



NÁTTÚRUSTOFA
VESTFJARÐA

Botndýrarannsóknir í Ísafjarðardjúpi 2011

Unnið fyrir Hraðfrystihús Gunnvarar

Þorleifur Eiríksson,
Cristian Gallo og Böðvar Þórisson

Október 2011
NV nr. 21-11

Náttúrustofa Vestfjarða
Aðalstræti 21
415 Bolungarvík

Sími: 4567005
Fax: 4567351

Kennitala: 610397-2209
Netfang: nave@nave.is
Heimasíða: <http://www.nave.is>

ÚTDRÁTTUR

Hraðfrystihúsið Gunnvör (HG) hefur verið með þorskeldi í sjókvíum í Seyðisfirði frá árinu 2004 og í Álftafirði frá árinu 2002. Fyrirtækið hefur áhuga að hafa eldi á fleiri svæðum og bað Náttúrustofu Vestfjarða að kanna botndýralíf á hugsanlegum fiskeldissvæðum.

Athugunarsvæðin eru í Skötu-, Mjóafirði og á svæði milli Borgareyjar og Æðeyjar (sjá mynd 1). Svæðunum má skipta gróflega upp í fjögur svæði: 1) Skötufjörður, mynni fjarðarins á milli Skarðseyrar og Ögurness, 2) Mjóifjörður, mynni fjarðarins á milli Láturs og Vatnsfjarðarness, 3) Æðey, á milli Kaldlóns og eyarinnar, 4) Borgarey, á milli Kaldalóns og Hallstaða.

Botnsýnataka fór fram 19, 20, og 25. júlí 2011. Notuð var Van Veen greip (200 cm²). Tekin voru sex sýni (greipar) á hverri stöð og eitt fyrir kornastærð. Hverju sýni var lýst með tilliti til litar, grófleika setsins og lykta.

Sýni voru sigtuð með 0,5 mm sigti. Öll dýr voru týnd úr hverju sýni undir víðsjá og flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá og þau talin.

Fjölbreytileiki var metinn á stöðvunum með tveimur reikniáðferðum, þ.e. Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðli og einsleitnistuðli J.

Burstaormur (Polychaeta) var algengasti dýrahópurinn í öllum sýnum sem voru unnin. Tegundin *Prionospio steenstrupi* af ætt Spionidae var algengust á öllum stöðvum nema einni (Mjóifjörður, stöð D) en þar var það *Cossura longocirrata*. Samlokurnar (Bivalvia) gljáhnyttla (*Ennucula tenuis*) og hrukkubúlða (*Thyasira flexuosa*) voru einnig algengar.

Botndýralíf á þessum svæðum er eins og við mátti búast út frá öðrum rannsóknum á þessu landssvæði (sjá framar) og botndýralífið er afar líkt á milli svæða jafnvel þó það séu 15 km á milli (stöð: Æðey D og Borg P). Ekki fundust sjaldgæfar tegundir við sýnatökuna.

EFNISYFIRLIT

ÚTDRÁTTUR	2
EFNISYFIRLIT	3
INNGANGUR	4
AÐFERÐIR	4
Athugunarsvæði	4
Botnsýnataka	5
Lýsing á sýnum og úrvinnsla	10
Mat á fjölbreytileika og skyldleika	10
NIÐURSTÖÐUR	11
Lýsing á stöðvum.....	11
Botndýr	11
Mat á fjölbreytileika og skyldleika	16
UMRÆÐUR	18
ÞAKKIR.....	18
HEIMILDIR	18
VÞAUKI I. HÓPAR/TEGUNDIR SEM ERU NOTAÐAR Í SKYLDLEIKA- OG	
FJÖLBREYTILEIKAÚTREIKNINGA.	20

INNGANGUR

Hraðfrystihúsið Gunnvör (HG) hefur verið með þorskeldi í sjókvíum í Seyðisfirði frá árinu 2004 og í Álftafirði frá árinu 2002. Fyrirtækið hefur áhuga að hafa eldi á fleirum svæðum, bæði til að geta hvílt svæði en einnig til framleiðsluaukningar. HG óskaði því eftir að Náttúrustofa Vestfjarða kannaði botndýralíf á hugsanlegum fiskeldissvæðum.

Í Ísafjarðardjúpi hafa verið gerðar nokkrar botndýrarannsóknir (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2009; 2010 og 2011), bæði þar sem er uppsöfnun á lífrænum leifum (t.d. fiskeldi) og þar sem eru náttúrulegar aðstæður. Flestar þessar rannsóknir hafa verið gerðar á mjúkum botni og þá oft á nokkru dýpi (50-100 m). Ágætis þekking hefur því byggst upp um botndýralíf í Ísafjarðardjúpi í mjúku seti en hún er þó bundin við afmarkað svæði eða það sem er næst byggðarkjörnunum: Bolungarvík, Ísafirði og Súðavík. Athuganir hafa því ekki verið gerðar á þessum fyrirhuguðum fiskeldissvæðum nema í grennd við svæðið í Skötufirði (sjá Þorleifur Eiríksson o.fl. 2010). Lögð var því meiri áhersla á svæðin sem minnst var vitað um.

AÐFERÐIR

Athugunarsvæði

Athugunarsvæðin eru í Skötu- og Mjóafirði og á svæði milli Borgareyjar og Æðeyjar (sjá mynd 1). Svæðunum má skipta gróflega upp í fjögur svæði: 1) Skötufjörður, mynni fjarðarins á milli Skarðseyrar og Ögurness, 2) Mjóifjörður, mynni fjarðarins á milli Láturs og Vatnsfjarðarness, 3) Æðey, á milli Kaldlóns og eyarinnar, 4) Borgarey, á milli Kaldalóns og Hallstaða. Innan hvers athugunarsvæðis koma nokkur fiskeldissvæði til greina og eru þau samtals ellefu. Ein sýnatökustöð var staðsett inn í hverju fiskeldissvæði og stöð sitthvoru megin við svæðið í straumstefnu.



Mynd 1. Vestfirðir. Blár ferningur staðsetur gróflega athugunarsvæðin.

Botnsýnataka

Botnsýnataka fór fram 19, 20, og 25. júlí 2011. Notuð var Van Veen greip (200 cm²). Tekin voru sex sýni (greipar) á hverri stöð. Hverju sýni var lýst með tilliti til litar, grófleika setsins, lykta og hvort lífverur (lífandi/dauðar) sáust í sýninu. Um 10% formalín var sett í fimm sýni á hverri stöð ásamt boraxi til að verjast upplausn skelja. Sjötta sýnið fékk enga meðhöndlun en það getur nýst til kornastærðargreiningar.



Mynd 2. Auður Ís.

