

MEINGUNARRANNSÓKNIR I SKERJAFIRÐI

Áhrif frárennslis á botndýralíf

(sumarið 1976)

Einar Jónsson
Hafrannsóknastofnunin

Reykjavík

Meingunnarrannsóknir í Skerjafirði

cd

Áhrif frárennslis á botndýralíf

(sumarið 1976)

Tilgangur og tilhögun

Sem kunnugt er, þá er frárennslis frá Reykjavík og nágrennabæjum á engan hátt hreinsað eða síað, heldur aðeins veitt stytstu leið til sjávar í um 30 aðalræsum.

Tilgangur þessarar könnunar var að athuga hugsanleg áhrif frárennslana á botndýralíf við og út frá þeim stöðum, sem ræsin opnast í sjó fram. Ákveðið var að taka fyrir Skerjafjörðinn og áhrifin af íveitingu frárennslis í hann. Valin voru 3 af þeim höfuðræsum, sem ganga í fjörðinn (mynd 1). Þessi ræsi eru ræsi nr. 4, þ. e. "Shell-ræsið" milli olfubryggju Shell og Skildinganess. Ræsi nr. 5 milli Skildinganess og Egirssíðu. Ræsi númer 6 á móts við frystihúsið Ísbjörninn á Seltjarnarnesi. cd

Sýnataka

Tekin voru botnsýni með botngreip á sniðum út frá ræsunum. Til sýnatökunnar var notaður björgunarbáturinn Gísli J. Johnsen. Sýnin voru tekin með Shipek-botngreip, sem er 205 x 200 mm. Kjaftfull rúmar greipin um 4 l. Sýnataka fór fram laugardaginn 3. 7. Hófst sýnataka um kl 10.00 og varði til um kl. 16.30. Stutt var í háflæði, er sýnataka hófst, en nokkuð fallið út, er henni var hætt. Byrjað var við yzta ræsið nr. 6 og síðan haldið inn með. Er skemmst frá því að segja, að ómögulegt reyndist að ná sýnum með umræddri botngreip utan til í firðinum, sökum þess hve botn er þar harður.

Við ræsi nr. 5 og 6 náðist þannig aðeins eitt sýni, þrátt fyrir margra stunda fyrirleitun, bæði djúpt og grunnt, og út til hliða frá ræsisendunum. Fyrst við "Shell-ræsið" (nr. 4) tókst sýnataka nær fullkomlega, enda botn orðinn þar mýkri, og að hluta til þakinn þykkri leðju. Sýnatöku við "Shell-ræsið" var hagað þannig, að á hverjum stað (stöð) var tekið eitt sýni með greipinni. Grynnt var tekið sýni á um 2 m um það bil 75 m frá ræsisendanum. Síðan voru tekin sýni á sniði (línu) beint út af ræsinu með um 150-200 m millibili. Þá voru tekin sýni á tveimur sniðum beggja vegna aðalsniðs (mynd 2). Sýnin voru sigtuð og skoluð með sjó í sigti með 1,5 mm möskvastærð. Síðan voru sýnin sett í 4% formalin. Það óhapp var, að vatnsdæla bátsins bilaði. Varð því að ausa sjó í sigtið með lítilli fötu, sem gekk seinlega. Var því hrært í sýnunum meira en æskilegt hefði verið. Erfitt var að greina nokkra burstorma af þessum sökum, en þeir höfðu skaddast nokkuð.

Úrvinnsla

Úrvinnsla sýnanna hófst þegar á næstu dögum eftir sýnatöku, en var þó mjög stopul þar til í september að aðalúrvinnsla fór fram. Lífverur þær, sem fundust í sýnunum voru greindar til tegundar. Fáein dýr, aðallega burstormar, voru þó aðeins greind til ættar eða ættkvíslar. Dýrin voru talin og fjöldi þeirra umreiknaður í fjölda á fermetra (töflur 4, 5, 6, 7, 8, 9). Er talningu og greiningu var lokið voru dýrin lögð á þerripappír í nokkrar mínútur. Síðan var rúmmál þeirra mælt (án skelja eða röra) í mæliglasi (ml). Fékst þar með svokallaður lífmassi eða lífrúmtak lífveranna. Lífmassi var einnig umreiknaður á fermetra. Þá var fjöldi þekktanlegra skelja (dauðra) talinn. Þar sem dauðar samlokur eru yfilleitt ekki lengur samhangandi tver og tver var deilt í skelgjafjöldann með tveimur og þannig fundinn samlokufjöldi (tafla 10):

N I Ð U R S T Ö Ð U R

Gerð botnsins

Gerð botnsins á sýnistökustöðvunum má sjá í töflu 1. Um gerð (a) botnsins í Skerjafirði má annars lesa í Framvinduskýrslu nr. 1, Rannsóknir í Skerjafirði, gerða af Líffræðistofnun Háskólans. Sýnataka þessara rannsókna kemur alveg heim og saman við þá mynd. Í stuttu máli er um harðan botn, sand eða smámöl, að ræða fyrir utan Skildinganes. Fyrir innan nesið ríkir leðjubotn, nema við ströndina, þar sem ölduróts gætir. Í Kópavogi og Arnarnesvogi má svo finna fjöru-leir og harða botna. Botn innsta hluta fjarðarins verður ekki ræddur hér frekar. Á sniðunum fyrir framan "Shell-ræsið" er áður nefndan leðjubotn að finna. Skemmst frá landi er þó harðari (cd) botn, sandur mól eða klappir. Fyrir framan ræsi nr. 5 var mjög harður malar og smásteinabotn, djúpt sem grunnt. Fyrir framan ræsi nr. 6 var allstaðar mjög harður sandbotn, en þó grjót allra grynnt.

Á leðjubotni og hörðubotni lifa við eðlilegar (svo og (L)) eðlilegar) aðstaður tvö næsta ólík dýrasamfélög. Þegar reiknaður er meðalfjöldi lífvera á fermetra á rannsóknarsvæðinu verður að að afmarka svæði eftir botngerðum, því sumra dýra er alls ekki að vænta á hörðum botni og öfugt.

Lýsing dýrasamfélagsins fyrir framan "Shell-ræsið"

Harður botn

Á harða botninum við ræsið (tafla 2) er kræklingur Mytilus edulis ríkjandi tegund, bæði hvað varðar fjölda og lífmassa. Allt annað dýralíf fellur í skugga hans. Hinn mikli fjöldi kræklinga á stöð I er þó vafalaust ofmetinn með beinni umreiknun á fermetra (þ. e. fjöldi í greipinni x 24,4). Á stöð VII er engan krækling að

finna enda sandbotn. Aðrar ríkjandi eða áberandi tegundir eða ættir eru (myndir 3, 4, 6) burstormurinn Scoloplos armiger, og burstormar af Aphroditidae-ætt. Einkennistegundir (þ. e. finnast vart á öðrum svæðum) eru kræklingur og gljásilfri Margarites hel- icinus. Auk þess bryddar aðeins á tegundum, sem eiga raunverulega heima í fjörunni eða í mörkum hennar. Má þar nefna þarahettu Helicon pellucidum, olnbogaskel Acmea testudinalis, þanglús Idothea baltica, og hrúðukarl Balanus sp.

Leðjubotn

Ríkjandi dýrategundir í og á leðjubotninum (tafla 2 og 3, 4, 6) eru burstormarnir Barda villosa, Sternaspis scutata, og burstormar af Maldanidae-ætt, aðallega Praxilella sp.. Þá er og mjög áberandi auðnuskel Crenella decussata, marfllóin Protomedeia fasciata, og skelkrebbið Philomedes globosus. Áður nefndýr hafa öll 100% tíðni, þ. e. koma fyrir á öllum stöðvum í leðjunni. Einkennisdýr leðjubotnsins eru nálega þau sömu og áður eru talin. Að framtöldri auðnuskel er mjög lítið af samlokum, helst bólar á dæmigerðum mjúk-botns-samlokum eins og halloku. Allt er þetta þó smátt og fátt nema einsstaka hallokur Macoma calcarea voru allt að 2 cm á lengd. Af sniglum (kuðungum) ber helst á meyjarpöttu Natica clausa. Nokkuð er um möttuldýr (Tunicata), Priapulidur og marflær. Eins og áður segir eru burstormar annars mest áberandi. Að framtöldum Barda villosa og Sternaspis scutata eru það burstormar í rörunum, sem ráða ríkjum svo sem burstormar af eftirtöldum ættum: Maldanidae, Capitellidae, Amphicitenidae, og Ampheritidae. Dýrategundir, sem engin landamæri virða milli leðju og harða botnsins eru burstormurinn Scoloplos armiger, og burstormar af Aphroditidae-ætt, sem töluvert kveður á báðum botngerðum. Burstormar af Phyllococidae-ætt, aðall. Etione longa, eru nokkuð tíðir á báum svæðum, en lítið kveður að þeim í fjölda.

