



NÁTTÚRUSTOFA
VESTFJARÐA



NÁTTÚRUSTOFA
Norðurlands vestra

Botndýralíf í Hrútafirði

Unnið fyrir
stýrihóp um kalkþörungavinnslu í Hrútafirði
Húnaþing Vestra

Þorleifur Eiríksson

Böðvar Þórisson

Nóvember 2004

NV nr. 5-04

NNV-2004-007

Útdráttur

Húnaþing Vestra íhugar vinnslu á kalkþörungaseti í Hrútafirði og hefur stýrihópur um kalkþörungavinnslu í Hrútafirði verið starfandi um tíma á vegum sveitarfélagsins.

Sem liður í undirbúningi þessarar vinnslu var Náttúrustofa Norðurlands vestra beðin um að taka að sér könnun á botndýralífi á og við fyrirhugað námusvæði. Náttúrustofa Norðurlands vestra fékk Náttúrustofu Vestfjarða til að framkvæma þessa könnun og er skýrsla þessi afrakstur þeirrar vinnu.

Kalkþörungar (kórallþörungar, *Lithothamnium* spp.) eru kalkkenndir, hríslóttir rauðþörungar af ættinni Corallianceae, sem vaxa inni í fjörðum víða umhverfis landið og mynda allþykk setlög.

Áhrif námuvinnslu á botni eru sambærileg við yfirborðsnámur á landi. Yfirborðslagið verður fjarlægð á væntanlegum námustöðum og því mest um staðbundin áhrif að ræða. Fyrirverandi námusvæði verða fyrir áhrifum strauma og undirlagið mótast af því eins og nú.

Lífverurnar eru í yfirborðslaginu og með tímanum mun byggjast upp lífkerfi sem samræmist hinum nýju aðstæðum.

Námuvinnslan mun valda miklu gruggi og róti á næstu svæðum og grugg samfara dælingu mun dreifast um fjörðinn.

Botndýralíf var kannað með því að taka botnsýni á ákveðnum stöðvum og kanna dýralíf í þeim sýnum. Dýr úr hverju sýni voru greind til tegunda eða hópa og talin.

Niðurstöður sýna að fjölbreytni er mikil í innanverðum Hrútafirði, en þar sem svæðið er einsleitt og dælingarsvæði tillölulega lítil eru litlar líkur á að við efnisnám verði einhverjum samfélögum, eða dýrategundum, útrýmt á svæðinu og jafnframt eykur það líkurnar á að samfélög byggist upp aftur að efnistöku lokinni.

Þá má búast við því að dýralíf á svæðum næst námusvæðum verði fyrir áföllum, en þegar námuvinnslu líkur má búast við því að mjög svipað dýralíf verði á svæðinu.

Þrátt fyrir að námuvinnsla sé ekki endurnýjanleg auðlind er yfirborðið endurnýjanlegt og mikið af þessum áhrifum því líklega ekki endanleg.

Efnisyfirlit

ÚTDRÁTTUR	2
EFNISYFIRLIT	3
INNGANGUR	4
Kalkpörungar	4
Setlög	4
AÐFERÐIR	4
Dýptarmæling	5
Sýnataka	6
Úrvinnsla	7
Mat á fjölbreyti- og skyldleika	7
NIÐURSTÖÐUR	8
Botndýr	8
Fjölbreyti- og skyldleiki stöðva	10
UMRÆÐUR	13
Botndýrasamfélög	13
Fjölbreyti- og skyldleiki	13
Áhrif námuvinnslu	13
LOKAORÐ	14
ÞAKKIR	14
HEIMILDIR	15
VIÐHENGI	17
Viðhengi I. Botndýr í Hrútafirði á sniði 1	17
Viðhengi II. Botndýr í Hrútafirði á sniði 3	20
Viðhengi III. Flokkun dýra í fjölbreyti- og skyldleikareikningum	23

Inngangur

Húnaþing Vestra íhugar vinnslu á kalkþörungaseti í Hrútafirði og hefur stýrihópur um kalkþörungavinnslu í Hrútafirði verið starfandi um tíma á vegum sveitarfélagsins.

Sem liður í undirbúningi þessarar vinnslu var Náttúrustofa Norðurlands vestra beðin um að taka að sér könnun á botndýralífi á og við fyrirhugað námusvæði. Náttúrustofa Norðurlands vestra fékk Náttúrustofu Vestfjarða til að framkvæma þessa könnun og er skýrsla þessi afrakstur þeirrar vinnu.

Könnunin er hluti af mati á umhverfisáhrifum vinnslunnar og unnin í samræmi við tillögu að matsáætlun (Ágúst Þorgeirsson 2003).

Kalkþörungur

Kalkþörungur (Kóralþörungur, *Lithothamnium* spp.) eru kalkkenndir, hríslóttir rauðþörungur af ættinni Corallianaceae, sem vaxa a.m.k. hluta af æviskeiði sínu lausir á botni.

Kalkþörungur vaxa inni í fjörðum víða umhverfis landið. Þar mynda þeir allþykk setlög þar sem þeir ná að hlaða stöðugt undir sig um leið og þeir vaxa. Þörungarnir eru þéttastir á 9 – 15 m dýpi en vaxa niður á 30 m dýpi þar sem strauma gætir nægilega mikið til að fínt set myndist ekki, en kalkþörungur vaxa ekki á fínkorna botni, sennilega vegna þess hve óstöðugur botninn er (Adey 1970, 1971). Eftir því sem dýpi eykst breytist lögun kalkþörungum og þeir verða renglegrir (Karl Gunnarsson 1977).

Við strendur Íslands er kalkþörungum víða að finna (Adey, Walter H. 1968) og hefur botndýralíf verið kannað innan þess samfélags í Arnarfirði (Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson 2002). Litlar rannsóknir hafa þó verið gerðar á botndýrasamfélögum innan um kalkþörungum en nokkur heimildakönnun hefur átt sér stað (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2003b).

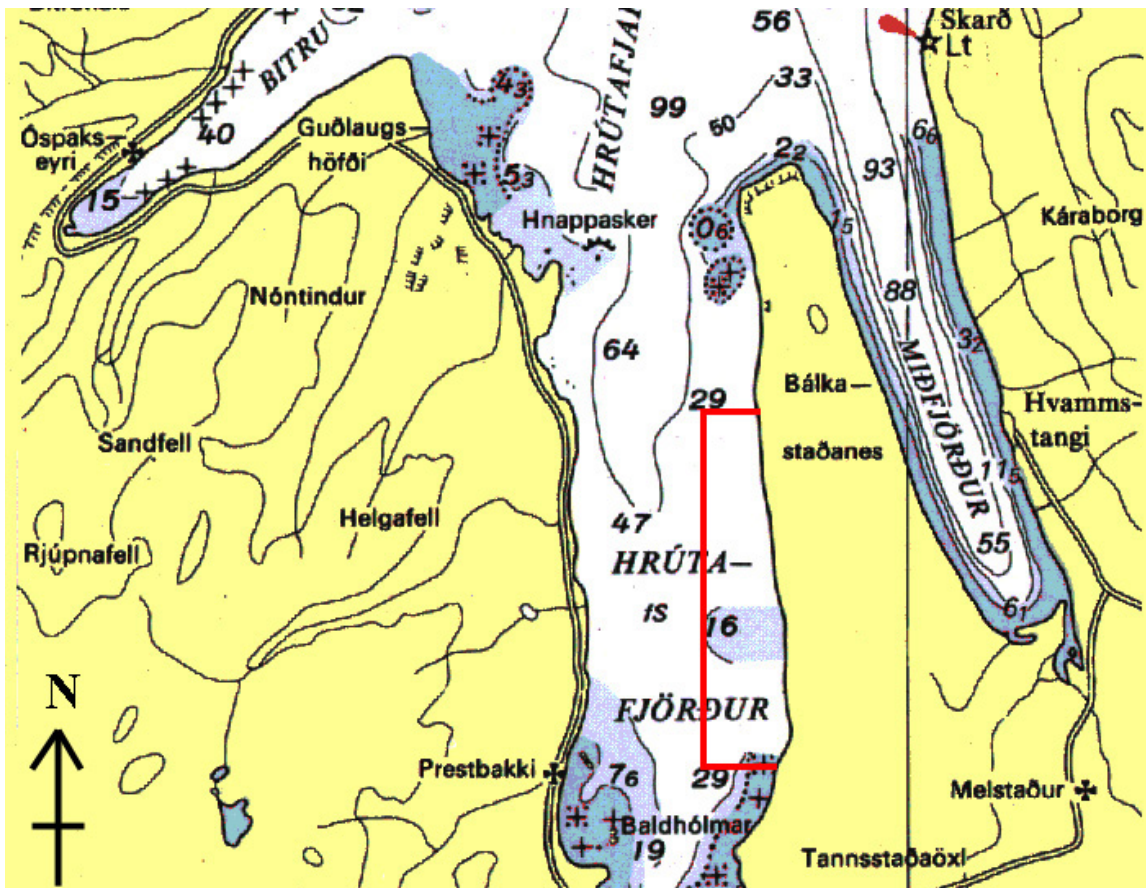
Þar sem kalkþörungur vaxa mjög hægt (Potin o.fl. 1990), hafa menn áhyggjur af þeim samfélögum sem byggja kalkþörungasvæði og telja að kalkþörungasvæði hafi mikið verndargildi. Ísland er aðili að alþjóðasamningum um verndun sjávarumhverfis, sem hafðir eru til viðmiðunar, t.d. OSPAR samkomulagið (Ospar commission 1992).