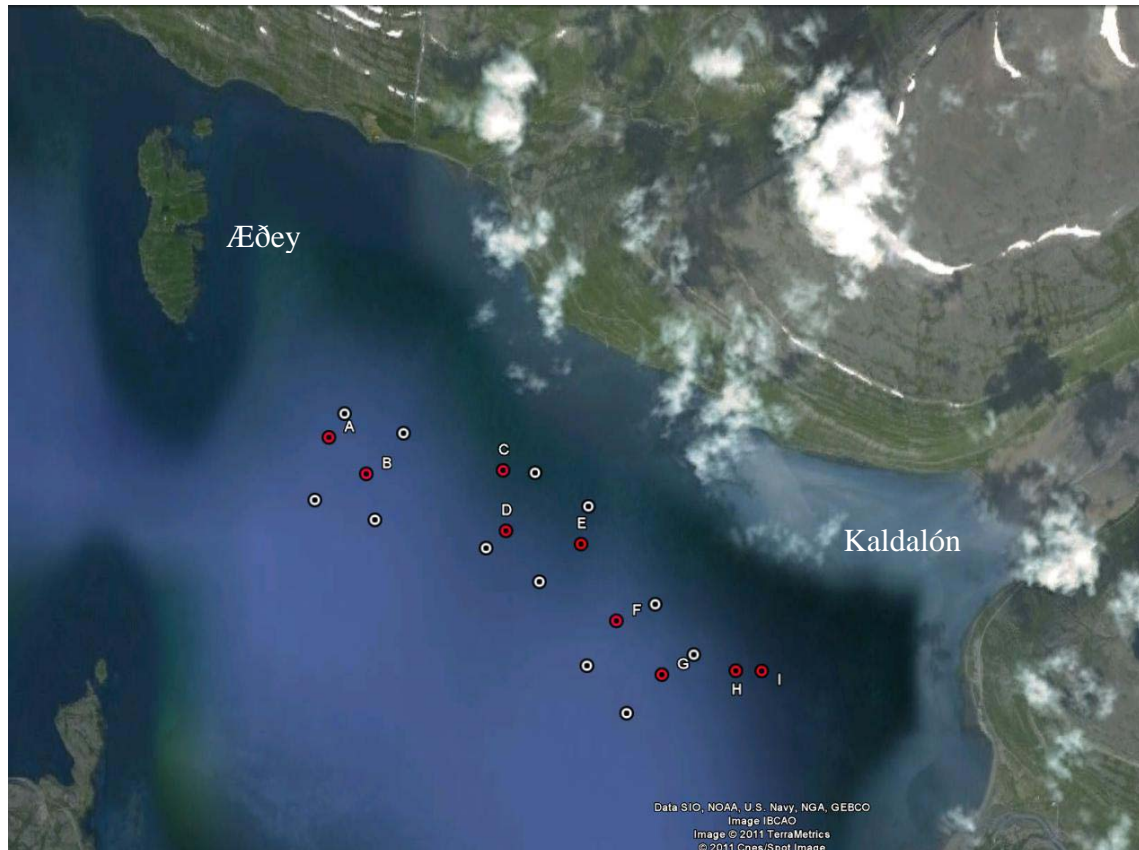
Hnit voru tekin með gps tæki og dýptin var mæld með dýptarmæli um borð í bátinum. Mælirinn sýndi dýptina í föðmum. Í töflu 1 má sjá hnit og botndýpi fyrir hverja stöð.

Tafla 1. Æðey, Borgarey, Skötu- og Mjóifjörður, hnit stöðvanna og dýpt sjávar.

Staður	Stöð	Dags	Norður hnit	Vestur hnit	Dýpt fm	Dýpt m
Æðey	A	19. júlí	N66 04.741	W22 37.295	44.5	83,7
	B	19. júlí	N66 04.524	W22 36.745	53.0	99,6
	C	19. júlí	N66 04.547	W22 34.737	38.6	72,6
	D	19. júlí	N66 04.186	W22 34.693	52.8	99,3
	E	19. júlí	N66 04.108	W22 33.590	35.4	66,6
	F	19. júlí	N66 03.651	W22 33.069	42.5	79,9
	G	19. júlí	N66 03.331	W22 32.400	42.5	79,9
	H	19. júlí	N66 03.354	W22 31.316	23.7	44,6
	I	19. júlí	N66 03.353	W22 30.936	18.0	33,8
	Borgarey	J	19. júlí	N65 59.939	W22 26.200	37.6
K		19. júlí	N65 59.551	W22 25.714	36.6	68,8
L		19. júlí	N65 58.884	W22 24.561	42.7	80,3
M		19. júlí	N65 58.099	W22 23.824	40.7	76,5
N		19. júlí	N65 57.592	W22 23.772	41.3	77,6
O		19. júlí	N65 59.347	W22 28.267	40.2	75,6
P		19. júlí	N65 59.338	W22 29.035	45.5	85,5
R		19. júlí	N65 59.843	W22 29.562	48.7	91,6
Skötufj.	A	20. júlí	N66 00.612	W22 47.677	37.5	70,5
	B	20. júlí	N66 00.951	W22 47.642	51.5	96,8
	C	25. júlí	N66 01.453	W22 47.474	46.4	87,2
	D	25. júlí	N66 01.967	W22 47.691	48.0	90,2
	E	25. júlí	N66 02.464	W22 47.543	44.4	83,5
	F	25. júlí	N66 02.925	W22 47.434	51.5	96,8
	G	25. júlí	N66 03.378	W22 47.554	55.5	104,3
Mjóifj.	A	25. júlí	N65 57.319	W22 33.436	27.6	51,9
	B	25. júlí	N65 57.681	W22 33.306	31.0	58,3
	C	25. júlí	N65 58.172	W22 32.995	33.5	63
	D	25. júlí	N65 58.611	W22 32.747	40.0	75,5
	E	25. júlí	N65 58.875	W22 32.666	43	80,8

Á myndum 3-6 má sjá staðsetningar á sýnatökustöðvum og gróflega afmörkun á fyrirhugðum fiskeldissvæðum. Að minnsta kosti ein stöð var tekin innan hvers fiskeldissvæðis.

