



NÁTTÚRUSTOFA
VESTFJARÐA

**Vöktun á sjó og sjávarbotni
vegna frárennslis kítosanverksmiðju
Primex á Siglufirði**

Unnið fyrir Primex

Þorleifur Eiríksson

Böðvar Þórisson

Desember 2003
NV nr. 15-03

Efnisyfirlit

EFNISYFIRLIT	2
INNGANGUR	3
AÐFERÐIR	3
Rannsóknarsvæði	3
Efnasýnataka	3
Botnsýnataka	3
Úrvinnsla	5
Mat á fjölbreytileika og klasagreiningu	5
NIÐURSTÖÐUR	6
Efnasýni og grugg	6
Botnsýni	7
Dýrasamfélög	7
Fjölbreytileiki og klasagreining	8
UMRÆÐUR	9
Þakkarorð	10
HEIMILDASKRÁ	11
Viðhengi 1. Botndýr á St-1 á Siglufirði 1998 og 2002.	13
Viðhengi 2. Botndýr á St-2 á Siglufirði 1998 og 2002.	14
Viðhengi 3. Botndýr á St-3 á Siglufirði 1998 og 2002.	15

Inngangur

Rannsókn þessi er liður í vöktun á sjó og sjávarbotni vegna frárennslis Kítosanverksmiðjunnar á Siglufirði í samræmi við starfsleyfi verksmiðjunnar.

Aðferðir við þessa rannsókn eru í meginatriðum eins og aðferðir við rannsóknir vegna starfsleyfis verksmiðjunnar sem var gerð 1998 (Þorleifur Eiríksson og Sigurjón Þórðarson) og beinn samanburður því mögulegur.

Aðferðir

Rannsóknarsvæði

Kítosanverksmiðjan er við svokallaða Ríkisbryggju. Frárennslisrör verksmiðjunnar liggur út meðfram bryggjunni sunnan til, í um það bil 30 m fjarlægð frá bryggjunni (mynd 1).

Teknar voru þrjár stöðvar 4. október 2002 og voru þetta sömu stöðvar og voru teknar 1998 (Þorleifur Eiríksson og Sigurjón Þórðarson 1998). Einni stöð var bætt við vegna efnasýnatöku og var hún nefnd St-0. Hnit stöðvanna er hér fyrir neðan og staðsetning þeirra má sjá á mynd 1 nema St-0.

St-0 = N – 66°9.030', V- 18°53.5979

St-1 = N - 66°9.029', V-18°53.939'

St-2 = N - 66°8.966', V 18°53.901'

St-3 = N - 66°8.915', V 18°53.736'

Efnasýnataka

Tekin voru sýni til efnagreiningar á árunum 1998 til 2002 að árinu 2001 undanskyldu.

Steinar Svavarsson sá um framkvæmd sýnatöku. Sýnin voru tekin á stöð 1-3 en einnig var einni stöð bætt við og nefnd stöð 0. Tekin voru líka sýni úr síðasta frárennslis brunni. Sýnin voru tekin ca 1 m undir yfirborði sjávar nema 2002 en þá voru þau tekin 30 cm undir yfirborði. Sýnin voru sett í 500 ml flöskur.