Meingunarmerki á botndýrafánu Skerjafjarðar

Þegar litið er á botndýrasamfélagið fyrir framan Shell-ræsið vaknar sú spurning, hvort fánan sé eðlileg eða óeðlileg. Hvernig lítur eðlileg botndýrafána út, og hvernig leit hún út áður en nokkurt frárennsli kom í fjörðinn? Enda þótt leðjan á botninum sé sennilega að töluverðu leyti afrakstur frárennslana, er leðjubotn í sjálfu sér ekkert óeðlilegur eða neikvæður. Þannig botn er víða að finna í lygnum vogum, þar sem ár og lækir leggja af sér framburð. Dýralíf slíks náttúrulegs leðjubotns getur verið mjög misjafnlega fáskrúðugt. Flutningur setlaga, eða sökk deyjandi þörunga getur þannig í sumum tilfellum kæft nær allt líf slíks leðjusamfélags án þess að annarleg áhrif mannsins komi þar nokkuð við sögu; einskonar náttúruleg meingun. Leðja, sem myndast frá skólpræsnum inniheldur mikið af lífrænum efnum. Niðurbrot þessara lífrænu efna orsakar súrefniseklu. Þar örlífverur (bakteríur), sem brjóta hin lífrænu efni niður, nota mikið af súrefni. Því sem fyrir hendi er. Lífræn leðja er því oftast mjög súrefnissnauð, og setur þetta botndýrasamfélaginu miklar skorður.

Sem að líkum lætur eru engar upplýsingar til um "eðlilega" botndýrafánu Skerjafjarðar. Vissulega hefði verið akkur í að hafa mynzturmynd botndýrasamfélags "ómeingaðs" fjarðar til samanburðar, þótt náttúrulegar aðstæður séu aldrei alveg eins á tveimur stöðum. Þótt þessar upplýsingar séu ekki fyrir hendi er fróðlegt að skoða heildarmynztur botndýrasamfélagsins í firðinum. Í framvinduskýrslu Líffræðistofnunar Háskólans (Rannsóknir í Skerjafirði) má fá glögga mynd af henni eftir svæðum og botngerðum. Eftirfarandi kemur í ljós (tafla 2 og 3): Heildartegundafjöldinn í leðjusamfélaginu fyrir framan Shell-ræsið er um helmingi minni en tegundafjöldinn á leðjubotni alls fjarðarins innan Skildinganes¹⁾.

1) Ath. Við rannsóknir sínar notaði Líffræðistofnunin fíngerðara sigti eða með 0.5 mm möskvastærð. Við samanburð ber að hafa þennan mismun í huga.

Greindar tegundir úr leðju við Shell-ræsið eru 36. Ekki voru allir burstaormar greindir til tegundar, svo heildartegundafjöldi er varlega áætlaður rúmt 40 á móti 82 í öllum innfirðinum. Heildarfjöldi einstakra lífvera á fermetra er hins vegar heldur meiri í leðju við ræsið en í innfirðinum eða 4404:3828. Á harða botninum næst Shell-ræsinu eru greindar tegundir 26, og af sömu ástæðu og að ofan greinir eru þær áætlaðar eitt-hvað fleiri en 30 á móti 83 tegundum á harða botninum fyrir utan Skildinganes og 68 tegundum á hörðum botni inni í firðinum. Heildarfjöldi einstakra lífvera á fermetra er 5844 á hörðum botni við ræsið móti 1359 á sandbotni og 2100 á hörðum botni utar í firðinum. Einstaklingsfjöldinn er því nálega þrefalt meiri á fermetra, og munar mestu um hið mikla magn krækings við Shell-ræsið.

Ef litið er á fjölda einstaklinga í ríkjandi tegundum við ræsið og annars staðar kemur eftirfarandi í ljós (tafla 3): Átta einstaklingsflestu tegundirnar á báðum leðjubotnum eru nokkurn veginn þær sömu. Einstaklingsfjöldinn er þó í flestum tilvikum miklu hærri við Shell-ræsið og röð ríkjandi tegunda önnur. Undanfarandi samanburður á dýrasamfélagi alls fjarðarins og þess við Shell-ræsið bendir sterklega til "eutrophiserandi" áhrifa skólpsins á lífríkið á öllu svæðinu, sem kannað var við ræsið.

Þegar litið er á mynztur botndýrasamfélagsins við Shell-ræsið eftir sniðum frá ræsinu kemur eftirfarandi í ljós. Tegundafjöldi minnkar í átt að ræsinu (mynd 7). Þótt undantekningar séu frá þessu, gefur heildarmyndin slíka tilhneigingu til kynna.

Á harða botninum við ræsið drottnar ein tegund algerlega hvað varðar fjölda og massa (tafla 2 myndir 3, 4), en það er kræklingurinn Mytilus edulis. Þegar kemur út í leðjuna fjær ræsinu ríkja 5 tegundir. Þetta eru burstaormarnir Sternaspis scutata, Brada villosa og burstaormar af Maldanidae-átt, samlokan Crenella decussata (þ.e. auðnuskel) og marflóin Protomedeia fasciata. Hér er átt við drottnun, hvað fjölda varðar.

Ef tekið er tillit til lífmassa ríkja aðeins 3 tegundir þar sem auðnuskel og marflóin eru mjög smáar. Nær undantekningarlaust eykst fjöldi og lífmassi þessara ríkjandi tegunda í leðjunni eftir því sem fjær dregur ræsinu (myndir 3, 4). Raunar er þetta öfugt við það, sem skólabókardæmið segir um væntanleg áhrif frá ræsinu. En inn í heildarmyndina koma aðrir mótvegandi þættir. Aukninguna í fjölda og magni á fjærstu stöðvunum mætti skýra með súrefnisríkari leðju. Meðal einstaklingsstærð nokkurra burstaorma, sem eykst að jafnaði er fjær dregur ræsinu (mynd 5), bendir til mismikils súrefnisframboðs. Fjærstu stöðvarnar eru á dýpstu vatni. Samkvæmt skýrslu Isotopcentralen fer meginfallsstraumur eftir þessu dýpi inn og út fjörðinn. Hreyfing og endurnýjun vatns á dýpstu stöðvunum hlýtur því að vera meiri, er fjær dregur ræsisendanum; vatnið þar súrefnisríkara og lífsskilyrði betri. Tekið skal fram, að brennisteinslykt fannst ekki af leðjunni, og verður að telja, að myndun brennisteinsvetnis (H_2S) sé ekki mikil í henni.

Á grynustu stöðvunum verður að ætla súrefni nóg, þar sem leðjan safnast þar ekki fyrir, auk þess sem hreyfing verður þar meiri á vatninu vegna öldusogs og sjávarfalla. Kræklingurinn lifir því við allt önnur skilyrði en leðjusamfélagið. Hann hefur öll skilyrði til að dafna með aukinni næringu. Ef tekinn er heildarfjöldi lífvera á hinu kannaða svæði fyrir framan ræsið kemur í ljós, að 28% er kræklingur. Sé miðað við lífmassa falla 82% á kræklinginn.

Þegar á heildina er litið er ljóst að örfáar tegundir drottna í botndýrasamfélaginu á svæðinu við ræsið fjærst sem næst.

Skólpmeingen næst ræsinu virðist greinileg (eutróphiserandi áhrif).

Á leðjubotninum á svæðinu við ræsið má ætla að mynzturmynd lífsamfélagsins að skólpmeingunar gæti, en að áhrifin séu vægari. Skólpmeingunar í formi súrefnisskorts virðist og gæta. Slíkra áhrifa gætir minna er fjær dregur ræsisopinum.

Af þeirri einu prufu, sem náðist utar í firðinum verða litlar ályktanir dregnar (tafla 9). Nauðsynlegt hefði verið að láta frostmenn taka sýni á harða botninum út með firðinum. Var meiningin að gera slíkt, en aldrei fannst tími eða menn til að framkvæma slíka sýnatöku. Eina sýnið, sem náðist á þessu svæði er á hörðum botni um 150 m frá ræsi nr. 5 (mynd 1). Kræklingur er ríkjandi en fátt er um annað líf, sem bendir til nokkurra áhrifa ræsisins. Um áhrif ræsis nr. 5 lengra út verður ekkert sagt af þessum gögnum. Þar sem þetta ræsi er meira fyrir opnu hafi og afrennsli þess miklu minna, má ætla að dreifing og blöndun skólpsins sé þar mun örvari en við Shell-ræsið, og áhrif skólpsins á botndýrafánuna þar að sama skapi minni.

Meingunarstig (hátt, lágt ?)

Vísindamenn þeir, sem fjallað hafa um áhrif meingunar á lífríki, virðast sammála um, að öruggra sannindamerkjja meingunar á byrjunarstigi eða á vaxandi stigi sé síst að leita í botndýralífinu. Þetta gefur auga leið, þar sem dýralífið stendur ekki á grunni lífspýramídans. Áhrifa er því miklu fyrr að leita hjá þörungum, eða með beinni mælingu meingandi efna. Samhengi milli byrjandi meingunar og botndýrafánu hefur fram að þessu verið takmarkaður gaumur gefinn. Um alhæfar aðferðir í þessu sambandi er ekki að ræða. Beggja vegna Atlantshafsins hafa menn reynt að nota svokallaða "indikator"-aðferð. Þá séu viss ríkjandi dýr, vísidýr, merki um vissa gráðu meingunar. Sem að líkum lætur eru slíkar vísitægundir þó ekki algildar um heim allan. Af vísitægundum, sem notaðar hafa verið í þessu skyni í Evrópu og við austurströnd Bandaríkjanna eru nokkrar til við Ísland, en aðrar ekki. Hér skal tilgreind ein vísitægunda tafla, sem stillt var upp eftir meingunarrannsóknir í höfninni í Marseilles, Frakklandi.