Setlög

Rúmmál nýtanlegs kalkþörungasetis í Hrútafirði eru 4,58 milljón rúmmetrar ef syðsti hluti af kalkþörungasvæðinu austan fjarðar er undanskilinn. Miðað við ákveðnar forsendur má gefa sér 3,5 milljón tonn af kalkþörungum á vinnslusvæðinu (Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf. 2002, 2003a og b). Þykkt setlaga hefur einnig verið mæld í Arnarfirði á Vestfjörðum (Kjartan Thors 2000 og 2001).

Aðferðir

Ákveðið svæði í Hrútafirði var dýptarmælt (mynd 1) og með tilliti til þeirra mælinga voru þrjú snið ákveðin fyrir botnsýnatöku.



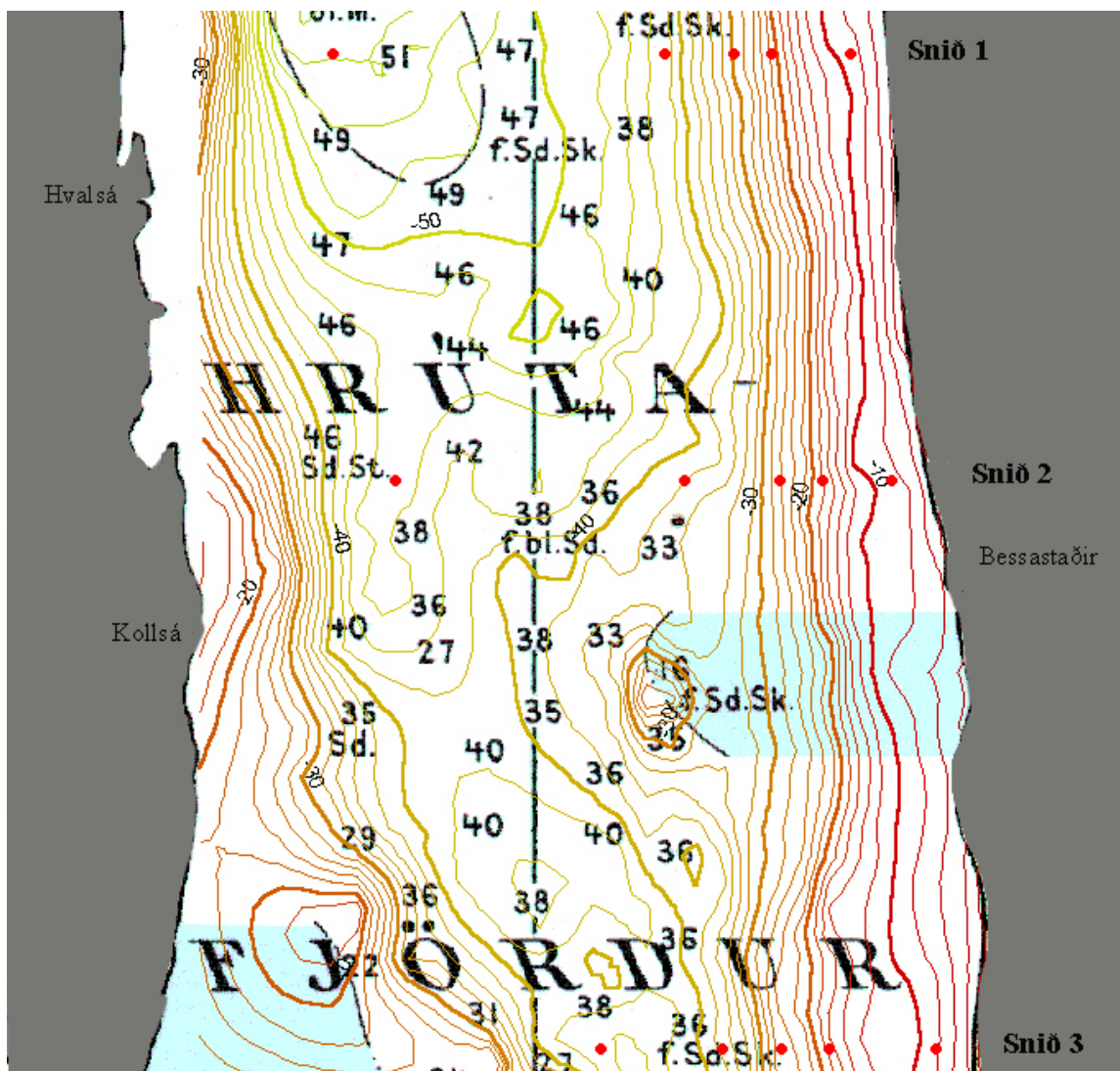
Mynd 1. Svæðið innan rauða rammans í Hrútafirði var dýptarmælt.

Dýptarmæling

Rannsóknarbáturinn Ormur ÍS-104 var notaður við dýptarmælingar í Hrútafirði 17-18. júlí 2003. Svæðið var siglt frá norðri til suðurs og tilbaka (mynd 1). Reynt var að hafa aldrei meira en 100 m á milli línanna og í lokin var siglt nokkrum sinnum þvert á línurnar.

Forritið Maxsea skráði niður dýptartölur frá dýptarmælinum. Síðan var búið til dýptarkort og sýnatökusnið valin með tilliti til þess.

Settur var út þrýstímælir af gerðinni Starmon mini (DST milli) frá Star-Odda, á meðan dýptarmælingum stóð. Þetta var gert til að geta leiðrétt fyrir flóð og fjöru. Þrýstímælirinn tók mælingar frá 17. júlí kl 11:30 til 18. júlí kl 17:00. Til að mælirinn virki sem best þá þarf dýpið niður á hann að vera minnst 5 m. Mælirinn var því hafður á 6 m dýpi miðað við stórstraumsfjöru.



Mynd 2. Dýptarkort með sniðum og sýnatökustöðvum í Hrútafirði.
Rauðir punktar sýna sýnatökustöðvar.

Sýnataka

Sýnatakan fór fram 6-8. ágúst 2003. Notaður var rannsóknarbáturinn Ormur ÍS-104. Veður var mjög gott fyrsta daginn en dag nr. 2 var of stíf hafgola og þurfti því að hætta snemma. Síðasta daginn var farið um leið og birti til að sleppa við hafgoluna og var logn nánast allan tímann.

Valin voru þrjú snið og fimm stöðvar á hverju sniði. Tekin voru a.m.k. þrjú vel heppnuð sýni þ.e. greip lokuð og full af seti. Grynsta stöðin (stöð A) var valin á 5-10 m dýpi en sú síðasta (stöð E) þar sem var dýpst á sniðinu. Reynt var síðan að hafa ca 10 m dýpisbil milli stöðvanna frá stöð A til D.

Notuð var greip af Shibek gerð og er flatarmál hennar $0,041 \text{ m}^2$. Innihaldi greiparinnar var komið fyrir í plastfötum, fest (fixerað) og varðveitt í 5-10% formalíni með boraxi til að koma í veg fyrir upplausn kalks í skeldýrum. Sýnin voru síðan geymd í 70% Isopropanol/Etanol.

Tafla 1. Staðsetning og dýpi sýnatökustöðva í Hrútafirði.

