

LÍFFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLANS

FJÖLRIT NR. 52

Botndýralíf við mynni Leiruvogs

Jörundur Svavarsson

UNNIÐ FYRIR VERKEFNISSTJÓRN SUNDABRAUTAR

Reykjavík 1999

Efnisyfirlit

	bls
1. Útdráttur.....	2
2. Inngangur.....	3
3. Aðferðir.....	3
4. Niðurstöður.....	4
4.1. Botngerð.....	4
4.2. Fjöldi tegunda og tegundasamsetning.....	4
4.3. Þéttleiki botndýra.....	5
5. Umræða.....	6
6. Ályktanir.....	8
7. Þakkir.....	8
8. Heimildir.....	9
9. Töflur.....	10
10. Myndir.....	25

1. Útdráttur

Botndýralíf var kannað á fimm stöðvum við mynni Leiruvogs í tengslum við frummat og mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar Sundabrautar. Tilgangur rannsókna var:

1. að kanna hvers kyns lífríki er til staðar á svæðinu áður er til framkvæmda kemur og skapa þannig samanburðargrunn vegna síðari vöktunar svæðisins eftir framkvæmdir,
2. að leggja mat á náttúruverndargildi viðkomandi svæðis, og
3. að leggja mat á áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á lífríkið.

Rannsóknirnar fólust í sýnatöku með Shipek botngreip á fimm stöðvum á því svæði þar sem brú vegna Sundabrautar mun koma. Lögð var áhersla á að sýni lentu bæði innan og utan fyrirhugaðrar brúar, samkvæmt þeim tillögum sem voru fyrir hendi þegar sýnataka fór fram.

Helstu niðurstöður rannsókna voru þessar:

1. Samfélag á botni sjávar við mynni Leiruvogs er nokkuð fábreytt og einsleitt. Tegundafjöldi er lítill og svipaður og fundist hefur á grunnu vatni í Skerjafirði og í Dýrafirði, en minni en fundist hefur víðast á aðeins dýpra vatni. Þar er ekki að finna tegundir sem eru einstæðar, þegar lítið er til Suðvesturlands eða til grunnsævis við Ísland.

2. Almenn má telja að verndargildi lífríkis á botni í mynni Leiruvogs sé lítið.

3. Gera má ráð fyrir að brúargerð í mynni Leiruvogs hafi veruleg bein áhrif á lífríki á botni við mynni Leiruvogs. Þannig mun landfylling vegna brúarinnar eyða hluta svæðisins. Ekki er gert ráð fyrir að brúin hafi mikil bein eða óbein áhrif á lífríki á botni neðansjávar utan eða innan landfyllingarinnar. Lítið umfang botns er innan við fyrirhugaða brú og þar mun varla verða breyting á setgerð, því ekki mun myndast þröskuldur á botni við brúna.

2. Inngangur

Samkvæmt samningi á milli Vegagerðarinnar og borgarverkfræðings annars vegar og Líffræðistofnunar Háskólans hins vegar, dags. 6. október 1998 tók Líffræðistofnun Háskólans að sér að kanna lífríki á botni sjávar við fyrirhugað brúarstæði í ytri hluta Leiruvogs.

Fyrirhugaðri brú er ætlað að liggja á milli Geldinganes og Gunnuness. Samkvæmt þeim drögum að verklýsingu sem lágu fyrir þegar rannsóknir hófust, var fyrirhugað að brúin færi frá innanverðu Geldinganesi og næði landi við utanvert Gunnunes. Sundið á milli nesjanna er breitt en grunnt og gengur grunnur áll inn í víkina.

Markmið rannsókna var:

- 1) að kanna hvers kyns lífríki er til staðar á svæðinu áður er til framkvæmda kemur og skapa þannig samanburðargrunn vegna síðari vöktunar svæðisins eftir framkvæmdir,
- 2) að leggja mat á náttúruverndargildi viðkomandi svæðis, og
- 3) að leggja mat á áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á lífríkið.

3. Aðferðir

Sýni voru tekin 27. maí 1998 á rannsóknarbátinum *Bláskel* RE 145. Alls voru tekin sýni á fimm stöðvum (stöðvar 2 til 6, Tafla 1, 1. mynd), en ekki reyndist unnt að taka sýni á tveimur af fyrirhugðum stöðvum. Staðsetning sýna var ákvörðuð af handahófi, þar sem rannsóknasvæði hafði verið skipt niður í reiti, reitir síðan valdir af handahófi og sýni tekið í miðju reitsins. Staðsetning var skráð af staðarákvörðunartæki rannsóknarbátsins, þ.e. Trimble 4000DS sem hefur nákvæmni upp á u.þ.b. 1 metra. Auk þess var dýpi skráð og tími dags, þannig að unnt væri að leiðrétta dýpi miðað við stöðu sjávarfalla.

Á hverri stöð voru tekin sex botngreiparsýni, þar af fimm sýni til könnunar á lífríki og eitt til að kanna setgerð. Sýnin voru tekin með Shipek botngreip, sem tekur sýni af 0.041 m² botns.

Botndýrasýnin voru sigtuð í gegnum 0,5 mm sigti og síðan varðveitt í 10% formalíni. Á rannsóknarstofu var formalíninu hellt af sýnunum og sýnin varðveitt í 80%

etanóli. Einstaklingar voru aðgreindir frá setinu og greindir til tegundar, eftir því sem kostur var.

Setgerðarsýni voru þvegin þrisvar sinnum í etanóli til að minnka samloðun agna og sýnin síðan þurrkuð við 60°C og síðan meðhöndluð í Endecott kornastærðardeili.

4. Niðurstöður

4.1. Botngerð

Botninn í mynni Leiruvogs er sandbotn, en hér og þar koma fyrir blettir með þarablöðkum, m.a. beltispara (*Laminaria saccharina*). Kornastærðarsamsetning einkenndist af vel sorteruðu seti (Tafla 2). Á grynstu stöðvunum var mikið af fínum sandi (0,125-0,25 mm, stöðvar 2 og 3) eða svipað hlutfall af fínum sandi og mjög fínum sandi (0,063-0,125 mm), en á dýpri stöðvunum var svipað hlutfall af fínum og mjög fínum sandi (stöð 5) eða mest af fínum sandi (stöð 6). Leir/siltagnir (korn <0,063 mm) jukust hlutfallslega með dýpi. Korn stærri en 2 mm voru aðallega skeljaleifar, auk þess sem grjóthnullungar komu fyrir á stöð 2.

4.2. Fjöldi tegunda og tegundasamsetning

Alls fundust 61 tegund (eða hópar) í botngreiparsýnunum (Töflur 3-8). Flestar tegundir eða um 22, reyndust tilheyra flokki burstaorma (Polychaeta) innan fylkingar liðorma (Annelida) (Tafla 8). Næst flestar tegundir (eða hópar), um 18, tilheyrðu flokki samlokna (Bivalvia). Aðeins fundust fáeinir tegundir snigla (Gastropoda) og krabbadýra (Crustacea). Allar tegundir sem fundust eru algengar á grunnsævi við Ísland og ekki fundust tegundir sem eru á einhvern hátt einstakar.

Það er nokkuð áberandi hversu lítið var til staðar af rörbyggjandi burstaormum, sem gjarnan setja svip sinn á lífríki á leðju- og sandbotni víða á Íslandsmiðum. Flestir einstaklingar reyndust vera fremur smávaxnir, hvort sem um var að ræða einstaklinga sem tilheyra stórvöxnum eða smávöxnum tegundum.

Heildarfjöldi tegunda á athugunarstöðvum var frá 30 (stöð 4) til 44 (stöðvar 2 og 5). Á flestum stöðvum var gott samræmi á milli fjölda tegunda í einstökum

botngreiparsýnum (t.d. á stöð 2; 26-31 tegund), en á nokkrum stöðvanna var einstaka botngreip með óvenju fáum einstaklingum (Tafla 9). Þrátt fyrir að fimm botngreipar væru teknar á hverri stöð, fékkst meira en helmingur af tegundum á hverri stöð í fyrsta sýni.

