



NÁTTÚRUSTOFA  
VESTFJARÐA

# Lífríki botns á kalkþörungasvæði við Æðey og Kaldalón

Unnið fyrir Íslenska kalkþörungafélagið  
v/mats á umhverfisáhrifum framkvæmda

Cristian Gallo

Náttúrustofa Vestfjarða

Mars 2016  
NV nr. 10-16

## ABSTRACT

Mining in two maerl bed sites in Ísafjarðardjúp has been proposed. Bottom survey was carried out with Shipek grab in 10 stations in July 2015. Results indicate a high biodiversity within these sites with at least 58 species of polychaeta, 33 species of mollusc, 16 species of arthropods and 5 of echinodermata. Species found worth to mention are within polychaeta *Nereimyra punctata*, *Sphaerodorum gracilis* and *Sphaerosyllis erinaceus*, within molluscs *Tectura virginea*, *Tonicella marmorea* and *Hiatella arctica*, the crustacean *Pagurus bernhardus* and the ophiuroid *Ophiopholis aculeata*. Shannon-Weaver diversity index and number of certain species in the study sites were compared with that found in other benthic sites in the Westfjords area. Protection value of the proposed sites could not be fully evaluated as background information on maerl beds in Icelandic water is lacking.

## ÚTDRATTUR

Óskað hefur verið eftir leyfi til efnistöku á kalkpörungaseti á tveimur nálægum svæðum í Ísafjarðardjúpi. Athugun á botndýralífi var gerð í júlí 2015 þar sem teknar voru 10 stöðvar með Shipek greip. Niðurstöður þessarar athugunar benda til að mikill fjölbreytileiki sé á svæðunum. Þar eru a.m.k. 58 tegundir burstaorma, 33 tegundir lindýra, 16 tegundir liðdýra og 5 tegundir skrápdýra. Þær tegundir sem vert er að nefna eru: burstaormarnir *Nereimyra punctata*, *Sphaerodorum gracilis* og *Sphaerosyllis erinaceus*, lindýrin *Tectura virginea*, *Tonicella marmorea* og *Hiatella arctica*, krabbadýrið *Pagurus bernhardus* og slöngustjarnan *Ophiopholis aculeata*. Fjölbreytileika stuðullinn Shannon-Weaver ásamt fjölda ákveðinna tegunda á athugunar svæðinu voru bornir saman við það sem fannst á öðrum botnsvæðum á Vestfjörðum. Ekki var að fullu unnt að meta verndargildi áætlaðs námusvæðis vegna vöntunar upplýsinga um kalkpörungasvæði á Íslandi.

**EFNISYFIRLIT**

EFNISYFIRLIT .....	3
INNGANGUR .....	4
STAÐHÆTTIR .....	6
AÐFERÐIR.....	6
Sýnataka.....	6
Úrvinnsla .....	8
Mat á fjölbreytni og skyldleika .....	9
Samanburður við önnur svæði .....	10
NIÐURSTÖÐUR.....	11
Greiningar á þörungum .....	11
Greiningar á botndýralífi.....	11
Fjölbreytileiki og skyldleiki tegunda svæðisins .....	14
Fjölbreytileiki svæðisins og annarra svæða .....	16
SAMANTEKT .....	17
LOKAORÐ .....	20
ÞAKKIR.....	20
HEIMILDIR .....	21
VIÐAUKI I.....	25
VIÐAUKI II.....	28
VIÐAUKI III.....	32

## INNGANGUR

Íslenska kalkþörungafélagið ehf. áformar að hefja vinnslu á kalkþörungaseti úr Ísafjarðardjúpi á Vestfjörðum. Efnistakan mun fara fram á grunnsævi, á minna en 20 m dýpi og fjarlægð hennar frá landi verður aldrei minni en 200 m. Efnistaka verður framkvæmd með dæluskipi og gæti tekið 4-6 vikur á ári. Botnseti og sjó er dælt í lest dæluskipsins og þegar lestin er orðin full gengur sjórinn út fyrir borðstokk skipsins og ber með sér fínkornaðasta hluta efnisins í sviflausn. Grófara efnið verður eftir í lestinni og er því landað í efnisgeymslu við fyrirhugaða verksmiðju. Stefnt er því að skipta efnistökusvæðum upp í reiti, u.þ.b. 500x500 m sem síðan verða dýpkaðir, einn af öðrum, niður í fyrirfram ákveðið dýpi. Dýpt efnistöku er háð þykkt kalkþörungasetisins, en gert er ráð fyrir því að það geti verið allt að 6 m þykkt á þeim svæðum sem til skoðunar eru (VSÓ Ráðgjöf 2015).