Svæði	Stöð	Dýpi (m)	Staðsetning
Snið 1	A	8	N 65°23.00' - W 21°05.22'
	B	18	N 65°23.00' - W 21°05.88'
	C	27	N 65°23.00' - W 21°06.20'
	D	40	N 65°23.00' - W 21°06.70'
	E	56	N 65°23.00' - W 21°09.55'
Snið 2	A	8	N 65°21.50' - W 21°04.88'
	B	15	N 65°21.50' - W 21°05.46'
	C	26	N 65°21.50' - W 21°05.81'
	D	36	N 65°21.50' - W 21°06.61'
	E	47	N 65°21.50' - W 21°09.03'
Snið 3	A	7	N 65°19.50' - W 21°04.50'
	B	15	N 65°19.50' - W 21°05.53'
	C	25	N 65°19.50' - W 21°06.11'
	D	36	N 65°19.50' - W 21°06.29'
	E	45	N 65°19.50' - W 21°07.31'

Úrvinnsla

Sýni voru sigtuð með 0,5 mm sigti, stærstu dýrin týnd úr heildarsýninu en síðan var því skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð sýnisins. Þrjú sýni á hverri stöð á sniði 1 og 3 voru síðan sett í frekari úrvinnslu og þar voru öll dýr tínd úr einu eða fleiri hlutsýnum undir víðsjá.

Dýrin voru síðan flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá (Leica MZ 12) og þau talin.

Dýrin eru varðveitt í 70% isopropanoli til nánari skoðunar síðar ef ástæða þykir. Sýnin eru skráð í sýnasafn Náttúrustofu Vestfjarða.

Mat á fjölbreyti- og skyldleika

Fjölbreytileiki var metinn á stöðvunum með tveimur reikniaðferðum, þ.e. Shannon fjölbreytileikastuðli og einsleitnistuðli J . (Grey et. al 1992; Brage og Thélín 1993).

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i) (\log_2 p_i)$$

Shannon - Wiener stuðullinn H' ,

þar sem s = fjöldi tegunda, p_i = hlutdeild af heildarsýni sem tilheyrir tegund i . Þessi stuðull er mikið notaður og hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst.

Einsleitnistuðullinn J ,

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}}$$

er nátengdur Shannon-Wiener stuðlinum, en sýnir meira hvort jafnræði er milli tegunda, eða ein eða fáar tegundir séu sérstaklega áberandi. Stuðullinn lækkar þegar það gerist.

Til að meta skyldleika var notaður PRIMER hugbúnaðurinn. Hann var notaður til að meta vísitölu skyldleika, Bray-Curtis similarity coefficient (Clarke og Warwick 2001). Vísitalan er frá 0-100% og eykst skyldleiki með hærri tölu. Skyldleika á milli einstakra stöðva er síðan hægt að lesa út úr töflu (sjá töflu 5). Gerð var klasagreining og MDS-greining en í þeirri síðarnefndu endurspeglar fjarlægðir hversu ólík samfélögin eru. Klasagreiningin raðar líkum stöðvum saman en sýnir ekki á mynd nákæmlega hve mikill skyldleika (%) er á milli þeirra.

Niðurstöður

Botnsýnunum var lýst um leið og þau voru losuð úr greipinni. Lýsingar eru í töflu 2.

Tafla 2. Sýnatökustöðvar, dýpi og lýsing á sýnum.

Snið	Stöð	Dýpi (m)	Lýsing
1	A	8,2	Fínn sandur, skeljabrot, ígulker og smásteinar.
	B	18	Leir, kalkpörungar, skeljar og svampur.
	C	27,2	Leir, kalkpörungar, skeljar, skeljabrot og smásteinar.
	D	40,2	Leir, skeljar og skeljabrot.
	E	56,2	Leir.
2	A	8,3	Fínn sandur, kalkpörungar og lifandi dýr sjáanleg.
	B	15	Leir, kalkpörungar, ígulker og lifandi dýr sjáanleg.
	C	25,6	Leir, kalkpörungar og skeljar.
	D	36	Leir og skeljabrot.
	E	46,6	Leir.
3	A	7,2	Fínn sandur, skeljabrot, kalkpörungar og gróðurleifar.
	B	15,4	Leir, kalkpörungar, skeljar og lifandi dýr sjáanleg.
	C	25	Leir, kalkpörungar, skeljar, skrápdyr.
	D	36	Leir og skeljabrot.
	E	45	Leir, skeljar og skeljabrot.

Öll þrjú sniðin eru álík hvað varðar botngerð og dýpi. Staðsetning sniðs 3 er rétt fyrir utan þar sem fjörðurinn þrengist og snið 1 er yst af sniðunum (mynd 1 og 2). Þar sem þessi tvö snið gætu verið ólíkari innbyrðis en við snið 2 voru þau unnin frekar þ.e. greint niður í hópa/tegundir undir víðsjá.

Botndýr

Í töflu 3 og 4 eru fjöldi dýra eftir algengustu hópunum og eru fjöldi tegunda/hópa í sviga. Inn í tölunum í töflu 3 og 4 eru ekki teknir Formaminifera (götungar), Nematoda

(þráðormar), Porifera (svampar), Bryozoa (mosadýr), Hydrozoa (hydrur), Ostracoda (skelkrabbar) og copepoda (árfætlur).

Tafla 3. Fjöldi dýra eftir hópum og fjöldi tegunda/hópar í sviga á sniði 1.

Tegund/hópur	Heiti	Stöð A	Stöð B	Stöð C	Stöð D	Stöð E
Gastropoda	Sniglar	8,3 (3)	10 (4)	22,7 (2)	2,7 (1)	0,3 (1)
Bivalvia	Samlokur	21,7 (3)	11,7 (10)	23,7 (9)	21,3 (6)	77,7 (8)
Polyplacophora	Nökkvar	0,3 (1)	19 (2)	15,3 (2)		
Polychaeta	Burstaormar	96,7 (14)	109 (18)	89,7 (17)	16 (12)	26,7 (7)
Crustacea	Krabbadýr	13,7 (3)	14 (7)	13,7 (4)	0,7 (2)	
Echinodermata	Skrápdýr	3 (2)	4 (4)	1 (3)		4 (1)
Annað		40 (2)	97,7 (1)	18,7 (1)	16 (1)	1,3 (1)
Samtals		183,7 (28)	265,4 (46)	184,8 (38)	56,7 (22)	110 (18)

Tafla 4. Fjöldi dýra eftir hópum og fjöldi tegunda/hópar í sviga á sniði 3.

Tegund/hópur	Heiti	Stöð A	Stöð B	Stöð C	Stöð D	Stöð E
Gastropoda	Sniglar	19,6 (8)	24,3 (4)	3 (1)	5,3 (1)	
Bivalvia	Samlokur	16,4 (2)	17,3 (7)	3,9 (7)	24,4 (3)	36,3 (3)
Polyplacophora	Nökkvar	9 (2)	19 (2)	6,3 (2)		
Polychaeta	Burstaormar	69,7(10)	83 (18)	79,3 (19)	49 (13)	34,3 (10)
Crustacea	Krabbadýr	47,6 (6)	12,7 (5)	1 (3)	2,7 (1)	8,3 (2)
Echinodermata	Skrápdýr	2,7 (1)	3,7 (3)	1 (3)		
Annað		60,4 (2)	39,7 (2)	50,6 (2)	10,7 (2)	24 (1)
Samtals		225,4 (31)	233 (41)	145,1 (37)	92,1 (20)	102,9 (16)

Þegar tafla 3 fyrir snið 1 og tafla 4 fyrir snið 3 eru skoðaðar þá sést að það koma svipaðar niðurstöður út. Nökkvar finnast á stöð A-C á báðum sniðum og eru þetta tegundir af ættkvíslinni *Tonicella sp(p)* og *Ischnochiton sp(p)*.

Af Gastropoda var nokkuð af ættkvíslin *Acmaea* og þá líklega mest af *Acamaea rubella* (brúðarhettu).