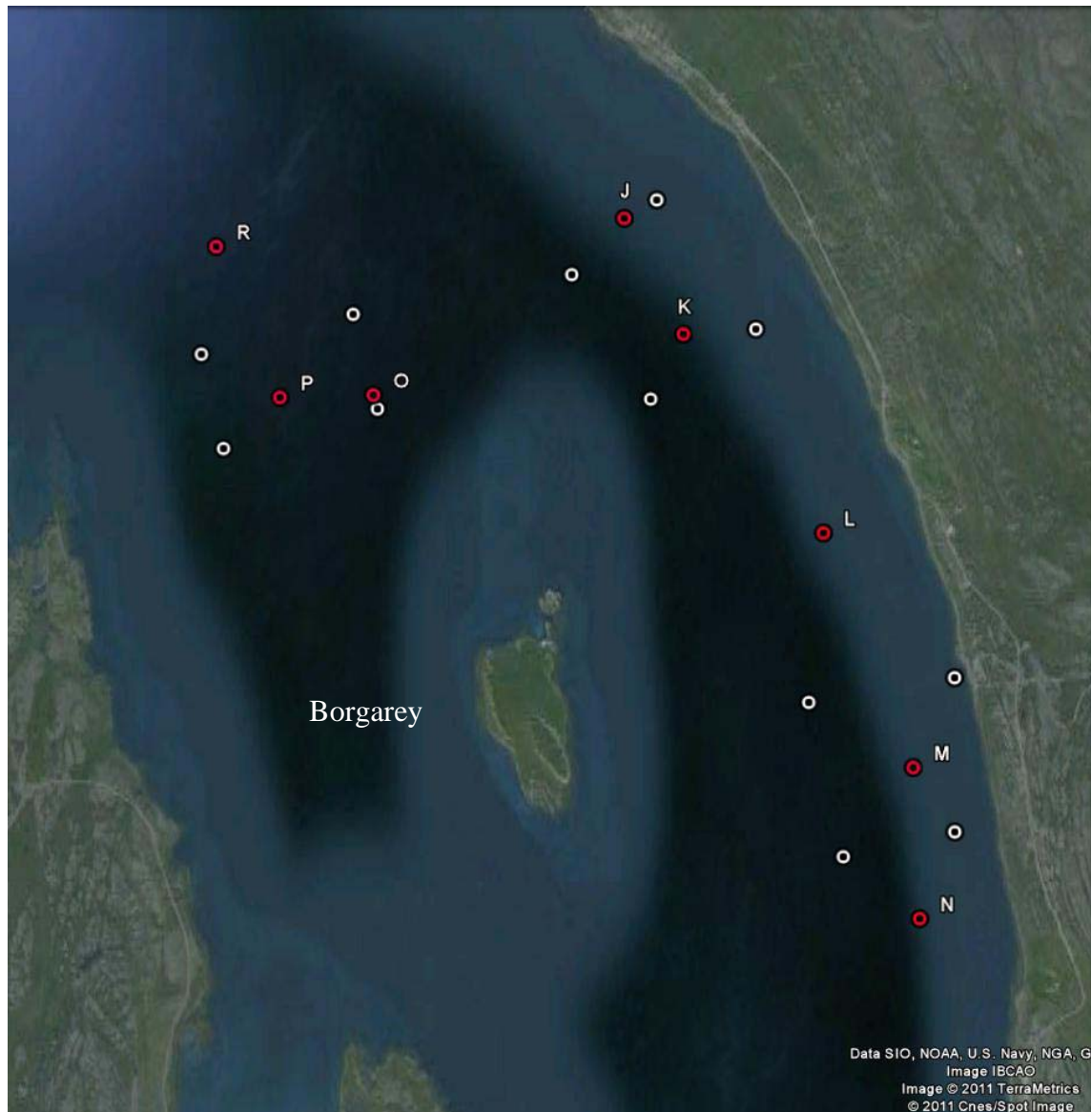
Þann 19. júlí voru tekin sýni í nágrenni Æðeyjar, samtals 9 stöðvar (A-I). Á einni stöð (H) náðist einungis eitt sýni en annars voru tekin sex sýni á stöð. Á mynd 3 má sjá sýnatökustöðvar við Æðey.



Mynd 3. Sýnatökustöðvar á milli Æðeyjar og Kaldalóns, stöð A-I (rauðir hringir). Hvítir punktar afmarka hugsanleg fiskeldissvæði

Unnið hefur verið úr sýnum á stöð B, D og G á svæðinu við Æðey (mynd 3).

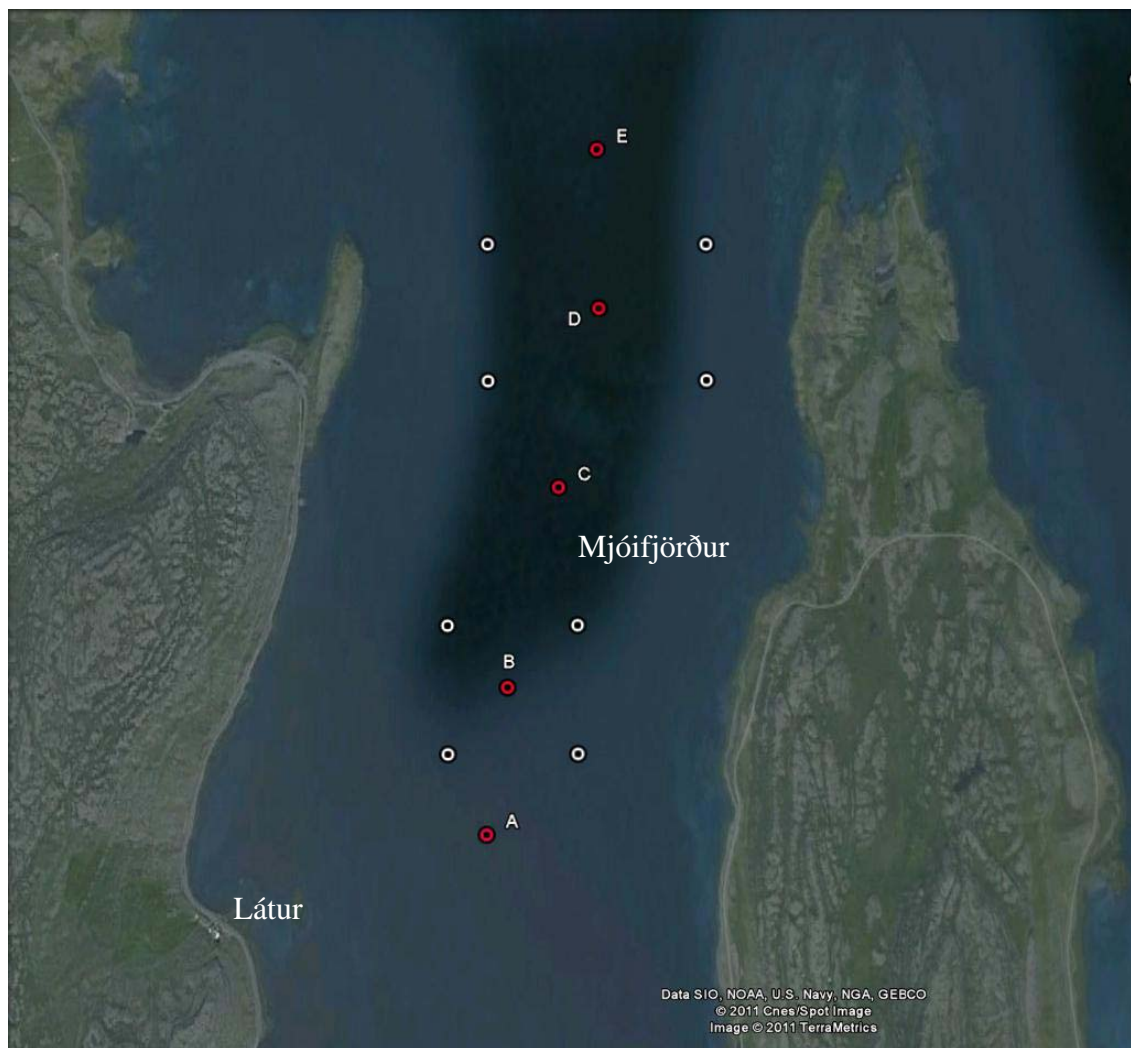
Á mynd 4 má sjá sýnatökustöðvar við Borgarey (J-R) og voru þau sýni tekin 19. júlí.