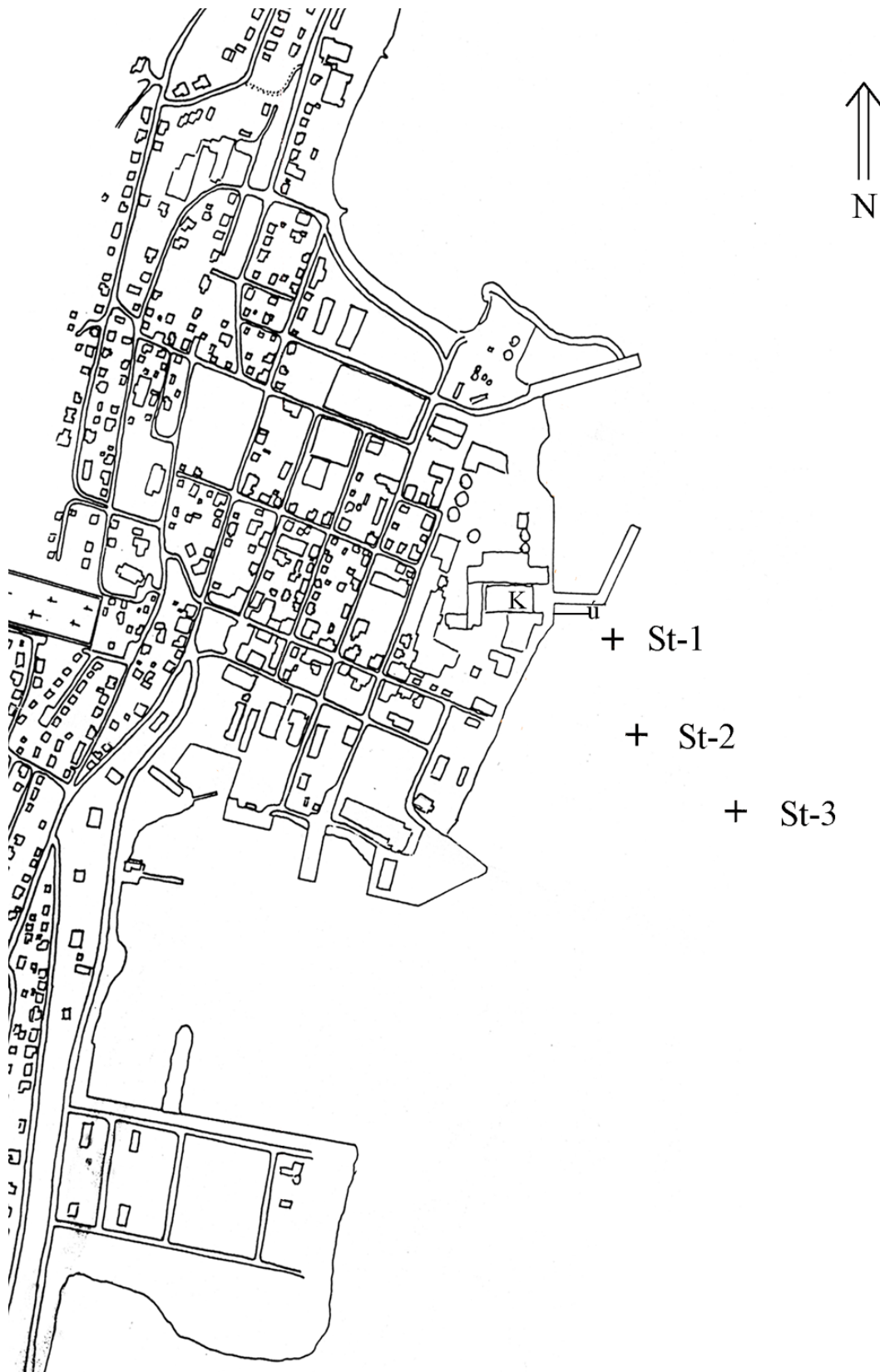
Vinnsla var í gangi þegar sýnataka fór fram og veður yfirleitt þokkalegt. Fjölmargir aðstoðarmenn komu að og smábátar voru notaðir við sýnatöku.

Botnsýnataka

Tekin voru botnsýni 4. október 2002. Sýnin voru tekin á Ormi ÍS – 104 og var skipstjóri Albert Óskarsson. Dr. Þorsteinn Sæmundsson Náttúrustofu Norðurlands Vestra hafði umsjón með sýnatökunni.

Dýpið var mælt á hverri stöð og rýni mælt með Sekkidiski. Diskurinn var 30 cm á breidd gerður úr þykku plastefni. Neðan í diskinn var hengt lóð til að halda honum láréttum.

Sýni af botni voru tekin með Van Veen botngreip (flatarmál: 16,95*11,5 sm). Henni var slakað niður af handfærarúllu (DNG gerð), hífið upp og sýnið losað í 4 L fötur. Tekin voru þrjú sýni á hverri stöð og auk þess sýni til að kanna útlit og lykt botnsins.



Mynd 1. Kort af Siglufirði með sýnatökustöðvum.

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. Áður en vinna við sýnin hófst var formalíninu helt af og 70% isopropanol sett í staðinn.

Stöðvarnar liggja á línu frá horni svokallaðrar Ríkisbryggju en frárennslirör kítosanverksmiðjunnar liggur út frá verksmiðjunni (K) fyrir sunnan þessa bryggju (ú).

Úrvinnsla

Efnasýni voru send til rannsóknar á rannsóknarstofuna Clyde analytical sem er staðsett í Skotlandi. Notast var við norska flokkun á ástandi sjávar, Gott, Þökkalegt, Lélegt, Slæmt, Mjög slæmt.

Sýni voru sigtuð með 0,5 mm sigti, stærstu dýrin voru tekin úr heildarsýninu en síðan skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð sýnisins. Síðan voru öll dýr tínd úr einu eða fleiri hlutsýnum undir víðsjá og þau flokkuð.

Dýrin voru 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 fjölbreytileika og klasagreiningu

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

Shannon-Wiener stuðullinn H' .