Lagt var mat á það hversu vel botngreiparsýnin sýna tegundafjölbreytileika á hverri stöð með því að kanna uppsafnaðan (cumulative) tegundafjölda með auknum fjölda botngreipa á hverri stöð (2. til 6. mynd). Fjöldi tegunda jókst mest á milli fyrstu og annarar botngreipar, en aukningin varð minni með auknum fjölda botngreipa. Reyndar varð engin aukning á stöð þrjú eftir fyrstu þrjár botngreiparnar.

Tegundafjölbreytileiki var reiknaður með hjálp BioDiversity forritsins. Þegar notaður var fjölbreytileikastuðull Shannon (7. mynd), kemur í ljós að svipaður fjölbreytileiki var á stöðvunum, en þó var fjölbreytileiki lægstur á stöðvum 3 og 4, sem reyndar höfðu fæstar tegundir. Með Rarefaction aðferðinni má kanna hversu fjölbreytilegar einstakar stöðvar eru, þegar litið er til sama einstaklingafjölda á hverri stöð (8. mynd). Í ljós kom að tegundafjölbreytileiki var svipaður á stöðvum 2, 3 og 6 en talsvert minni á stöðvum 3 og 4.

Stöð 4, grynsta stöðin, skilur sig mest frá öðrum stöðvum, þegar klasagreining (Cluster analysis) var framkvæmd á öllum stöðvum (9. mynd). Stöðvar 2 og 3 virðast líkastar.

4.3. Þéttleiki botndýra

Heildarþéttleiki einstaklinga á stöð var mestur á stöð 2, eða alls um 6780 einstaklingar á m^2 (Tafla 8). Nokkuð áþekkur þéttleiki sást á stöð 5. Fæstir einstaklingar fundust á stöð 4, eða alls um 1819 einstaklingar á m^2 .

Þráðormar (Nematoda) var algengasti hópurinn á þremur af stöðvunum fimm. Burstaormurinn roðamaðkur (*Scoloplos armiger*) reyndist vera algengastur á einni stöð, en önnur algengasta tegund á tveimur stöðvum (Tafla 10) og þéttleiki var frá rúmlega hundrað eintökum á fermeter upp í tæplega þúsund eintök á fermeter.

Burstaormurinn *Exegone hebes* var þriðja algengasta tegund á stöðvum 2 og 3. Þéttleiki *Exegone hebes* var talsverður á stöðvum 2, 3 og 5 eða um 360 til 530 eintök á m^2 . Þéttleiki tegundarinnar var hins vegar lítil á stöð 6.

Hópurinn Ostracoda (skelkrabbar) var algengastur á einni stöð og önnur algengasta greiningareining á stöð 6 (Tafla 8). Fáeinar tegundir fundust í talsverðum þéttleika á einstaka stöð. Snigillinn faxaperla (*Cingula alderi*) fannst í umtalsverðum mæli á stöð 5 og enn fremur í töluverðum mæli á stöðvum 2 og 6. Þvengflóin *Leptognathia* sp. fannst í talsverðum mæli á stöðvum 2 og 5 og vert er að geta talsverðs þéttleika hjá pungrækjunni *Eudorellopsis deformis* á stöðvum 2 og 4. Sú fyrrnefnda hefur víða fundist á grunnsævi og á fáeinum stöðvum í talsverðum þéttleika. Sú síðarnefnda lifir einkum á sandbotni og finnst stundum í talsverðum þéttleika (Jörundur Svavarsson 1980).

5. Umræða

Umtalsverð þekking hefur aflast um botndýralíf á grunnsævi á Íslandsmiðum á síðastliðnum 25 árum, einkum við Suðvesturland. Ástæður þessa má eflaust rekja til aukinna krafna um þekkingu á lífríki sjávar, sem hugsanlega mun raskast í framtíðinni vegna athafna mannsins, þá einkum vegna vegagerðar eða vegna tilflutnings mengandi efna.

Tegundafjölbreytileiki reyndist í meðallagi miðað við önnur grunn svæði sem könnuð hafa verið við Suðvesturlandi. Fjöldi tegunda í botngreip reyndist þannig svipaður og fannst á sambærilegu dýpi við rannsóknir í Skerjafirði (Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977) og í Dýrafirði (Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986). Tegundafjöldi er hins vegar lítil miðað við mörg aðeins dýpri svæði hérlendis (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980, Jörundur Svavarsson 1980, Guðmundur V. Helgason 1982, Jörundur Svavarsson og Guðmundur V. Helgason 1991). Mestur tegundafjölbreytileiki hefur fundist á skeljasandsbotni í Breiðafirði, eða allt að 62,5 tegundir á stöð (Guðmundur V. Helgason 1992).

Tegundafjölbreytileiki var hér enn fremur talsvert minni en fundist hefur í Eiðsvík (Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1986) og í Þerneyjarsundi (Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991). Samanburður er erfiður við rannsóknir sem unnar voru á árunum fyrir 1975 (sjá t.d. Agnar Ingólfsson o.fl. 1973, Helgi Guðmundsson 1974), en þá var grófara sigti (> 0,5 mm) notað við sigtun sýna. Grófara sigti hefur í för með sér vanmat á þéttleika og þá um leið á tegundafjölda mjög

smárra tegunda (Schlacher og Wooldridge 1996). Ennfremur getur samanburður verið varasamur vegna mismunandi stærðar á könnuðu flatarmáli í hinum ýmsu rannsóknarverkefnum. Þannig eykst fjöldi tegunda á stöð með auknu könnuðu flatarmáli (sjá t.d. Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991). Í mynni Leiruvogs jókst fjöldi tegunda takmarkað þrátt fyrir aukinn fjölda sýna á stöð. Lítil aukning á uppsöfnuðum fjölda tegunda á hverri stöð bendir til þess að botngreipin hafi náð í flestar þær tegundir sem lifa á viðkomandi svæði.

Þegar litið er til tegundasamsetningar á athugunarstöðunum (sjá Töflu 10), kemur í ljós að nokkrar af algengustu tegundunum voru af flokki burstaorma (Polychaeta). Þetta er í góðu samræmi við aðrar rannsóknir á grunnsævi, hvort sem um er að ræða íslensk eða erlend hafsvæði, þar sem burstaormar eru ávallt áberandi. Þó er það ekki svo á öllum stöðvum. Á stöð 6 reyndust þannig fimm algengustu tegundir eða hópar vera þráðormar (Nematoda), lindýr (sniglar eða samlokur) eða krabbadýr (skelkrabbar eða þvengflær). Lítið fannst af rörbyggjandi burstaormum, en skýringar má líklega rekja til þess að hér er nokkuð einsleitur sandbotn.

Þær tegundir sem hér voru ríkjandi hafa margar hverjar fundist víða á grunnsævi við Ísland, svo sem burstaormurinn roðamaðkur (*Scoloplos armiger*). Burstormurinn *Exegone hebes* var meðal algengustu tegunda. Þetta er smávaxin tegund, sem reyndar fannst fyrst hérlendis við umhverfisathuganir vegna brúargerðar í Gilsfirði (Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989). Síðan þá hefur tegundin m.a. fundist í Þerneyjarsundi (Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991).

Meðalþéttleiki á stöð reyndist vera svipaður og fundist hefur á svipuðu dýpi í Skerjafirði (Arnbór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977). Þar var meðalfjöldi á leðjubotni um 3828 einstaklingar á fermeter.