Mynd 4. Sýnatökustöðvar við Borgarey, J-R (rauðir hringir). Hvítir punktar afmarka hugsanleg fiskeldissvæði.

Unnið hafa verið sýni á stöð K, M og P á svæði við Borgarey (mynd 4).

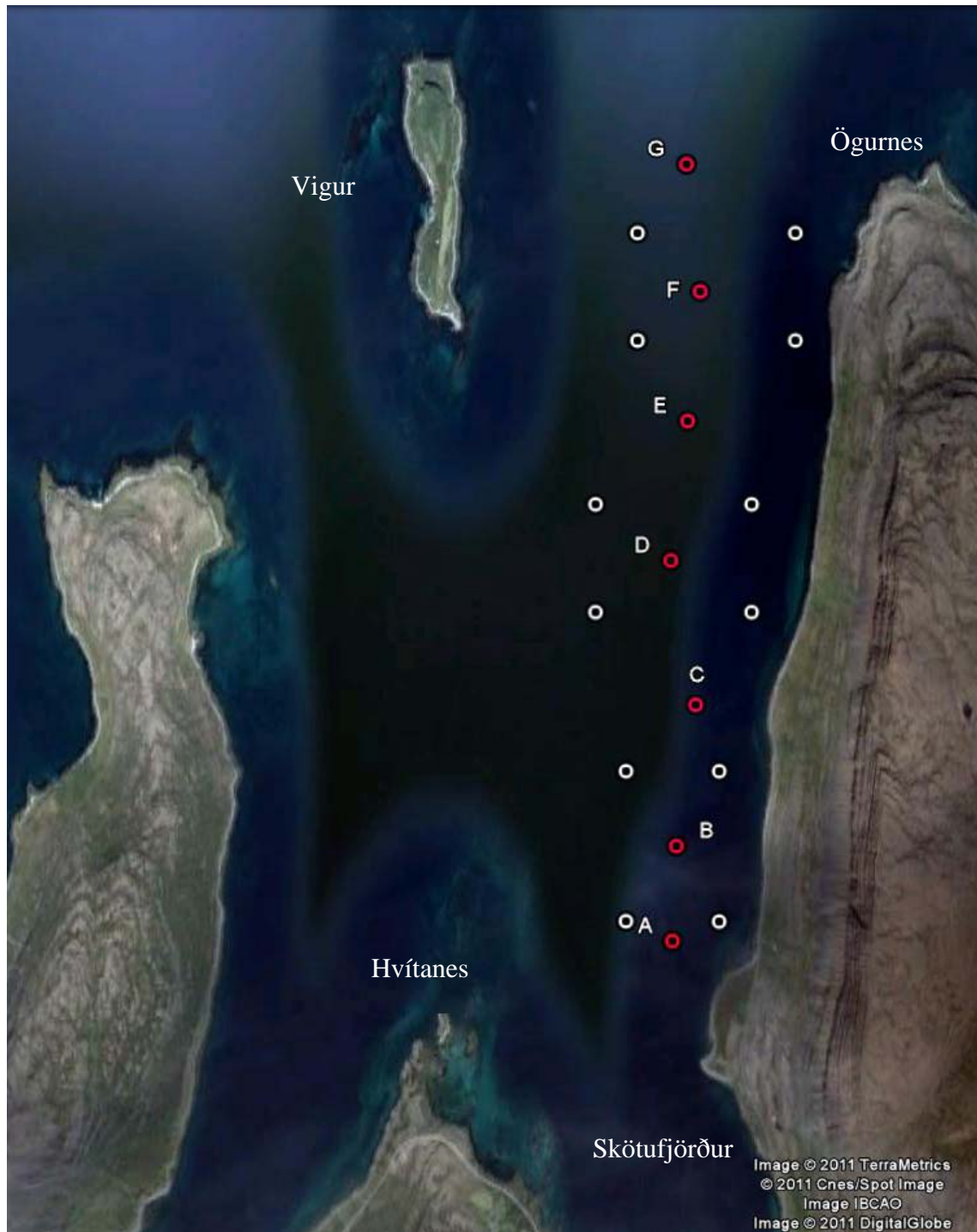
Þann 25. júlí fór fram sýnataka í Mjóafirði og má sjá staðsetningu sýnatökustöðva á mynd 5.



Mynd 5. Sýnatökustöðvar í Mjóafirði, A-E (rauðir hringir). Hvítir punktar afmarka hugsanleg fiskeldissvæði.

Unnin hafa verið sýni á stöð B og D í Mjóafirði (mynd 5).

Á mynd 6 eru sýndar sýnatökustöðvar við mynni Skötufjarðar.



Mynd 6. Sýnatökustöðvar í Skötufirði, A-G (rauðir punktar). Hvítir punktar afmarka hugsanleg fiskeldissvæði.

Unnið hefur verið sýni á stöð B í Skötufirði (sjá mynd 6).

Lýsing á sýnum og úrvinnsla

Öll sýni voru sigtuð með 0,5 mm sigti fyrir utan kornastærðarsýnin. Valdar voru níu stöðvar (þrjú sýni á stöð) til frekari úrvinnslu. Öll dýr voru týnd úr hverju sýni undir víðsjá. Dýrin voru síðan flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá (Leica MZ 6 og 12) og þau talin. Dýrin eru varðveitt í 70% isopropanoli til nánari skoðunar síðar ef ástæða þykir. Sýnin eru skráð í sýnasafn Náttúrustofu Vestfjarða.

Þar sem 0,5 mm sigti er notað er ekki gert ráð fyrir að þráðormar safnist í sigtið. Fjöldi þeirra er því vantalin og ekki notaður við útreikninga og ályktanir.

Mat á fjölbreytileika og skyldleika

Fjölbreytileiki var metinn á stöðvunum með tveimur reikniaðferðum, þ.e. Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðli og einsleitnistuðli J' (Grey et. al 1992; Brage og Thélín 1993). Notaður var PRIMER hugbúnaður við útreikningana. Sú skipting í hópa og eða tegundir sem notuð var fyrir skyldleika og fjölbreytileika útreikninga er í viðhengi I. Shannon-Wiener stuðullinn H' ,

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

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 sérstaklega áberandi. Stuðullinn lækkar þegar það gerist.