1)

Vísitögundatafla

hýbýlameingun/botndýrafána

<u>meingunargráða</u>	<u>einkennistegund</u>
mjög mikil	ekkert botndýralíf að finna
mikil	Capitella capitata (burstaorm.) o.fl.
nokkur	Thyasira flexuosa (hrukkubúlða) o.fl.
engin	eðlilegt jafnvægi fánunnar

1) Bellan G. (1970) Mar.Pollut.Bull.

Af burstaorminum Capitella capitata fannst ekkert eintak í þeim sýnum, sem tekin voru í þessari rannsókn. Samkvæmt heildarúttekt Líf-
fræðistofnunar Háskólans á firðinum virðist eitt dýr hafa fundist á
Arnarnesvogssvæðinu. Hrukkubúlðu Thyasira flexuosa brá aðeins fyrir í
sýnum við Shell-ræsið (tafla 2 og 7). Hins vegar er urmull dauðra skelja
þessarar tegundar í sýnum við Shell-ræsið (tafla 10). Samkvæmt skýrslu
Líffræðistofnunarinnar og meingunarkönnun Sólmundar Einarssonar í Foss-
vogi í sept. 1973 er Thyasira flexuosa ein af einkennistegundum Foss-
vogsins og finnst þar í nokkru magni. Ef tekið er mið af áðurgreindri
vísitögundatöflu virðist fráleitt að tala um mikla hýbýlameingun í Skerja-
firði, en svo virðist að hún sé nokkur.

Lokaorð

Sem áður er getið, hefur samhengið milli botndýrafánu og vaxandi hý-
býlameingunar enn vart verið vísindalega skilgreint, hvað þá heldur áhrif
iðnaðarmeingunar, sem eru svo margvísleg sem hin ýmsu efni iðnaðarmeing-
unar. Í heild má þó segja um hýbýlameingun, að hún raski jafnvægi í
ríki náttúrunnar, og orsaki offjölgun nokkurra lífverutegunda á kostnað
annarra. Telja verður líklegt, að botndýrafána Skerjafjarðar hafi breyst
nokkuð, eftir að áhrifa hýbýlaskólps fór að gæta í vaxandi mæli í firðinum
Engin gögn eru til um það hvernig eðlilegt botndýralíf fjarðarins leit út.

Af þessum sökum og ofangreindum, er næsta ómögulegt að fullyrða afgerandi um áhrif skólpsins á botndýrafánuna. Margt bendir til áhrifa frá frárennslunum, en eins og fyrr segir misjafnlega mikilla, eftir stað og aðstæðum. Þar sem viðmiðunarmörkin vantar að nokkru leyti, verður að líta á afrakstur þessarar könnunar jafnframt sem byggingu viðmiðunargrunns, sem hafa má hliðsjón af á komandi árum.

Heimildaskrá

Isotopcentralen, 1971. Recipientundersøgelse ved Reykjavik i 1970. Isotopcentralen, København.

Bellan, G., 1970. Marine Pollution Bulletin I 59 - 60.

Sólmundur Einarsson, 1973. Niðurstöður rannsókna á dýralífi í Fossvogi og við Gufunes. Hafrannsóknastofnunin Reykjavík, (fjölrituð skýrsla).

Líffræðistofnun Háskólans, 1975. Rannsóknir í Skerjafirði, Framvinduskýrsla nr. 1, (fjölrituð skýrsla).

Líffræðistofnun Háskólans, 1976. Rannsóknir í Skerjafirði, Framvinduskýrsla nr. 3, Líffræðistofnun Háskólans Reykjavík, (fjölrituð skýrsla).

TAFLA I

stöð	dýpi (m)	fj/m ²	ml/m ²	ml/einst.	fj. teg.	botngerð
I	2-3	11536	6346,9	0,550	> 17	harður; sandur, möl
II	2-4	4924	1823,6	0,370	> 8	———— " ————
III	5-6	5341	231,1	0,043	> 27	leðja
IV	8-10	7751	414,1	0,053	> 22	leðja
V	7-8	3675	269,1	0,073	> 18	leðja
VI	5-6	3249	127,2	0,039	> 14	leðja
VII	2-3	1754	13,4	0,008	> 12	harður; sandur
VIII	2-3	engin sýni náðust				harður
IX	6-7	2044	105,4	0,051	> 13	leðja
X	6-7	6802	422,6	0,062	> 20	leðja
XI	2-3	828	196,1	0,236	> 5	harður; sandur, möl

Skýringar

Dýpi s. k. korti; (fj/m²) = heildarfjöldi einstakra lífvera í fermetra; (ml/m²) = heildarlífmassi í fermetra; (ml/einst.) = meðal lífmassi einstaklinga, þ. e. einstakra lífvera á stöð; (fj. teg.) = fjöldi tegunda á stöð.

Tegundalisti, fjöldi/m², lífmassi (ml)/m², tíðni (t)

	<u>Harður botn</u>			<u>Leðjubotn</u>		
	Stöð I, II, VII			St. III, IV, V, VI, IX, X		
	<u>fj/m²</u>	<u>t</u>	<u>ml/m²</u>	<u>fj/m²</u>	<u>t</u>	<u>ml/m²</u>
<u>Bivalvia, samlokur</u>						
<i>Mytilus edulis</i> (Kræklingur)	4522	66	2677,00	4	17	0,04
<i>Macoma calcarea</i> (Hallloka)				32	50	23,19
<i>Mya arenaria</i> (Sandskel)				4	17	0,01
<i>Astarte</i> sp. (gimburskeljaött)				28	33	0,64
<i>Thracia myopsis</i> (Hrukkusnekkja)	8	33	0,03	4	17	1,13
<i>Crenella decussata</i> (Auðnuskel)	154	33	0,80	610	100	1,91
<i>Thyasira flexuosa</i> (Hrukkubúlda)				8	17	0,04
<i>Modiolaria discors</i> (Silkihadda)	8	33	0,40			
<i>Saxicava artica</i> (Rataskel)	8	33	0,80			
<u>Gastropoda, sniglar</u>						
<i>Margarites helicinus</i> (Gljásilfri)	138	66	1,41	12	33	0,12
<i>Natica clausa</i> (Mayjarpatta)	8	33	0,40	54	66	3,74
<i>Lunatia nana</i> (Dvergpoppa)				16	33	0,36
<i>Nucella lapillus</i> (Nákuðungur)	8	33	0,60			
<i>Helcion pellucidum</i> (Parahetta)	4	17	0,04			
<i>Acmea testudinalis</i> (Olnbogaskel)	57	33	0,10			
<u>Polychaeta, burstormar</u>						
<i>Chloraemidae: Brada villosa</i>				638	100	97,34
<i>Maldanidae: aðall. Praxilella sp.</i>	24	33	0,57	541	100	32,23
<i>Sternaspidae: Sternaspis scutata</i>	8	33	0,08	780	100	51,19
<i>Ariciidae: aðl. Scoloplos armiger</i>	471	66	4,50	118	66	1,18
<i>Aphroditidae:</i>	195	66	1,41	68	83	2,60
<i>Amphicitenidae: Pectinaria sp.</i>	8	33	1,60	69	100	3,54
<i>Opheliidae: Ammotrypane aulogaster</i>				44	66	5,36
<i>Ampharetidae:</i>	24	66	0,97	20	33	1,01
<i>Phyllodocidae: aðal. Etione longa</i>	57	66	0,90	36	66	0,32
<i>Capitellidae: Heteromastus filiformis</i>				109	50	6,38
<i>Terebellidae: Polycirrus medusa</i>				4	17	0,40
<i>Sabellariidae:</i>				4	17	0,08
<u>aðrir ormar</u>						
<i>Oligochaeta:</i>	12	66	0,08	24	33	0,24
<i>Priapulidae:</i>				40	83	35,68
<u>Crustacea krabbadýr</u>						
<u>Amphipoda marflær</u>						
<i>Protomeleia fasciata</i>	57	66	0,27	577	100	3,08
<i>Pontoporeia femorata</i>				77	66	0,73
<i>Anonyx nugax</i>				24	66	1,38
<i>Parajassa pelagica</i>	41	33	2,44			
<i>Halirages fulvocenatus</i>	8	33	0,02			
<i>Philomedes globosus</i> (skelkrebbs)				382	100	1,13
<i>Cumacea: Dyastilis sp.</i>				8	33	0,25
<i>Mycidacea: (selagnir)</i>				8	33	0,48
<i>Cirripedia: Balanus sp. (hrúðukarl)</i>	8	33	10,57			
<i>Isopoda: Idothea baltica</i> (þanglús)	8	33	0,10			
<u>Tunicata möttuldýr</u>				57	50	17,45
<u>Placophora mökkvar</u>						
<i>Tonicella marmorea</i> (Flekkunökvi)				4	17	0,20
<u>Astroidea, krossfiskar</u>						
<i>Henricia sanguinolenta</i>	8	33	0,10			

Samanburður á fjölda botndýrategunda á sniðum fyrir framan Shell-ræsið og öllum Skerjafirði

