

Botndýraathugun í Álftafirði og Seyðisfirði 2015

Unnið fyrir HG

Böðvar Þórisson

Cristian Gallo

Mars 2015
NV nr. 4-15

Efnisyfirlit

INNGANGUR	3
AÐFERÐIR	3
Sýnataka.....	3
Úrvinnsla.....	4
Mat á fjölbreytni og skyldleika.....	5
NIÐURSTÖÐUR	5
Greiningar á botndýralífi.....	5
Fjölbreytileiki.....	7
Skyldleiki.....	7
UMRÆÐUR	8
Þakkir.....	9
HEIMILDIR	9
VIÐAUKI I. NIÐURSTÖÐUR GREININGA Á BOTNDÝRALÍFI	11
VIÐAUKI II. FLOKKUN BOTNDÝRALÍF FYRIR ÚTREIKNINGA	14
VIÐAUKI III. NÚMER STÖÐVA SAMKVÆMT SÝNASAFNI NAVE.	17

Inngangur

Hraðfrystihúsið Gunnvör (HG) óskaði eftir því við Náttúrustofu Vestfjarða (Nave) að tekin yrðu botnsýni á fiskeldissvæði fyrirtækisins í Álftafirði og Seyðisfirði. Athugunin er liður í vöktun á umhverfisáhrifum vegna fiskeldisins.

HG stóð fyrir botndýraathugun á svæðinu og nágrenni árið 2002 (Asle Guneriussen og Rune Palerud 2003) og árið 2009 var gerð viðmikil botndýraathugun á svæðunum þar sem teknar voru 18 stöðvar en unnið úr sjö þeirra (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011). Árið 2012 voru gerðar botndýraathuganir, bæði í Álftafirði og Seyðisfirði (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012a). Einnig eru tvær aðrar rannsóknir sem birta niðurstöður úr botndýraathugunum úr Álftafirði og/eða Seyðisfirði (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2009, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012b).

Aðferðir

Sýnataka

Sýnataka fór fram 11. febrúar 2015 í Álftafirði og Seyðisfirði. Teknar voru þrjár stöðvar í Álftafirði og tvær í Seyðisfirði. Í Álftafirði voru tekin sýni á sömu stöðvum árið 2009 (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011) en einnig var ein af þessum stöðvum tekin árið 2012 (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012a). Í Seyðisfirði voru tekin sýni á annarri stöðinni bæði 2009 og 2012 (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012a) en það hefur aldrei verið tekið sýni á hinni stöðinni. Til einföldunar eru stöðvanúmerin látin halda sér frá árinu 2009 en í viðauka III má sjá stöðvanúmer samkvæmt sýnasafni Náttúrustofunnar. Til að aðgreina sýnatökuárin þá er bætt við sýnatökuárinu aftan við stöðvanúmerið t.d. A15 er stöð A árið 2015 (tafla 1).

Í töflu 1 eru númer stöðva, kvía, hnit og dýpi ásamt lýsingum á sýnum. Tvær stöðvar voru teknar árið 2009 en ekki unnið úr þeim sýnum fyrr en núna í þessari rannsókn og má sjá einnig lýsingar á þeim.