Primer forritið er einnig notað til að meta vísitölu skyldleika, Bray-Curtis similarity coefficient (Clarke og Warick 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 síðar). 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 mikinn skyldleika (%) er á milli þeirra.

Við útreikninga voru sumar tegundir sameinaðar undir eina ætt. Í viðauka I má sjá hvaða tegundir/hópar voru notaðir við útreikninga á skyldleika og fjölbreytileika.

NIÐURSTÖÐUR

Lýsing á stöðvum

Öllum sýnum var lýst með tilliti setgerðar, litar, dýralífs og lyktar. Engin afgerandi lykt fannst af sýnunum en þó var smá keimur af sýnum á stöð A og D í Skötufirði en varla marktakandi. Burstaormar sáust í einstökum sýnum en að öðru leyti sást lítið líf.

Tafla 2. Lýsing á sýnatökustöðvum í Ísafjarðardjúpi. Unnin voru sýni úr stöðvum merkt með (*).

Staður	Stöð	Dýpi (m)	Litur	Lýsing
Æðey	A	83,7	Grá	Aðeins af skeljabrotum, leðja.
	B*	99,6	Grá, lítið svört	Leðja
	C	72,6	Grá/brún	Leðja, smágrjót og skeljabrot
	D*	99,3	Grá	Leðja
	E	66,6	Grá	Lítið af leðju, smágrjót, skeljabrot
	F	79,9	Grá	Leðja
	G*	79,9	Grá	Leðja
	H	44,6	Grá	Leðja, skeljabrot – eitt sýni
	I	33,8	Grá	Leðja, kalkþörungar, skeljabrot, grjót
Borgarey	J	70,7	Grá	Leðja, burstaormur
	K*	68,8	Grá	Leðja, skeljabrot
	L	80,3	Grá, lítið svört	Leðja, smá gróður, burstaormur
	M*	76,5	Grá, lítið svört	Leðja
	N	77,6	Grá	Leðja
	O	75,6	Grá/svört	Leðja
	P*	85,5	Grá	Leðja
	R	91,6	Grá/lítið svört	Leðja
Skötufj.	A	70,5	Grá	Leðja, skeljabrot
	B*	96,8	Grá	Leðja, lítið af skeljabrotum
	C	87,2	Grá	Leðja, smá sandur
	D	90,2	Grá	Leðja, skeljabrot
	E	83,5	Grá	Leðja, smá skeljabrot
	F	96,8	Grá	Leðja
	G	104	Grá	Leðja
Mjóifj.	A	51,9	Grá	Leðja, örlítið af skeljabrotum
	B*	58,3	Grá	Leðja, burstaormur
	C	63	Grá	Leðja,
	D*	75,5	Grá	Leðja, örlítið dekkri en á hinum stöðvum
	E	80,8	Grásvört	Leðja, skeljabrot.

Botndýr

Burstaormur (Polychaeta) var algengasti dýrahópurinn í öllum sýnum sem voru unnin. Tegundin *Prionospio steenstrupi* af ætt Spionidae var algengust á öllum stöðvum nema einni (Mjóifjörður, stöð D) en þar var það *Cossura longocirrata*. Samlokurnar (Bivalvia) gljáhnytla (*Ennucula tenuis*) og hrukkubúlða (*Thyasira flexuosa*) voru einnig algengar.

Greiningar á botndýrum má finna í töflu 3-5.

Tafla 3. Listi yfir tegundir og hópa sem greindir voru á hverri stöð ásamt meðalfjölda einstaklinga í þremur sýnum á stöðvum í Skötu- og Mjóafirði. Flatarmál sýnis er 198 cm²

Hópur	Undirhópur	Íslenskt nafn	Stöð		
			mjóB	mjóD	SkötB
Nematoda					
	Nematoda	Þráðormar	2,3	1,3	10,7
Nemertea					
	Nemertea	Ranaormar		1,3	1
Mollusca					
	Bivalvia	Samlokur			
	Nuculanidae				
	<i>Nuculana pernula</i>	Trönuskel	0,3		0,7
	Nuculidae				
	<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnytla	4,3	2	0,3
	Semelidae				
	<i>Abra nitida</i>				1
	Tellinidae				
	<i>Macoma calcarea</i>		0,7		
	Thyasiridae				
	<i>Thyasira flexuosa</i>		1	0,7	10,7
Annelida					
	Clitellata				
	Oligochaeta	Ánar			1,3
	Polychaeta	Burstaormar			0,3
	Polychaeta sp(p)				
	Ampharetidae				0,7
	<i>Melinna cf elisabethae</i>				0,3
	<i>Sabellides sp.</i>				0,3
	Cirratulidae				
	<i>Chaetozone setosa</i>			1,3	0,7
	Cossuridae				
	<i>Cossura longocirrata</i>		0,3	28,3	0,7
	Lumbrineridae				
	<i>Lumbrineris sp(p)</i>		0,7		4,3
	Maldanidae				1,3
	<i>Maldani sarsi</i>		0,3		
	<i>Nicomache lumbricalis</i>		0,3		
	Nephtyidae				
	<i>Nephtys sp(p)</i>				0,7
	Opheliidae				
	<i>Ophelina acuminata</i>		0,3	0,3	1
	Oweniidae				
	<i>Myriochele oculata</i>		0,3		3,7
	Paraonidae		0,3	0,3	
	Phyllodocidae				
	<i>Eteone longa</i>			2	
	Sabellidae				0,3
	<i>Fabrica sabella</i>		0,3	0,7	1
	Sphaerodoridae				

Hópur	Undirhópur	Íslenskt nafn	Stöð		
			mjóB	mjóD	SkötB
	<i>Sphaerodoropsis cf minuta</i>				0,3
	Spionidae				0,3
	<i>Prionospio steenstrupi</i>		15	6,3	10,7
	Sternaspidae				
	<i>Sternaspis scutata</i>		0,7	0,3	
	Syllidae				0,3
	Trichobranhidae				
	<i>Terebellides stroemii</i>		0,3	0,3	
	Clitellata				
	Oligochaeta	Ánar			
	Arthropoda				
	Crustacea	Krabbadýr			
	Copepoda	Árfætlur			
	Ostracoda		1	0,3	
	Tanaidacea			0,3	0,3
	Fjöldi tegunda/hópa		17	15	25

Tafla 4. Listi yfir tegundir og hópa sem greindir voru á hverri stöð ásamt fjölda einstaklinga úr þremur sýnum á stöðvum við Æðey í Ísafjarðardjúpi. Flatarmál sýnis er 198 cm²