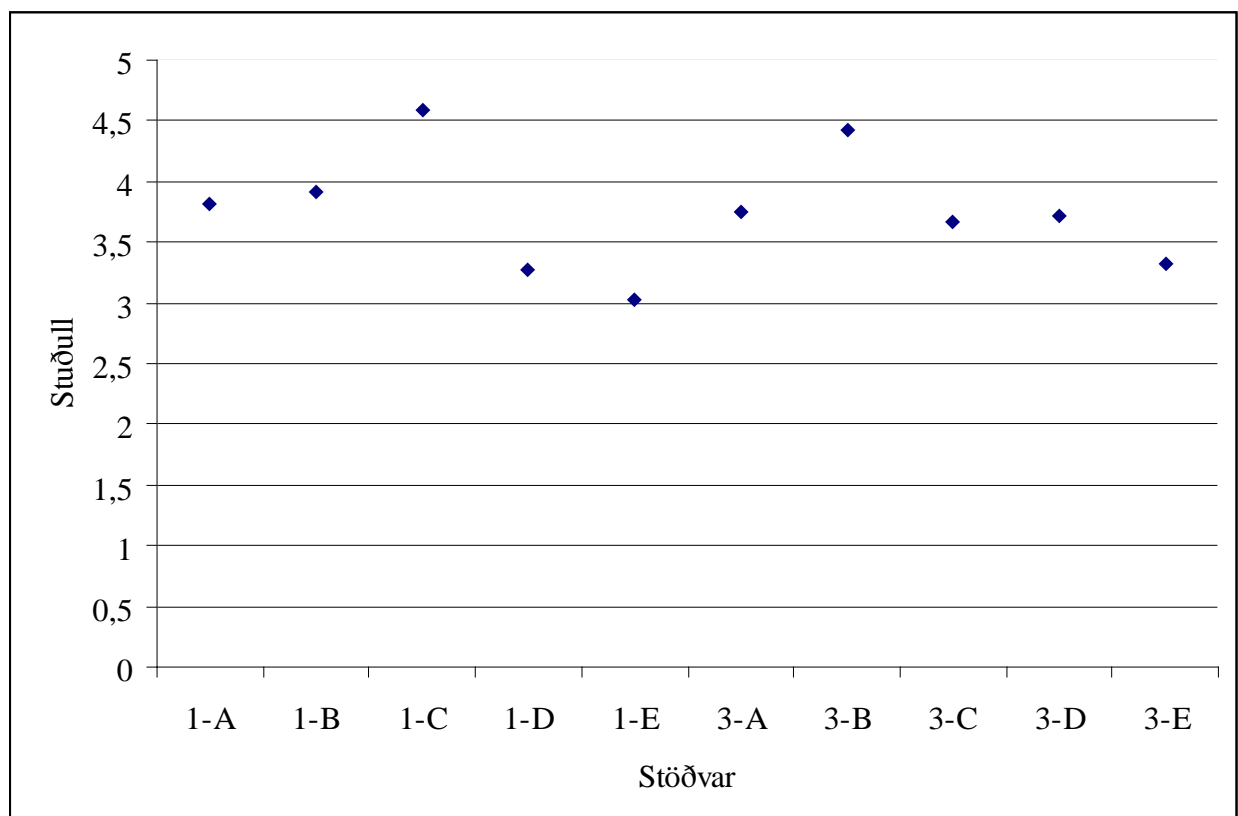
Af samlokum þá voru *Astarte* tegundir algengar og *Crenella descussata* (auðnuskel). Á stöð E á sniði 1 var nokkuð af *Leda pernula* (trönuskel) og *Nucula tenuis* (gljáhnytla) en lítið af þeim á sniði 3.

Burstaormar voru algengastir á öllum stöðvum nema á stöð D og E á sniði 1 og stöð E og sniði 3. Engin ein tegund sker sig úr í fjölda en nokkrar finnast á flestum stöðvum eins og t.d. *Cossura longicirrata*, *Pholoe minuta* og *Scoloplos arminger*. Einnig finnast burstaormar af ættinni Paranoidae. Einna stærstu burstaormarnir sem finnast eru *Nephtys sp.* og *Terebellides stroemi* og finnast þeir á nokkrum stöðvum á báðum sniðum.

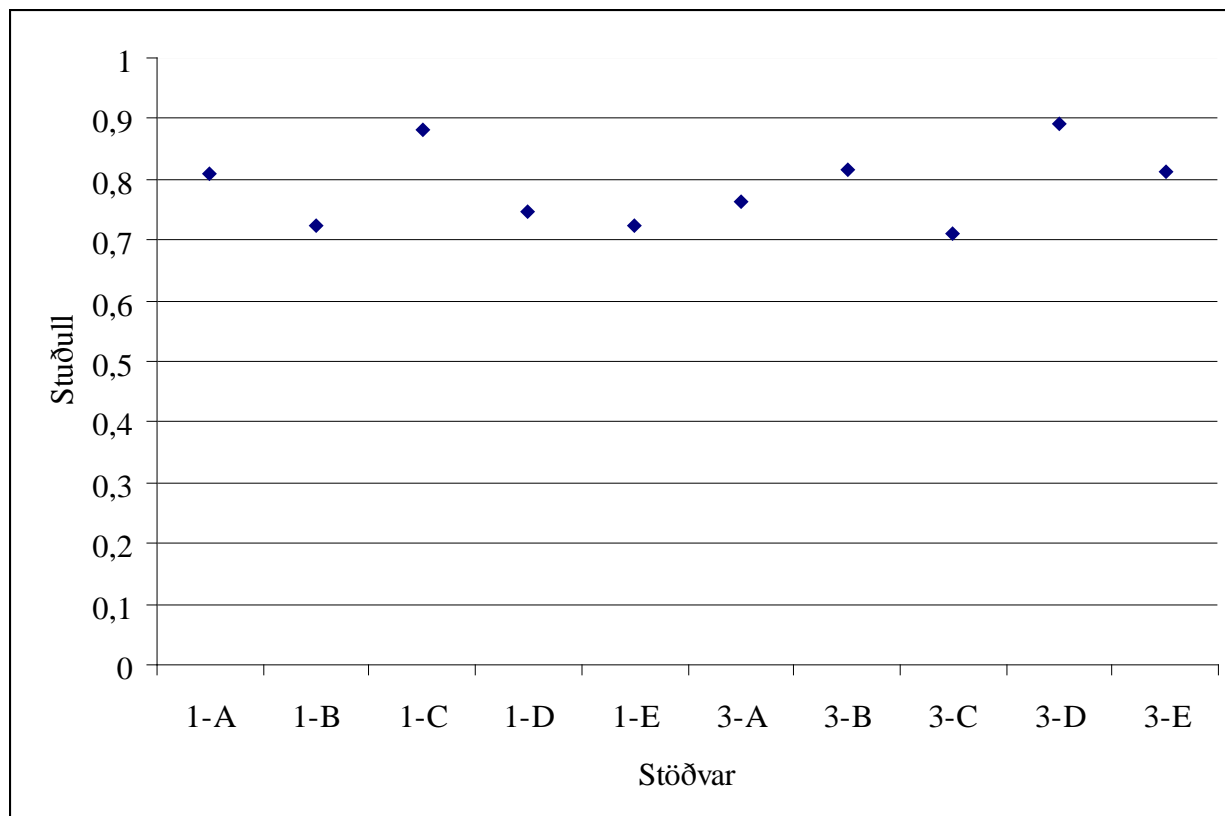
Af krabbadýrum (Crustacea) var enginn flokkur/tegund afgerandi í fjölda en nokkuð fannst af jafnfætlunni (Isopoda) *Munna sp.*, marflónni (Amphipoda) *corophium bonelli* og tvær tegundir af pungrækjum (Cumacea); *Leucon sp.* og *Eudorella emarginata*. Þrjár tegundir af rækjum fundust; *Lebbus polaris* (pólrækja), *Pandalus montagui* (litli kampalampi) og *Spirontocaris spinus* (fornrækja).

Fjölbreyti- og skyldleiki stöðva

Fjölbreytileikinn er reiknaður með Shannon-Wiener (\log_2) og notaður er einsleitni-stuðullinn J. Sum dýr voru ekki greind niður í tegundir/ættir vegna hvers smá þau voru eða illa farin. Þeim var því sleppt í þessum útreikningum en eru í viðhengi I og II. Það sem liggur á bak við skyldleika- og fjölbreytileikaútreikninga er í viðhengi III.



Mynd 3. Fjölbreytileiki (\log_2) á sniði 1 og 3 í Hrútafirði.