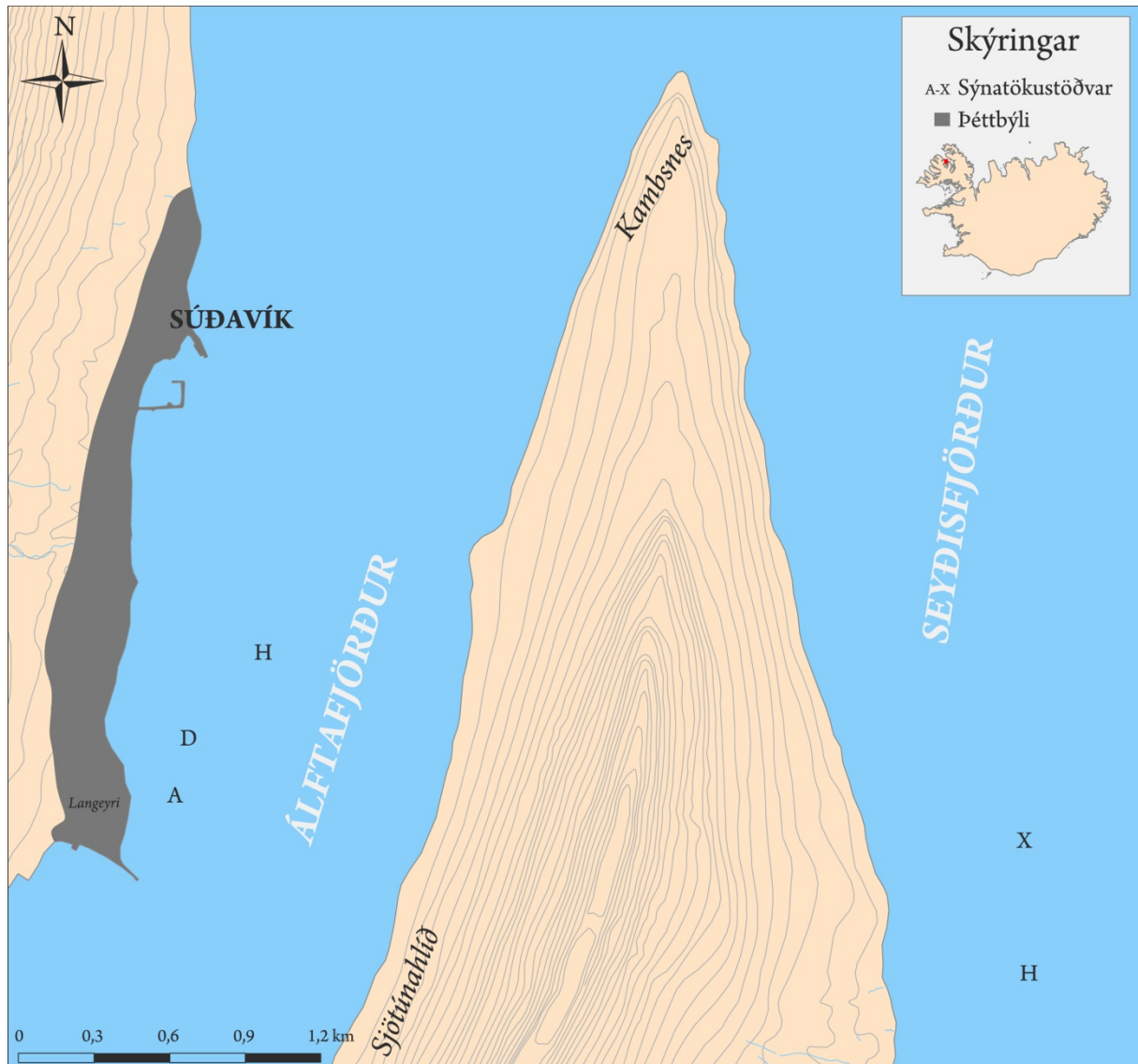
Tafla 1. Hnit (brot úr mínútu, *e. decimal minutes*), sjávardýpi (m) og lýsing á stöðvum í Álfta- og Seyðisfirði.

Stöð (kví nr)	Hnit	Dýpt m	Lýsing
Álftafjörður, sýnataka 2015			
A15 (A-1)	N66 01.289 W22 59.036	43	Sandborin leðja, gróf, engin lykt. Skeljabrot.
D15 (A-4)	N66 01.407 W22 58.978	50	Sandborin en fínni leðja en á stöð A. Skeljabrot, engin lykt. Krossfiskur og burstaormur.
H15 (A-8)	N66 01.607 W22 58.565	37	Grá leðja, mikið af skeljabrotum. Engin lykt.
Álftafjörður, sýnataka 2009*			
D09 (A-4)	N66 01.409 W22 58.970	50	Leðja/sandur, skeljar, smá gróður.
H09 (A-8)	N66 01.600 W22 58.600	37	Skeljasalli, smá leðja, smá grjót, skeljabrot.
Seyðisfjörður, sýnataka 2015			
X15 (B-6)	N66 01.306 W22 54.577		Engin lykt, svört /grá þétt leðja
H15 (B-2)	N66 01.023 W22 54.518		Engin lykt, grá leðja. Grófari en á stöð A

* Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011.

Hver stöð var hnitsett (brot úr mínútum, *e. decimal minutes*). Dýptarmælir var ekki um borð í bátnum en dýpi hefur verið skráð áður á öllum stöðvum nema einni. Notuð var Van Veen greip (200 cm^2). Notuð var gömul færavinda til að hífa og slaka greipinni.

Sýni telst nothæft ef greipin er lokuð þegar hún kemur upp og það er set í greipinni. Skráð var setgerð, litur á sýninu, hvort lífverur sáust og lykt, en engin sérstök lykt fannst af sýnunum (tafla 1).



Mynd 1. Sýnatökustöðvar í Álfta- og Seyðisfirði. Kortagerð: HBA/Nave©2015.

Botndýrasýnin voru fest í formalíni og boraxi bætt út í svo skeljar skeldýra leystust ekki upp. Formalíninu var síðan hellt af sýnunum eftir nokkra daga og alkóhól (70%) sett í staðinn.

Úrvinnsla

Sýnin voru sigtuð varlega í rennandi vatni í gegnum $500\ \mu\text{m}$ sigti. Við sigtun var setinu skipt upp í eftirfarandi flokka eftir grófleika: smásteinar, sandur og/eða mól stærra en $500\ \mu\text{m}$, sandur/leir minni en $500\ \mu\text{m}$ og skeljabrot. Unnin voru öll þrjú sýnin á stöðvunum. Að auki voru unnin sýni við kví A-4 (stöð D) og kví A-8 (stöð H) í Álftafirði, sem voru tekin árið 2009 (sjá Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011).