Hópur	Undirhópur	Íslenskt nafn	Stöðvar við Æðey		
			B	D	G
Nematoda					
	Nematoda	Þráðormar	2,7	0,3	4
Nemertea					
	Nemertea	Ranaormar	4,7		1,7
Platyhelminthes			0,7	0,3	0,7
	Turbellaria	Flatormar			
Echinodermata					
	Holothurioidae juv.				0,3
Mollusca					
	Bivalvia	Samlokur			
	Astartidae				
	<i>Astarte sp.</i>				0,3
	Nuculidae				
	<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnytla	21	5	15,7
	Tellinidae				
	<i>Macoma calcarea</i>				0,7
	Thyasiridae				
	<i>Thyasira flexuosa</i>		8,7	6,7	7,7
Cephalorhyncha					
	Priapulida	Maðkamóðir	0,3		
Annelida					
	Clitellata				
	Oligochaeta	Ánar	4,3		0,7
	Polychaeta	Burstaormar			
	Ampharetidae				

Hópur	Undirhópur	Íslenskt nafn	Stöðvar við Æðey		
			B	D	G
	<i>Melinna cf elisabethae</i>		0,3	1,3	0,3
	Apistobranchidae		1		
	Cirratulidae				
	<i>Chaetozone setosa</i>		1,7	1,3	1
	Cossuridae				
	<i>Cossura longocirrata</i>		1,7	0,3	0,7
	Dorvilleidae		0,3	0,7	
	Flabelligeridae				
	<i>Diplocirrus sp.</i>		0,3		
	Lumbrineridae				
	<i>Lumbrineris sp(p)</i>		5,3	2	3,3
	Maldanidae			0,3	0,3
	<i>Praxiella cf praetemissa</i>		1	0,7	0,3
	Nephtyidae				
	<i>Nephtys sp(p)</i>		0,7	0,3	0,7
	Opheliidae				
	<i>Ophelina acuminata</i>		1		
	Orbiniidae				
	<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur		0,3	1
	Oweniidae				
	<i>Myriochele oculata</i>				0,7
	Paraonidae				0,3
	Pectinariidae				
	<i>Pectinaria sp.</i>				0,3
	Phyllodocidae				
	<i>Eteone longa</i>		1,3	0,7	1
	Sabellidae				
	<i>Fabrica sabella</i>		5,3	3	11,7
	Sphaerodoridae		1		0,3
	Spionidae			0,3	2,3
	<i>Prionospio steenstrupi</i>		31	33,3	38,7
	<i>Spio sp.</i>				0,7
	Sternaspidae				
	<i>Sternaspis scutata</i>				0,3
	Syllidae		0,3		
	Trichobranchidae				
	<i>Terebellides stroemii</i>			1	
Arthropoda					
Crustacea		Krabbadýr			
	Ostracoda			0,3	
	Amphipoda				0,3
	Lysianiassidae		0,3		
	Cumacea				
	<i>Eudorella sp.</i>				0,3
	<i>Leucon sp.</i>		1	1	
Fjöldi tegunda/hópa			24	20	29

Tafla 5. Listi yfir tegundir og hópa sem greindir voru á hverri stöð ásamt fjölda einstaklinga úr þremur sýnum á stöðvum við Borgarey í Ísafjarðardjúpi. Flatarmál sýnis er 198 cm²

Hópur	Undirhópur	Íslenskt nafn	Stöðvar við Borgarey		
			K	M	P
Nematoda	Nematoda	Þráðormar	5,3		1
Nemertea	Nemertea	Ranaormar	0,7	1	0,7
Mollusca	Bivalvia	Samlokur			
	Mytilidae				
	<i>Mytilus edulis</i>	Kræklingur		0,3	
	Nuculanidae				
	<i>Nuculana pernula</i>	Trönuskel	0,3		
	Nuculidae				
	<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnytla	2,7	1,7	1,7
	Thyasiridae				
	<i>Thyasira flexuosa</i>		5,7	6,7	2,7
Annelida	Clitellata				
	Oligochaeta	Ánar	1		
	Polychaeta	Burstaormar			
	Ampharetidae		0,7		
	<i>Melinna cf elisabethae</i>		1,7	0,3	1
	Apistobanchidae				0,3
	Cirratulidae				
	<i>Chaetozone setosa</i>		1,7		1
	Cossuridae				
	<i>Cossura longocirrata</i>		7,3	0,7	1,3
	Dorvilleidae		0,3	0,7	
	<i>Ophryotrocha sp.</i>		1,7		0,7
	Glyceridae				
	<i>Glycera sp.</i>			0,3	
	Lumbrineridae				
	<i>Lumbrineris sp(p)</i>		6,7	9,7	4
	Maldanidae		0,3	0,7	0,7
	<i>Praxiella cf praetemissa</i>		0,3		
	Nephtyidae				
	<i>Nephtys sp(p)</i>		0,3		0,7
	Opheliidae				
	<i>Ophelina acuminata</i>			0,7	2,3
	Orbiniidae				
	<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur	2,3	0,3	0,3
	Oweniidae				
	<i>Myriochele oculata</i>		8,7		0,3
	Paraonidae		0,3	0,3	
	<i>Levinsenia gracilis</i>			0,3	1
	Phyllodocidae				
	<i>Eteone longa</i>		1,3		0,7
	Sabellidae				

Hópur	Undirhópur	Íslenskt nafn	Stöðvar við Borgarey		
			K	M	P
	<i>Fabrica sabella</i>		1,3	0,7	2,7
	Sphaerodoridae				
	<i>Sphaerodoropsis cf minuta</i>			0,3	
	Spionidae				
	<i>Prionospio steenstrupi</i>		23,3	73	49,7
	<i>Pygospio elegans</i>		0,3		
	<i>Spio sp.</i>		0,3		
	Sternaspidae				
	<i>Sternaspis scutata</i>		0,7		
	Terebellidae				
	<i>Laphania boeckii</i>		0,3		
	Trichobanchidae				
	<i>Terebellides stroemii</i>				4
Arthropoda					
	Crustacea	Krabbadýr			
	Ostracoda		0,7		
			27	17	20
Fjöldi tegunda/hópa					

