1	0	1	1
Aðrar tegundir	6	2	5	2	1



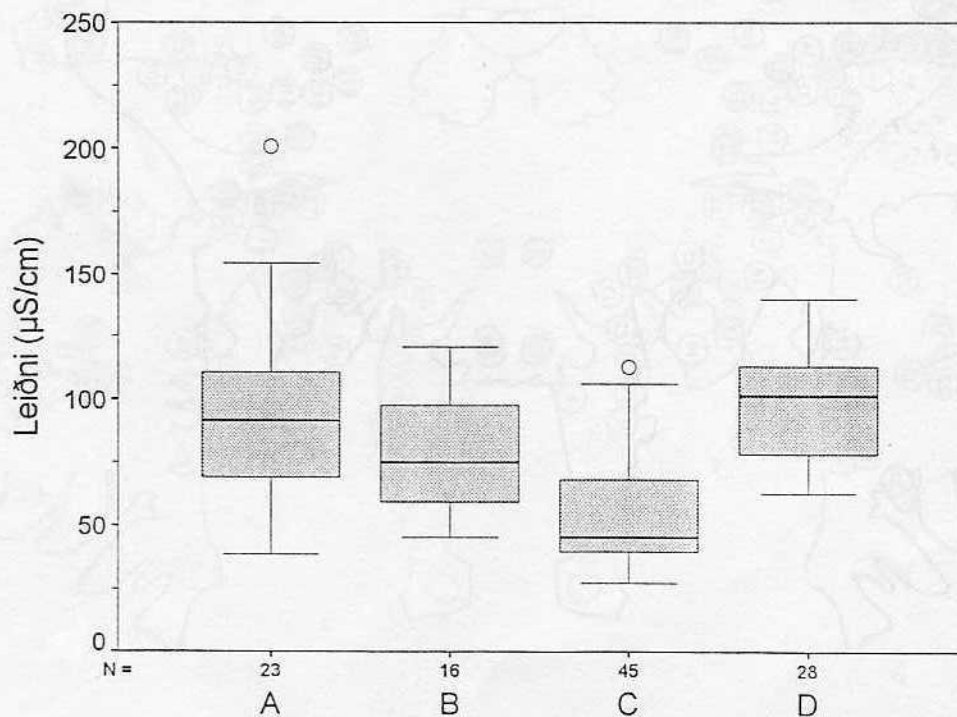
**1. mynd.** Landfræðileg flokkun íslenskra áa samkvæmt Sigurði Guðjónssyni 1990, þó með þeirri breytingu að Vesturland og Vestfirðir eru sitt hvort svæðið (C1 og C2) í stað þess að flokkast í eitt. A. Lindár, B. Dragár á móbergssvæðum, C. Dragár á blágrýtissvæðum, D. Heiðavotlendisár. Á myndinni eru einnig sýndar niðurstöður leiðnimælinga í ám ( $\mu\text{S}/\text{sm}$ ) sem gerðar voru í útbreiðslukönnun á vatnaflóka árið 1997, flokkuð í þrjú leiðnibí.