Dýr voru flokkuð undir víðsjá Leica MZ 6 og/eða MZ 12, greind í tegundir eða hópa með hjálp greiningarlykla og talin.

Mat á fjölbreytni og skyldleika

Fjölbreytni var metin með Shannon-Wiener H' fjölbreytileika stuðli (Grey et. al 1992; Brage og Thélín 1993). PRIMER 6 forritið var notað við útreikninga. Fjöldi götunga (Foraminifera) og þráðorma (Nematoda) var ekki notaður við útreikninga og sumar tegundir voru sameinaðar í ættkvísl eða ætt. Í viðauka II má sjá greiningar og meðalfjölda á stöð sem liggja til grundvallar fyrir útreikninga á fjölbreytni og einsleitni.

Shannon-Wiener fjölbreytni stuðull 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, 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.

Einsleitnistuðullinn J' :

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

Primer forritið er einnig notað til að meta vísitölu skyldleika, Bray-Curtis similarity coefficient (Clarke og Warick 2001). Vísitalan er frá 0-100% og hærrí tölur þýða aukinn skyldleika. Skyldleika á milli einstakra stöðva er síðan hægt að lesa út úr töflu (sjá síðar). Gerð var skyldleika- og MDS-greining en í þeirri síðarnefndu endurspeglu fjarlægðir hversu ólík samfélögin eru. Skyldleikagreiningin raðar líkum stöðvum saman og sýnir hve mikill skyldleiki (%) er á milli einstakra stöðva eða stöðvahópa (klasa).

Í útreikningum á fjölbreytni- og skyldleika eru einnig birtar niðurstöður frá sömu stöðvum árin 2009 og 2012 (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011, 2012a).

Niðurstöður

Fóðrun

Fiskeldiskvíar í Álfta- og Seyðisfirði hafa ákveðin númer (tafla 1) og er haldið nákvæmt bókhald um fóðrun fyrir hverja kví. Í töflu 2 má sjá árlegt magn af fóðri í þær kvíar þar sem sýnatakan fór fram.

Tafla 2. Fóðurnotkun (tonn) í þremur kvívum í Álfafirði og tveimur í Seyðisfirði.

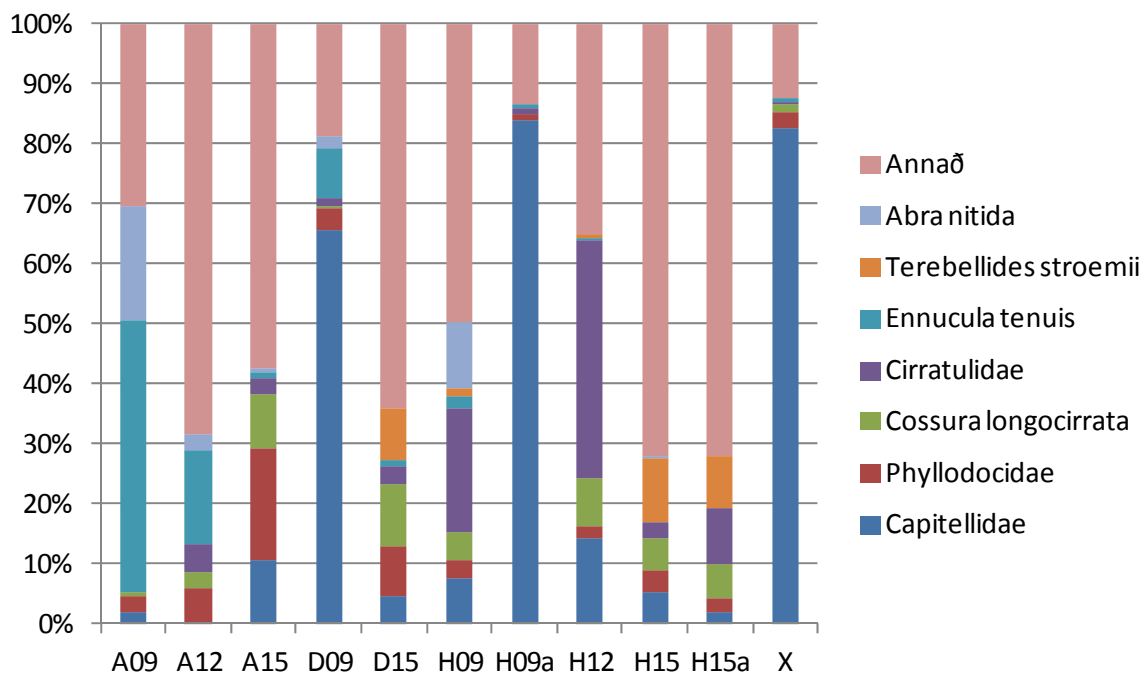
Fóður í tonnum	Álfafjörður			Seyðisfjörður		
	Ár	A-1 (A)	A-4 (D)	A-8 (H)	B-2 (H)	B-6 (X)
2002	55					
2003	71		23			
2004	107		74		12	
2005	431		59		63	
2006	34		3	105	44	
2007	6		18	30	101	
2008	23		14	7	161	
2009	12		13	216	37	
2010	12		4	212	25	
2011	0 ^a		0,5	0	33	
2012	9		0	0	49	34
2013	0		0	0	0	56
2014	0		0	0	0	55

^a Aðeins 80 kg í janúar.