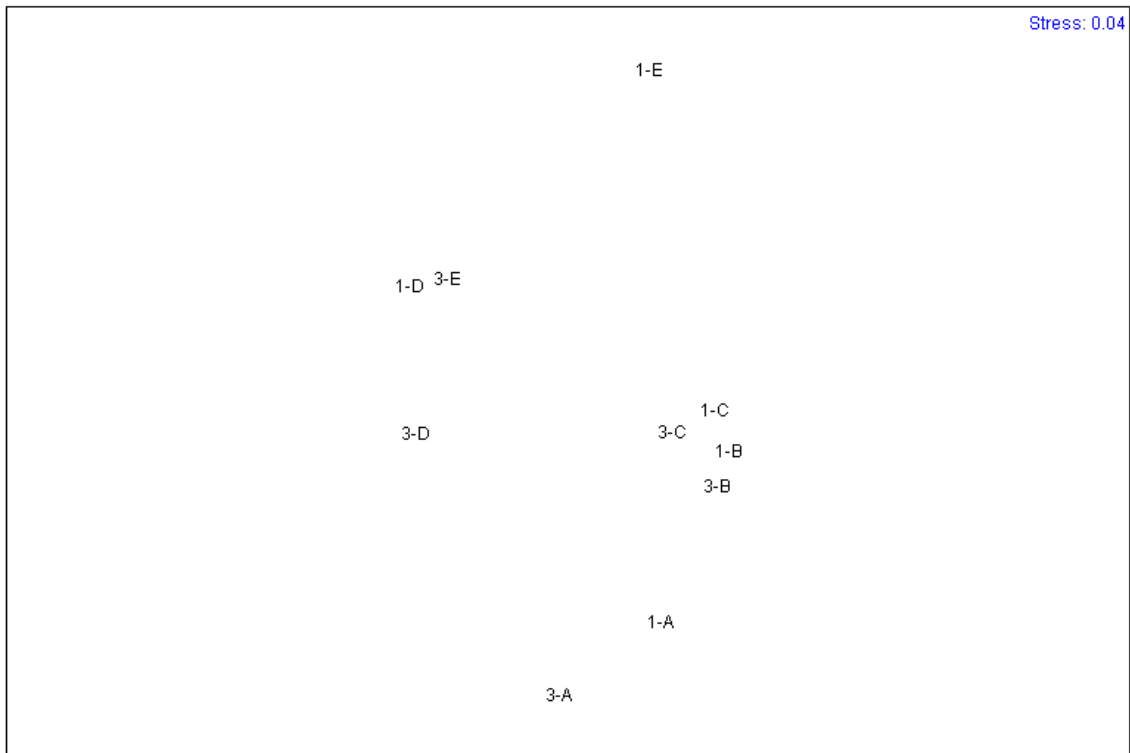
Mynd 4. Einsleitnistuðullinn J á sniði 1 og 3 í Hrótafirði.

Allar stöðvarnar á báðum sniðum sýna þó nokkurn fjölbreytileika en mest á stöð C á sniði 1 og stöð B á sniði 3 (sjá mynd 3). Einsleitnistuðullinn er einnig nokkuð hár fyrir allar stöðvarnar og bendir það til að enginn tegund/hópur er afgerandi í fjölda (sjá mynd 4).

Tafla 5. Skyldleiki (similarity %) á milli stöðva í Hrótafirði.

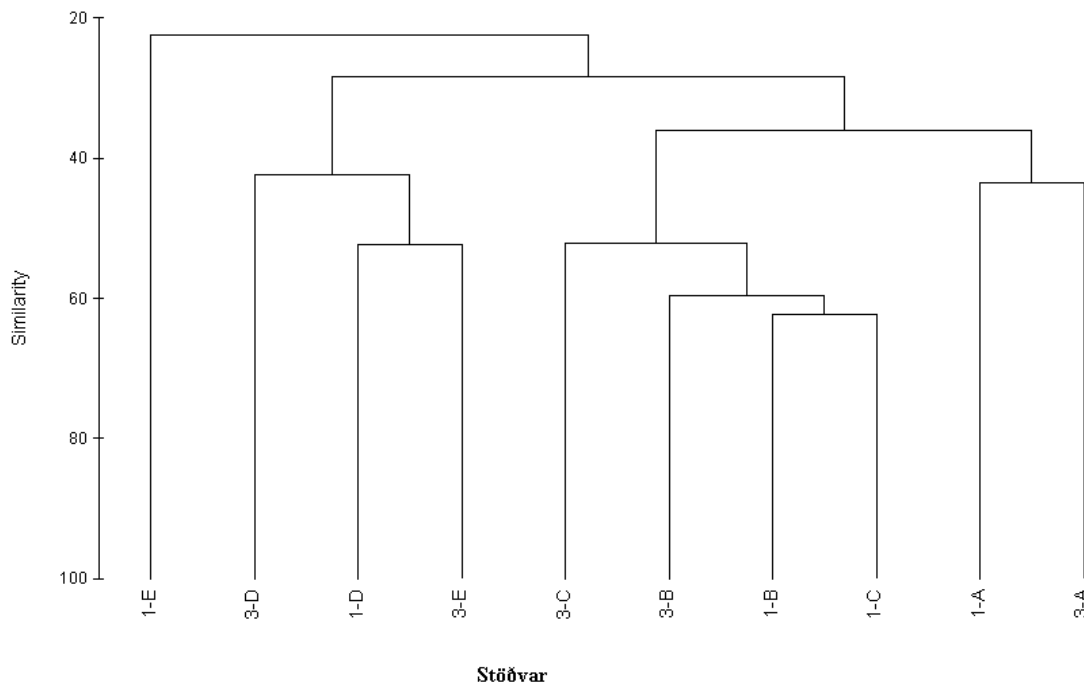
		Stöðvar							
	1-A	1-B	1-C	1-D	1-E	3-A	3-B	3-C	3-D
1-A									
1-B	40								
1-C	37	62							
1-D	20	25	36						
1-E	15	23	26	34					
3-A	44	34	32	20	11				
3-B	41	62	57	22	20	37			
3-C	39	52	50	31	24	27	54		
3-D	33	26	33	45	17	34	30	37	
3-E	23	24	33	52	31	20	26	36	39

Stöð B á snið 1 sýnir 62% skyldleika við stöð C á sama sniði og stöð B á sniði 3 (sjá töflu 5). Aðrar stöðvar sýna minni skyldleika og einna minnstur er skyldleiki á milli grynstu og dýpstu stöðvanna.



Mynd 5. MDS kort af stöðvum í Hrútafirði.

Á mynd 5 sést að B og C stöðvarnar flokkast saman, A stöðvarnar nokkuð líkar en stöð E á sniði 1 virðist vera nokkuð sér á báti.



Mynd 6. Skyldleiki (group linkage similarity) stöðva í Hrútafirði.

Mynd 6 sýnir það sama með MDS korti nema með öðrum hætti. Á þessari mynd sést að stöð 1-E er langt frá öllum öðrum í skyldleika.

Umræður

Botndýrasamfélög

Tegunda- og hópasamsetning er í samhengi við undirlagið og áhrif dýpis. Nokkvar finnast á stöðvum A-C á báðum sniðum í Hrútafirði og finnast þeir á svipuðu dýpi innan kalkþörungna í Hvalfirði (Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson 1980) og í Arnarfirði (Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson 2002). Þeir finnast einnig í nokkru mæli á grunnsvæi í Mjóafirði og Reykjarfirði í Ísafjarðardjúpi (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2003a). Þeir eru því nokkuð algengir á grunnsævi við landið og finnast í nokkru mæli innan kalkþörungna.

Engar tegundir/hópar voru afgerandi í fjölda eða lífmassa á sjávarbotninum í Hrútafirði. Það er því engin einkennistegund fyrir kalþörungasamfélög í Hrútafirði og skýrir það einnig nokkuð háan fjölbreytileika.

Fjölbreyti- og skyldleiki

Fjölbreytileiki dýralífs á einstökum stöðvum var mikill (mynd 3) og einsleitni einnig mikil (mynd 4). Þetta sýnir að fjöldi hópa/tegunda á hverri stöð er mikill og engin einn hópur/tegund er ráðandi í fjölda.

Miðað við hvað fjölbreyntin er mikil þá fæst nokkur góður skyldleiki á milli stöðva á svipuðu dýpi (tafla 5, mynd 5-6). Það er helst að dýpstu stöðvarnar séu eitthvað ólíkar en munurinn gæti legið í staðsetningu þeirra. Á sniði 3 var stöð E tekin ofan í álum fyrir framan þrengingu á firðinum og gæti því verið meiri straumaáhrif þar en á öðrum stöðvum.

Ef gerður er samanburður á Arnarfirði og Hrútafirði þá sést að það er mun minni skyldleiki á milli stöðva í Arnarfirði (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2003b) en á milli stöðva í Hrútafirði og ræðst það að umhverfisaðstæður (dýpi, botngerð o.fl.) eru mun breytilegri í Arnarfirði.

Áhrif námuvinnslu

Áhrifum námuvinnslu í má skipta í fernt.

1. Á námusvæðum verður yfirborðslagið fjarlægð.

Fyrrverandi námusvæði verða fyrir áhrifum strauma og undirlagið mótast af því eins og nú.

Með tímanum mun byggjast upp lífkerfi sem samræmist hinum nýju aðstæðum.

2. Á námusvæðum verður dýpkun og því verða skilyrði ekki þau sömu eftir námuvinnslu og fyrir.

Á námusvæðum verður dýpkun en kalkþörungur geta þrífist á allt að 30 – 40 m dýpi ef aðrar umhverfisaðstæður eru viðunandi (Adey 1971). Þannig gætu kalkþörungur numið land að nýju þó svæði dýpki verulega, t.d. úr 10m í 30m (Adey 1971, sjá líka Adey 1970).