Ástæður frekar lítils tegundafjölbreytileika kann að liggja m.a. í setgerð á svæðinu og dýpi. Á öllum könnuðum stöðvum var þéttur sandbotn. Þessi setgerð hefur áður sýnt sig að vera nokkuð rýr þegar litið er til fjölbreytileika meðal sjávarlífvera, hvort sem litið er til hafsvæða við Ísland (sjá t.d. Jörundur Svavarsson 1980), eða til hafsvæða erlendis. Margar ástæður geta legið að baki þess að fáar tegundir nýta sér sandbotn sem búsvæði. Erfitt getur verið fyrir margar lífverur að grafa sig í gegnum setið. Í sandbotni er ennfremur oftast lítið af fínu seti og líklega stutt viðvera næringarleifa í setinu. Tegundafjöldi er einnig oft lítill á mjög litlu dýpi við Íslandsstrendur. Þetta má sjá víða, t.d. á grynstu stöðvum í Dýrafirði (Jörundur

Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986) og í Skerjafirði (Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977). Á litlu dýpi eru oft miklar sveiflur í umhverfisþáttum, t.d hita og seltu, og áhrifa veðra gætir m.a. með uppróti agna. Margar tegundir eiga erfitt með að þola þessar sveiflur.

6. Ályktanir

Samfélag á botni við mynni Leiruvogs er nokkuð fábreytt og einsleitt. Tegundafjöldi er lítill og svipaður og fundist hefur á grunnu vatni í Skerjafirði og í Dýrafirði, en minni en fundist hefur víðast á aðeins dýpra vatni. Þar er ekki að finna tegundir sem eru einstæðar, þegar litið er til svæðisins í heild eða til grunnsævis við Ísland.

Í ljósi af ofangreindu má fullyrða að verndargildi lífríkis á botni við mynni Leiruvogs sé lítið.

Gera má ráð fyrir að brúargerð í mynni Leiruvogs hafi veruleg bein áhrif á lífríki á botni við mynni Leiruvogs. Þannig mun landfylling vegna brúarinnar eyða hluta svæðisins. Ekki er gert ráð fyrir að brúin hafi mikil bein eða óbein áhrif á lífríki á botni neðansjárvar utan eða innan landfyllingarinnar. Lítið umfang botns er innan við fyrirhugaða brú og þar mun varla verða breyting á setgerð, því ekki mun að líkindum myndast þröskuldur á botni við brúna.

7. Þakkir

Ég vil þakka Steinunni H. Ólafsdóttur og Guðmundi V. Helgasyni fyrir greiningar á dýrum, Kjartani Thors fyrir aðstoð við sýnatöku, Harald R. Óskarssyni fyrir hjálp við að útbúa kort af sýnatökusvæði og Evu D. Þórðardóttur fyrir yfirlestur og lokafrágangi skýrslunnar. Við útreikninga á fjölbreytileikastuðlum var stuðst við forritið BioDiversity, sem skrifað var af N. McAleece samkvæmt hugmyndum P.J.D. Lambshead, G.L.J. Paterson og J.D. Gage. Kann ég þeim bestu þakkir fyrir afnot af forritinu.

8. Heimildir

Agnar Ingólfsson, Arnþór Garðarsson og Sveinn Ingvarsson 1972. Botndýralíf í Akureyrarpolti, könnun í marz 1972. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 1.

Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 26.

Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir 1977. Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 9.

Guðmundur V. Helgason 1982. Prófrítgerð, líffræðiskor Háskóla Íslands.

Guðmundur V. Helgason og Arnþór Garðarsson 1986. Könnun á botndýralífi í Viðeyjarsundi og Eiðsvík. Óbirt skýrsla, 25 bls.

Guðmundur V. Helgason og Jörundur Svavarsson 1991. Botndýralíf í Þerneyjarsundi. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 30.

Helgi Guðmundsson 1974. Botndýralíf í Ósum, Gullbringusýslu. Prófrítgerð, Háskóli Íslands, 94 bls.

Jörundur Svavarsson 1980. Botndýr á Selvogsbanka. Prófrítgerð, líffræðiskor Háskóla Íslands, 149 bls.

Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 25, 38 bls.

Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980. Botndýralíf í Hvalfirði. Fjölrit Líffræðistofnunar nr. 14.

Schlacher, T.A. og T.H. Wooldridge 1996. How sieve mesh size affects sample estimates of estuarine benthic macrofauna. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 201: 159-171.

Tafla 1. Staðsetning (Hjörsey Datum), mælt dýpi og leiðrétt dýpi á athugunarstöðum í Leiruvogi, 27. maí 1998.

Stöð	Breidd N	Lengd V	Mælt dýpi (m)	Leiðrétt dýpi (m)
2	64°10'276	21°46'861	7,1	5,9
3	64°10'237	21°46'713	6,3	5,4
4	64°10'429	21°46'614	4,6	4
5	64°10'448	21°47'495	9,6	9
6	64°10'493	21°47'555	10,5	9,6

Tafla 2. Kornastærð sets sem hlutfall (%) af heildarþunga sýnis á hverri stöð í ytri hluta Leiruvogs.

Kornastærð (mm)	Stöðvar				
	2	3	4	5	6
> 2	6,9	4,4	0,2	2,2	2,2
2-1	1,2	0,9	0,5	0,7	2,2
1-0,5	1,2	0,9	0,9	2,6	2,0
0,5-0,25	3,2	4,0	1,7	8,1	4,1
0,25-0,125	64,8	73,8	49,6	39,1	31,5
0,125-0,063	20,1	14,6	45,7	39,8	47,6
<0,063	2,5	1,4	1,4	7,5	10,4

Tafla 3. Fjöldi einstaklinga í hverri greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 2.

Tegund	Sýni					Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m ²
	a	b	c	d	e			
Nematoda	80	132	40	68	75	79	33,4	1926,8
Bivalvia								
<i>Nucula tenuis</i>					1	0,2		4,9
<i>Crenella decussata</i>	15	7	8	4	11	9	2,6	219,5
<i>Mytilidae</i> sp. juv.				1	1	0,4	0,3	9,8
<i>Axinopsis orbiculata</i>	4	3	8	5	6	5,2	1,8	126,8
<i>Thyasira</i> sp.			1			0,2		4,9
<i>Astarte</i> sp.	3	3		1	3	2	1,0	48,8
<i>Serripes groenlandicum</i>	3		1			0,8	0,1	19,5
<i>Macoma calcarea</i>	8	4	1	2	8	4,6	2,7	112,2
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>	2	7	1	1	2	2,6	2,5	63,4
<i>Arctica islandica</i>	13	8	2	5	12	8	3,7	195,1
<i>Mya arenaria</i>				1		0,2		4,9
cf. <i>Mya</i> sp.	6	6		2	6	4	1,9	97,6
<i>Thracia</i> sp.		2	2	1	2	1,4	0,5	34,1
Gastropoda								
<i>Cingula alderi</i>	27	8	8	3	7	10,6	2,8	258,5
<i>Retusa pertenuis</i>	2	1	1		2	1,2	0,5	29,3
Polychaeta								
Polynonidae sp. (juv)			7		1	1,6	3,3	39,0
<i>Etone longa</i>	4	3	2	5	5	3,8	1,3	92,7
<i>Microphthalmus aberrans</i>	1	2		2	1	1,2	0,5	29,3
<i>Exogone hebes</i>	24	14	14	16	10	15,6	2,4	380,5
<i>Nephtys</i> sp.	1					0,2		4,9
Sphaerodoridae spp.	6	5		1	8	4	2,9	97,6
<i>Scoloplos armiger</i>	44	43	17	57	37	39,6	14,4	965,9
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	3		1	3	11	3,6	4,4	87,8
<i>Pygospio elegans</i>	34	2	8	2	1	9,4	3,9	229,3
<i>Spio</i> sp.	3	5				1,6	2,4	39,0
Spionidae spp.		16	3	17	22	11,6	7,1	282,9
<i>Aricidea jeffreysii</i>				1	1	0,4	0,3	9,8
<i>Chaetozone setosa</i>	3	1		3	1	1,6	0,9	39,0
<i>Ophelina acuminata</i>	1			1		0,4	0,4	9,8
<i>Capitella capitata</i>		1	1	5		1,4	1,9	34,1
<i>Heteromastus filiformis</i>		2	1			0,6	0,7	14,6

tafla 3, frh.