Greiningar á botndýralífi

Greiningar á botndýralífi eftir stöðvum má sjá í viðauka I. Greining og flokkun fyrir útreikninga á fjölbreytileika og skyldleika má finna í viðauka II.

Burstaormar voru algengasti hópurinn á þessum stöðvum en misjafnt var hvaða ættir voru algengastar. Burstaormar af ætt Capitellidae voru algengastir á stöðvum D og H í Álfafirði árið 2009 og stöð X í Seyðisfirði árið 2015. Einnig var nokkuð af Capitellidae á stöð H í Seyðisfirði árið 2012 og á stöð A í Álfafirði árið 2015. Burstaormsættin Cirratulidae var einnig nokkuð algeng á stöð H í Seyðisfirði árið 2009 og 2012 og á stöð H í Álfafirði árið 2015. Burstaormsættin Phyllodocidae var nokkuð algeng á stöð A og D í Álfafirði árið 2015. Af skeldýrum (Mollusca) var gljáhnyttla (*Ennucula tenuis*) og lýsuskel (*Abra nitida*) algengust á stöð A í Álfafirði og H í Seyðisfirði árið 2009 (mynd 2).



Mynd 2. Hlutfall á milli algengustu ætta/tegunda á hverri stöð. a=Álfafjörður.

Fjölbreytileiki

Fjölbreyntin var frekar há hjá stöðvum sem voru teknar 2015 nema á stöð X (kvía B-6) í Seyðisfirði. Fjöldi tegunda/hópa var einnig hátt. Úr fyrri athugunum var fjölbreyntin á stöð H í Álftafirði frekar lág og stöð D er einnig með nokkuð lágan einsleitnistuðul. Í Seyðisfirði er stöð H með lágan einsleitnistuðul árið 2012 og fjölbreytileikinn einnig í lægri kantinum (tafla 3).

Tafla 3. Fjölbreytileiki og einsleitni (J').

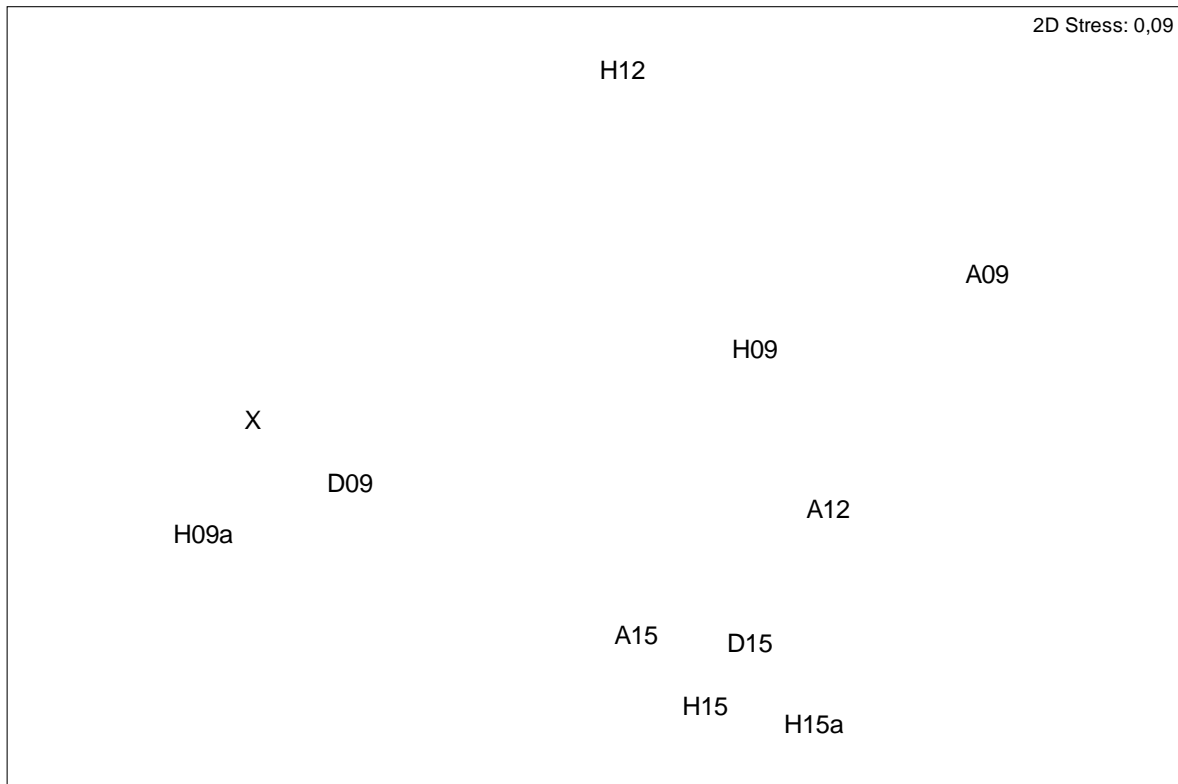
Stöð	S	J'	H'(loge)	H'(log2)	H'(log10)
Álftafjörður					
A09	24	0,594	1,889	2,725	0,820
A12	35	0,859	3,054	4,406	1,326
A15	35	0,768	2,732	3,941	1,186
D09	24	0,487	1,549	2,234	0,673
D15	41	0,803	2,981	4,300	1,294
H09a	14	0,299	0,790	1,140	0,343
H15a	40	0,824	3,041	4,387	1,321
Seyðisfjörður					
H09	36	0,796	2,852	4,115	1,239
H12	31	0,363	1,247	1,799	0,541
H15	45	0,852	3,242	4,677	1,408
X	18	0,310	0,897	1,293	0,389