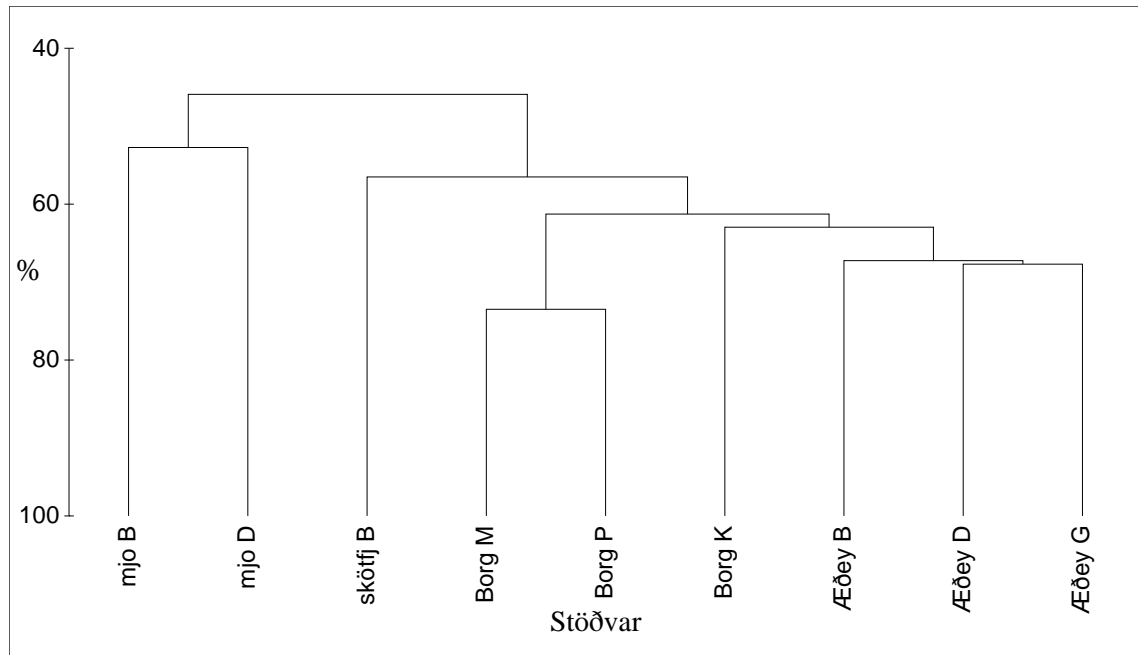
Mat á fjölbreytileika og skyldleika

Niðurstöður útreikninga á Shannon Wiener fjölbreytileikastuðli (H' (log2 og log10)) og einsleitnistuðli (J') má sjá í töflu 6. Nokkrir dýrahópar hafa verið sameinaðir og má sjá í viðauka I gögnin á bak við útreikningana.

Tafla 1. Niðurstöður útreikninga á fjölbreytileikastuðli (Shannon-Wiener H') og einsleitnistuðli J' á stöðvum í Ísafjarðardjúpi.

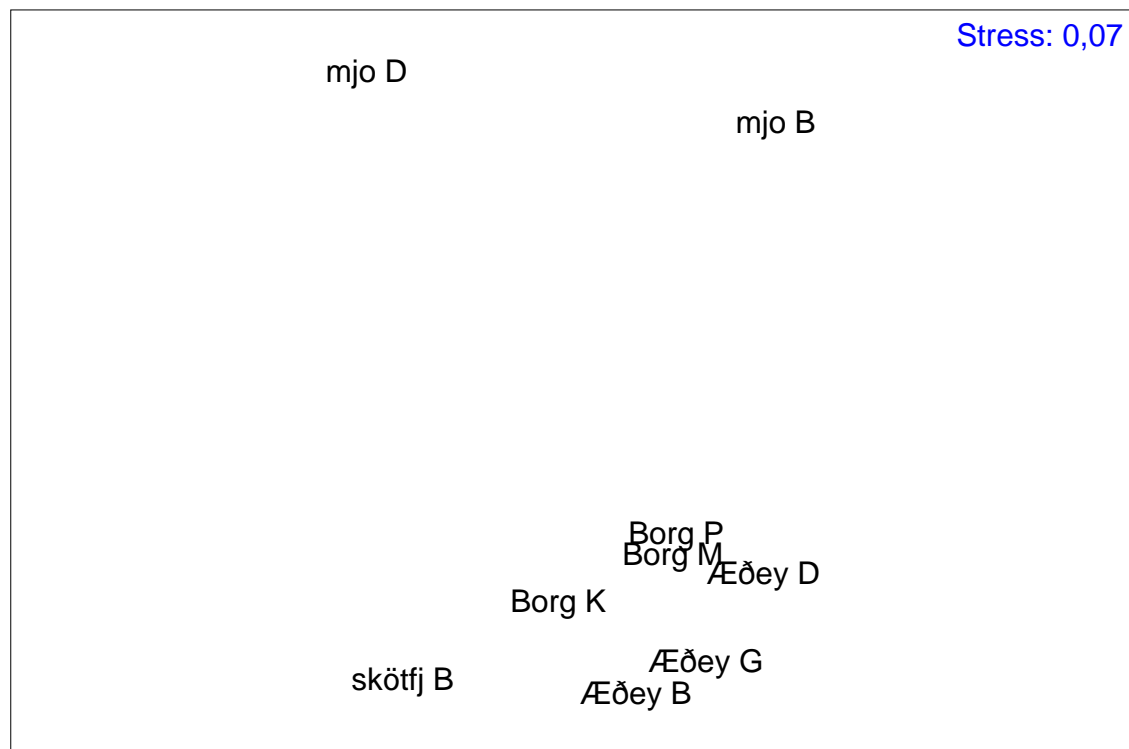
Stöð	Shannon-Wiener H' (log2)	Shannon -Wiener H' (log10)	Einsleitnistuðull J'
Mjó B	2,56	2,56	0,64
Mjó D	2,15	2,15	0,55
Sköt B	3,43	3,43	0,76
Æðey B	3,24	3,24	0,71
Æðey D	2,50	2,50	0,58
Æðey G	3,13	3,13	0,63
Borg K	3,56	3,56	0,76
Borg M	1,51	1,51	0,38
Borg P	2,28	2,28	0,53

Stöð M við Borgarey sýnir minnstan fjölbreytileika og þar á eftir kemur stöð D í Mjóafirði og stöð P við Borgarey (tafla 6). Þessar tvær stöðvar við Borgarey hafa það sameiginlegt að þar er burstaormurinn *Prionospio steenstrupi* afgerandi í fjölda. Á stöð D í Mjóafirði er burstaormurinn *Cossura longocirrata* nokkuð afgerandi en einnig fundust þar fæstar tegundir/hópar. Á myndum 7 og 8 má sjá hvernig þessar stöðvar raðast með tilliti til skyldleika.



Mynd 7. Skyldleiki (%) stöðva í Ísafjarðardjúpi.

Eins og sést á mynd 7 þá raðast stöðvar M og P við Borgarey saman og er það að öllum líkindum fjöldi *Prionospio steenstrupi* sem ræður þar.



Mynd 8. MDS kort af stöðvum í Ísafjarðardjúpi.

Á mynd 8 sést enn betur hvernig stöðvarnar við Borgarey og Æðey raða sér saman en einnig virðist stöðin í Skötufirði hafa nokkurn skyldleika við þær. Stöðvarnar í Mjóafirði virðast hafa lítinn skyldleika við aðrar stöðvar (sjá einnig töflu 7).

Tafla 7. Skyldleiki (%) stöðva í Ísafjarðardjúpi.