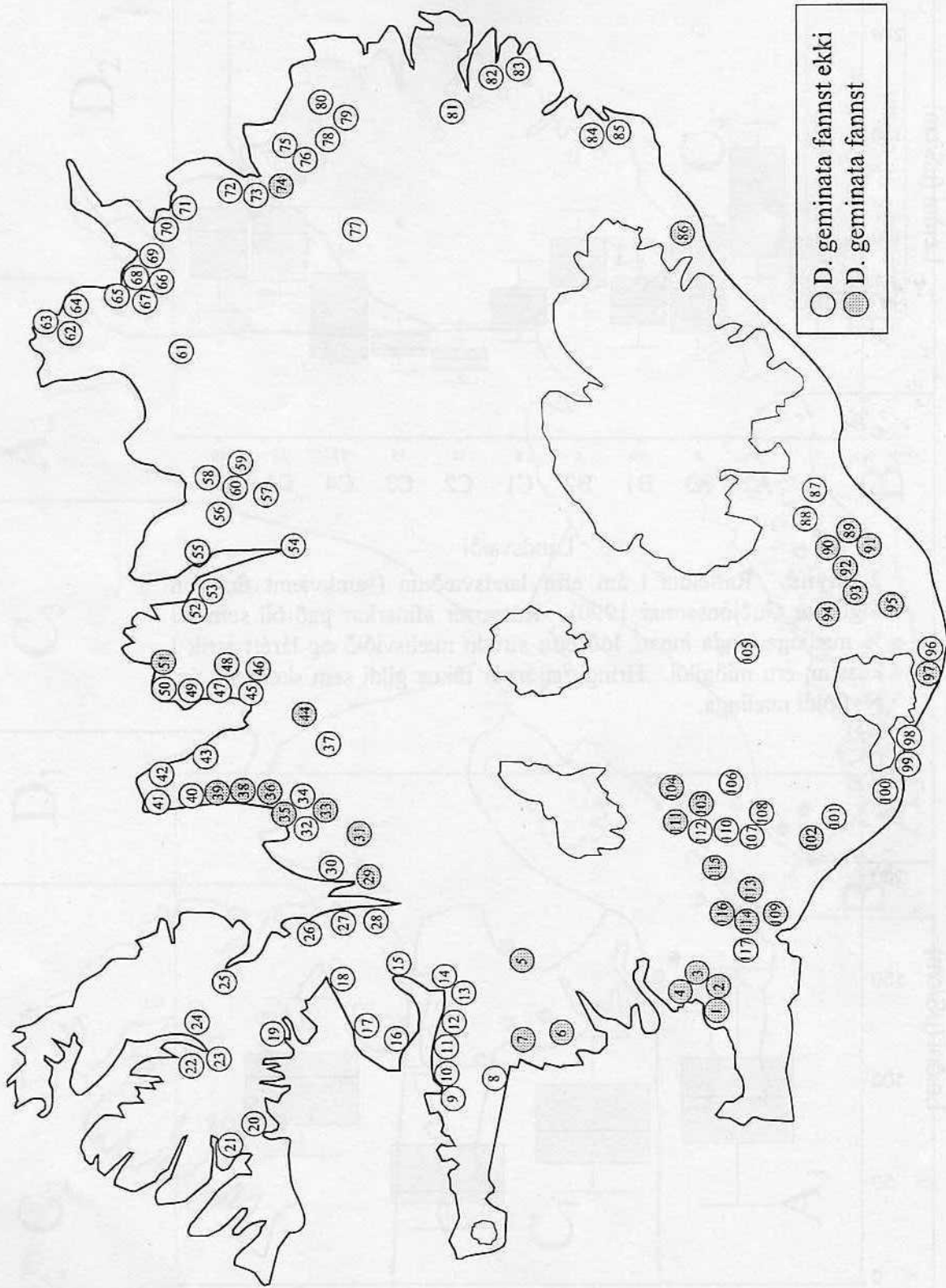
Landsvæði

2. mynd. Rafleiðni í ám eftir landsvæðum (samkvæmt flokkun Sigurðar Guðjónssonar 1990). Kassarnir afmarkar það bil sem 50 % mælinga lenda innan, lóðréttu strikin mælisviðið og lárétt strik í kössum eru miðgildi. Hringir/stjörnur tákna gildi sem skera sig úr. N=fjöldi mælinga.