<u>Leðjubotn</u>			1) <u>Leðjubotn</u>		
framundan Shell-ræsi (6 stöðvar)			Skerjafjörður innan Skildinganes (20 stöðvar)		
tegundir	fj/m ²	tíðni	tegundir	fj/m ²	tíðni
<i>Sternaspis scutata</i>	780	100	<i>Protomedeia fasciata</i>	737	100
<i>Brada villosa</i>	638	100	Maldanidae	491	75 (?)
<i>Crenella decussata</i>	610	100	<i>Polydora quadrilobata</i>	355	85
<i>Protomedeia fasciata</i>	577	100	<i>Scoloplos armiger</i>	302	100
Maldanidae	541	100	<i>Pontoporeia femorata</i>	276	75
<i>Philomedes globosus</i>	382	100	<i>Sternaspis scutata</i>	207	70
<i>Scoloplos armiger</i>	118	66	<i>Heteromastus filiformis</i>	157	90
<i>Heteromastus filiformis</i>	109	50	<i>Brada villosa</i>	93	100
<i>Polydora quadrilobata</i>	0 (?)	0	<i>Crenella decussata</i>	7	30
<i>Pontoporeia femorata</i>	77	66	<i>Philomedes globosus</i>	153	50

<u>Harður botn</u>			<u>Harður botn</u>		
framundan Shell-ræsi (3 stöðvar)			Skerjafjörður utan Skildinganes (20 stöðvar)		
<i>Mytilus edulis</i>	4522	66	<i>Mytilus edulis</i>	1689	40
<i>Scoloplos armiger</i>	471	66	<i>Oligochaeta</i>	74	35
Aphroditidae	195	66	Nemadota	34	25
<i>Crenella decussata</i>	154	33	Aphroditidae	29	30 (?)
<i>Margarites helycinus</i>	138	66	<i>Crenella decussata</i>	1	5
<i>Oligochaeta</i>	12	66	<i>Margarites helycinus</i>	3	5
Nematoda	0	0	<i>Scoloplos armiger</i>	1	10

1) Samk. RANFSÓKNIR Í SKERJAFIRÐI, Framvinduskýrsla nr. 3
Lúffræðistofnun Háskólans

TAFLA 4

	Stöð I			Stöð II		
	fj/m ²	ml/m ²	% ml	fj/m ²	ml/m ²	% ml
<u>Bivalvia, samlokur</u>						
<i>Mytilus edulis</i> (Kræklingur)	9150	6222,00	1)	4416	1810,00	2)
<i>Saxicava artica</i> (Rataskel)	24	2,44	1,94			
<i>Thracia myopsis</i> (Hrukkusnekkja)				24	0,08	0,6
<i>Modiolaria discors</i> (Silkihadda)	24	1,22	1,0			
<u>Gastropoda, sniglar</u>						
<i>Margarites helicinus</i> (Gljásilfri)	390	4,15	3,8	24	0,08	0,5
<i>Nucella lapillus</i> (Nákuðungur)	24	1,71	1,3			
<i>Acmea testudinalis</i> (Olnbogaskel)	171	1,22	0,1			
<i>Helcion pellucidum</i> (Parahetta)	24	0,24	0,2			
<u>Polychaeta, burstormar</u>						
Aphroditidae:	561	51,24	40,8	24	2,44	17,9
Phylidocidae: <i>Etione longa</i>	146	2,44	1,9			
Ampharetidae:	24	0,73	0,6	48	2,44	17,9
Amphicitenidae: <i>Pectinaria</i> sp.				24	4,88	35,7
Ariciidae: <i>Scoloplos armiger</i>	756	8,54	6,8			
Polychaeta (ógr)				122	3,66	26,8
<u>Crustacea, krabbadýr</u>						
<u>Amphipoda, marflær</u>						
<i>Protomedea fasciata</i>				24	0,08	0,6
<i>Gammarus oceanica</i>	24	3,66	2,9			
<i>Parajassa pelagica</i>	122	7,32	5,8			
<i>Halirages fulvocenatus</i>	24	0,12	0,1			
Cirripedia: <i>Balanus</i> sp.	24	31,72	25,2			
Isopoda: <i>Idothea baltica</i>	24	6,10	4,8			
<u>Echinodermata, skrápdýr</u>						
<i>Henricia sanguinolenta</i>	24	2,92	2,8			

- 1) Prósentur reiknaðar af heildarlífmassa að frádregnum krækling
2) Prósentur reiknaðar af heildarlífmassa að frádregnum krækling

TAFLA 5

	Stöð III			Stöð IV		
	fj/m ²	ml/m ²	% ml	fj/m ²	ml/m ²	% ml
<u>Bivalvia, samlokur</u>						
Macoma calcaria (Hallloka)	98	54,65	30,1	.		
Thracia myopsis (Hrukkusnekkja)	24	6,83	3,7			
Crenella decussata (Auðnuskel)	1098	3,17	1,7	1318	4,88	1,2
Astarte sp. (gimburskeljaætt)				98	1,46	0,1
Serripes grönlandicum (Krókskel)	4	50,00	21,6			
<u>Gastropoda, sniglar</u>						
Margarites helycinus (Gljásilfri)	48	0,24	0,1	24	0,48	0,1
Natica clausa (Meyjarpatta)	24	5,85	2,5	73	6,10	1,5
Lunatia nana (Dvergpoppa)	73	1,95	0,8			
<u>Polychaeta, burstormar</u>						
Aphroditidae: Harmothoe imbricata	24	4,88	2,1	48	1,71	0,4
Aphroditida: Sthenelais sp.				48	1,22	0,3
Chloraemidae: Brada villosa	171	8,54	3,7	805	173,90	42,0
Maldanidae: aðall. Praxilella sp.	488	7,81	3,4	1147	81,40	19,7
Sternaspidae: Sternaspis scutata	585	13,42	5,8	1122	95,40	23,0
Capitellidae: Heteromastus filiformis				244	17,32	4,2
Ariciidae: Scoloplos armiger	122	0,48	0,2	73	1,22	0,3
Ariciidae:	220	1,22	0,5			
Amphicitenidae: Pectinaria sp.	73	7,32	3,2	146	3,66	0,9
Opheliidae: Ammotrypane aulogaster	24	1,22	0,5			
Ampharetidae:	48	2,44	1,0			
Phyllodocidae: Etione longa	24	0,24	0,1	73	0,73	0,2
Polychaeta (ógr)	171	2,44	1,0	96	0,49	0,1
Aphroditidae:	73	1,22	0,5			
<u>aðrir ormar</u>						
Oligochaeta	122	1,22	0,5			
Priapulidae	24	2,44	1,0	48	47,07	1,7
<u>Crustacea, krabbadýr</u>						
Amphipoda marflær						
Protomedea fasciata	1269	6,83	2,9	1000	5,36	1,3
Pomtoporeia femorata	48	0,48	0,2	219	1,95	0,5
Anonyx nugax	48	3,42	1,5	48	3,42	0,8
Cumacea: Dyastilis sp.	24	0,73	0,3	24	0,73	0,2
Philomedes globosus (skelkrebbs)	219	0,73	0,3	1049	3,20	0,6
Mycidacea (selögn)				24	1,95	0,5
<u>Tunicata (möttuldýr)</u>	195	41,48	17,9	1)	2,19	0,5

1) "Kólónía" mjög smárra einstaklinga

TAFLA 6

	Stöð V			Stöð VI		
	fj/m ²	ml/m ²	% ml	fj/m ²	ml/m ²	% ml
<u>Bivalvia, samlokur</u>						
<i>Mya arenaria</i> (Sandskel)	24	0,08	0,1			
<i>Crenella decussata</i> (Auðnuskel)	122	0,24	0,1	342	0,98	0,7
<u>Gastropoda, sniglar</u>						
<i>Margarites helicinus</i> (Gljásilfri)						
<i>Natica clausa</i> (Meyjarpatta)	48	0,73	0,2	73	9,76	0,4
<u>Polychaeta, burstormar</u>						
Aphroditidae:	73	3,66	1,2			
Chloraemidae: <i>Brada villosa</i>	1464	204,96	69,2	244	20,25	15,9
Maldanidae: aðall. <i>Praxilella</i> sp.	823	22,69	7,6	439	14,64	11,5
Sternaspidae: <i>Sternaspis scutata</i>	122	4,39	1,5	1318	53,68	42,1
Ariciidae: <i>Scoloplso armiger</i>	171	2,44	0,8	122	0,98	0,8
Ampharetidae:	73	3,66	1,2			
Amphicitenidae: <i>Pectinaria</i> sp.	24	0,48	0,2	24	1,46	1,1
Opheliidae: <i>Ammotrypane aulogaster</i>	171	24,40	8,2	48	5,37	4,2
Phyllodocidae: <i>Etione longa</i>	98	0,73	0,2			
Sabellidae:				24	0,49	0,4
Polychaeta (ógr)				244	2,44	1,9
Capitellidae: <i>Heteromastus filiformis</i>	171	5,36	1,5			
<u>aðrir ormar</u>				48	12,2	9,6
Priapulidae:						
<u>Crustacea, krabbadýr</u>						
Amphipoda marflær						
<i>Protomedeia fasciata</i>	171	0,97	0,3	195	0,98	0,8
<i>Pontoporeia femorata</i>	48	0,48	0,2			
<i>Anonyx nugax</i>	24	0,24	0,1	24	1,22	0,9
(<i>Philomedes globosus</i> (skelkrebbs))	24	0,08	0,1	122	0,24	0,2
<u>Tunicata (möttuldýr)</u>	24	24,81	8,5			