<i>cf. Mediomastus fragilis</i>				1	1	0,4	0,3	9,8
<i>Myriochele oculata</i>	8	1	1	7	3	4	2,5	97,6
Oligochaeta		1				0,2		4,9
Crustacea								
Ostracoda	21	8	10	13	11	12,6	2,0	307,3
Copepoda	3	3	2	3	2	2,6	0,5	63,4
<i>Balanus</i> sp.					1	0,2		4,9
<i>Eudorellopsis deformis</i>	18	25	16	7	10	15,2	6,9	370,7
<i>Leptognathia</i> sp.	27	12	4	16	17	15,2	5,3	370,7
<i>Anonyx sarsi</i>	1		1			0,4	0,4	9,8
<i>cf. Orchomenella minuta</i>	1					0,2		4,9
<i>Protomedeia fasciata</i>	1	3				0,8	1,6	19,5
Acarina		1				0,2		4,9

Tafla 4. Fjöldi einstaklinga í hverri greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 3.

Tegund	Sýni					Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m ²
	3-A	3-B	3-C	3-D	3-E			
Nematoda	205	63	45	64	67	88,8	65,5	2165,9
Nemertea	1					0,2		4,9
Bivalvia								
<i>Crenella decussata</i>	4	1	5	2	2	2,8	1,6	68,3
<i>Axinopsis orbiculata</i>	5	1	4	1		2,2	2,1	53,7
<i>Astarte</i> sp.		2	1		1	0,8	0,6	19,5
<i>Macoma calcarea</i>	1		4	1		1,2	1,7	29,3
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>	4	1	3	1	1	2	1,4	48,8
<i>Arctica islandica</i>		4	3	5	4	3,2	0,8	78,0
cf. <i>Mya</i> sp.	9	13		3	10	7	4,2	170,7
<i>Thracia</i> sp.		1	4			1	2,1	24,4
Bivalvia sp.		1		1		0,4	0,0	9,8
Gastropoda								
<i>Cingula alderi</i>	7	2	1	7		3,4	3,2	82,9
<i>Retusa pertenuis</i>	1	3		1		1	1,2	24,4
<i>Philine</i> cf. <i>finmarchica</i>	1					0,2		4,9
Polychaeta								
Polynonidae sp. (juv)		2				0,4		9,8
<i>Etone longa</i>	4	1	4	4	2	3	1,4	73,2
<i>Microphthalmus aberrans</i>	4	2		1		1,4	1,5	34,1
<i>Exogone hebes</i>	41	12	7	11	3	14,8	15,1	361,0
Sphaerodoridae spp.	5		2	3		2	1,5	48,8
<i>Scoloplos armiger</i>	32	15	12	9	12	16	9,2	390,2
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	4	2		1		1,4	1,5	34,1
<i>Pygospio elegans</i>			1	1		0,4	0,0	9,8
Spionidae spp.	25	4	20	5	11	13	9,2	317,1
<i>Chaetozone setosa</i>	3		3			1,2	0,0	29,3
<i>Capitella capitata</i>	3	3	1	2	3	2,4	0,9	58,5
cf. <i>Mediomastus fragilis</i>	2					0,4		9,8
<i>Myriochele oculata</i>	2					0,4		9,8
Crustacea								
Ostracoda	12	1	7	4	10	6,8	4,4	165,9
Copepoda	4			5	3	2,4	1,0	58,5
<i>Balanus</i> sp.			1	1		0,4	0,0	9,8
<i>Eudorellopsis deformis</i>	6	6	5	8		5	1,3	122,0

tafla 4, frh.

<i>Leptognathia</i> sp.	7	2	4	3	3	3,8	1,9	92,7
<i>Anonyx sarsi</i>	1		1	1	2	1	0,5	24,4
<i>Protomedeia fasciata</i>		1	1	2		0,8	0,6	19,5
<i>Pontocrates arcticus</i>	2	1	1	2	1	1,4	0,5	34,1

Tafla 5. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 4.

Tegund	Sýni					Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m ²
	a	b	c	d	e			
Nematoda	9	17	2	7	5	8	5,7	195,1
Bivalvia								
<i>Mytilidae</i> sp. juv.		2				0,4		9,8
<i>Axinopsis orbiculata</i>	4	3		5	9	4,2	2,6	102,4
<i>Macoma calcarea</i>	1	1		1	3	1,2	1,0	29,3
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>		1		2		0,6	0,7	14,6
<i>Arctica islandica</i>	2	1		1	1	1	0,5	24,4
cf. <i>Mya</i> sp.	1	3		1		1	1,2	24,4
<i>Thracia</i> sp.					2	0,4		9,8
Gastropoda								
<i>Cingula alderi</i>	1					0,2		4,9
<i>Onoba striata</i>		1				0,2		4,9
<i>Philine</i> cf. <i>finmarchica</i>	1					0,2		4,9
Polychaeta								
<i>Etone longa</i>		3		2		1	0,7	24,4
<i>Microphthalmus aberrans</i>	8	2		2	3	3	2,9	73,2
<i>Exogone hebes</i>	2	7		2	1	2,4	2,7	58,5
<i>Scoloplos armiger</i>	25	8	8	39	26	21,2	13,3	517,1
<i>Malacoceros fuliginosus</i>			2			0,4		9,8
<i>Pygospio elegans</i>		4	1			1	2,1	24,4
<i>Spio</i> sp.		1				0,2		4,9
Spionidae spp.	7	8		11	6	6,4	2,2	156,1
<i>Chaetozone setosa</i>	1					0,2		4,9
<i>Capitella capitata</i>		1		1	1	0,6	0,0	14,6
<i>Heteromastus filiformis</i>					1	0,2		4,9
cf. <i>Mediomastus fragilis</i>	2	4		7	3	3,2	2,2	78,0
Crustacea								
Copepoda	4	2		2		1,6	1,2	39,0
<i>Balanus</i> sp.				3		0,6		14,6
<i>Eudorellopsis deformis</i>	37	7	3	8		11	15,6	268,3
<i>Leptognathia</i> sp.			1	1		0,4	0,0	9,8
<i>Pontocrates arcticus</i>	5	8		4		3,4	2,1	82,9
<i>Phoxocephalus holbolli</i>		1				0,2		4,9
Acarina		1				0,2		4,9

Tafla 6. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 5.

Tegund	Sýni					Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m ²
	a	b	c	d	e			
Nematoda	37	22	29	60	24	34,4	15,4	839,0
Nemertea		1	2			0,6	0,7	14,6
Bivalvia								
<i>Nucula tenuis</i>		1		1	1	0,6	0,0	14,6
<i>Nuculana pernula</i>			1			0,2		4,9
<i>Crenella decussata</i>	9	23	21	19	12	16,8	6,0	409,8
<i>Axinopsis orbiculata</i>	12	2	2	3	2	4,2	4,4	102,4
<i>Montacuta bidentata</i>			1			0,2		4,9
<i>Astarte</i> sp.	4	2	3	3	4	3,2	0,8	78,0
<i>Serripes groenlandicum</i>	3					0,6		14,6
<i>Macoma calcarea</i>	14	7	5	14	2	8,4	5,4	204,9
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>	2	4	3	6	1	3,2	1,9	78,0
<i>Arctica islandica</i>	12	7	6	21	6	10,4	6,4	253,7
cf. <i>Turtonia minuta</i>	1					0,2		4,9
cf. <i>Mya</i> sp.	11	5	14	12		8,4	3,9	204,9
<i>Hiatella arctica</i>		1				0,2		4,9
<i>Thracia</i> sp.			1			0,2		4,9
Bivalvia sp.		1	3		1	1	1,2	24,4
Gastropoda								
<i>Cingula alderi</i>	24	39	34	22	9	25,6	11,6	624,4
<i>Onoba striata</i>		1		2		0,6	0,7	14,6
<i>Retusa pertenuis</i>	1	4	3	5		2,6	1,7	63,4
cf. <i>Cylichna inculpta</i>					1	0,2		4,9
<i>Philine</i> cf. <i>finmarchica</i>		2	1			0,6	0,7	14,6
Ophistobranchia sp.				1		0,2		4,9
Polychaeta								
Polynonidae sp. (juv)	4	4	1		1	2	1,7	48,8
<i>Pholoe minuta</i>		1	1	2	6	2	2,4	48,8
<i>Etone longa</i>	1		3	1		1	1,2	24,4
Phyllodocidae sp.			1			0,2		4,9
<i>Microphthalmus aberrans</i>	1		10	1	1	2,6	4,5	63,4
<i>Exogone hebes</i>	19	12	18	40	20	21,8	10,6	531,7
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	2			1		0,6	0,7	14,6
Sphaerodoridae spp.	2	2	2	6		2,4	2,0	58,5
<i>Scoloplos armiger</i>	15	11	9	20	10	13	4,5	317,1

Tafla 6, frh.