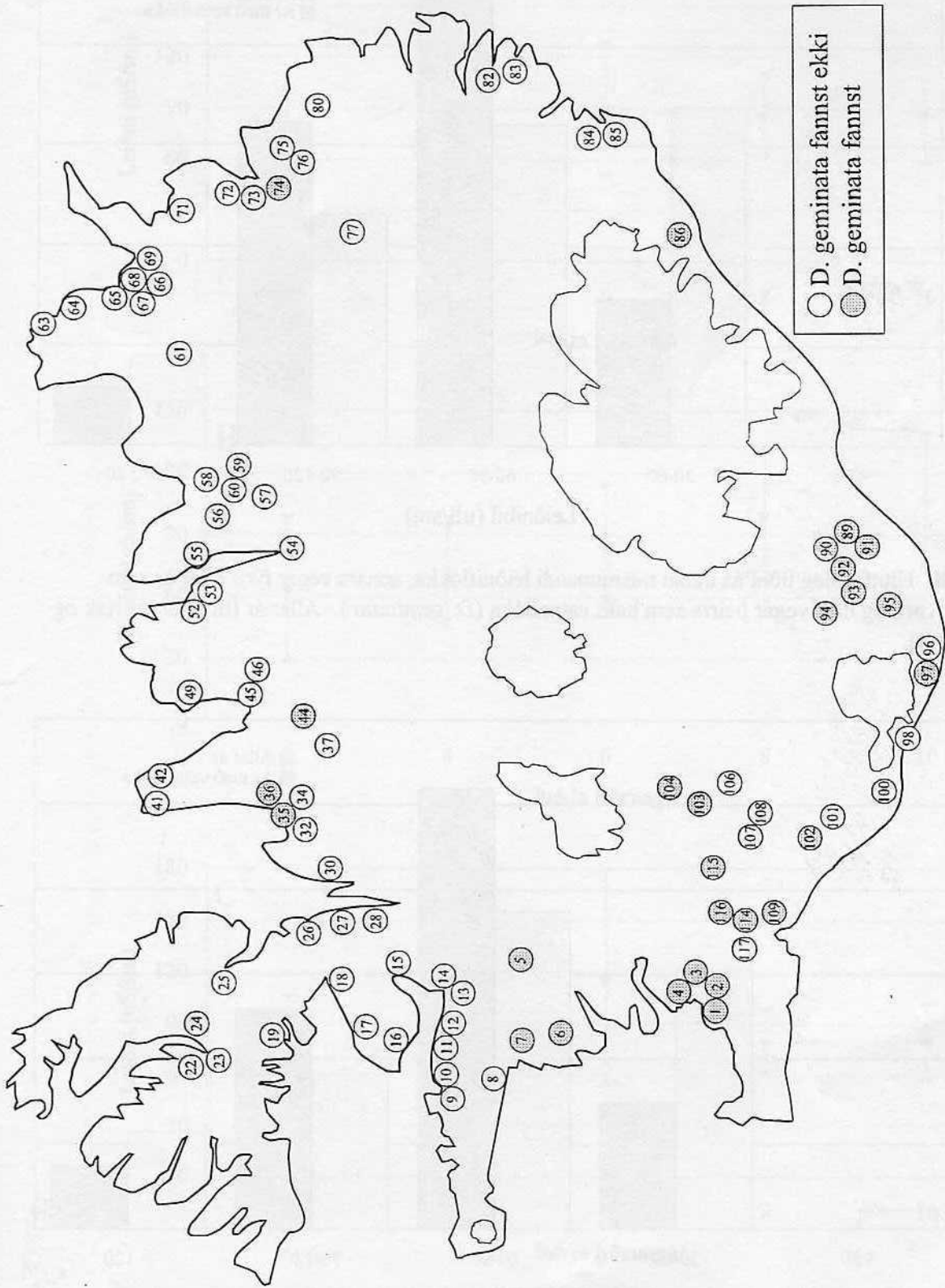


Landsvæði

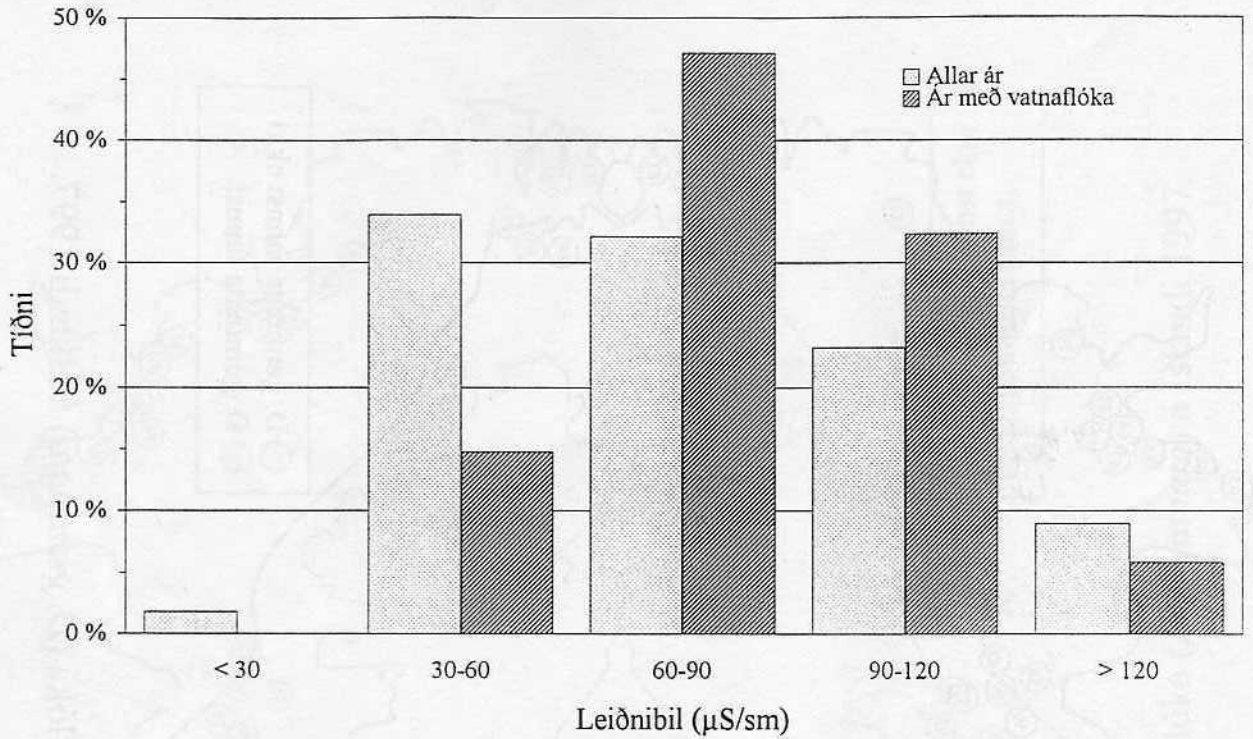
3. mynd. Rafleiðni í ám eftir landsvæðum (samkvæmt flokkun Sigurðar Guðjónssonar 1990). Kassarnir afmarkar það bil sem 50 % mælinga lenda innan, lóðréttu strikin mælisviðið og lárétt strik í kössum eru miðgildi. Hringir tákna gildi sem skera sig úr. N=fjöldi mælinga.



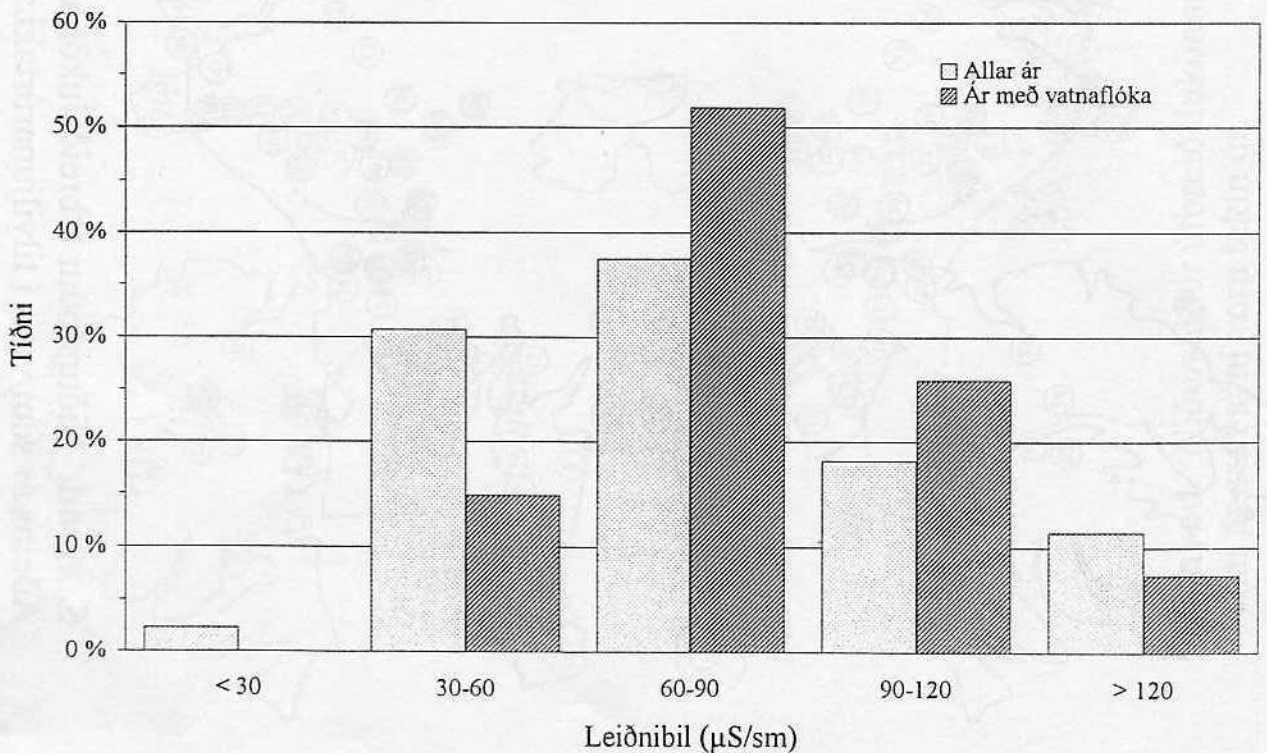
4. mynd. Niðurstöður útbreiðslukönnunar á vatnaflóka (*D. geminata*) á Íslandi 1997. Allar ár sem sýni voru tekin úr.