Sköpulag kalkþörungur ákvarðast meðal annars af dýpi, en þeir verða kræklóttari eftir því sem neðar dregur (Karl Gunnarsson 1977). Þó að kalkþörungur nemi aftur land á fyrrverandi námusvæðum verður dýralíf því ekki endilega það sama, en sennilega svipað og jafn fjölbreytt.

3. Námuvinnslan mun valda gruggi og róti á næstu svæðum.

Það má búast við því að dýralíf á svæðum næst námusvæðum verði fyrir tímabundnu áfalli, en dýralíf mun væntanlega ná sér fljótt eftir að dælingu er hætt og verða svipað og nú er.

4. Grugg mun verða samfara dælingu sem mun dreifast um fjörðinn.

Áhrif gruggs, sem dreifist út frá dælingarsvæðum verða væntanlega lítil og langtímaáhrif engin.

Lokaorð

Námuvinnsla á setlögum kalkþörungur í Hrútafirði hefur mikil áhrif þar sem hún fer fram, rétt eins og í annarri námuvinnslu á yfirborði. Umtalsverð áhrif verða næst námunni en dvína með fjarlægð.

Niðurstöður sýna að fjölbreytni er mikil í innanverðum Hrútafirði, en þar sem svæðið er einsleitt og dælingarsvæði tillöglulega lítil, eru litlar líkur að við efnisnám verði einhverjum samfélögum, eða dýrategundum, útrýmt á svæðinu og jafnframt eykur það líkurnar á að samfélög byggist upp aftur að efnistöku lokinni.

Það má búast við því að dýralíf á svæðum næst námusvæðum verði fyrir áföllum, en þegar námuvinnslu líkur má búast við því að mjög svipað dýralíf verði á svæðinu.

Þrátt fyrir að námuvinnsla sé ekki endurnýjanleg auðlind er yfirborðið endurnýjanlegt og mikið af þessum áhrifum því líklega ekki endanleg.

Þakkir

Starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða: Guðrún Steingrímsdóttir, Jón Friðrik Jóhannsson og Petrína Sigurðardóttir og starfsmenn Náttúrustofu Norðurlands vestra: Þorsteinn Sæmundsson og Þórdís Gísladóttir aðstoðuðu við mismunandi hluta verkssins. Hjalti Karlsson frá útibúi Hafró á Ísafirði hjálpaði við greiningar á rækjum. Ágúst Þorgeirsson hafði umsjón með verkinu að hálfu verkkaupa.

Heimildir

- Adey, Walter H. 1968. The distribution of crustose corallines on the Icelandic coast. Science in Iceland 1: 16-35.
- Adey, Walter H. 1970. Some relationship between crustose corallines and their substrate. Science in Iceland 2:21-25.
- Adey, Walter H. 1971. The sublittoral distribution of crustose corallines on the Norwegian coast. Sarsia, 46: 41-58.
- Ágúst Þorgeirsson. Tillaga að matsáætlun fyrir vinnslu kalkþörungna í Hrútafirði. Unnið fyrir Húnaþing vestra. Ráðbarð sf, ráðgjöf og verkfræðipjónusta.
- Brage, R og I. Thélin. 1993. Klassifisering av miljökvalitet I fjorder og kystfarvann. Virkningar av organiske stoffer. Statens forurensingstilsyn (SFT).
- Clarke, K.R., og R.M. Warwick. 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Önnur útgáfa. Primer-E Ltd.
- Grey, J.S, A.D. McIntyre og J. Stirn. 1992. Manual of methods in aquatic environment research. Biological assessment of marine pollution – with particular reference to benthos. Part 11. FAO fisheries technical paper 324. 49 bls.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf. 2002. Borkjarnar úr kalkþörungaseti í Hrútafirði. Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf. 2003a. Nokkur atriði varðandi kalkþörungaset í Hrútafirði. Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf.
- Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf. 2003b. Kalkþörungaset í Hrútafirði: Rúmmál og útbreiðsla. Jarðfræðistofa Kjartans Thors Ehf.
- Karl Gunnarsson. 1977. Þörungar á kóralsetlögum í Arnarfirði. Hafrannsóknir. 10. hefti, bls. 3-10. Hafrannsóknarstofnunin. Reykjavík.
- Kjartan Thors. 2000. Setþykkt á kalkþörungasvæðum í Arnarfirði. Jarðfræðistofa Kjartan Thors. Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða. 7 bls. + 2 kort.
- Kjartan Thors. 2001. Setþykktarmælingar í Arnarfirði vorið 2001. Jarðfræðistofa Kjartan Thors. Íslenska kalkþörungafélagið. 9 bls. + 3 kort.
- Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson. 1980. Botndýralíf í Hvalfirði. Líffræðistofnun Háskólans, fjölrit nr. 14.
- OSPAR Commision. 1992. OSPAR convention for the protection of the marine environment of the North-east Atlantic.

Potin, P., J. Y. Fioch, Augris, C. og Cabioch, J. 1990. Annual growth rate of the calcareous red alga *Lithohamnion coralloides* (Corallinales, Rhodophyta) in the Bay of Brest, France. *Hydrobiologia* 204/205: 263-267.

Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2003a. Botndýr við Hrótey í Mjóafirði og í Reykjarfirði í Ísafjarðardjúpi. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 03-03.

Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2003b. Greinagerð um klasagreiningu á botndýrasamfélögum í Arnarfirði og á öðrum svæðum. Unnið fyrir Íslenska Kalkþörungafélagið ehf. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 13-03, 19 bls.

Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson 2002. Botndýr í Arnarfirði. Unnið fyrir Kalkþörungafélagið ehf. Náttúrustofa Vestfjarða NV nr. 4-02.

Viðhengi

Í viðhengjum 1- 2 er að finna lista yfir tegundir og hópa sem greindir voru á hverri stöð og fjölda einstaklinga. Feitletrað er nafn flokka. Fjöldi einstaklinga á hverri stöð er meðaltal þriggja sýna og flatarmál greipar er 0,041 m².

Viðhengi I. Botndýr í Hrútafirði á sniði 1.

Hópur Undirhópur	Tegund	Stöð Heiti	A	B	C	D	E
Foraminifera Foraminifera	Foraminifera	Götungar	2173	1178	2262	2839	1404
Nematoda Nematoda	Nematoda	Þráðormar	165	68,7	5,3	12,0	7,3
Nemertea Nemertea	Nemertea	Ranaormar					1,3
Porifera Porifera	Porifera	Svampur		x			
Bryozoa Bryozoa	Bryozoa	Mosadýr	x				
Hydrozoa Hydrozoa	Hydrozoa	Hveldýr		x			
Anthozoa Actinaria	Actinaria	Holdýr Sæfíflar				0,3	
Polyplacphora Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton sp(p).</i> <i>Tonicella sp(p).</i>	Nökkvar	0,3	8,0 11,0	3,3 12,0		
Gastropoda Acmaidae	<i>Acmaea sp(p).</i> <i>Acmaea cf rubella</i> <i>Acmaea testudinalis</i>	Sniglar Brúðarhetta Olnbogaskel	2,7 3,0	6,3	11,3		
Fissurellidae	<i>Puncturella noachina</i>	Ljóramotra		0,3			
Lepetidae	<i>Lepeta coeca</i>	Haðarhetta			11,3		
Naticidae	<i>Lunatia pallida</i>	Grænlandsdoppa					0,3
Trochidae	<i>Margarites groenlandicus</i>	Baugasilfri	2,7	2,7			
Turbinidae	<i>Moelleria costulata</i>	Gróttudoppa				2,7	
Nudibranchia	Nudibranchia	Bertálkni		0,3			
Bivalvia Bivalvia	Bivalvia	Samlokur	8,0			4,0	18,0