<i>Malacoceros fuliginosus</i>	6		1			1,4	3,5	34,1
<i>Pygospio elegans</i>	6					1,2		29,3
Spionidae spp.		10	13	24	7	10,8	7,4	263,4
<i>Ophelina acuminata</i>	1					0,2		4,9
cf. <i>Mediomastus fragilis</i>				2		0,4		9,8
<i>Myriochele oculata</i>	9	8	4	15	8	8,8	4,0	214,6
Oligochaeta			1			0,2		4,9
Crustacea								
Ostracoda	45	47	55	68	14	45,8	19,9	1117,1
Copepoda	4	2	1	3		2	1,3	48,8
<i>Eudorellopsis deformis</i>	10	4	2	12	3	6,2	4,5	151,2
<i>Leptognathia</i> sp.	14	5	13	21	10	12,6	5,9	307,3
Acarina	1	1		4		1,2	1,7	29,3

Tafla 7. Fjöldi einstaklinga í greip, meðalfjöldi í botngreip, staðalfrávik og fjöldi á fermeter á stöð 6.

Tegund	Sýni					Meðaltal í sýni	Staðal- frávik	Meðalfjöldi á m ²
	a	b	c	d	e			
Nematoda	14	22	15	12	19	16,4	4,0	400,0
Nemertea			2			0,4		9,8
Bivalvia								
<i>Nucula tenuis</i>	2			1		0,6	0,7	14,6
<i>Crenella decussata</i>	5	6	11	11	8	8,2	2,8	200,0
<i>Mytilidae</i> sp. juv.	1					0,2		4,9
<i>Axinopsis orbiculata</i>			2	3	1	1,2	1,0	29,3
<i>Astarte</i> sp.	1	3				0,8	1,4	19,5
<i>Serripes groenlandicum</i>				1		0,2		4,9
<i>Macoma calcarea</i>	3	4	7	2	3	3,8	1,9	92,7
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>		4		3	1	1,6	1,5	39,0
<i>Arctica islandica</i>	1	5	6	3	3	3,6	1,9	87,8
cf. <i>Mya</i> sp.		1	6	2		1,8	2,6	43,9
Bivalvia sp.	4	2				1,2	1,4	29,3
Gastropoda								
<i>Cingula alderi</i>	12	4	8	12	12	9,6	3,6	234,1
<i>Onoba striata</i>	5	2	1	1	1	2	1,7	48,8
<i>Retusa pertenuis</i>		1	1	4	1	1,4	1,5	34,1
<i>Philine</i> cf. <i>finmarchica</i>	4					0,8		19,5
Polychaeta								
Polynonidae sp. (juv)	3	2		4	2	2,2	1,0	53,7
<i>Pholoe minuta</i>			1			0,2		4,9
<i>Etone longa</i>	1		3			0,8	1,4	19,5
<i>Exogone hebes</i>	1	2	1	1		1	0,5	24,4
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>				1		0,2		4,9
<i>Nephtys</i> sp.		1				0,2		4,9
Sphaerodoridae spp.	4	1	2			1,4	1,5	34,1
<i>Scoloplos armiger</i>	6	7	3	5	1	4,4	2,4	107,3
<i>Pygospio elegans</i>			2			0,4		9,8
<i>Spio</i> sp.			4			0,8		19,5
Spionidae spp.	4	7			4	3	1,7	73,2
<i>Capitella capitata</i>					1	0,2		4,9
<i>Praxillella praetermissa</i>			1			0,2		4,9
<i>Myriochele oculata</i>	7	13	4	1	3	5,6	4,7	136,6

tafla 7, frh.

Crustacea

Ostracoda	14	11	14	21	16	15,2	3,7	370,7
Copepoda	4	1	2	2		1,8	1,3	43,9
<i>Eudorellopsis deformis</i>	1	5	6	2		2,8	2,4	68,3
<i>Leptognathia</i> sp.	16	8	2	4	1	6,2	6,1	151,2
Acarina				1		0,2		4,9
Echinodermata								0,0
<i>Ophiura albida</i>	1					0,2		4,9

Tafla 8. Fjöldi einstaklinga á fermeter á öllum stöðvum við mynni Leiruvogs.

Tegund	2	3	Stöð 4	5	6
Nematoda	1926,8	2165,9	195,1	839,0	400,0
Nemertea	0,0	4,9	0,0	14,6	9,8
Bivalvia					
<i>Nucula tenuis</i>	4,9	0,0	0,0	14,6	14,6
<i>Nuculana pernula</i>	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Crenella decussata</i>	219,5	68,3	0,0	409,8	200,0
Mytilidae sp. juv.	9,8	0,0	9,8	0,0	4,9
<i>Axinopsis orbiculata</i>	126,8	53,7	102,4	102,4	29,3
<i>Thyasira</i> sp.	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Montacuta bidentata</i>	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Astarte</i> sp.	48,8	19,5	0,0	78,0	19,5
<i>Serripes groenlandicum</i>	19,5	0,0	0,0	14,6	4,9
<i>Macoma calcarea</i>	112,2	29,3	29,3	204,9	92,7
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>	63,4	48,8	14,6	78,0	39,0
<i>Arctica islandica</i>	195,1	78,0	24,4	253,7	87,8
cf. <i>Turtonia minuta</i>	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Mya arenaria</i>	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
cf. <i>Mya</i> sp.	97,6	170,7	24,4	204,9	43,9
<i>Hiatella arctica</i>	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Thracia</i> sp.	34,1	24,4	9,8	4,9	0,0
Bivalvia sp.	0,0	9,8	0,0	24,4	29,3
Gastropoda					
<i>Cingula alderi</i>	258,5	82,9	4,9	624,4	234,1
<i>Onoba striata</i>	0,0	0,0	4,9	14,6	48,8
<i>Retusa pertenuis</i>	29,3	24,4	0,0	63,4	34,1
cf. <i>Cylichna insculpta</i>	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Philine</i> cf. <i>finmarchica</i>	0,0	4,9	4,9	14,6	19,5
Ophistobranchia sp.	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
Polychaeta					
Polynonidae sp. (juv)	39,0	9,8	0,0	48,8	53,7
<i>Pholoe minuta</i>	0,0	0,0	0,0	48,8	4,9
<i>Etone longa</i>	92,7	73,2	24,4	24,4	19,5
Phyllodocidae sp.	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Microphthalmus aberrans</i>	29,3	34,1	73,2	63,4	0,0
<i>Exogone hebes</i>	380,5	361,0	58,5	531,7	24,4

Tafla 8, frh.