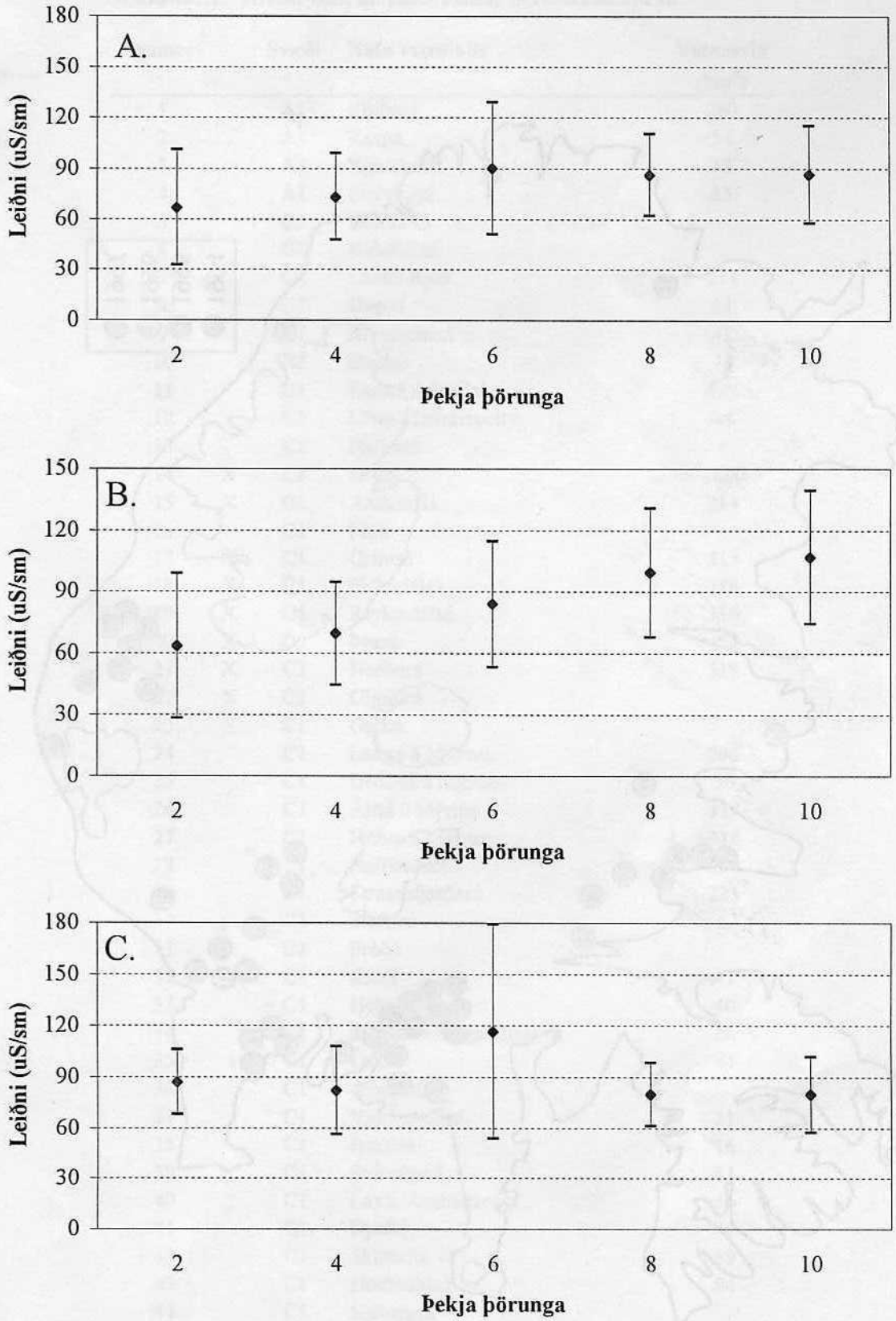
5. mynd. Niðurstöður útbreiðslukönnunar á vatnaflóka (*D. geminata*) á Íslandi 1997. Aðeins ár sem voru í tilviljunarúrtaki.