a=Álftafjörður

Skyldleiki

Á mynd 3 sést að stöðvar teknar 2015 flokkast saman fyrir utan stöð X. Sú stöð flokkast með tveimur stöðvum í Álftafirði sem voru teknar árið 2009. Stöð H í Seyðisfirði tekin árið 2012 virðist flokkast illa við allar stöðvar.

Hæsti skyldleikinn (%) var á milli stöð X í Seyðisfirði og stöð A í Álftafirði sem var tekin 2009. Einnig er nokkuð hár skyldleiki á milli stöð A og D í Álftafirði árið 2009 (tafla 4).



Mynd 3. Skyldleiki stöðva í Álfta- og Seyðisfirði.

Tafla 4. Skyldleiki stöðva í Álfta- og Seyðisfirði. Skyggt er yfir 50%.

Stöðvar	A09	A12	A15	D09	D15	H09	H09a	H12	H15	H15a
A09										
A12	34,3									
A15	14,6	38,7								
D09	16,3	27,5	29,9							
D15	20,1	37,9	54,0	21,7						
H09	35,9	37,2	33,6	24,8	30,1					
H09a	5,5	9,7	19,9	73,6	12,2	18,3				
H12	10,2	15,4	18,0	11,5	16,1	29,6	8,7			
H15	15,8	34,1	42,8	20,1	56,2	30,6	13,1	16,0		
H15a	10,0	35,8	40,5	16,5	47,9	29,1	9,7	16,6	55,3	
X	9,4	15,5	24,3	65,1	17,3	18,5	77,5	10,4	12,7	9,3

Umræður

Fjölbreytileiki var almennt hár á stöðvum sem voru teknar í ár nema á stöð X. Sú stöð sýnir skyldleika við stöð D og H frá árinu 2009 en fjölbreytileiki á þeim stöðvum er í lægri kantinum. Á þessum stöðvum er burstaormsættin Capitellidae algengust en tegundir innan þeirra ættar eru ágætir vitar á uppsöfnun lífræna leifa (Rygg 2002). Burstaormurinn *Chatozone setosa* er af ætt Cirratulidae og er vísir á lítilsháttar uppsöfnun lífræna leifa (Rygg 2002) en hann var nokkuð algengur á stöð H í Seyðisfirði árin 2009 og 2012.

Gljáhnytla og lýsuskel voru algengar á stöð A árið 2009 en voru ekki áberandi á öðrum stöðvum.

Það hefur sýnt sig að fiskeldið hefur strax áhrif á botndýralífið og oft eykst fjölbreytileikinn í fyrstu en minnkar eftir því sem álagið er meira eða varir lengur (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2009). Það sem mestu skiptir er að uppsöfnunin verði ekki það mikil að dýralíf þrífist ekki í setinu. Ef það gerist þá getur æskilegur hvíldartími margfaldast. Í vöktun á botndýralífi á svæðinu virðist það ekki hafa gerst þrátt fyrir að sumar stöðvar hafi sýnt þó nokkra uppsöfnun á ákveðnum tímamarki (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011, 2012a).

Þær stöðvar sem voru teknar í ár voru flestar með háan fjölbreytileiki og fjöldi tegunda/hópa einnig nokkuð hár. Þessar stöðvar sýna að þær eru undir litlu álagi. Ein stöð (X) var með lágan fjölbreytileika og burstaormsættin Capitellidae var orðin um 80% af fjölda dýra í sýnunum. Það voru samt 18 hópar/tegundir sem fundust á stöðinni sem sýnir að stöðin þolir meira álag en það þarf samt að fara huga að hvíld.

Rannsóknirnar 2009, 2012 og 2015 sýna vel tengsl á milli fóðrunar og botndýralífs (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011, 2012a). Stöð H (kví A-8) í Álftafirði árið 2009 er með mestu fóðrunina (tafla 4) á árinu 2009 og hún hefur lægsta fjölbreytileikann (tafla 3).