Astartidae	<i>Astarte sp(p).</i>			1,0	6,0	5,7	0,7
Cardiidae	<i>Cardium ciliatum</i>	Báruskel		0,3	0,3	1,3	
	<i>Cardium fasciatum</i>	Péturskel	0,3		0,3		
Ledidae	<i>Yoldia hyperboria</i>	Kolkuskel					0,3
	<i>Leda pernula</i>	Trönuskel		2,7	5,3	7,0	33,3
Myidae	<i>Mya truncata</i>	Smyrslingur		0,3	2,7		0,3
Mytilidae	Mytilidae		2,7	2,7			0,7
	<i>Crenella decussata</i>	Auðnuskel	10,7	0,7	5,3	2,7	
	<i>Modiolaria modiolus</i>	Öðuskel		0,3	0,7		
	<i>Musculus discors</i>	Silkihadda		0,7			
Nuculidae	<i>Nucula tenuis</i>	Gljáhnytla				0,3	20,7
Pectinidae	<i>Chlamys cf islandica</i>	Hörpudiskur			0,3		
Saxicavidae	<i>Saxicava arctica</i>	Rataskel		0,3			
Tellinidae	<i>Macoma calcarea</i>	Hallloka				0,3	0,3
Ungulinidae	<i>Thyasira flexuosa</i>	Hrukkubúlda		2,7	2,7		3,3
Oligochaeta		Ánar					
Oligochaeta	Oligochaeta		37,3	97,7	18,7	16,0	
Polychaeta		Burstaormar					
Polychaeta	Polychaeta		8,0	0,3			
Terebellemorpha	Terebellemorpha			0,7	0,3	2,7	0,3
Capitellidae	Capitellidae			0,3	8,0	0,3	
Cirratulidae	Cirratulidae			3,0	2,7	2,7	
	<i>Chaetozone setosa</i> *			5,3			
Cossuridae	<i>Cossura longocirrata</i>			11,7	10,7	2,7	2,7
Flabelligeridae	<i>Brada sp.</i>				2,7		
Glyceridae	<i>Glycera capitata</i>				0,3		
Hesionidae	Hesionidae			4,0			
	<i>Nereimyra punctata</i>		10,7	18,7	8,0		
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp.</i>				0,3		1,7
Nephtidae	<i>Nephtys sp.</i>			1,0	0,7	0,3	
Onuphidae	<i>Notria conchylega</i>					0,3	
Ophellidae	Ophellidae		13,3				
	<i>Ophelina acuminata</i>		2,0				
Orbiniidae	<i>Scoloplos arminger</i>	Roðamaðkur	0,7		5,3	2,7	
Owenidae	<i>Myriochele obculata</i>						
Paranoidae	Paranoidae		5,3	2,7	2,7		
	<i>Aricidea suecica</i>			5,3			
Paranoidae	<i>Levinsenia sp(p).</i>			14,7	16,0		
Pectinaridae	<i>Pectinare koreni</i>		6,3			0,3	
Pholoidae	<i>Pholoe minuta.</i>		29,3	14,0	16,3		
Phyllodocidae	Phyllodocidae		2,7				
	<i>Etone Longa</i>	Leirulaufi		2,7			
Polynoidae	<i>Harmathoe imbricata</i>	Loðhrestur	5,7	6,7	5,7		
	<i>Harmathoe impar</i>		2,7				
Sabellidae	Sabellidae			0,3			14,7
Scalibregmidae	<i>Cf scalibregma inflatum</i>			0,3		2,7	2,7
Spionidae	Spionidae		6,0				

Spirobidae	<i>Spirobis sp(p).</i>	Snúðormar	0,7		2,7		
Sternaspidae	<i>Sternaspis scutata</i>					0,7	
Syllidae	Syllidae		3,0	6,3	2,7		4,3
Terebellidae	Terebellidae		0,3			0,3	
	<i>Terebellides stroemi</i>			11,0	4,7	0,3	0,3
Crustacea		Krabbadýr					
Ostracoda	Ostracoda	Skelkrabbar	48,3	13,3		13,3	17,3
Copepoda	Copepoda	Árfætlur					
Cumacea	<i>Leucon sp(p).</i>	Pungrækjur		8,0	10,7		
Tanaidacea	<i>Leptognathia gracilis</i>			2,7			
Isopoda	<i>Macrostylis spinifera</i>	Jafnfætlur		2,7			
	<i>Munna sp.</i>		5,3				
	<i>Anonyx nugas</i>	Ljósamarfló				0,3	
	Lysianassidae			3,0	2,7		
	<i>Phoxocephalus holboelli</i>		5,7	2,7			
Decapoda	<i>Pagurus bernhardus</i>	Kuðungakrabbi	2,7		5,7	0,3	
	<i>Hyas coarctatus</i>				5,3		
	<i>Lebbus polaris</i>	Pólrækja		2,7			
	<i>Spirontocaris spinus</i>	Fornrækja		0,3			
Echinodermata		Skrápdýr					
Asteroidea	Asteroidea	Krossfiskar			0,3		
Ophiuroidea	Ophiuroidea	Slöngustjörnur	2,7	2,7	0,3		4,0
	<i>Ophopolis aculeata</i>			0,7			
Holothurioidae	Holothurioidae	Sæbjúga		0,3	0,3		
Strongylocentrotidae	<i>Strongylcentrotus drobachiensis</i>	Skollakoppur	0,3	0,3			
Pycnogonida		Sækóngulær					
Pycnogonida	Pycnogonida		2,7				

* *Chaetozone setosa/christiei*

Viðhengi II. Botndýr í Hrútafirði á sniði 3.

Hópur Undirhópur	Tegund	Stöð Heiti	A	B	C	D	E
Foraminifera Foraminifera	Foraminifera	Götungar	957	437	544	4137	5719
Nematoda Nematoda	Nematoda	Práðormar	54,3	24,3	13,3	8	16,0
Turbellaria Turbellaria	Turbellaria	Flatormar	51,7				
Nemertea Nemertea	Nemertea	Ranaormar			5,3	2,7	
Porifera Porifera	Porifera	Svampur		x			
Hydrozoa Hydrozoa	Hydrozoa	Hveldýr		x			
Polyplacphora Ischnochitonidae	<i>Ischnochiton sp(p).</i> <i>Tonicella sp(p).</i>	Nökkvar	6,3 2,7	6,7 12,3	6,0 0,3		
Gastropoda Gastropoda	Gastropoda	Sniglar	0,7				
Acmaidae	<i>Acmaea cf rubella</i>	Brúðarhetta	0,3	21,0			
Fissurellidae	<i>Puncturella noachina</i>	Ljóramotra		0,3			
Lepetidae	<i>Lepeta coeca</i>	Haðarhetta			3,0		
Naticidae	<i>Natica clausa</i>	Meyjarpatta	1,3	0,3			
Omalogyridae	<i>Omalogyrus atomus</i>	Ránarögn	9,0				
Trochidae	<i>Margarites groenlandicus</i> <i>Margarites cf cinereus</i>	Baugasilfri Kjalsilfri	0,7 1,3	2,7			
Turbinidae	<i>Moelleria costulata</i>	Gróttudoppa	6,0			5,3	
Nudibranchia	Nudibranchia	Bertálkni	0,3				
Bivalvia Bivalvia	Bivalvia	Samlokur				2,7	
Anomiidae	<i>Anomia squamula</i>	Gluggaskel			0,7		
Astartidae	<i>Astarte sp(p).</i>			2,0	1,3	11,0	22,3
Ledidae	<i>Leda pernula</i>	Trönuskel					6,0
Myidae	<i>Mya truncata</i>	Smyrslingur		2,7	0,7		
Mytilidae	Mytilidae			2,7			
	<i>Crenella decussata</i>	Auðnuskel	14,7	0,3		8,0	8,0
	<i>Musculus discors</i>	Silkihadda		0,3			
Pectinidae	<i>Chlamys cf islandica</i>	Hörpudiskur			0,3		
Saxicavidae	<i>Saxicava arctica</i>	Rataskel	1,7	6,3	0,3		