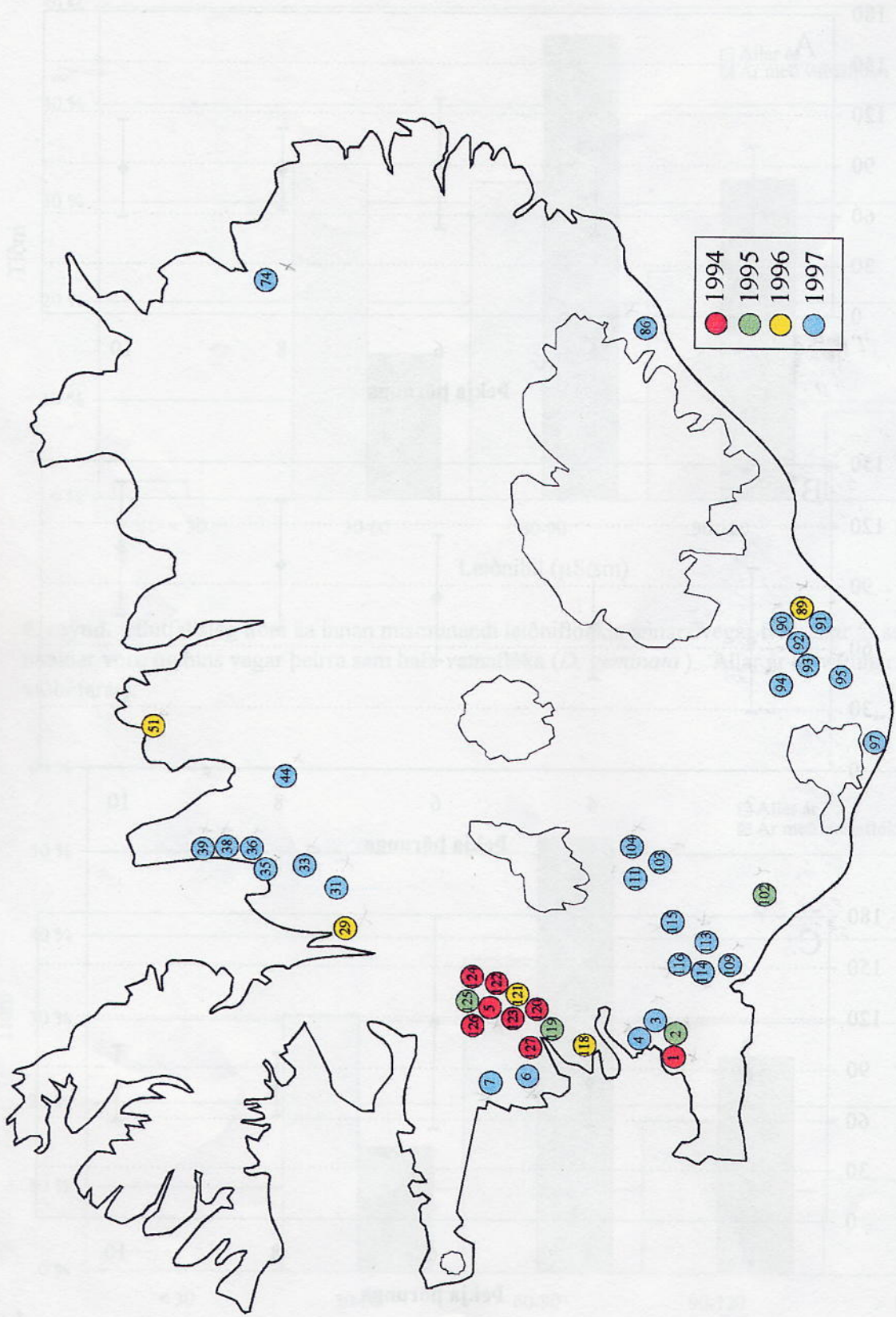
6. mynd. Hlutfallsleg tíðni áa innan mismunandi leiðniflokka, annars vegar fyrir allar ár sem mældar voru og hins vegar þeirra sem hafa vatnaflóka (*D. geminata*). Allar ár (tilviljunarúrtak og viðbótarár).



7. mynd. Hlutfallsleg tíðni áa innan mismunandi leiðniflokka, annars vegar fyrir allar ár sem mældar voru og hins vegar þeirra sem hafa vatnaflóka (*D. geminata*). Aðeins eru ár í tilviljunarúrtaki með á þessari mynd.



8. mynd. Meðalleiðni (tíglar) með staðalfrávik (lóðréttar línur) við mismikla þekju þörunga á sýnatökustað. A: allar ár, B: ár þar sem vatnaflóki fannst ekki og C: ár þar sem vatnaflóki fannst.



9. mynd. Fundarstaðir vatnaflóka (*D. geminata*) 1994 til 1997. Númer punkta vísa til "Númer á korti" í viðauka IV.

Viðauki I. Árlisti sem ár voru valdar tilviljanakennt úr.

Númer	Svæði	Nafn vatnsfalls	Vatnasvið (km <sup>2</sup> )
1	A1	Elliðaár	280
2	A1	Korpa	54
3	A1	Kaldakvísl	48
4	A1	Leirvogsa	85
5	C1	Blikdalsá	
6	C1	Kiðafellsá	
7	C1	Laxá í Kjós	211
8	C1	Bugða	64
9	C1	Brynjudalsá	42
10	C1	Botnsá	79
11	C1	Laxá í Svínadal	142
12	C1	Leirá í Leirársveit	44
13	C1	Hafnará	
14	X	C1 Hvitá	3880
15	X	C1 Andakílsá	214
16		C1 Fitjá	
17	X	C1 Grímsá	313
18	X	C1 Flókadalsá	116
19	X	C1 Reykjadalsá	210
20	X	D1 Þverá	482
21	X	C1 Norðurá	518
22	X	C1 Gljúfurá	
23	X	C1 Gufuá	
24		C1 Langá á Mýrum	206
25		C1 Urriðaá á Mýrum	56
26		C1 Álftá á Mýrum	118
27		C1 Hítará á Mýrum	318
28		C1 Haffjarðará	300
29		C1 Straumfjarðará	221
30		C1 Staðará	
31		C1 Fróðá	
32		C1 Kálfá	17
33		C1 Hólmkelsá	40
34		C1 Svelgsá í Helgafellssveit	26
35		C1 Ósá	84
36		C1 Grísholtsá	
37		C1 Valshamarsá	31
38		C1 Bakkaá	16
39		C1 Svínafossá	41
40		C1 Laxá, Árnhusavogi	46
41		C1 Dunká	44
42		C1 Skrauma	59
43		C1 Hörðudalsá	94
44		C1 Setbergsá	
45		C1 Miðá	220
46		C1 Haukadalsá	239
47		D1 Norðlingafljót	920
48		D1 Laxá í Dölum	256
49		D1 Ljá	35