Almennt virðist botndýralíf við fiskeldiskvíar í Álfta- og Seyðisfirði vera undir litlu álagi nema stöð X í Seyðisfirði. Sú stöð þolir meira álag en æskilegt væri að kví (B-6) á þeirri stöð færi hvíld einhvern tíman á árinu.

Þakkir

Starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða: Guðrún Steingrímsdóttir vann við úrvinnslu sýna. Hulda B. Albertsdóttir (HBA) vann við kortagerð.

Þorbergi Jóhannessyni, skipstjóra á Rán ÍS og Eiríki Ragnarssyni háseta er þakkað fyrir skipstjórn og aðstoð við sýnatöku.

Heimildir

Asle Guneriusen og Rune Palerud. 2003. Umhverfiskannanir í fjórum fjörðum á Íslandi 2002 með tilliti til væntanlegra uppbyggingu 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.

Rygg, B. 2002. Indicator Species Index for Assessing Benthic Ecological Quality in Marine Waters of Norway. NIVA Report SNO 45-48-2002. Norwegian Institute for Water Research, Oslo, Norway.

- 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, Böðvar Þórisson. 2011. Botndýrarannsóknir í Álfta- og Seyðisfirði í Ísafjarðardjúpi 2009. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 3-11.
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo, Böðvar Þórisson. 2012a. Botndýrarannsóknir við fiskeldiskvíar í Álfta- og Seyðisfirði í Ísafjarðardjúpi 2012. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 12-12.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarson, Guðmundur V. Helgason og Böðvar Þórisson. 2012b. Lokaskýrsla verkefnisins Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísafjarðardjúps og þolmörk mengunar. Styrkt af Verkefnasjóði Sjávarútvegsins. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 5-12.

Viðauki I. Niðurstöður greininga á botndýralífi á stöðvum tekna árið 2015 í Álfta- og Seyðisfirði og stöð D og H í Álftafirði árið 2009. Meðalfjöldi á stöð.

Hópur Undirhópur/ætt/tegund	Íslenskt	Álftafjörður					Seyðisfj.	
		A15	D09	D15	H09a	H15a	X	H15
Echinodermata	Skrápdýr							
<i>Asterias rubens</i>	Stórkrossi	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ophiuroidea</i>	Slöngustjörnur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
Bivalvia	Samlokur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Abra nitida</i>	Lýsuskel	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Astarte</i> sp.		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Cardium cf fasciatum</i>	Pétursskel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnyttla	1,7	8,7	1,3	1,0	0,0	0,7	0,0
<i>Macoma calcarea</i>	Halloka	1,7	0,7	2,0	0,0	0,7	1,0	0,0
<i>Musculus cf discors</i>	Silkihadda	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Mya</i> sp.		0,0	0,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Nuculana pernula</i>	Trönuskel	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Thracia cf flexuosa</i>	Hrukkubúlða	0,0	0,0	4,3	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Thyasira flexuosa</i>	Hrukkubúlða	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	3,0	0,3
<i>Yoldia hyperborean</i>	Kolkuskel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Gastropoda	Sniglar							
<i>Iothia radiata</i>	Krókhetta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Lepeta coeca</i>	Haðarhetta	0,0	0,0	0,7	0,0	3,0	0,0	0,0
<i>Natica</i> sp.		0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Onchidoris muricata</i>	Bertálkni	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Onoba aculeus</i>	Baugasnotra	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scabrotrophon fabricii</i>	Baugadofri	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Polyplacophora	Nökkvar							
<i>Stenosemus albus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
Crustacea	Krabbadýr							
<i>Hyas araneus</i>		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Eupagurus bernhardus</i>	Kuðungakrabbar	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Amphipoda	Marflær	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aristias tumidus</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Astyra abyssii</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Monoculodes</i> sp		0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Oedicerotidae</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
<i>Protomedeia fasciata</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Leucon</i> sp.	Pungrækjur	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0
<i>Praunus flexuosus</i>	Agnir	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Copepoda	Árfætlur	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Ostracoda	Skelkrabbar	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
Polychaeta	Burstaormar							
Ampharetidae		1,7	0,0	1,3	0,0	2,3	0,0	3,3