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

Í formúlunni er s = fjöldi tegunda, p_i = hlutdeild af heildarsýni sem tilheyrir tegund i . Þessi stuðull er mikið notaður og hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst. Mismunandi er samt hvaða basi er notaður og sem dæmi er \log_2 notaður í þessari skýrslu en \log_{10} í skýrslu Jörundar Svavarssonar og Guðmundar V. Helgasonar (2002).

Einsleitnistuðullinn J.

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

Einsleitnistuðullinn J er nátengdur Shannon-Wiener stuðlinum, eins og sést á jöfnunni, en sýnir meira hvort jafnræði er milli tegunda, eða hvort ein eða fáar tegundir eru sérstaklega áberandi. Stuðullinn lækkar þegar það gerist.

Notaður var PRIMER hugbúnaður til að gera klasagreiningu. Hann er notaður til að meta vísitölu skyldleika, Bray-Curtis similarity coefficient (Clarke og Warick 2001). Vísitalan er frá 0-100% og eykst skyldleiki með hærri tölu. Gerð var klasagreining og MDS-greining en í þeirri síðarnefndu endurspeglar fjarlægðir hversu ólík samfélögin eru.

Niðurstöður

Efnasýni og grugg

Niðurstöður efnamælinga frá árinu 1998 til 2002 að 2001 undanskyldu, eru settar fram í töflum 1-4.

Mælingar á stöð 0 og stöð 1 fyrir árið 2000 (tafla 1-3) voru óvenju háar miðað við aðrar mælingar.

Tafla 1. Heildarmagn lífræns kolefnis eftir stöðvum frá árinu 1998 til 2002.

Dags.	Heildarmagn lífræns kolefnis (TOC mg/l)						
	St-0	St-1a	St-1b	St-2	St-3	Drain 1	Drain 2
17. sept. 1998		1,4	1,4	1,0	0,9		
6. júlí 1999	34100	3,6	-	2,9	34	375	1356*
16. sept. 1999	2,5	1,8		1,4	2,3	746	764**
17. jan. 2000	13,5	16,0		8,5	6,5	143	
4. okt. 2002		13	13	5,7	2,5		

* Brunnsýni tekið 9. júlí 1999.

** Brunnsýni tekið 25. október 1999.

Brunnsýnið 9. júlí 1999 var tekið með því að pumpa upp úr brunninum og var töluvert af skeljum í sýninu. Tölurnar fyrir stöð 0 og stöð 3 þann 6. júlí 1999 eru óeðlilegar háar og líklega um skekkju að ræða.

Tafla 2. Heildarmagn niturs eftir stöðvum frá árinu 1998 til 2002.

Dags.	Heildarmagn niturs (Total N mg/l)						
	St-0	St-1a	St-1b	St-2	St-3	Drain 1	Drain 2
17. sept. 1998		5,6	2,8	2,8	2,8		
6. júlí 1999	2,8	5,6		2,8	2,8	133	382
16. sept. 1999	0,6	1,4		1,9	5,4		
17. jan. 2000	5,9	6,4		1,7	1,7		
4. okt. 2002		4,6	5,1	2,6	0,88		

Tafla 3. Heildarmagn fosförs eftir stöðvum frá árinu 1998 til 2002.

Dags.	Heildarmagn fosförs (Total P mg/l)						
	St-0	St-1a	St-1b	St-2	St-3	Drain 1	Drain 2
17. sept. 1998		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
6. júlí 1999	0,2	0,1		<0,1	<0,1	0,4	0,3
16. sept. 1999	0,36	0,12		0,02	0,22		
17. jan. 2000	14,8	15,5		<0,2	<0,2		
4. okt. 2002		1,5	1,6	0,63	0,24		

Tafla 4. Heildarmagn gruggs eftir stöðvum frá árinu 1998 til 2002.

Dags.	Heildarmagn gruggs (TSS mg/l)						
	St-0	St-1a	St-1b	St-2	St-3	Drain 1	Drain 2
17. sept. 1998		52	67	47	59		
6. júlí 1999	146	204		192	179	366	954
16. sept. 1999	248	245		254	233	1062	904
17. jan. 2000	89	80		85	80	156	

Rýni sjávarins var mælt með sekkidiski árin 1998 og 2002.

Tafla 5. Rýni sjávarins (m) 1998 og 2002 á stöð 1-3.

Ártal	Stöð 1	Stöð 2	Stöð 3
1998	3	4	4,5
2002	0,8	4,3	6

Botnsýni

Lýsing á botnsýnum er í töflu 6. Lítil breyting frá 1998 til 2002 en farið er að gæta vægrar lyktar og lífrænna leifa á stöð 3.