<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	0,0	0,0	0,0	14,6	4,9
<i>Nephtys</i> sp.	4,9	0,0	0,0	0,0	4,9
Sphaerodoridae spp.	97,6	48,8	0,0	58,5	34,1
<i>Scoloplos armiger</i>	965,9	390,2	517,1	317,1	107,3
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	87,8	34,1	9,8	34,1	0,0
<i>Pygospio elegans</i>	229,3	9,8	24,4	29,3	9,8
<i>Spio</i> sp.	39,0	0,0	4,9	0,0	19,5
Spionidae spp.	282,9	317,1	156,1	263,4	73,2
<i>Aricidea jeffreysii</i>	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chaetozone setosa</i>	39,0	29,3	4,9	0,0	0,0
<i>Ophelina acuminata</i>	9,8	0,0	0,0	4,9	0,0
<i>Capitella capitata</i>	34,1	58,5	14,6	0,0	4,9
<i>Heteromastus filiformis</i>	14,6	0,0	4,9	0,0	0,0
cf. <i>Mediomastus fragilis</i>	9,8	9,8	78,0	9,8	0,0
<i>Praxillella praetermissa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
<i>Myriochele oculata</i>	97,6	9,8	0,0	214,6	136,6
Oligochaeta	4,9	0,0	0,0	4,9	0,0
Crustacea					
Ostracoda	307,3	165,9	0,0	1117,1	370,7
Copepoda	63,4	58,5	39,0	48,8	43,9
<i>Balanus</i> sp.	4,9	9,8	14,6	0,0	0,0
<i>Eudorellopsis deformis</i>	370,7	122,0	268,3	151,2	68,3
<i>Leptognathia</i> sp.	370,7	92,7	9,8	307,3	151,2
<i>Anonyx sarsi</i>	9,8	24,4	0,0	0,0	0,0
cf. <i>Orchomenella minuta</i>	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Protomedeia fasciata</i>	19,5	19,5	0,0	0,0	0,0
<i>Pontocrates arcticus</i>	0,0	34,1	82,9	0,0	0,0
<i>Phoxocephalus holbolli</i>	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0
Acarina	4,9	0,0	4,9	29,3	4,9
Echinodermata					
<i>Ophiura albida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
Samtals	6780,5	4697,6	1819,5	6317,1	2458,5

Tafla 9. Fjöldi tegunda í einstökum sýnum á hverri stöð, heildarfjöldi tegunda og meðalfjöldi tegunda á stöð.

Stöð	Sýni					Heildar- fjöldi	Meðal- fjöldi
	a	b	c	d	e		
2	30	30	26	30	31	44	29,4
3	27	24	24	27	16	35	23,6
4	16	22	6	18	12	30	14,8
5	28	28	32	28	21	44	27,4
6	23	22	23	22	16	37	21,2

Tafla 10. Röðun 20 algengustu tegunda eftir því hversu algengar þær voru á viðkomandi stöð. 1 = algengasta tegund, 2 = önnur algengasta tegund, og svo framvegis.

Tegund	Stöð				
	2	3	4	5	6
Nematoda	1	1	3	2	1
<i>Scoloplos armiger</i>	2	2	1	6	7
<i>Exogone hebes</i>	3	3	9	4	>20
<i>Eudorellopsis deformis</i>	4	7	2	13	11
<i>Leptognathia</i> sp.	5	8	19	7	5
Ostracoda	6	6	-	1	2
Spionidae spp.	7	4	4	8	10
<i>Cingula alderi</i>	8	9	>20	3	3
<i>Pygospio elegans</i>	9	>20	15	>20	>20
<i>Crenella decussata</i>	10	12	-	5	4
<i>Arctica islandica</i>	11	10	13	9	9
<i>Axinopsis orbiculata</i>	12	15	5	14	19
<i>Macoma calcarea</i>	13	>20	11	11	8
cf. <i>Mya</i> sp.	14	5	12	11	14
Sphaerodoridae spp.	15	16	-	18	17
<i>Myriochele oculata</i>	16	>20	-	10	6
<i>Etone longa</i>	17	11	14	>20	>20
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	18	18	>20	>20	-
<i>Abra</i> cf. <i>prismatica</i>	19	17	17	15	16
Copepoda	20	13	10	19	15
cf. <i>Mediomastus fragilis</i>	>20	>20	7	>20	-
<i>Retusa pertenuis</i>	>20	>20	-	17	17
<i>Microphthalmus aberrans</i>	>20	19	8	17	-
<i>Capitella capitata</i>	>20	14	16	-	>20
Polynonidae sp. (juv)	>20	>20	-	19	12
<i>Astarte</i> sp.	>20	>20	-	15	>20
<i>Balanus</i> sp.	>20	>20	18	-	-
<i>Onoba striata</i>	-	-	>20	>20	13
Bivalvia sp.	-	>20	-	>20	19
<i>Pholoe minuta</i>	-	-	-	19	>20
<i>Pontocrates arcticus</i>	-	20	6	-	-