Hópur	Íslenskt	Álftafjörður					Seyðisfj.	
		A15	D09	D15	H09a	H15a	X	H15
<i>Aphelochaeta multibranchis</i>		0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
<i>Apistobranchus cf tullbergi</i>		0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aricidea suecica</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
<i>Brada villosa</i>	Leðjubrati	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Capitella capitata</i>		4,3	67,7	0,7	86,0	0,0	115,7	0,0
<i>Chaetozone setosa</i>		3,7	1,3	4,3	0,0	9,3	0,7	3,7
Cirratulidae		0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Cossura longocirrata</i>		13,0	0,3	15,7	0,0	6,0	1,7	7,0
<i>Eteone longa</i>	Leirulaufi	26,0	2,7	12,0	1,0	2,3	3,7	4,7
<i>Euchone sp</i>		6,0	0,7	27,7	0,0	2,3	0,0	7,0
<i>Eulalia sp</i>		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Flabelligera affinis</i>		0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Galathowenia oculata</i>		0,0	0,0	4,0	0,0	0,3	0,0	4,0
<i>Goniada maculata</i>		0,3	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	1,3
<i>Harmothoe imbricata</i>	Loðhrestri	0,7	0,0	1,0	0,3	1,3	2,0	1,0
<i>Harmothoe sp</i>		0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Heteromastus filiformis</i>		4,3	0,0	2,7	0,0	2,0	0,7	2,3
<i>Heteromastus /Mediomastus sp.</i>		4,3	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	4,7
<i>Laonice cf sarsi</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
<i>Laphania boeckii cf</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
<i>Levinsenia gracilis</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,3	2,7
<i>Lumbrineris sp</i>		0,0	0,0	1,3	0,0	2,0	0,0	1,7
<i>Maldane sarsi</i>		0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0
Maldanidae		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mammiphitime cosmetandra</i>		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Mediomastus fragilis</i>		2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Melinna sp.</i>		1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7
<i>Microphthalmus aberrans</i>		23,0	1,7	2,3	3,3	0,0	4,3	0,3
<i>Nephtys caeca</i>		0,3	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	1,7
<i>Nephtys sp</i>		0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Nereimyra punctata</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,7
<i>Nicomache sp</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7
<i>Nothria conchylega</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,0
<i>Ophelina acuminata</i>		4,3	1,7	1,0	0,0	0,3	2,0	0,0
<i>Paraonis fulgens</i>		1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Parougia nigridentata</i>		5,7	4,3	7,7	0,7	7,3	1,0	7,3
<i>Pectinaria cf hyperboera</i>		0,0	0,3	0,0	1,0	0,0	0,3	0,3
<i>Pectinaria koreni</i>		0,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pectinaria sp</i>		0,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
<i>Petaloproctus tenuis</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
<i>Pherusa falcata</i>		1,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,3	0,7
<i>Pholoe minuta</i>		5,7	0,0	4,7	0,0	5,7	0,0	12,0
<i>Phyllodoce maculata</i>		0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Phyllodocidae		0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Hópur	Íslenskt	Álftafjörður					Seyðisfj.	
		A15	D09	D15	H09a	H15a	X	H15
<i>Polydora sp</i>		0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Praxillella praeterrmissa</i>		0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	3,3
<i>Praxillella sp</i>		0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Prionospio steenstrupi</i>		1,0	0,0	2,0	0,0	0,7	0,0	3,0
<i>Proclea malmgreni cf</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
<i>Pygospio elegans</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
<i>Rhodine gracilor</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Sabellidae		0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Scalibregma inflatum</i>		2,0	0,3	1,3	0,3	0,0	1,7	0,3
<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur	12,0	2,3	4,7	0,0	7,7	0,0	8,0
Sphaerodoridae		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
<i>Spio filicornis</i>		1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Spio limicola</i>		4,7	0,0	9,7	0,0	5,0	0,0	0,3
<i>Sternaspis scutata</i>		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
Syllidae		1,0	0,0	1,0	0,3	1,0	0,0	2,3
<i>Syllis cf gracilis</i>		0,7	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,7
<i>Syllis sp</i>		0,3	0,7	2,0	0,0	1,0	0,0	0,0
<i>Terebellides stroemii</i>		0,0	0,0	12,0	0,0	9,0	0,0	14,0
Sipunculida		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Cephalorhyncha								
Priapulidae		0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Oligochaeta	Ánar	0,3	0,0	0,3	0,3	16,7	0,3	0,3
Platyhelminthes	Flatormar							
Turbellaria		0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nemertea	Ranaormar	0,0	0,7	0,7	5,3	4,0	0,0	3,3
Sipuncula		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
Nematoda	Þráðormar	45,7	17,7	19,0	16,7	5,7	26,7	20,3

Viðauki II. Meðalfjöldi hópa/tegunda á stöðvum í Álfta- og Seyðisfirði árið 2015 og á sömu stöðvum árið 2009 og 2012, sem liggja til grundvallar fyrir fjölbreytni útreikninga. Flatarmál greipar 200 cm².