Tafla 6. Lýsing á botnsýnum 1998 og 2002.

Stöð	St-1, dýpi 6,4 m	St-2, dýpi 5,6 m	St-3, dýpi 8,5 m
1998	Svört leðja, stæk ýldulykt, mjög miklar lífrænar leifar.	Brún leðja, væg ýldulykt og mikið af lífrænum leifum (þang).	Brún leðja, engin merkjanleg lykt og lítið af lífrænum leifum.
2002	Svartur sandur, mikil lykt og lítið af lífrænum leifum.	Svartur sandur, væg lykt og nokkuð af lífrænum leifum (þörungur)	Brún leðja, lyktin ferskari en á stöð 2, mikið af lífrænum leifum.

Dýrasamfélög

Í töflu 7 eru sýndir fjöldi tegunda/hópa innan einstakra dýrahópa en fjöldi einstaklinga er í sviga. Götungar (Foraminifera), þráðormar (Nematoda), árfætlur (Copepode) og skelkrabbar (Ostracode) eru ekki inn í þessum tölum.

Tafla 7. Fjöldi tegunda/hópa (einstaklingar) innan einstakra dýrahópa 1998 og 2002.

Hópur/tegund	Heiti	Stöð					
		St - 1		St - 2		St - 3	
		'98	'02	'98	'02	'98	'02
Mollusca	Lindýr			7(71,3)	2 (10,7)	4 (6)	2 (2,7)
Polychaeta	Burstaormar	4 (7167)	3 (1977)	10 (1175)	9 (537)	10 (217)	11 (371)
Crustacea	Krabbadýr	1 (3,7)	1 (2,7)	13(4158)	11(98)	10 (92,7)	8 (41,3)
	Annað	2 (46,3)	1 (4)	4 (21)	1 (21,3)	3 (12)	2 (10)
Samtals		7(7217)	5 (1984)	34 (5425)	23 (667)	27 (328)	23 (425)

Burstormurinn af ættinni Capitellidae var ríkjandi á stöð 1 en var þó heldur minna af honum árið 2002. Á stöð 2 hafði honum einnig fækkað og fjöldi krabbadýra var mun minni. Burstaormar af ættinni Spionidae hafði fjölgað en það var samt óverulegt.

Litlar breytingar eru frá árunum 1998 og 2002. Munurinn á fjölda krabbadýra á stöð 2 liggur að mestu í hvað sýnin voru mismunandi 1998. Í einu sýni á stöð 2 árið 1998 var þang og mikið af krabbadýrum samfara því. Staðalfrávikkið var því mjög hátt (Þorleifur Eiríksson og Sigurjón Þórðarsson 1998). Mun minni munur var á sýnunum á hverri stöð árið 2002 og staðalfrávik því mun lægra.

Fjölbreytileiki og klasagreining

Skoðaður var fjölbreytileiki og einsleitni á stöðvunum fyrir árin 1998 og 2002 (tafla 8 og 9).

Tafla 8. Fjölbreytileikastuðull (H' \log_2) fyrir árin 1998 og 2002.

Ártal	Stöð 1	Stöð 2	Stöð 3
1998	0,155	2,462	3,669
2002	0,702	2,864	2,649

Fjölbreytileikinn hefur hækkað aðeins á stöð 1 en á stöð 3 hefur hann lækkað. Mikill breytileiki var í sýnunum 1998 og skýrir það að einhverju leyti háan fjölbreytileika það árið. Sýnin 2002 voru mun jafnari.

Tafla 9. Einsleitnistuðull (J') fyrir árin 1998 og 2002.