Berney

Gunnurves

6

5

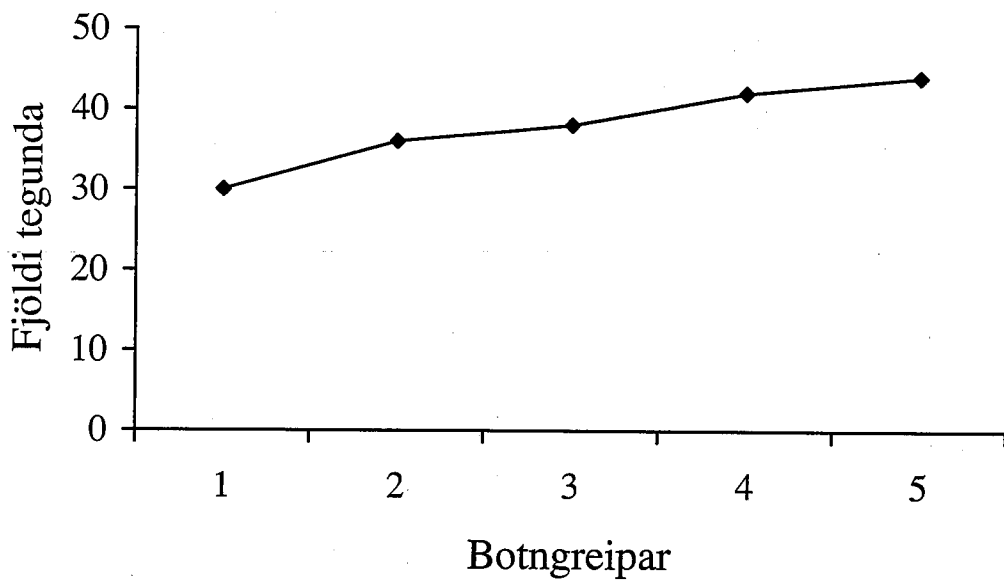
4

2

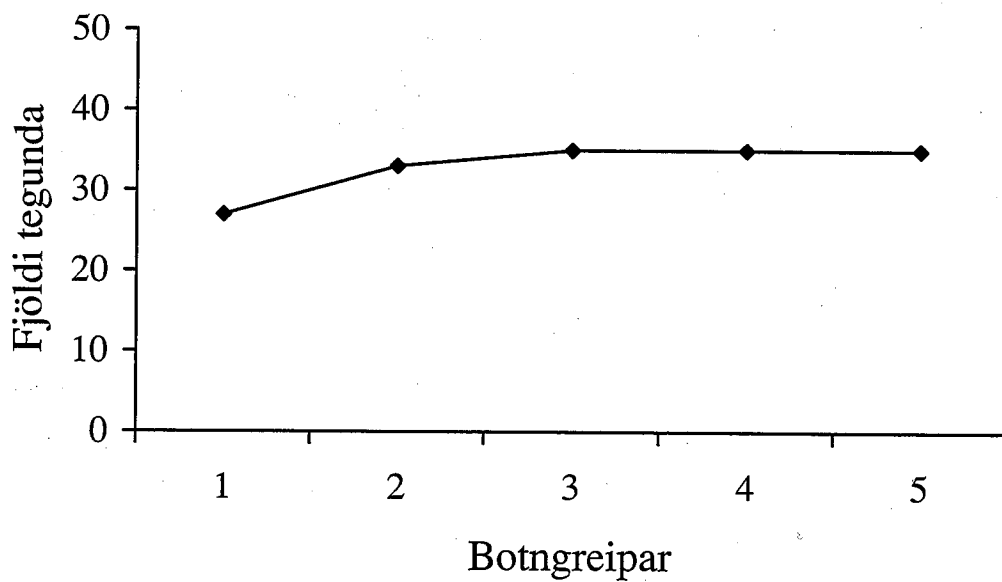
3

Geldinganes

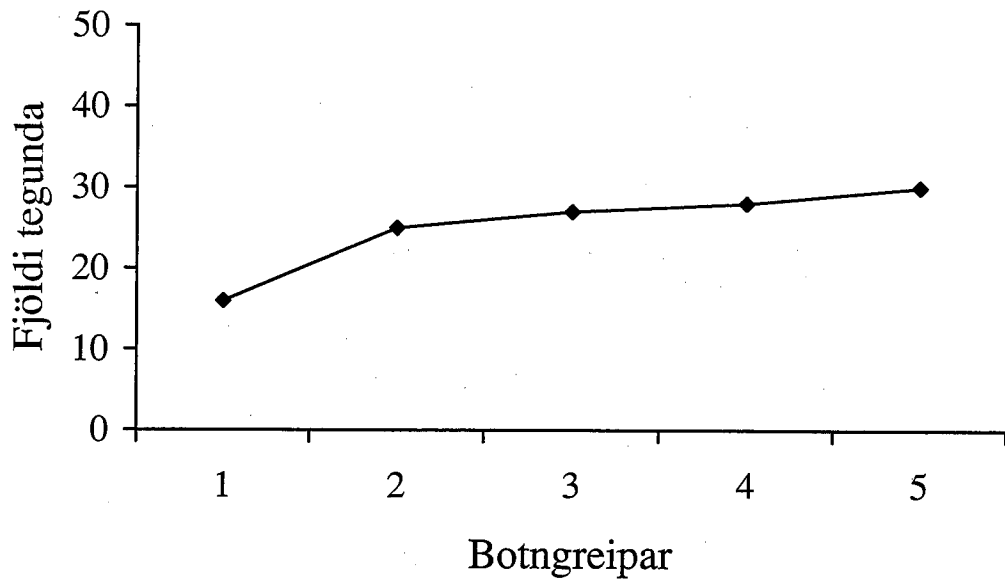
1. Mynd. Korti af svartaðrusvæði og sæðsáttunum.



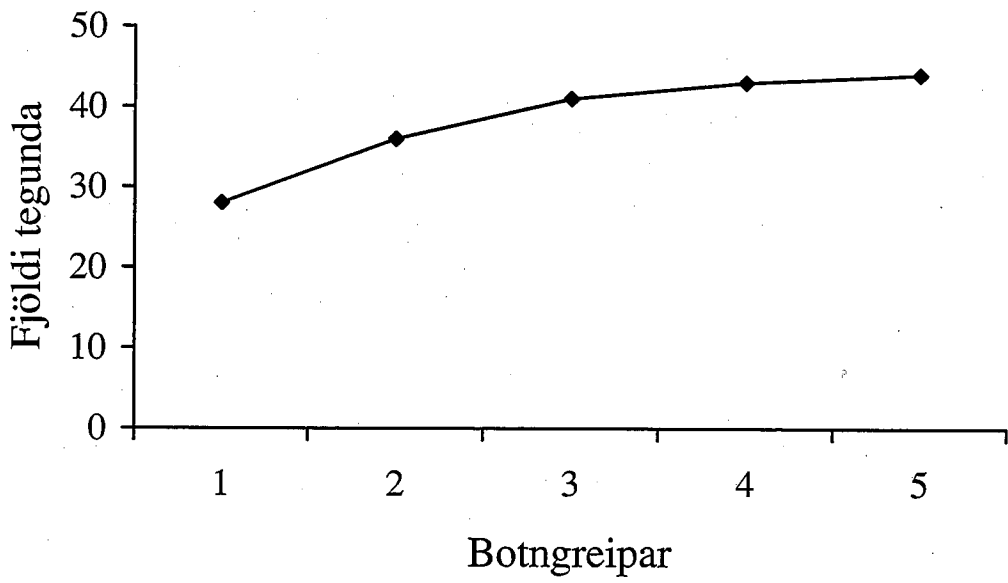
2. Mynd. Uppsafnaður fjöldi tegunda á stöð 2.



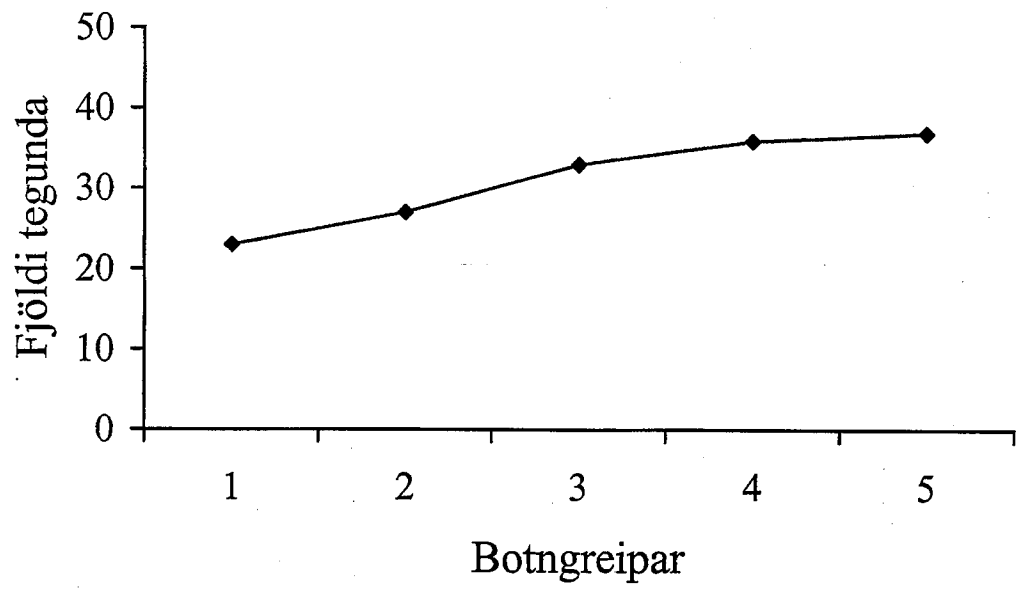
3. Mynd. Uppsafnaður fjöldi tegunda á stöð 3.



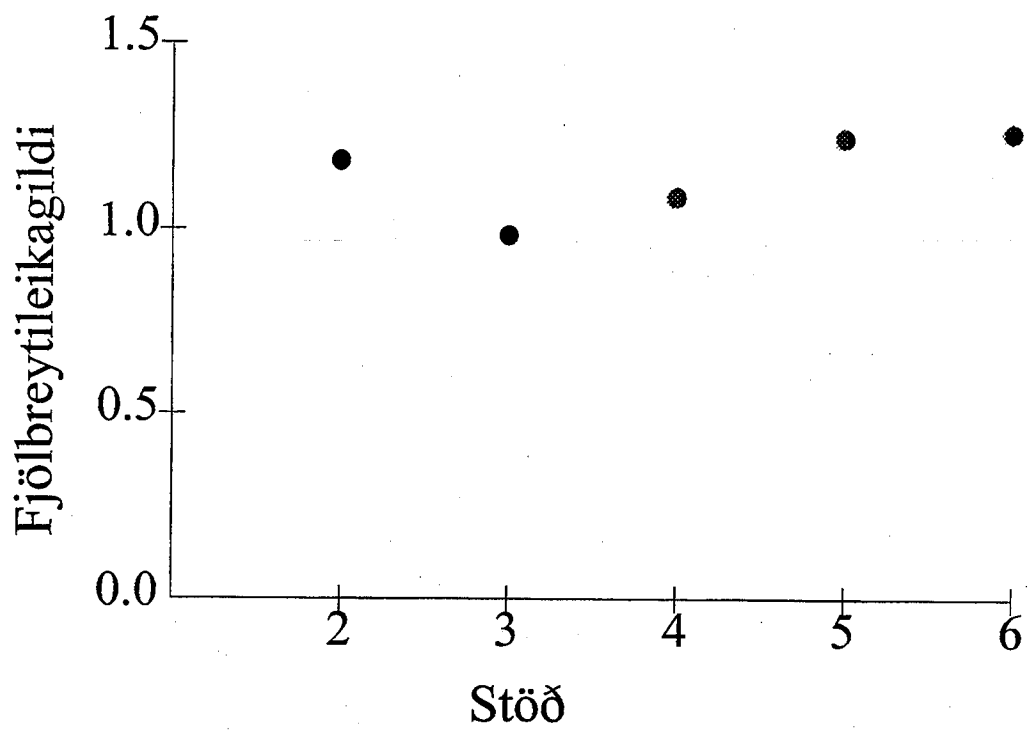
4. Mynd. Uppsafnaður fjöldi tegunda á stöð 4.