Númer	Svæði	Nafn vatnsfalls	Vatnasvið (km <sup>2</sup> )
50	C2	Fáskrúð	133
51	C2	Flekkudalsá	
52	C2	Glerá	61
53	C2	Laxá í Hvammssveit	97
54	C2	Hvammsá	40
55	C2	Skorravíkurá	53
56	C2	Kjarlaksstaðaá	147
57	C2	Ballará á Skarðsströnd	9
58	C2	Krossá	47
59	C2	Búðardalsá	66
60	C2	Fagradalsá	33
61	C2	Staðarhólsá og Hvolsá	123
62	C2	Ólafsdalsá	25
63	C2	Kleifaá	16
64	C2	Brekkuá	17
65	C2	Múlaá	25
66	C2	Bæjardalsá	37
67	C2	Laxá í Króksfirði	66
68	C2	Geiradalsá	
69	C2	Þorskafjarðará	
70	C2	Djúpadalsá	53
71	C2	Gufudalsá	53
72	C2	Fjarðarhornsa	
73	C2	Skálmardalsá	48
74	C2	Vatnsdalsá í Vatnsfirði	97
75	C2	Vatnsdalsá	37
76	C2	Haukabergsa	
77	C2	Suðurfossa Rauðasandi	
78	C2	Sauðlaukdalsá	
79	C2	Ósa Ósafirði Patreksfirði	
80	C2	Fossa Fossfirði	
81	C2	Dynjandisa í Arnarfirði	
82	C2	Svíná Arnarfirði	
83	C2	Mjólkurá Arnarfirði	
84	C2	Núpsá í Dýrafirði	30
85	C2	Ósa Bolungarvík	37
86	C2	Skötufjarðará	89
87	C2	Laugardalsá í Djúpi	56
88	C2	Húsadalsá í Mjóafirði	60
89	C2	Ísafjarðará	68
90	C2	Múlaá í Ísafirði	59
91	C2	Langadalsá	334
92	C2	Hvannadalsá	
93	C2	Selá í Djúpi	210
94	C2	Eyvindarfjarðará	62
95	C2	Bjarnafjarðará	152
96	C2	Selá Selárdal Steingrímsfirði	218
97	C2	Staðará Staðardal Steingrímsfirði	170
98	C2	Ósa Ósadal	46
99	C2	Viðidalsá	72
100	C2	Hrófá	74



Númer	Svæði	Nafn vatnsfalls	Vatnasvið (km <sup>2</sup> )
101	C2	Miðdalsá	44
102	C2	Heydalsá	24
103	C2	Hvalsá	19
104	C2	Fellsá	34
105	C2	Krossá	55
106	C2	Tunguá	70
107	D1	Víkurá	57
108	D1	Hvalsá	52
109	D1	Prestbakkaá	40
110	D1	Laxá Laxárdalsheiði	70
111	D1	Hrútafjarðará	367
112	D1	Miðfjarðará	790
113	D1	Hamarsá, Vatnsnesi	
114	D1	Tjarnará Vatnsnesi	72
115	D1	Viðidalsá	914
116	D1	Gljúfurá	
117	D1	Vatnsdalsá	450
118	D1	Giljá	
119	D1	Laxá á Ásum	294
120	D1	Blanda	2370
121	D1	Svartá	480
122	D1	Laxá í Refasveit	168
123	D1	Hallá á Skagaströnd	57
124	D1	Laxá á Nesjum	
125	D1	Hörtná	
126	D1	Fossá á Skaga	68
127	D1	Selá	52
128	C3	Laxá í Skefilsstaðahreppi	150
129	C3	Gönguskarðsá	180
130	C3	Héraðsvötn	3650
131	C3	Sæmundará	172
132	C3	Húseyjarkvísl	481
133	C3	Svartá	
134	C3	Hofsá í Vesturdal	482
135	C3	Norðurá	400
136	C3	Hjaltadalsá	
137	C3	Kolbeinsdalsá	483
138	C3	Grafará/Deildará	95
139	C3	Hofsá/Unadalsá	
140	C3	Hrollleifsdalsá	
141	C3	Flókadalsá	95
142	C3	Fljótaá	144
143	C3	Ólafsfjarðará	
144	C3	Svarfaðardalsá	450
145	C3	Þorvaldsdalsá	118
146	C3	Hörgá	710
147	C3	Glerá	97
148	C3	Eyjarfjarðará	1300
149	C3	Fnjóská	1310
150	C3	Dalsá í Flateyrdal	187
151	A2	Djúpá	112