Ártal	Stöð 1	Stöð 2	Stöð 3
1998	0,05	0,48	0,77
2002	0,30	0,63	0,58

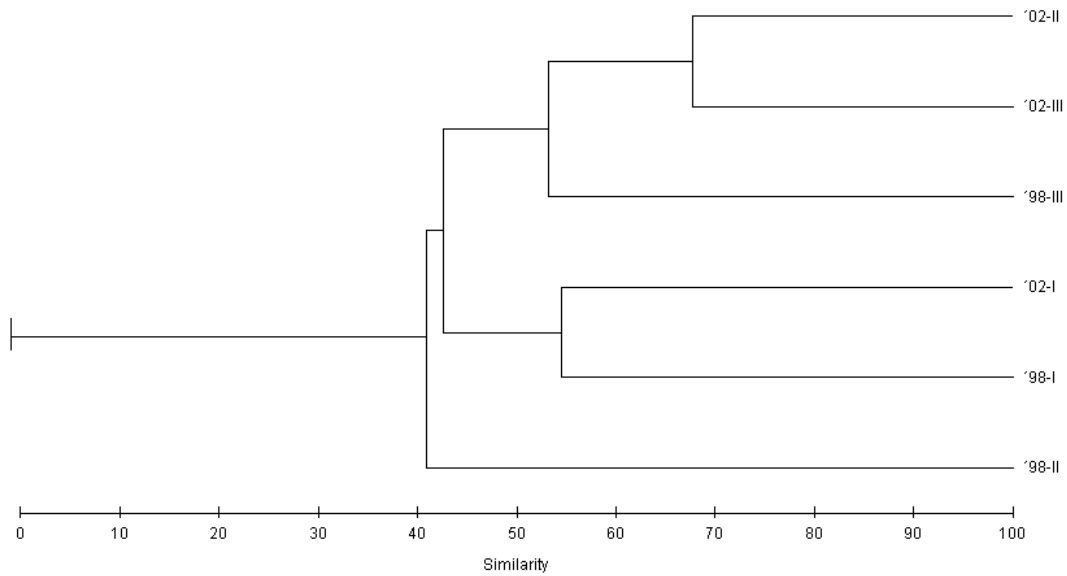
Það voru fáar tegundir á stöð 1 fyrir bæði árin og burstormurinn Capitellidae var ríkjandi. Fyrir stöð 2 árið 1998 voru marflær ríkjandi og þá sérstaklega *Corophium bonelli* (Þorleifur Eiríksson og Sigurjón Þórðarsson 1998).

Í töflu 10 er sýndur skyldleiki (%) stöðva í Siglufirði. Athygli vekur að skyldleiki á milli stöð 2 og 3 eykst á milli ára (úr 41% í 68%) og frekar lár skyldleiki (34%) er á milli ára á stöð 2.

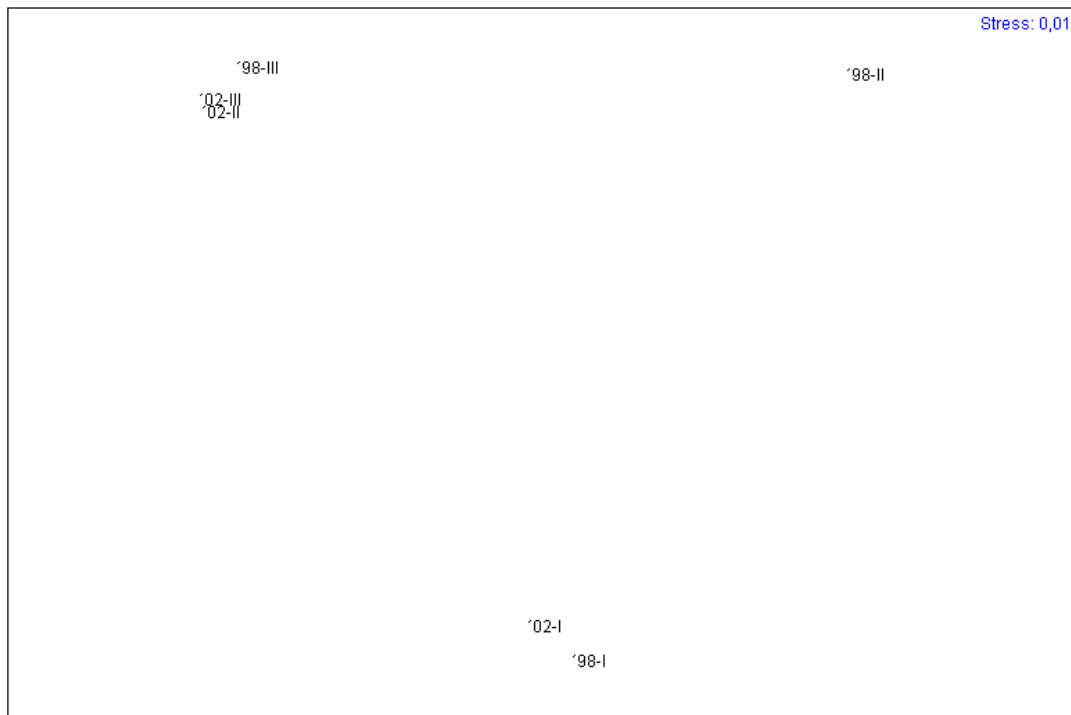
Tafla 10. Skyldleiki (Similarity %) stöðva í Siglufirði.