TAFLA 7

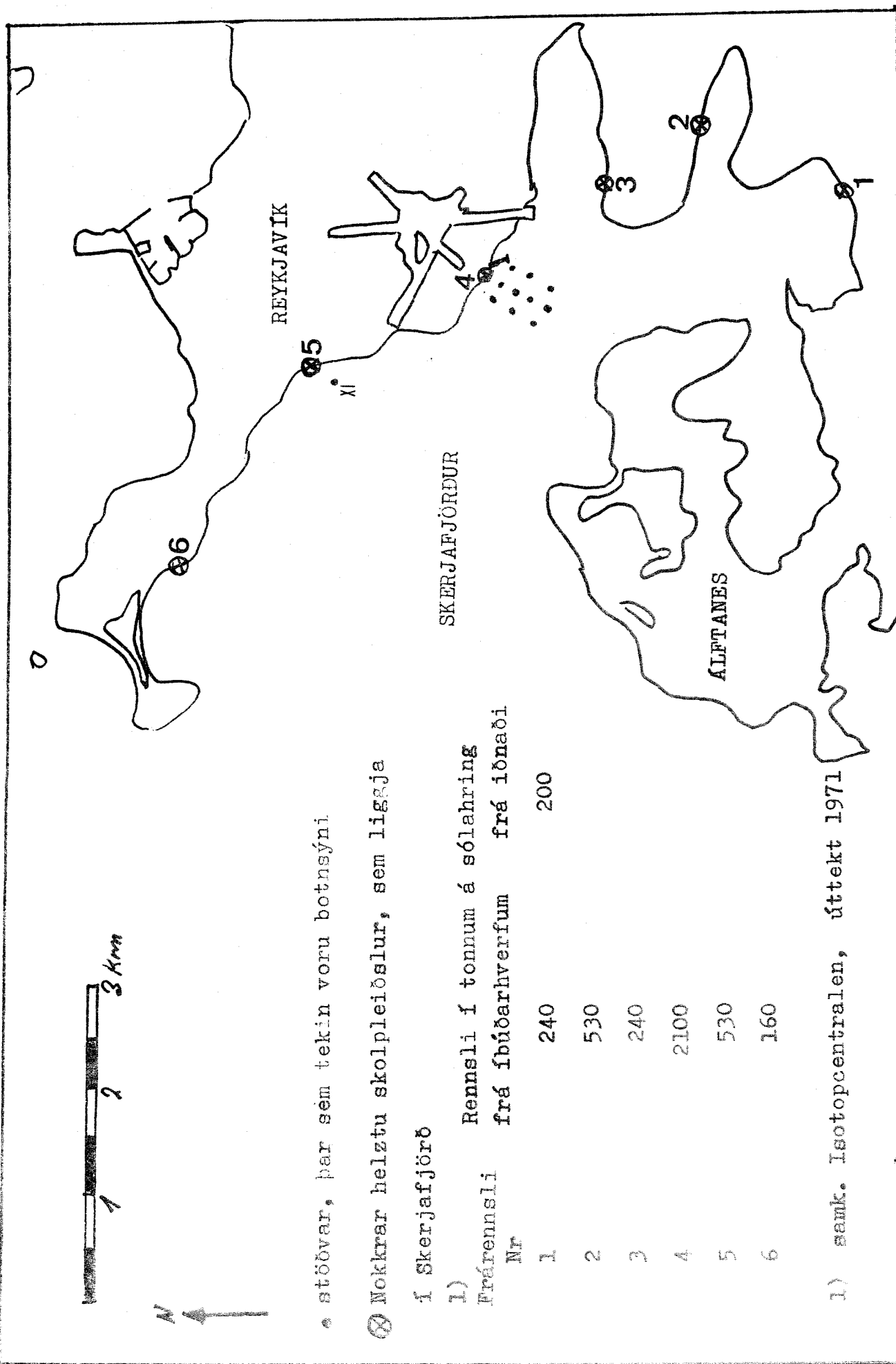
	Stöð VII			Stöð IX		
	fj/m ²	ml/m ²	% ml	fj/m ²	ml/m ²	% ml
<u>Bivalvia, samlokur</u>						
Macoma calcaria (Hallloka)				48	12,68	12,0
Thyasira flexuosa (Hrukkubúlda)				48	0,24	0,2
Crenella decussata (Auðnuskel)	464	1,46	10,9	292	0,73	0,7
Astarte sp. (gimburskeljaætt)	98	0,48	3,6			
<u>Gastropoda, sniglar</u>						
Natica clausa (Meyjarpatta)	24	0,24	0,1			
<u>Polychaeta, burstormar</u>						
Chloraemidae: Brada villosa				98	13,42	12,7
Maldanidae: aðall. Praxilella sp.	73	1,71	12,9	439	4,88	4,6
Sternaspitidae: Sternaspis scutata	24	0,24	1,8	561	29,28	27,7
Amphicitenidae: Pectinaria sp.				48	0,97	0,9
Ariciidae:	24	0,24	1,8			
Phyllodoceidae: Phyllodoce rubignosa	24	0,24	1,8			
Ariccidae: Scoloplos armiger	634	4,88	36,9			
Pölychaeta (ógr)	146	1,46	10,9	195	3,66	3,5
<u>aðrir ormar</u>						
Oligochaeta	73	0,48	3,6	24	0,24	0,2
Priapulidae				48	2,44	2,4
<u>Crustacea, krabbadýr</u>						
<u>Amphipoda, marflær</u>						
Protomedeia fasciata	146	0,73	5,4	48	0,24	0,2
Philomedes globosus (skelkrebbs)				73	0,08	0,1
<u>Placophora, nökkvar</u>						
Tonicella marmorea (Flekkunökkvi)	24	1,22	9,9			
<u>Tunicata (möttuldýr)</u>						
				122	36,6	34,7

TAFLA 8

Stöð X

<u>Bivlavia, samlokur</u>	<u>fj/m²</u>	<u>ml/m²</u>	<u>% ml</u>
Macoma calcaria (Hallloka)	48	1,95	0,5
Mytilus edulis (Krællingur)	24	0,24	<0,1
Astarte sp. (gimburskeljætt)	73	0,48	0,1
Crenella decussata (Auðnuskel)	488	1,46	0,3
<u>Gastropoda, sniglar</u>			
Lunatia nana (Dvergpoppa)	24	0,24	<0,1
<u>Polychaeta, burstormar</u>			
Chloraemidae: Brada villosa	1049	163,61	38,7
Maldanidae: aðall. Praxilella sp:	976	61,97	14,6
Sternaspitidae: Sternaspis scutata	1757	111,02	26,2
Aphroditidae:	48	1,22	0,3
Capitellidae: Heteromastus filiformis	244	15,61	3,7
Amphicitenidae: Pectinaria sp.	98	6,83	0,3
Opheliidae: Amphotrypane aulogaster	24	1,22	0,3
Terebellidae: Polycirrus medusa	24	2,44	0,6
Phyllodocidae: Etione longa	24	0,24	0,1
Polychaeta (ógr.)	73	1,46	0,3
<u>aðrir ormar</u>			
Priapulidae:	73	45,87	10,8
<u>Crustacea, krabbadýr</u>			
Amphipoda marflær			
Protomedea fasciata	780	4,14	1,1
Pontoporeia femorata	146	1,46	0,5
Mycidacea (selögn)	24	0,25	0,1
Philomedes globosus (skelkrebbs)	805	2,47	0,7

MYND 1



• stöðvar, þar sem tekin voru botnsýni.