	<i>mjo B</i>	<i>mjo D</i>	<i>skötfj B</i>	<i>Æðey B</i>	<i>Æðey D</i>	<i>Æðey G</i>	<i>Borg K</i>	<i>Borg M</i>
<i>mjo D</i>	52,7							
<i>skötfj B</i>	46,2	39,3						
<i>Æðey B</i>	37,2	40,5	56,3					
<i>Æðey D</i>	53,6	43,5	52,7	67,0				
<i>Æðey G</i>	47,9	40,6	56,2	67,5	67,7			
<i>Borg K</i>	50,6	50,6	61,4	58,0	66,5	64,4		
<i>Borg M</i>	51,1	39,7	56,1	56,3	61,4	56,5	57,3	
<i>Borg P</i>	53,3	48,7	56,3	62,0	70,9	63,1	62,5	73,5

Eins og sést í töflu 7 þá er þó nokkur skyldleiki á milli stöðva í Ísafjarðardjúpi og er hann mestur 70-73% sem er talsvert hár.

UMRÆÐUR

Burstaormsættin Spionidae var algengust á öllum stöðvum nema á einni stöð í Mjóafirði. Þessi ætt er oft algeng í botndýrasýnum, bæði við náttúrulegar aðstæður og við litla lífræna uppsöfnun við fiskeldiskvíar eins og t.d. í Skutulsfirði (sjá Þorleifur o.fl. 2008). Á rannsóknarsvæðinu í þessari rannsókn var tegundin Prionospio steenstrupi af ættinni spionidae í yfirgnæfandi fjölda. Hlutfallslega mest var af þessari tegund á stöð M við Borgarey og þ.a.l. var þar minnstur fjölbreytileiki. Fjölbreytileikinn þar er svipaður og þar sem lífræn uppsöfnun hefur átt sér stað (sjá t.d. Þorleif Eiríksson o.fl. 2010 og 2011).

Botndýralíf á þessum svæðum er eins og við mátti búast út frá öðrum rannsóknum á þessu svæði (sjá frammar) og botndýralífið er afar líkt á milli svæða jafnvel þó það séu 15 km á milli (stöð: Æðey D og Borg P). Ekki fundust sjaldgæfar tegundir við sýnatökuna.

ÞAKKIR

Rósmundur Skarphéðinsson skipstjóri fær þakkir fyrir skipstjórn, aðstoð við sýnatöku og upplýsingar. Starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða aðstoðuðu við verkið. Snædís Björgvinsdóttir vann við sýnatöku og Guðrún Steingrímsdóttir vann við úrvinnslu sýna. Guðmundur Víðir Helgson frá Líffræðistofnun kíkta í heimsókn og var fengin til að greina og/eða staðfesta nokkrar greiningar á burstaormum og er honum þakkað fyrir.

HEIMILDIR

Asle Guneriusen og Rune Palerud. 2003. Umhverfiskannanir í fjórum fjörðum á Íslandi 2002 með tilliti til væntanlegrar uppbyggingar fiskeldis. Akvaplan niva.

Brage, R og I. Thélin. 1993. Klassifisering av miljøkvalitet 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 statical 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.
- Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2008. Botndýrarannsóknir í Skutulsfirði. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 14-08.
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo, Böðvar Þórisson og Þorleifur Ágústsson. 2009. Breytingar á botndýralífi vegna uppsöfnunar lífrænna efna frá fiskeldi. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-09.
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2011. Botndýrarannsóknir í Álfta- og Seyðisfirði í Ísafjarðardjúpi 2009. Unnið fyrir Hraðfrystihús Gunnvarar. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-2011.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarson, Guðmundur V. Helgason og Böðvar Þórisson. 2010. Skyldleiki botndýrasamfélaga í Ísafjarðardjúpi. Náttúrustofa Vestfjarða NV nr. 21-10.

Viðauki I. Hópar/tegundir sem eru notaðar í skyldleika- og fjölbreytileikaútreikninga.

Tegundir/hópar	Mjóifj.		Skötufj.	Æðey			Borgarey		
	B	D	B	B	D	G	K	M	P
<i>Abra nitida</i>	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Ampharetidae	0,0	0,0	1,3	0,3	1,3	0,7	2,3	0,3	0,3
Amphipoda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Apistobranchidae	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Astarte sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Chaetozone setosa</i>	0,0	1,3	0,7	1,7	1,3	1,0	1,7	0,0	1,0
<i>Cossura longocirrata</i>	0,3	28,3	0,7	1,7	0,3	0,7	7,3	0,7	1,3
<i>Diplocirrus sp. cf</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dorvilleidae	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	2,0	0,7	0,7
<i>Ennucula tenuis</i>	4,3	2,0	0,3	21,0	5,0	15,7	2,7	1,7	1,7
<i>Eteone longa</i>	0,0	2,0	0,0	1,3	0,7	1,0	1,3	0,0	0,7
<i>Eudorella sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Fabricia sabella</i>	0,3	0,7	1,0	5,3	3,0	11,7	1,3	0,7	2,7
<i>Glycera sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Holothurioidae juv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Laphania boeckii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Leucon sp.</i>	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lumbrineris sp(p)</i>	0,7	0,0	4,3	5,3	2,0	3,3	6,7	9,7	4,0
Lysianassidae	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Macoma calcarea</i>	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
Maldanidae	0,7	0,0	1,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,7	0,7
<i>Myriochele oculata</i>	0,3	0,0	3,7	0,0	0,0	0,7	8,7	0,0	0,3
<i>Mytilus edulis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Nemertea	0,0	1,3	1,0	4,7	0,0	1,7	0,7	1,0	0,7
<i>Nephtys sp</i>	0,0	0,0	0,7	0,7	0,3	0,7	0,3	0,0	0,7
<i>Nuculana pernula</i>	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Oligochaeta	0,0	0,0	1,3	4,3	0,0	0,7	1,0	0,0	0,0
<i>Ophelina acuminata</i>	0,3	0,3	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,3
Ostracoda	1,0	0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0
Paraonidae	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,7	1,7
<i>Pectinaria sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Platyhelminthes	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0
Polychaeta	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Praxillella cf praetermissa</i>	0,0	0,0	0,0	1,0	0,7	0,3	0,3	0,0	0,0
Priapulidae	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Prionospio steenstrupi</i>	15,0	6,3	10,7	31,0	33,3	38,7	23,3	73,0	49,7
<i>Pygospio elegans</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Sabellidae	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scoloplos armiger</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	2,3	0,3	0,3
Sphaerodoridae	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
<i>Spio sp.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,3	0,0	0,0
Spionidae	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	2,3	0,3	0,0	0,0
<i>Sternaspis scutata</i>	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0
Syllidae	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tanaidacea	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Terebellides stroemii</i>	0,3	0,3	0,0	0,0	1,0	0,3	0,0	0,0	4,0
<i>Thyasira flexuosa</i>	1,0	0,7	10,7	8,7	6,7	7,7	5,7	6,7	2,7