Stöð	'98-st1	'98-st2	'98-st3	'02-st1	'02-st2
'98-II	22,3				
'98-III	19,5	40,9			
'02-I	54,6	29,9	27,2		
'02-II	18,1	34,5	45,4	42,6	
'02-III	15,1	31,7	53,2	40,0	67,8

Á mynd 2 sést að stöðvarnar II og III árið 2002 og III árið 1998 flokkast ágætlega saman.



Mynd 2. Klasagreining á botnsýnastöðvum í Siglufirði.



Mynd 3. Afstæð fjarlægð (MDS) á milli stöðva.

Á mynd 3 sést betur hvernig stöðvarnar flokkast saman og stöð 2 árið 1998 virðist vera sér á báti. Skyldleiki (%) er þó hvergi háar nema fyrir stöð 2 og 3 árið 2002.

Umræður

Heildarmagn efna var oftast mest á fyrstu stöðvunum en minnkaði eftir því sem fjær dróg útrásinni. Á stöð 0 og 1 var þetta misjafnt á milli efnaflokkanna og dagsetninga en oftast var þetta í þokkalegu til góðs ástands. Mælingarnar 2000 voru óvenju háar miðað við aðrar dagsetningar og gæti hafa verið um óvenjulegt tilvik að ræða.

Rannsóknir á botndýrasamfélögum hefur aukist til muna síðustu ár vegna mats á umhverfsáhrifum eða vöktunar fyrir ýmiskonar iðnað eins og t.d. fiskeldi (t.d. Jörundur Svavarsson og Guðmundur V. Helgason 2002; Hafsteinn G. Guðfinnsson o.fl. 2001; Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson 2002, Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2003; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2003a; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2003b). Rannsóknir á botndýrasamfélögum rétt neðan fjöru eru samt fáar (t.d. Agnar Ingólfsson o.fl. 1972, Agnar Ingólfsson. 1976; Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir. 1977; Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðsson. 1980; Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson 1986; Agnar Ingólfsson Jörundur Svavarsson 1989; Guðmundur Víðir Helgason 1991; Jörundur Svavarsson 1999).

Litlar breytingar hafa orðið á botndýrasamfélögum frá árinu 1998 til 2002. Burstaormar af ættinni Capitellidae eru ennþá ríkjandi á stöð 1 en fjöldi burstaorma af ættinni Spionidae hefur aðeins aukist. Fjölbreytileikinn var lágur fyrir stöð 1 en hefur hækkað aðeins. Fjölbreytileikinn hefur lækkað á stöð 3 en hann var mjög hár 1998. Ástæðan fyrir háum fjölbreytileika árið 1998 gæti hafa verið mikill breytileika á milli sýna og engin ein tegund algjörlega yfirgnæfandi.

Staðalfrávikðið var hátt fyrir sýnin á stöð 2 árið 1998 og er ástæðan fyrir því að í einu sýni var þang með mikið af krabbadýrum. Sýnin 2002 voru jafnari en þrátt fyrir það gefa þau svipaðar niðurstöður og 1998. Capitellidae hefur fækkað en hann þolir vel röskuð svæði (Anton Helgason o.fl. 2002, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2003b).

Í klasagreiningunni sést að stöðvar 2 og 3 eru nokkuð líkar árið 2002 og stöð 3 á milli ára. Stöð 1 er einnig nokkuð lík á milli ára og lítil sem engin breyting á skyldleika á milli hennar og annara stöðva.

Litlar breytingar hafa orðið á þessum þremur stöðvum nema helst það að botndýralífið á stöð 1 hefur aukist. Á hinum tveimur hafa ekki orðið marktækar breytingar.

Þakkarorð

Kærar þakkir til þeirra sem aðstoðuðu við ýmsa þætti verksins. Þorsteinn Sæmundsson fyrir umsjón með sýnatöku, Steinar Svavarssyni fyrir efnasýnatöku og starfsmönnum Náttúrustofu Vestfjarða fyrir eftirtalin verk; Albert Óskarsson Skipsstjórn, Guðrún Steingrimsdóttir grófflokkun og töflugerð og Petrínu Sigurðardóttir fyrir sigtun og grófflokkun.