Hópur/tegund	Álftafjörður							Seyðisfjörður			
	A09	A12	A15	D09	D15	H09a	H15a	H09	H12	H15	X
Ampharetidae	0,3	0,7	3,0	0,0	1,3	0,0	2,3	0,0	0,0	13,7	0,0
<i>Apistobranchus cf tullbergi</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Aricidea suecica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Brada villosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Capitellidae	3,0	0,0	15,0	67,7	6,7	86,0	2,0	8,3	12,0	7,0	116,3
Cirratulidae	0,0	4,0	3,7	1,3	4,3	1,0	9,3	23,0	33,7	3,7	0,7
<i>Cossura longocirrata</i>	1,3	2,0	13,0	0,3	15,7	0,0	6,0	5,3	7,0	7,0	1,7
Dorvilleidae	0,3	1,0	5,7	4,7	7,7	0,7	7,3	0,0	1,7	7,3	1,0
<i>Euchone sp</i>	10,7	4,7	6,0	1,0	27,7	0,0	2,3	4,7	0,0	7,0	0,0
Flabelligeridae	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Galathowenia oculata</i>	1,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,3	0,3	0,0	4,0	0,0
Glyceridae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Goniada maculata</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
<i>Laonice cirrata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
<i>Laphania boeckii cf</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Leaena ebranchiata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Levinsenia gracilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,3	2,7	0,3
<i>Lumbrineris sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	2,0	0,0	0,0	1,7	0,0
Maldanidae	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0
<i>Microphthalmus aberrans</i>	0,0	1,0	23,0	1,7	2,3	3,3	0,0	6,7	1,7	0,3	4,3
<i>Nephtys sp</i>	1,0	0,7	0,7	0,0	1,0	0,0	0,7	0,7	0,7	1,7	0,0
<i>Nereimyra punctata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,3	0,0	0,7	0,0
<i>Nicomache sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,7	0,0
<i>Nothria conchylega</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	1,0	0,0
Oligochaeta	0,0	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	16,7	0,0	1,3	0,3	0,3
<i>Ophelina acuminata</i>	0,0	0,3	4,3	1,7	1,0	0,0	0,3	0,7	0,0	0,0	2,0
<i>Paraonis fulgens</i>	0,0	0,7	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pectinaria sp</i>	0,7	2,3	0,3	1,0	0,3	1,3	0,0	2,0	0,3	0,3	0,7
<i>Pherusa falcata</i>	0,0	0,0	1,3	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,7	0,3
<i>Pherusa plumosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
<i>Pholoe sp</i>	0,7	5,7	5,7	0,0	4,7	0,0	5,7	1,0	5,7	12,0	0,0
Phyllodocidae	3,7	5,0	26,3	3,7	12,3	1,0	2,3	3,3	1,7	4,7	3,7
Polychaeta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0
<i>Polydora sp</i>	0,0	9,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	2,7	0,0	0,0
Polynoidae	1,0	2,0	1,0	0,0	1,0	0,7	1,3	0,0	0,0	1,0	2,0
<i>Praxillella praetermissa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0
<i>Prionospio steenstrupi</i>	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,7	0,3	0,0	3,0	0,0
<i>Pygospio elegans</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,7
<i>Scalibregma inflatum</i>	0,0	2,0	2,0	0,3	1,3	0,3	0,0	1,3	0,0	0,3	1,7
<i>Scoletoma fragilis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0

Hópur/tegund	Álftafjörður							Seyðisfjörður			
	A09	A12	A15	D09	D15	H09a	H15a	H09	H12	H15	X
<i>Scoloplos armiger</i>	0,3	5,3	12,0	2,3	4,7	0,0	7,7	1,0	2,3	8,0	0,0
Sphaerodoridae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
<i>Spio sp</i>	0,0	3,3	5,7	0,0	9,7	0,0	5,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Spionidae	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,7	1,0	0,0
<i>Sternaspis scutata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0
Syllidae	0,0	1,0	2,0	0,7	3,0	0,3	3,3	1,7	0,7	4,0	0,0
<i>Terebellides stroemii</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	9,0	1,7	0,3	14,0	0,0
Terebellomorpha	0,0	0,7	0,7	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Amphipoda	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Aristias tumidus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Astyra abyssii</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Caprella septentrionalis</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Copepoda	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
<i>Corophium bonelli</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Hyas araneus</i>	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Leucon sp</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Maera loveni</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
<i>Monoculodes sp</i>	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Oedicerotidae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
Ostracoda	3,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,0	1,3	0,0
<i>Pagurus bernhardus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Praunus flexuosus</i>	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Protomedeia fasciata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Priapulidae	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Asterias rubens</i>	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
<i>Henricia sanguinolenta</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
Ophiuroidea	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0
Echiura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
<i>Abra nitida</i>	28,3	2,3	1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	12,3	0,0	0,3	0,0
<i>Acmaea virginea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
<i>Astarte sp.</i>	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
Bivalvia	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	1,0	0,0
<i>Buccinum undatum</i>	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
<i>Cardium sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	6,7	0,0	0,0	0,0
<i>Crenella decussata</i>	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Cylichna insculpta</i>	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ennucula tenuis</i>	68,0	13,0	1,7	8,7	1,3	1,0	0,0	2,3	0,3	0,0	0,7
<i>Iothia radiata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Lepeta coeca</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Viðauki III. Botnsýnastöðvar 2015 í Álfta- og Seyðisfirði og stöðvar á sömu stöðum árin 2009 og 2012. Númer stöðva samkvæmt sýnasafni Náttúrustofu Vestfjarða.

Kví	Sýnatöku ár			Þessi skýrsla
	2009	2012	2015	
Álftafjörður				
A-1	A	A	A	A
A-4	D	-	B	D
A-8	H	-	C	H
Seyðisfjörður				
B-6	-	-	A	X
B-2	H	B	B	H