⊗ Nokkrar helztu skolpleiðslur, sem liggja

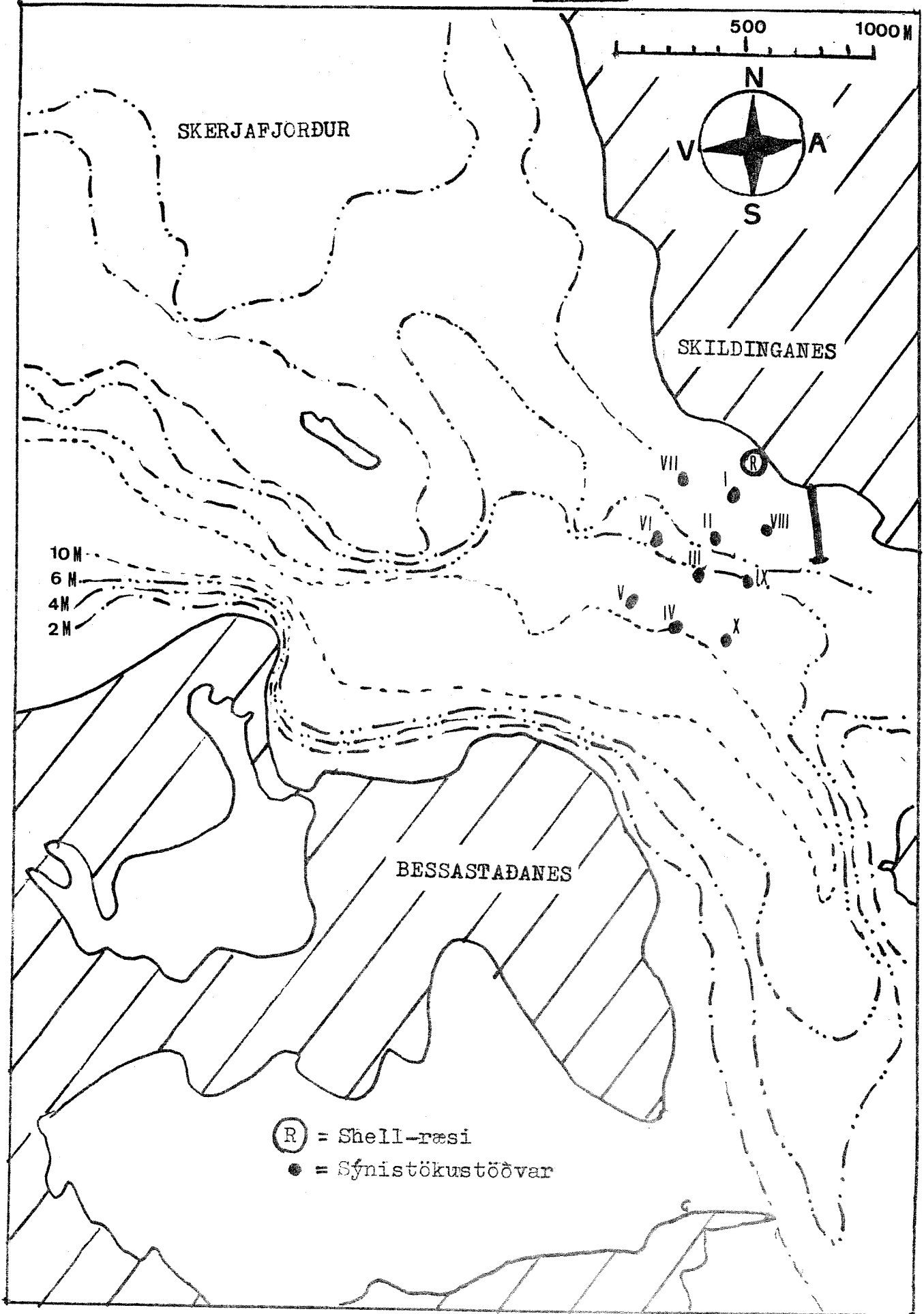
í Skerjafjörð

1) Rennsli í tonnum á sólahring
Frárennsli frá íbúðarhverfum frá iónaði

Nr	240	200
1	240	200
2	530	
3	240	
4	2100	
5	530	
6	160	

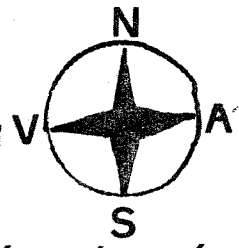
1) samk. Isotopcentralen, úttekt 1971

MYND 2



SKERJAFJÖRDUR

500 1000M

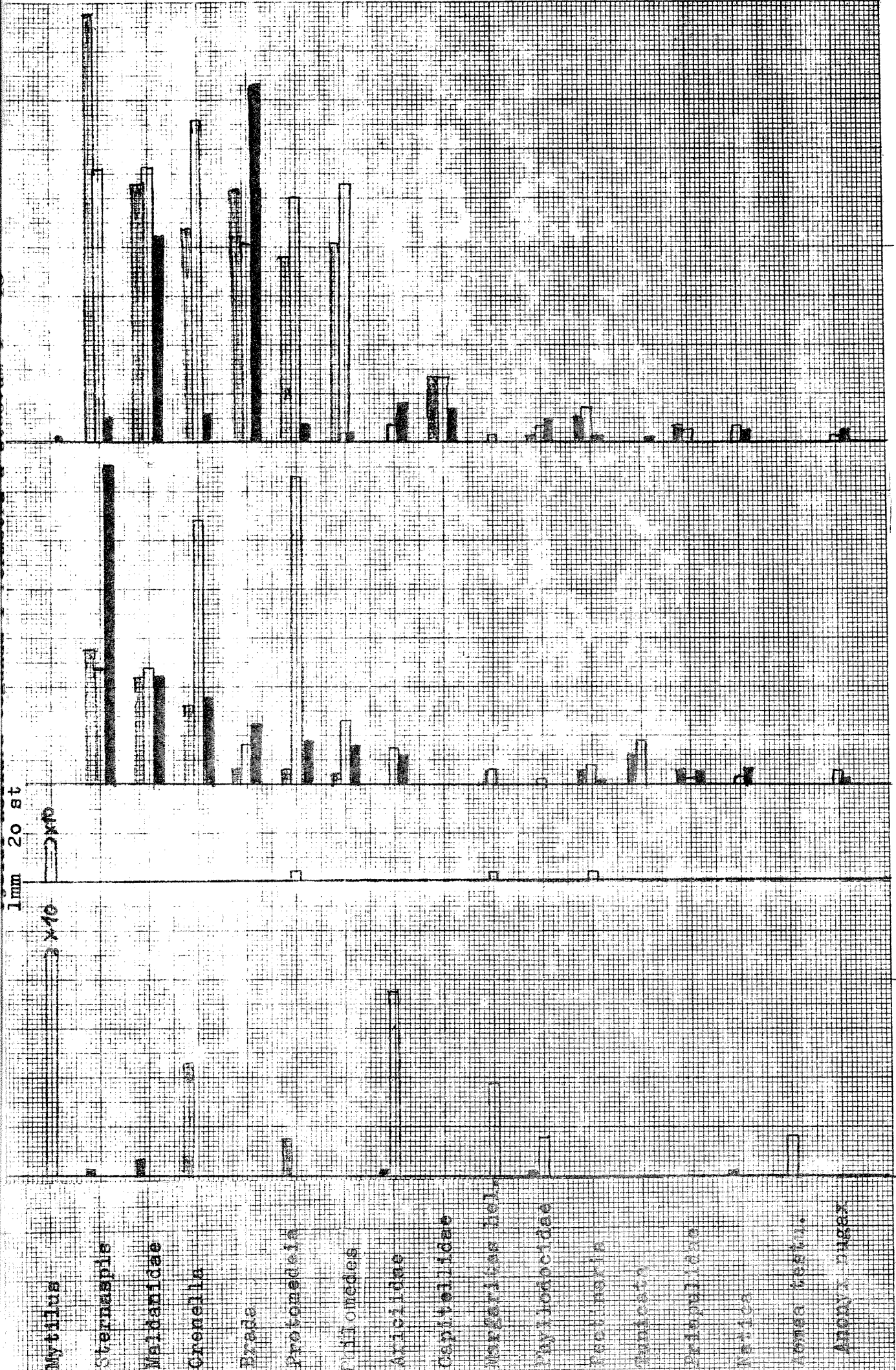


SKILDINGANES

10M
6M
4M
2M

BESSASTADANES

(R) = Shell-ræsi
● = Sýnistökustöðvar



1mm 20 st

DKB

X10