Heimildaskrá

- Anton Helgason, Sigurjón Þórðarsson og Þorleifur Eiríksson. 2002. Athugun á skólpmengun við sjö þéttbýlisstaði. Áfangaskýrsla 1. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-02.
- Agnar Ingólfsson, Arnþór Garðarsson og Sveinn Ingvarsson. 1972. Botndýralíf í Akureyrarpollu. Fjölrit 1. Líffræðistofnun Háskólans. 65 bls.
- Agnar Ingólfsson. 1976. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða. Fjölrit nr. 8. Líffræðistofnun Háskólans.
- Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson. 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar Fjölrit 26. Líffræðistofnun Háskólans. 49 bls.
- Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir. 1977. Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf. Fjölrit 9. Líffræðistofnun Háskólans. 82 bls.
- Clarke, K.R., og R.M. Warwick. 2001. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Önnur útgáfa. Primer-E Ltd.
- Guðmundur Víðir Helgason. 1991. Botndýralíf í Þerneyjarsundi. Fjölrit 30. Líffræðistofnun Háskólans.
- Hafsteinn G. Guðfinnsson, Héðinn Valdimarsson, Steingrímur Jónsson, Jóhannes Briem, Jón Ólafsson, Sólveig Ólafsdóttir Ástþór Gíslason og Sigmar A. Steingrímsson. 2001. Rannsóknir á Straumum, umhverfisþáttum og lífríki sjávar í Reyðarfirði frá júlí til október árið 2000. Hafrannsóknastofnunin. 136 bls.
- Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson. 1986. Botndýralíf í Dýrafirði. Fjölrit 25. Líffræðistofnun Háskólans. 38 bls.
- Jörundur Svavarsson. 1999. Forkönnun á lífríki botns neðan fjöru við iðnaðarlóðina Hraun í Reyðarfirði. Fjölrit nr 49. Líffræðistofnun Háskólans. 15 bls.
- Jörundur Svavarsson og Guðmundur V. Helgason. 2002. Lífríki á botni Mjóafjarðar. Fjölrit nr 63. Líffræðistofnun Háskólans. 25 bls.
- Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðsson. 1980. Botndýralíf í Hvalfirði. Fjölrit 14.. Líffræðistofnun Háskólans. 167 bls
- Þorleifur Eiríksson og Sigurjón Þórðarsson. 1998. Athugun á sjó og sjávarbotni vegna frárennslis kítosanverksmiðju Kítin ehf á Siglufirði. Náttúrustofa Vestfjarða.
- Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson. 2002. Botndýri í Arnarfirði. Skýrsla unnin fyrir Íslenska Kalkþörungafélagið ehf. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 4-02. 23 bls.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2003. Botndýr við Hrútey í Mjóafirði og í Reykjarfirði í Ísafjarðardjúpi. Náttúrustofa Vestfjarða. NV. nr 3-03.

Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson og Björgvin Harri Bjarnason. 2003a. Botndýr við fyrirhugaðar fiskeldisstöðvar í Reyðarfirði. Unnið fyrir Reyðarlax (Samherja). Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 11-03.

Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson og Björgvin Harri Bjarnason. 2003b. Botndýr við fiskeldiskvíar í Mjóafirði. Unnið fyrir Sæsifur (Samherja). Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 12-03.

Viðhengi 1. Botndýr á St-1 á Siglufirði 1998 og 2002.

Hópur / tegund		Ártal Heiti	'98 Fj.	'02 Fj.
Foraminifera		Götungar		
Foraminifera	Foraminifera		11,3	520
Nematoda		Þráðormar		
Nematoda	Nematoda		8684	1616
Nemertea		Ranaormar		
Nemertea	Nemertea		42,7	
Oligochaeta		Ánar		
Oligochaeta	Oligochaeta		3,7	4
Polychaeta		Burstaormar		
Polychaeta				53,3
Capitellidae	Capitellidae		7125	1713
Hesionidae	Hesionidae		18,7	
Orbiniidae	Orbiniidae		3,7	
Pectinaridae	Pectinaridae			5,3
Spionidae	Spionidae		19	205
Crustacea		Krabbadýr		
Copepoda	Copepoda		50,3	2,7
Cumacea	<i>Eudorella emarginata</i>	Pungrækja	3,7	

Viðhengi 2. Botndýr á St-2 á Siglufirði 1998 og 2002.

Hópur / tegund	Ártal Heiti	'98 Fj.	'02 Fj.
Foraminifera Foraminifera	Götungar	238	403
Nematoda Nematoda	Þráðormar	1607	4549
Turbellaria Turbellaria	Flatormar	0,3	
Nemertea Nemertea	Ranaormar	11,3	
Gastropoda Lacunidae Trochidae	Kuðungar Þarastrútur Gljásilfri	20,3 21,7	
Bivalvia Myidae Mytilidae Tellinidae Saxicavidae Ungulinidae	Samlokur Smyrslingur Kræklingur Halloka Rataskel Hrukkubúlda	5,7 0,3 0,7 15,3 7,7	9,3 1,3
Oligochaeta Oligochaeta	Ánar	9	21,3
Polychaeta Polychaeta Ampharetidae Capitellidae Cirratulidae Flabelligeridae Hesinoidae Maldanidae Orbiniidae Pectinariidae Phyllodocidae Polynoidae Spionidae Sphaerodoridae	Burstaormar	242 2,3 581 31 0,3 124 0,3 29 35 129 0,7	42,7 90,7 2,7 10,7 5,3 6,7 1,3 78,7 2,7 296
Crustacea Ostracoda Copepoda Cirripedia	Krabbadýr Skelkrabbar Árfætlur Hrúðurkarl	3,7 872 0,3	8 251