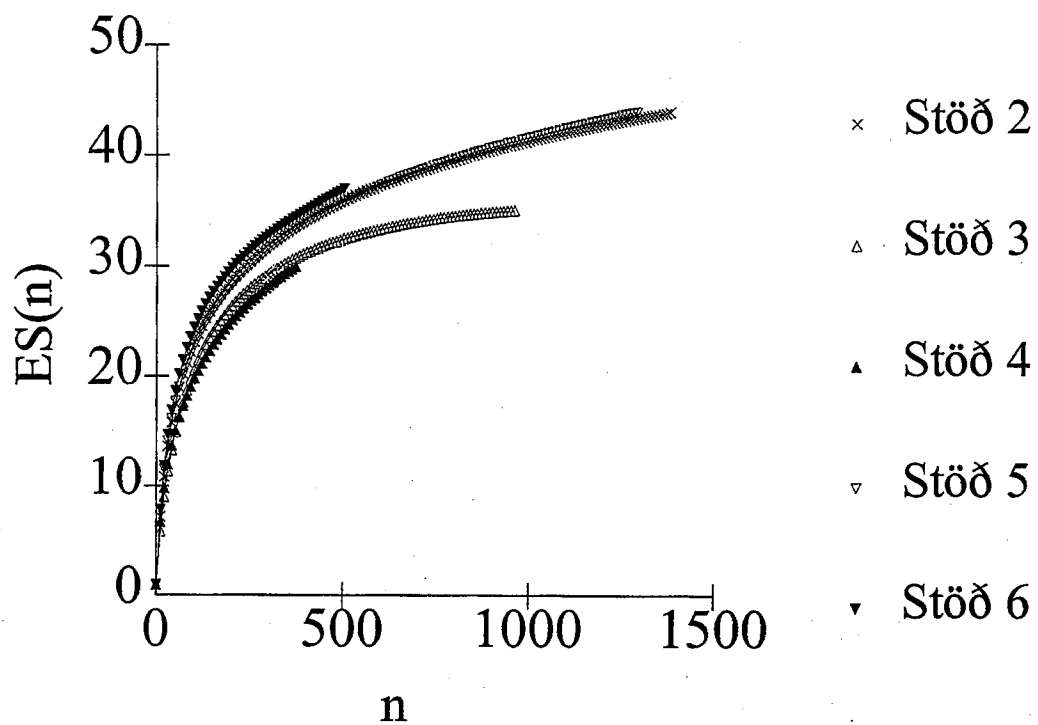
5. Mynd. Uppsafnaður fjöldi tegunda á stöð 5.



6. Mynd. Uppsafnaður fjöldi tegunda á stöð 6.

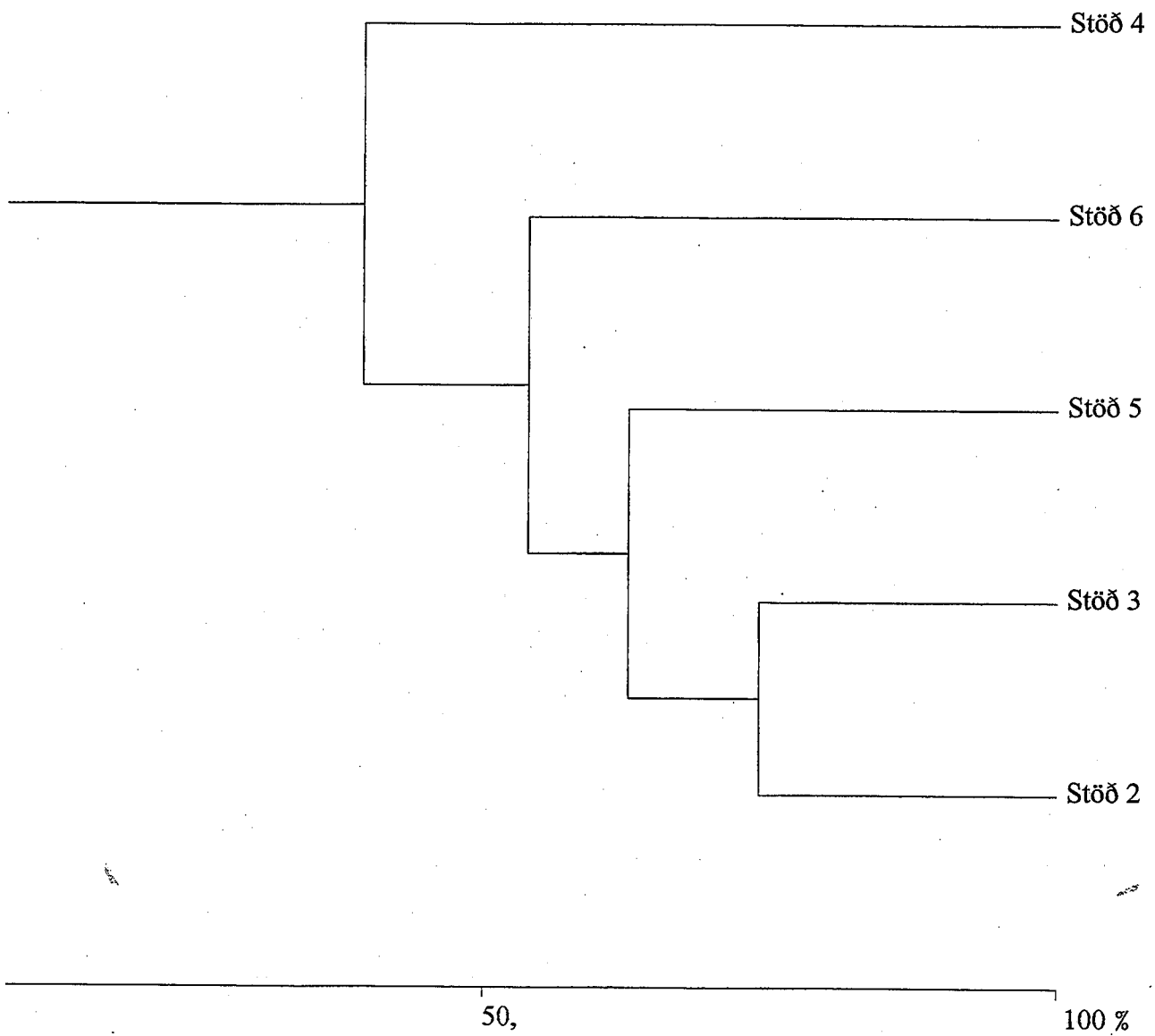


7. Mynd. Tegundafjölbreytileiki á hverri stöð, metinn með Shannon fjölbreytileikastuðli.



8. Mynd. Fjölbreytileiki á hverri stöð, metinn með Rarefaction aðferðinni.
 n = fjöldi einstaklinga í sýni, $ES(n)$ = áætlaður fjöldi tegunda við mismunandi fjölda einstaklinga.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)



9. Mynd. Klasagreining (Cluster analysis) byggð á Bray-Curtis skyldleikastuðli. Gögnin voru ekki stöðluð fyrir greiningu.