Mytilus

Sternaspis

Mulinidae

Crenella

Prada

Protonedea

Ptilonodes

Ariciidae

Osipivellidae

Margaritaceae

Pylloporidae

Pectinaria










Tunicata

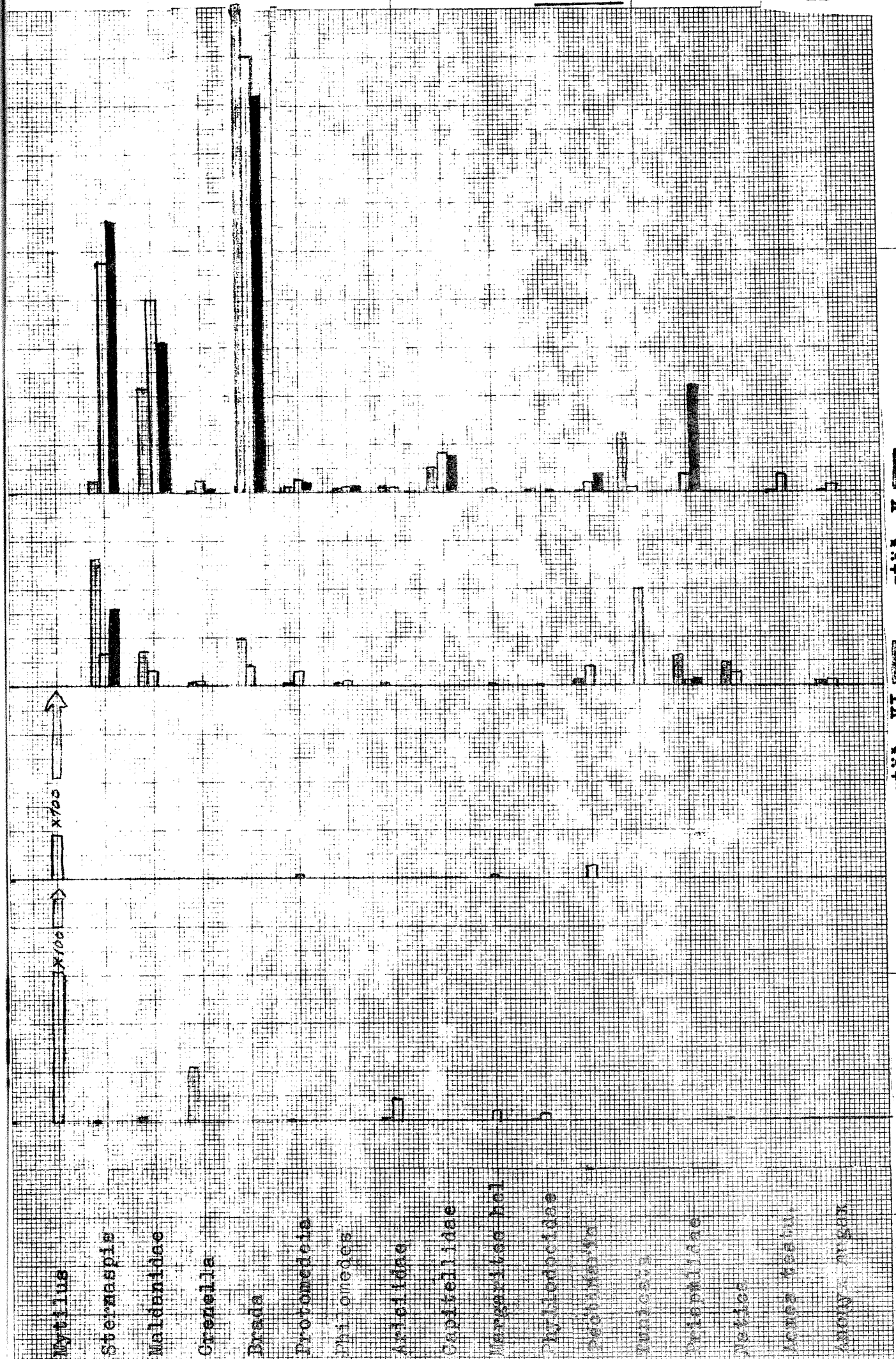
Priapulidae

Natica

Anoda testat.

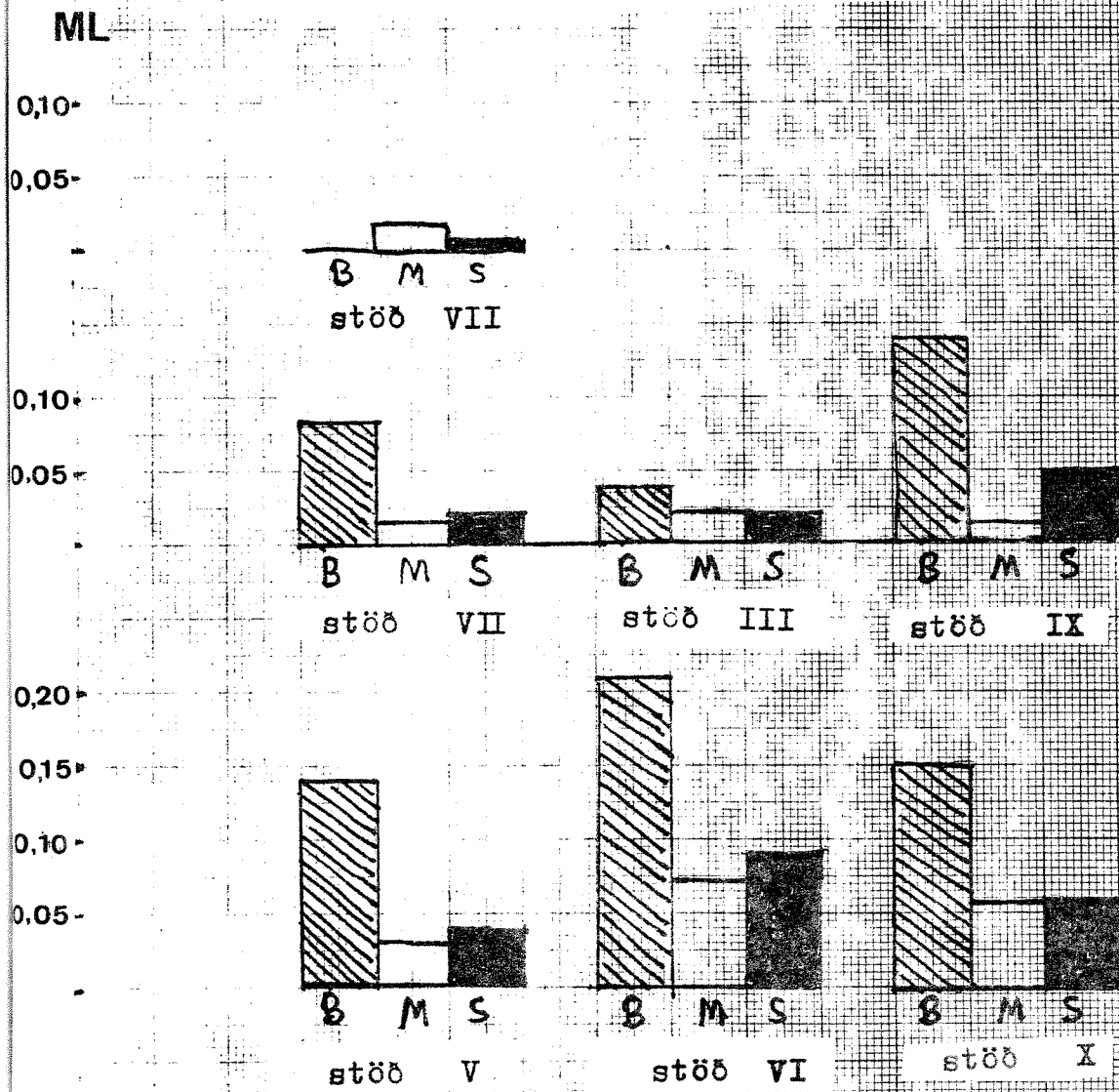
Anonyx rugos

stöb VII 
 stöb I 
 stöb II 
 stöb VI 
 stöb III 
 stöb IX 
 stöb V 
 stöb IV 
 stöb X 



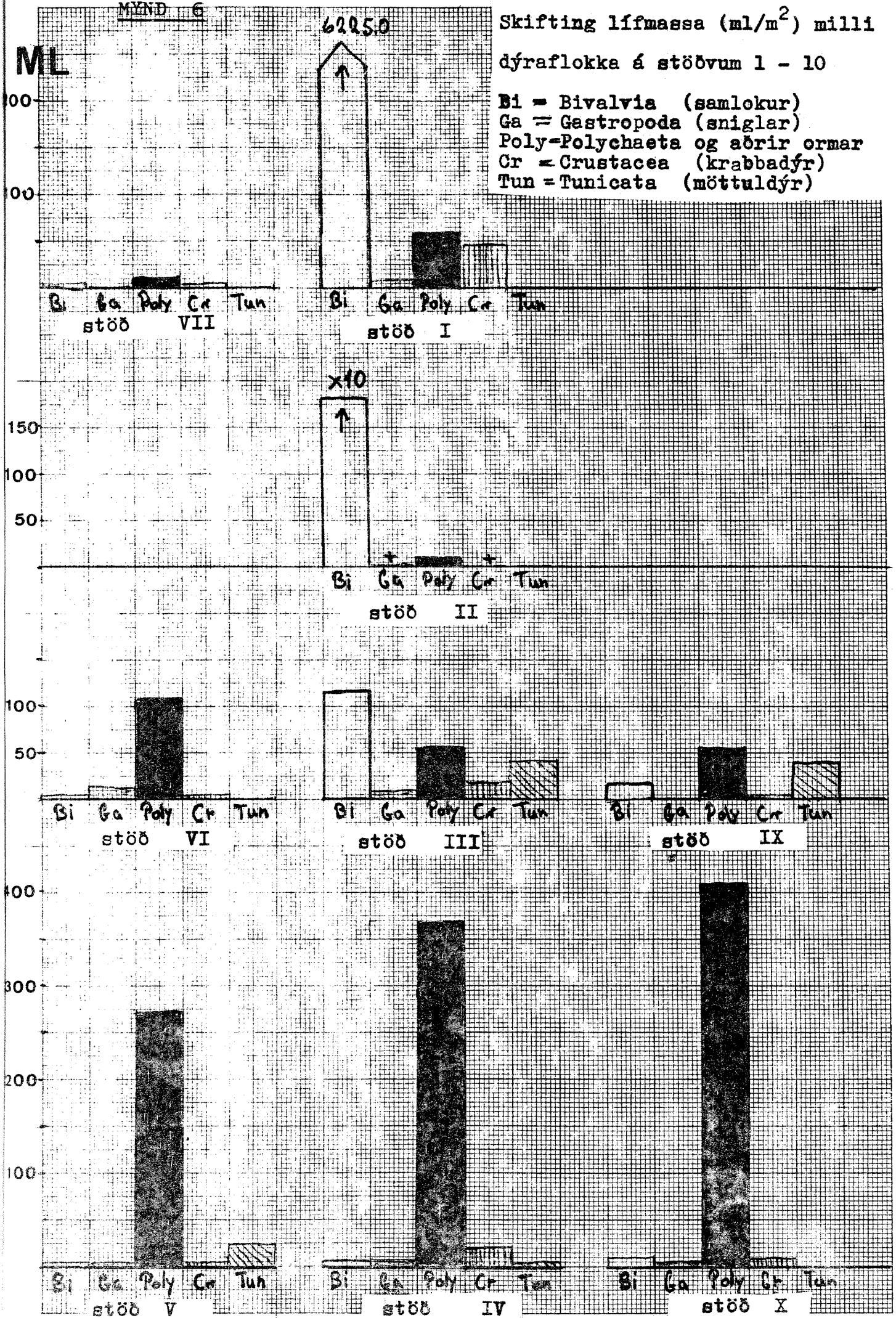
st00 VII
 st00 I
 st00 II
 st00 III
 st00 VI
 st00 IX
 st00 IV
 st00 X
 st00 V