Númer	Svæði	Nafn vatnsfalls	Vatnasvið (km <sup>2</sup> )
152	A2	Skjálfandafljót	3860
153	A2	Hlíðará/Svartá	
154	A2	Laxá í Aðaldal	2150
155	A2	Laxá í Laxárdal	
156	A2	Mýrarkvisl	263
157	A2	Reykjadalsá	213
158	A2	Litlaá	
159	A2	Jökulsá á Fjöllum	7750
160	A2	Brunná	
161	A2	Smjörhólsá	
162	A2	Naustaá	55
163	A2	Deildará á Sléttu	46
164	A2	Ormarsá á Sléttu	232
165	D2	Svalbarðsá	350
166	D2	Sandá	257
167	D2	Hölkna	230
168	D2	Laxá Þistilfirði	28
169	D2	Hafralónsá	562
170	D2	Lónsá	67
171	D2	Miðfjarðará	300
172	D2	Bakká	134
173	D2	Selá Vopnafirði	750
174	D2	Vesturdalsá	190
175	D2	Hofsá	1100
176	C4	Fögruhlíðará	87
177	C4	Jökulsá á Dal	3700
178	C4	Kaldá	
179	C4	Laxá	
180	C4	Hrafnkela	
181	C4	Lagarfljót	2900
182	C4	Eyvindará	
183	C4	Grímsá	
184	C4	Kelduá	
185	C4	Selfljót	458
186	C4	Fjarðará í Borgarfirði	128
187	C4	Fjarðará Loðmundarf.	90
188	C4	Fjarðará Seyðisfirði	71
189	C4	Fjarðará Mjóafirði	34
190	C4	Norðfjarðará	111
191	C4	Eskifjarðará	59
192	C4	Dalsá Fáskrúðsfirði	66
193	C4	Stöðvará	47
194	C4	Breiðdalsá	370
195	C4	Berufjarðará	56
196	C4	Fossá	104
197	C4	Búlandsá	27
198	C4	Hamarsá	270
199	C4	Geithellnaá	184
200	C4	Hofsá	188
201	C4	Selá	63
202	C4	Karlsá Lónsfirði	60

Númer	Svæði	Nafn vatnsfalls	Vatnasvið (km <sup>2</sup> )
203	C4	Jökulsá í Lóni	543
204	C4	Laxá í Lóni	109
205	C4	Laxá í Nesjum	55
206	C4	Hoffellsá	55
207	C4	Laxá	27
208	B1	Núpsá	
209	B1	Fossálar	
210	B1	Geirlandsá	144
211	B1	Grenlækur	
212	B1	Hellisá	
213	B1	Holtsá (í Skaftá)	
214	B1	Fjaðrá	
215	B1	Tungufljót	182
216	B1	Kerlingardalsá/Vatnsá	93
217	A3	Víkurá	9
218	A3	Skógá	78
219	A3	Rimhúsaáll	72
220	A3	Seljalandsá	11
221	A3	Hólsá/Þverá	1860
222	A3	Eystri-Rangá	562
223	A3	Ytri-Rangá	1000
224	A3	Minnivallalækur	
225	A3	Stóra-Laxá	512
226	A3	Tungufljót	770
227	A3	Fossá Hrunamannahreppi	30
228	B2	Kálfá	85
229	B2	Fossá	223
230	B2	Þjórsá	7530
231	B2	Þorleifslækur	115
232	A1	Varmá	95
233	A1	Sog	1200
234	A1	Brúará	225
235	A1	Hvítá	
236	B2	Ölfusá	6100

## Viðauki II. Leiðbeiningar um söfnun þörungasýna vegna vatnaflóka.

Hollustuvernd ríkisins/Veiðimálastofnun, ágúst 1997

### Leiðbeiningar um söfnun þörungasýna vegna vatnaflóka

Söfnunin skal framkvæmd á grýttum botni (hnullungsrjót - með finni möl, grófara grjóti eða klöpp). Söfnunin skal framkvæmd í rennslisrenninni, en ekki í lygnum við bakka. Straumur skal vera á bilinu hægur til stríður (ekki í lygnum eða flúðum) og á 15 - 30 sm dýpi. Safnað er við rennslisaðstæður sem taldar eru koma næst kjöraðstæðum þörungans í viðkomandi á. Það er einnig gert til að tryggja að safnað sé á samanburðarhæfum einsleitum búsvæðum.

### Skilgreiningar

Mæla hitastig, sýrustig og leiðni, einnig vatnsrennsli og grugg ef unnt er. Stærð árið er skilgreind út frá stærð vatnasviðs.

#### Skilgreining á rennsli:

Hægur straumur (Glide - GL water moving slowly, with unbroken surface - low turbulence)

Stríður straumur (Riffle - RI water moving, with small ripples, waves and eddies - waves breaking, surface tension not broken, sound "babbling", "gurgling")

Flúðir (Rapid - RA water movement rapid and turbulent, surface with intermittent whitewater with breaking waves - sound: Continuous rushing, but not as loud as cascade)

Fossar (Cascade- CA water movement rapid and very turbulent over step channel bottom. Most of water surface broken in short irregular plunges, mostly whitewater - sound: Roaring).

#### Skilgreining á botngerð:

<u>Slétt klöpp</u> RS.....>4000 mm	(Bedrock(smooth), smooth surface rock or hardpan (bigger than a car))
<u>Gróf klöpp</u> RR.....>4000 mm	(Bedrock rough, bigger than a car)
<u>Stórgrytt</u> BL.....>250 to 4000 mm	(Boulders, basketball to car size)
<u>Hnullungagrjót</u> CB.....64 til 250 mm	(Cobbles, tennisball to basketball)
<u>Gróf möl</u> GC.....16 til 64 mm	(Gravel (coarse) marble to tennisball)
<u>Fin möl</u> GF.....2 to 16 mm	(Gravel (fine) ladybug to marble)

#### Ákvörðun á þekju gróðurs- a) þörungna (slý), b) mosar og æðri gróður

"0"	(ekki til staðar, 0% þekja)
"1"	(lítið, < 10% þekja)
"2"	(nokkuð, 10-40% þekja)
"3"	(mikið, 40-70% þekja)
"4"	(mjög mikið >75% þekja)

Staðsetja stöð á korti og skv. GPS

Velja stöð X + 2 stöðvar, eina fyrir ofan og eina fyrir neðan X, heildarlengd 4 sinnum árbreiddin eða 15 m (15 m milli transecta)  
Velja tilviljanakennt söfnunarstöð?