Mysidacea	<i>Mysis oculata</i>		0,3	
Cumacea	<i>Eudorella emarginata</i>	Pungrækja	147	
	<i>Leucon cf nasica</i>			30,7
Tanaidacea	<i>Leptognathia gracilis</i>		3,7	2,7
Isopoda	Isopoda		0,3	2,7
	Idoteidae		3,7	
	<i>Idotea granulosa</i>			2,7
	<i>Munna sp.</i>			2,7
	<i>Pleurogonium rubicundum</i>		7,7	1,3
Amphipoda	Amphipoda	Marflær	2702	
	<i>Anonyx nugas</i>		0,7	30,7
	<i>Caprella septentrionalis</i>	Þanggeit	0,7	
	<i>Corophium bonelli</i>		337	18,7
	<i>Gammarus sp.</i>			1,3
	<i>Gammarus oceanicus</i>		0,3	1,3
	<i>Harpinia antennaria</i>			4
	<i>Ischyrocerus anguipes</i>		947	
	Lysianassidae		3,7	
	<i>Westwoodilla brevicar</i>		3,7	
Pisces				
	<i>Cyclopterus lumpus</i>	Hrognkelsi	0,3	

Viðhengi 3. Botndýr á St-3 á Siglufirði 1998 og 2002.

Hópur / tegund		Ártal Heiti	'98 Fj.	'02 Fj.
Foraminifera		Götungar		
Foraminifera	Foraminifera		102	772
Nematoda		Þráðormar		
Nematoda	Nematoda		392	135
Turbellaria		Flatormar		
Turbellaria			1	
Nemertea		Ranaormar		
Nemertea	Nemertea		12	
Actiniaria				
Actiniaria	Actiniaria	Sæfifill		0,7
Bryozoa		Mosadýr		
Bryozoa			x	
Bivalvia		Samlokur		
Bivalvia	Bivalvia			1,3
Myidae	<i>Mya truncata</i>	Smyrslingur	4,3	1,3

Saxicavidae	<i>Saxicava arctica</i>	Rataskel	0,3	
Tellinidae	<i>Macoma calcaria</i>	Halloka	1	
Ungulinidae	<i>Thyasira flexuosa</i>	Hrukkubúlða	0,3	
Oligochaeta		Ánar		
Oligochaeta	Oligochaeta		1	9,3
Polychaeta		Burstaormar		
Polychaeta	Polychaeta		62,3	20
Ampharetidae	Ampharetidae			3,3
Apistobranchidae	Apistobranchidae		0,7	
Capitellidae	Capitellidae		9,7	26
Cirratulidae	Cirratulidae		7,3	4
Hesinoidae	Hesinoidae		3,7	
Maldanidae	Maldanidae		12,3	20
Orbiniidae	Orbiniidae		20,7	7,3
Paranoidae	Paranoidae		7,7	6,7
Pectinariidae	Pectinariidae			2,7
Phyllodocidae	Phyllodocidae		4,3	51,3
Polynoidae	Polynoidae		26,3	
Sabellidae	Sabellidae			0,7
Spionidae	Spionidae		65,3	225
Syllidae	Syllidae			4,7
Crustacea		Krabbadýr		
Ostracoda	Ostracoda	Skelkrabbar	4,7	2,7
Copepoda	Copepoda	Árfætlur	50,3	9,3
Cumacea	<i>Eudorella emarginata</i>	Pungrækja	49,7	
	<i>Leucon cf nasica</i>			4,7
Tanaidacea	<i>Leptognathia gracilis</i>		5,7	1,3
Amphipoda	Amphipoda	Marflær	7,7	1,3
	<i>Anonyx nugas</i>			4
	<i>Corophium bonelli</i>		7,3	24,7
	Gammaridea		0,7	
	<i>Gammarus sp.</i>		0,3	
	<i>Harpinia antennaria</i>		0,3	1,3
	<i>Ischyrocerus anguipes</i>		5,3	2,7
	Lysianassidae		3,3	
	<i>Westwoodilla sp.</i>		3,7	
	<i>Westwoodilla brevicar</i>		8,7	1,3