Meðalstarð (ml) þriggja burstormategunda
 eftir stöðvum
 B Brada villosa
 M Maldanidae
 S Sternaspis scutata



Skifting lífmassa (ml/m²) milli
dýraflokka á stöðvum 1 - 10

Bi = Bivalvia (samlokur)
Ga = Gastropoda (sniglar)
Poly = Polychaeta og aðrir ormar
Cr = Crustacea (krabbadýr)
Tun = Tunicata (möttuldýr)



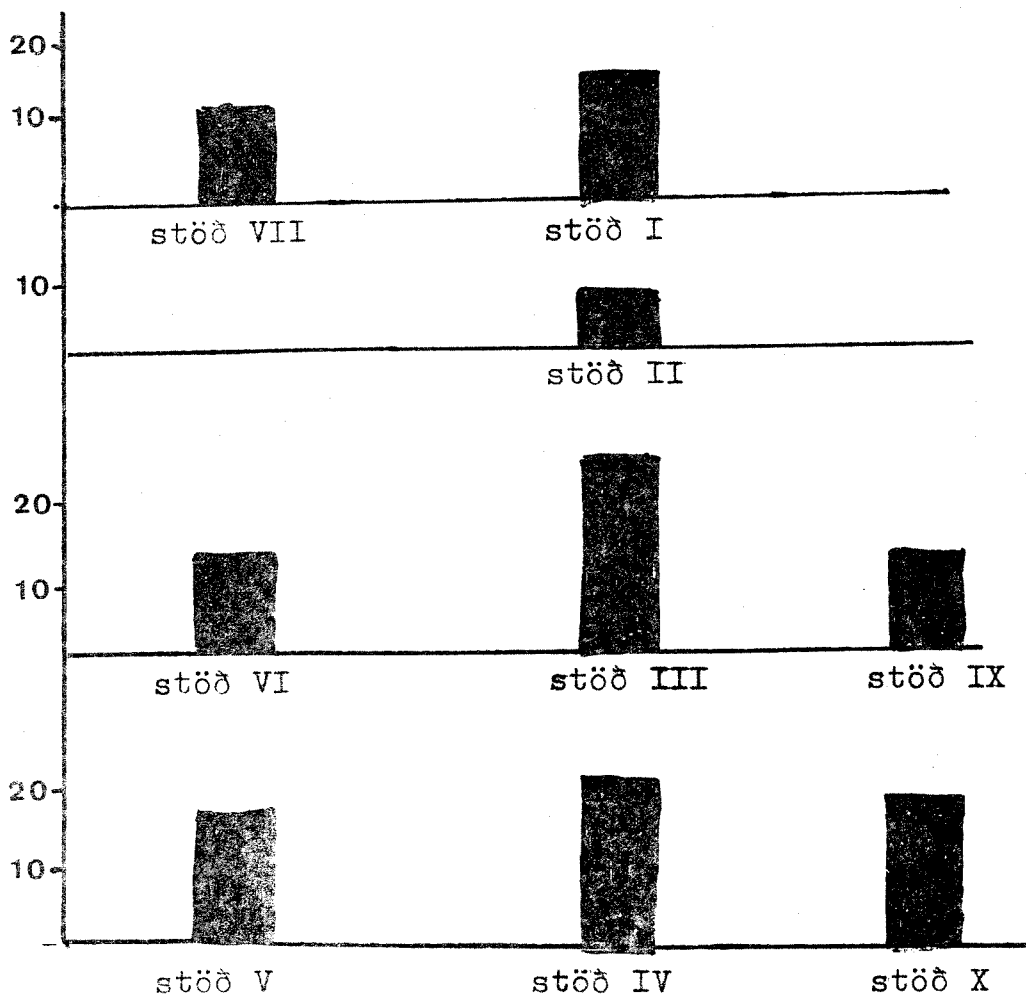
TAFLA 9

stöð XI

tegundir	fj/m ²	ml/m ²	% ml
<u>Bivalvia, samlokur</u>			
<i>Mytilus edulis</i> (kræklingur)	561	192,76	98,3
<i>Astarte</i> sp. (gimburskeliaett)	24	0,24	0,1
<u>Polychaeta, burstormar</u>			
Nelidae:	73	0,73	0,4
Aphroditidae:	48	1,22	0,6
Chelidae: <i>Ammotrypane aulogaster</i>	122	1,22	0,6

MYND 7

Tegundafjöldi lífvera á stöðvum I - X



TAFLA IO

Samlokur og sniglar með skel
dauð eintök fj/20 cm²

<u>Bivalvia skeljar</u>	<u>stöðvar:</u>										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X	XI	
<i>Macoma calcarea</i> (Hallloka)			22	13		13	12	44	48	1	
<i>Mytilus edulis</i> (Kræklingur)	35	13	3	5	1	1	3	5	5	10	
<i>Mya arenaria</i> (Sandskel)	1	1	5	22	6	7	7	44	22		
<i>Thyasira flexuosa</i> (Hrukkubúlða)		1	64	77	8	20	32	139	173	1	
<i>Astarte</i> sp. (gimburskeljaætt)		1	7	7		16	28	18	24	6	
<i>Anomia squamula</i> (Gluggaskel)	2	1	2	2	1	1	13	1	1	I	
<i>Thracia myopsis</i> (Hrukkusnekkja)		4	13	4		1	8	5	2	1	
<i>Crenella decussata</i> (Auðnuskel)		1	53	112	6	56	32	77	181	I	
<i>Modiolaria discors</i> (Silkihadda)			1	4	1	1	5	2	3	I	
<i>Modiola modiolus</i> (Aða)			9	2	3	3		1	1	I	
<i>Axinopsis orbiculata</i> (Búldusystir)		4	16			13		44	6	I	
<i>Saxicava artica</i> (Rataskel)	4		1							I	
<i>Cyprina islandica</i> (Kúfskel)			2					2			
<i>Cardium fasciatum</i> (Pétursskel)				2							
<i>Cardium echinatum</i> (Gulsek)							1	2	1		
<i>Cardium ciliatum</i> (Báruskel)			1				1		1		
<i>Venus ovata</i> (Freyjuskel)					1						
<i>Abra prismatica</i> (Ysuskel)			4	10	3	4	1	10	37		
<u>Gastropoda sniglar</u>											
<u>Prosobranchia (fortálknar)</u>											
<i>Onoba aculeus</i> (Baugasnotra)	115	4	14	194	11	46	12	30	145		
<i>Onoba striata</i> (Bárusnotra)	1		1			3	4	4	3		
<i>Natica clausa</i> (Meyjarpatta)			2	1		1	1	1		I	
<i>Margarites cinereus</i> (Kjalsilfri)		2	1	1			3				
<i>Margarites grönlandicus</i> (Baugasilf)	2		1		1	1					
<i>Margarites helicis</i> (Gljáslifri)	10	2		7	25			5	4	1	
<i>Littorina marina</i> (?)	2					1					
<i>Littorina obtusata</i> (Bangdoppa)	5							1	1		
<i>Littorina pallida</i> (Möttuldoppa)	11						2				
<i>Littorina saxatilis</i> (Klettadoppa)			2						1	4	
<i>Lacuna divaricata</i> (Parastrútur)	11		1					1	2		
<i>Lunatia pallida</i> (Grænlandspoppa)						1		2			
<i>Lora</i> sp. (belætt)	5			1			5				
<i>Lora pyramidales</i> (Vörðubeli)			1			2		5			
<i>Admete viridula</i> (Bauti)	1	1									
<i>Boreotrophon truncatus</i> (Gáradofri)	1	1				1	2				
<i>Boreotrophon barvicensis</i> (Tindadofri)			1								
<i>Boreotrophon clathratus</i> (Kambdofri)	1										
<i>Omalogyra atomus</i> (Ránarögn)	1										I
<i>Acmea testudinialis</i> (Olnbogaskel)	22	1									
<i>Pilidium radiatum</i> (Krókhetta)	5										
<i>Acmea virginea</i> (Meyjarhetta)	1										
<u>Opisthobranchia baktálknar</u>											
<i>Cylichna alba</i> (Hvitstúfa)				12	3						
<i>Diaphana hyalina</i> (Bólusoppa)			2	2	1						
<i>Philine finmarchica</i> (Rákalaufa)								1			