#### Tæki til söfnunar:

1. Stór trekt (15 - 20 sm í þvermál)
2. skapalón fyrir flatarmál. Hólkur 3,8 sm í þvermál og 3 sm hár
3. Stífur tannbursti, beygður 90°.
4. Sprautuflaska
5. Safnflaska til að safna í fjarlægt Periphyton.
6. 250 eða 500 ml glös fyrir sýni
7. Formalín
8. pincettu
9. Skurðarhníf til að skrapa með

#### Söfnun sýna:

1. Æskilegt er að velja söfnunarstað sem mest tilviljanakennt sbr. aðferð hér að framan, en líklega er það ekki hagkvæm leið enda eru gerðar sérstakar kröfur til botngerðar og rennslisraða. Velja skal sýnatökustað sem líkastan kjörsvæði vatnaflóka. Taka skal 3 sýni (steina) í eitt safnsýni á 15 - 30 sm dýpi. Sýni 2 og 3 skal taka sem næst 4 árbreiddum (eða 15 m) fyrir ofan og neðan stað 1.

2. Steinn af hæfilegri stærð er fjarlægður frá botni upp á yfirborð. Skilgreint flatarmál á yfirborði steinsins er afmarkað með skapalóni (um 12 sm<sup>2</sup>). Ásætur á steininum eru fjarlægðar með því að bursta hið afmarkaða svæði með stífum tannbursta í 30 sek. Tryggja skal að burstað sé af efra borði steinsins. Nota skurðarhníf og pincettu eftir þörfum.

Ásætur sem losaðar hafa verið eru skolaðar niður í safnflösku (spara vatnið). Sýnum af 3 steinum er safnað í eitt safnsýni og formalíni bætt á (5 %). Ef mosi eða annar gróður er á yfirborði steinanna skal taka tvö aðskilin sýni (það mega þá vera tvö sýni í hverju safnsýni (muna að skrá)), eitt með gróðurþekju og eitt án gróðurþekju þar sem það kann að vera um tvö ólík ósamanburðarhæf búsvæði að ræða. Athugið að skrá dagsetningu, vatnsfall, sýnatökustað og fjölda sýna í safnsýninu á flöskurnar og fylla út eyðublaðið.

**Muna eftir að sótthreinsa tæki milli áa með ethanóli (rauðspritt) eða ísóprópanóli ef grunur leikur á að tegundin sé til staðar. Einnig þrífa og þurrka vöðlur og stígvél.**

Viðauki III. Skráningblað vegna söfnunar þörungasýna vegna vatnaflóka.

Könnun á útbreiðslu vatnaflóka (*Didymosphenia geminata*) 1997

Dagsetning: \_\_\_\_\_ -1997 Frankvæmt af: \_\_\_\_\_

Heiti ár (no): \_\_\_\_\_ ( ) Staðsetning stöðvar: \_\_\_\_\_

Vatnshiti: \_\_\_\_\_ °C Leiðni: \_\_\_\_\_ Sýrustig: \_\_\_\_\_

Árgerð:

Lindá: \_\_\_\_\_ Dragá: \_\_\_\_\_ Jökulá: \_\_\_\_\_ Annað \_\_\_\_\_

Rennsli:

- \_\_\_\_\_ Hægur straumur (Glide - GL water moving slowly, with unbroken surface - low turbulence.)
- \_\_\_\_\_ Stríður straumur (Riffle - RI water moving, with small ripples, waves and eddies - waves breaking, surface tension not broken, sound "babbling", "gurgling".)
- \_\_\_\_\_ Flúðir (Rapid - RA water movement rapid and turbulent, surface with inermittent whitewater with breaking waves - sound: Continuous rushing, but not as loud as cascade.)
- \_\_\_\_\_ Fossar (Cascade - CA water movement rapid and very turbulent over step channel bottom. Most water surface broken in short irregular plunges, mostly whitewater - sound: Roaring.)

Botngerð (%):

_____ Slétt klöpp RS	> 4000mm	(Bedrock (smooth), smooth surface rock or hardpan (bigger than a car))
_____ Gróf klöpp RR	> 4000 mm	(Bedrock rough, bigger than a car)
_____ Stórgrytt BL	> 250 til 4000 mm	(Boulders, basketball to car size)
_____ Hnullungagrjót CB	64 til 250 mm	(Cobbles, tennisball to basketball)
_____ Gróf möl GC	16 til 64 mm	(Gravel (coarse) marble to tennisball)
_____ Fin möl GF	2 til 16 mm	(Gravel (fine) ladybug to marble)

Gróðurþekja stærri gróðurs (%):

Lýsing	Þekja (%)	Þörungar	Mosar	Annað
Engin	0	_____	_____	_____
Lítill	< 10	_____	_____	_____
Nokkur	10 - 40	_____	_____	_____
Mikil	40 - 75	_____	_____	_____
Mjög mikil	> 75	_____	_____	_____

Grugg:

\_\_\_\_\_ Tært \_\_\_\_\_ Lítið grugg \_\_\_\_\_ Mikið grugg \_\_\_\_\_ Mjólkurlitað

Árbakki við stöð (bakki I/bakki II):

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ræktað/tún  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Gróinn  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Melur/sandur  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Klöpp  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Eyri

Flóðfar:  
 Nýlegt \_\_\_\_\_ m Gamalt \_\_\_\_\_ m  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Stöðugur  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Östöðugur

Er landbúnaður stundaður ofan við sýnatökustað: J \_\_\_\_\_ / N \_\_\_\_\_

Athugasemdir:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