Tellinidae	<i>Macoma calcarea</i>	Hallloka		0,3	0,3	2,7	
Ungulinidae	<i>Thyasira flexuosa</i>	Hrukkubúlda		2,7	0,3		
Oligochaeta		Ánar					
Oligochaeta	Oligochaeta		8,7	37,0	45,3	8,0	24,0
Polychaeta		Burstaormar					
Polychaeta	Polychaeta		11,7	4,3	2,7	5,3	
Terebellemorpha	Terebellemorpha			1,0	3,0		
Capitellidae	Capitellidae				0,3	0,3	0,7
Cirratulidae	Cirratulidae				0,3	5,3	
	<i>Chaetozone setosa</i> *		5,3		2,7	0,3	
Cossuridae	<i>Cossura longocirrata</i>			13,7	14,0		8,0
Flabelligeridae	<i>Brada sp.</i>			0,3			
Hesionidae	Hesionidae		1,7	2,7		5,3	
	<i>Nereimyra punctata</i>		3,7	12,3	8,0		
Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp.</i>			1,0	0,3	3,3	0,3
Maldanidae	Maldanidae				2,7	3,3	
Nephtidae	<i>Nephtys sp.</i>			1,3	1,0		0,3
Onuphidae	<i>Notria(Onuphis) conchylega</i>						5,7
	<i>Ophelina acuminata</i>		0,7				
Orbiniidae	<i>Scoloplos arminger</i>	Roðamaðkur	5,7	5,7	0,3	2,7	0,3
Owenidae	<i>Myriochele obculata</i>						5,7
Paranoidae	Paranoidae		2,3	3,3	16,0	5,3	
	<i>Aricidea suecica</i>			2,7			
Paranoidae	<i>Levinsenia sp(p).</i>			10,7	3,0		
Pectinaridae	<i>Pectinare koreni</i>					0,3	
Pholoidae	<i>Pholoe minuta.</i>		31,7	6,7	6,0	13,3	2,7
Phyllodocidae	Phyllodocidae				0,3		
	<i>Etone Longa</i>	Leirulaufi			0,3		
Polynoidae	<i>Harmathoe imbricata</i>	Loðhrestur	4,0	0,7			
	<i>Harmathoe impar</i>		0,7	4,3	0,3		
Scalibregmidae	<i>Cf scalibregma inflatum</i>				2,7		8,0
Spionidae	Spionidae			4,0	5,7	3,0	
	<i>Laonice cirrata</i>					0,3	
Syllidae	Syllidae			2,7	5,7		
Terebellidae	Terebellidae		2,3	2,7			2,7
	<i>Terebellides stroemi</i>			3,0	4,0	0,7	
Crustacea		Krabbadýr					
Ostracoda	Ostracoda	Skelkrabbar	76,7	22,3		72,0	21,3
	<i>Philomedes globosus</i>		0,3				
Copepoda	Copepoda	Árfætlur	6,3	2,7			
Cirripedia	<i>Verruca stroemia</i>	Vörtukarl		7,7	0,3		
Cumacea	<i>Eudorella emarginata</i>	Pungrækjur				2,7	8,0
	<i>Leucon sp(p).</i>	Pungrækjur		0,7			
Tanaidacea	<i>Leptognathia gracilis</i>			2,7			
Isopoda	<i>Munna sp.</i>	Jafnfætlur	24,0	0,3			
Amphipoda	Amphipoda	Marflær	4,0				

	<i>Caprella septentrionalis</i>	Þanggeit	1,0			
	<i>Corophium bonelli</i>		16,0	0,3		
	<i>Melita dentata</i>		1,3			0,3
	<i>Phoxocephalus holboelli</i>			0,3		
Decapoda	<i>Pagurus bernhardus</i>	Kuðungakrabbi	0,3		0,3	
	<i>Lebbus polaris</i>	Pólrækja			0,3	
	<i>Pandalus montagui</i>	Litli kampalampi	1,0			
	<i>Spirontocaris spinus</i>	Fornrækja		0,7		
Echinodermata		Skrápdýr				
Asteroidea	Asteroidea	Krossfiskur		2,7		
	<i>Asterias rubens</i>	Stórkrossi			0,3	
Ophiuroidea	Ophiuroidea	Slöngustjörnur	2,7			
	<i>Ophopolis aculeata</i>			0,3		
Holothurioidae	<i>Cf Psolus phantapus</i>				0,3	
Strongylocentrotidae	<i>Strongylocentrotus drobachiensis</i>	Skollakoppur		0,7	0,3	
Pycnogonida		Sækóngulær				
Pycnogonida	Pycnogonida			2,7		

**Chaetozone setosa/christiei*

Viðhengi III. Flokkun dýra í fjölbreyti- og skyldleikareikningum.

Tegund	1-A	1-B	1-C	1-D	1-E	3-A	3-B	3-C	3-D	3-E
Turbellaria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Nemertea	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	5,3	0,0	2,7
<i>Ischnochiton sp.</i>	0,0	8,0	3,3	0,0	0,0	6,3	6,7	6,0	0,0	0,0
<i>Tonicella sp(p).</i>	0,3	11,0	12,0	0,0	0,0	2,7	12,3	0,3	0,0	0,0
<i>Acmaea cf rubella</i>	0,0	6,3	11,3	0,0	0,0	0,3	21,0	0,0	0,0	0,0
<i>Acmaea testudinalis</i>	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Puncturella noachina</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Lepeta coeca</i>	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
<i>Lunatia pallida</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Natica clausa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Omalogyrus atomus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Margarites groenlandicus</i>	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Margarites cf cinereus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	2,7	0,0	0,0	0,0
<i>Moelleria costulata</i>	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	6,0	0,0	0,0	5,3	0,0
Nudibranchia	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Anomia squamula</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
<i>Astarte sp(p)</i>	0,0	1,0	6,0	5,7	0,7	0,0	2,0	1,3	11,0	22,3
<i>Cardium ciliatum</i>	0,0	0,3	0,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cardium fasciatum</i>	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Yoldia hyperboria</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Leda pernula</i>	0,0	2,7	5,3	11,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
<i>Mya truncata</i>	0,0	0,3	2,7	0,0	2,3	0,0	2,7	0,7	0,0	0,0
<i>Modiolaria modiolus</i>	0,0	3,0	0,7	0,0	0,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
<i>Musculus discors</i>	2,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Crenella decussata</i>	10,7	0,7	5,3	2,7	16,0	14,7	0,3	0,0	8,0	8,0
<i>Nucula tenuis</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	20,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Chlamys islandicus</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Saxicava artica</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,7	6,3	0,3	0,0	0,0
<i>Macoma calcarea</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	2,7	0,0
<i>Thyasira flexuosa</i>	0,0	2,7	2,7	0,0	3,3	0,0	2,7	0,3	0,0	0,0
Oligochaeta	37,3	97,7	18,7	16,0	0,0	8,7	37,0	45,3	8,0	24,0
Capitellidae	0,0	0,3	8,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,7
Cirrtulidae	0,0	3,0	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,3	5,3	0,0
<i>Chaetozone setosa</i>	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	2,7	0,3	0,0
<i>Cossura longocirrata</i>	0,0	11,7	10,7	2,7	2,7	0,0	13,7	14,0	0,0	8,0
<i>Brada sp.</i>	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Glysera capitata</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hesionidae	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,7	0,0	5,3	0,0
<i>Nereimyra punctata</i>	10,7	18,7	8,0	0,0	0,0	3,7	12,3	8,0	0,0	0,0
<i>Lumbrineris sp.</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	1,7	0,0	1,0	0,3	3,3	0,3
Maldanidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	3,3	0,0
<i>Nephtys sp.</i>	0,0	1,0	0,7	0,3	0,0	0,0	1,3	1,0	0,0	0,3
<i>Notria (Onuphis) conchylega</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7

<i>Ophelina acuminata</i>	15,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scoloplos armingeri</i>	0,7	0,0	5,3	2,7	0,0	5,7	5,7	0,3	2,7	0,3
<i>Myriochele obculata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7
Paraonidae	5,3	2,7	2,7	0,0	0,0	2,3	3,3	16,0	5,3	0,0
<i>Aricidea suecica</i>	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
<i>Levinsenia sp(p)</i>	0,0	14,7	16,0	0,0	0,0	0,0	10,7	3,0	0,0	0,0
<i>Pectinare koreni</i>	6,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
<i>Pholoe minuta</i>	29,3	14,0	16,3	0,0	0,0	31,7	6,7	6,0	13,3	2,7
<i>Etone Longa</i>	2,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
<i>Harmathoe imbricata</i>	5,7	6,7	5,7	0,0	0,0	4,0	0,7	0,0	0,0	0,0
<i>Harmathoe impar</i>	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	4,3	0,3	0,0	0,0
Sabellidae	0,0	0,3	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>cf Scalibregma inflatum</i>	0,0	0,3	0,0	2,7	2,7	0,0	0,0	2,7	0,0	8,0
Spionidae	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	5,7	3,3	0,0
<i>Spirorbis spp.</i>	0,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Sternaspis scutata</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Syllidae	3,0	6,3	2,7	0,0	4,3	0,0	2,7	5,7	0,0	0,0
Terrebellidae	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	2,3	2,7	0,0	0,0	2,7
<i>Terebellides stroemi</i>	0,0	11,0	4,7	0,3	0,3	0,0	3,0	4,0	0,7	0,0
<i>Verruca stroemia</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,3	0,0	0,0
<i>Eudorella emarginata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	8,0
<i>Leucon cf nasica</i>	0,0	8,0	10,7	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
<i>Leptognathia gracilis</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
<i>Macrostylis spinifera</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Munna sp.</i>	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Anonyx nugas</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Caprella septentrionalis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium bonelli</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Lysianassidae	0,0	3,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Melita dentata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Phoxocephalus holboelli</i>	5,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Pagurus bernhardus</i>	2,7	0,0	5,7	0,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Hyas corarctus</i>	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lebbeus polaris</i>	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Pandalus montagui</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spirontocaris spinus</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
Asteroidea	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,7	0,3	0,0	0,0
Opiuroidea	2,7	3,4	0,3	0,0	4,0	2,7	0,3	0,0	0,0	0,0
Holothuriidae	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,0	0,0
Pycnogonida	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0