Kalkþörungar eða kóralþörungar eru kalkkenndir, hríslóttir rauðþörungar af ættinni Corallinaceae. Þörungarnir vaxa lausir á botni á grunnsævi þar sem nægilegt ljós er til ljóstillífunar. Þéttastir eru þeir á 9–15 m dýpi en vaxa þó niður á 30 m dýpi þar sem straua gætir nægilega mikið til að fínt set myndist ekki. Kalkþörungar vaxa ekki á fínkorna botni, sennilega vegna þess hve óstöðugur hann er (Adey 1970, 1971). Til eru margar tegundir kalkþörungna sem vaxa á ólíkum stöðum um heiminn. Á Íslandi vaxa þeir inni í fjörðum víða umhverfis landið. Sú tegund sem er ráðandi á Íslandi ber latneska heitið *Lithothamnium tophiforme* (Adey 1968, Karl Gunnarsson 1977). Þar sem þörungarnir hlaða stöðugt undir sig um leið og þeir vaxa geta þeir myndað allþykk setlög. Setlögin myndast á þúsundum ára vegna þess hve hægvaxta þörungarnir eru. Vegna þessa hæga vaxtar eru kalkþörungar og setlög þeirra ekki talin endurnýjanleg auðlind (Barbera o.fl. 2003, Karl Gunnarson 2015).

Vegna kræklóttar lögunnar sinnar geta kalkþörungar krækst saman og myndað margslungna grind sem er ákjósanlegt búsvæði fyrir margs konar botndýr og aðra þörungna á grunnsævi. Lífriki sem nýtir kalkþörungna sem búsvæði er fjölbreytilegt og takmarkaðar rannsóknir hér við land benda til þess að það sé sérstaklega fjölskrúðugt miðað við nærliggjandi sjávarbotn (Jón B. Jónasson o.fl. 2005). Þá geta kalkþörungasvæði nýst sem uppeldisstaðir fyrir nytjategundir bæði fiska, krabba og skeljar (Hall-Spencer o.fl. 2010). Vegna þessa falla kalkþörungasvæði undir alþjóðlega samninga um verndun fjölbreytileika svo sem samning SP um líffræðilega

fjölbreytni (Convention on Biological Diversity, 5 June 1992). Ísland er einnig aðili að samningi um verndun hafrýmis Norðaustur-Atlantshafsins. Þessi samningur, sem oftast er kallaður OSPAR, á að tryggja að ekki verði gengið á líffræðilega fjölbreytni og þess gætt að framkvæmdir valdi ekki mengun sjávar. Kalkþörungar eru flokkaðir sem tegund í hættu samkvæmt viðauka V í OSPAR samningnum.

Kalkþörungasvæði hafa fundist inni á fjörðum við vestur-, norður- og austurland (Karl Gunnarsson 2015). Heildarstærð slíkra svæða við landið er hinsvegar ekki þekkt auk þess sem vistfræði slíkra svæða hefur lítið verið rannsökuð.

Íslenska kalkþörungafélagið ehf. sækir um leyfi til að nema allt að 120.000 m<sup>3</sup> kalkþörungasetts á ári. Flatarmál áætlaðs efnistökusvæðis við Æðey er 584 ha en svæðið við Kaldalón er 352 ha. Samtals er flatarmál þessara svæða 936 ha eða 9.360.000 m<sup>2</sup> (VSÓ Ráðgjöf 2015).

Framkvæmdin er því matsskyld samkvæmt lögum nr. 106/2000 m.s.br. 5. gr., A flokki viðauka 1, lið 2.01; „Efnistaka og/eða haugsetning á landi eða úr hafsbotni þar sem áætlað er að raska 50.000 m<sup>2</sup> svæði eða stærra eða efnismagn er 150.000 m<sup>3</sup> eða meira.“

Íslenska kalkþörungafélagið ehf. óskaði eftir því við Náttúrustofu Vestfjarða að stofan gerði athuganir á lífríki botns á fyrirhuguðum efnistökusvæðum. Athuginin er hluti af mati á umhverfisáhrifum framkvæmdarinnar. Í þessari athugun var skoðað hvaða tegundir voru á svæðinu, hver þéttleiki þeirra var og hver sérstaða tegundasamsetningar væri í samanburði við önnur svæði á Vestfjörðum. Með því var leitast við að meta verndargildi svæðisins og hvort lífríki í nágrenninu væri háð vistkerfinu á botni efnisvinnslusvæðanna. Þá verður einnig fjallað um hvort efnistaka, setmyndun og grugg hafi áhrif á annað lífríki.

## STAÐHÆTTIR

Ísafjarðardjúp er stærsti fjörður Vestfjarða og með þeim stærri á landinu. Flatarmál þess að frádregnum innfjörðum er um 650 km<sup>2</sup> en sé innfjörðum bætt við er Ísafjarðardjúp um 786 km<sup>2</sup> að undanskildum Jökulfjörðum. Ísafjarðardjúp mjókkar smám saman eftir því sem innar dregur. Inn eftir Djúpinu, frá mynni þess, gengur 110-130 m djúpur áll en á grunnunum beggja vegna hans er 40-60 m dýpi. Suður úr Ísafjarðardjúpi ganga níu firðir en að norðanverðu er aðeins einn lítill fjörður, Kaldalón, og þar fyrir framan Lóndjúp. Þrjár stórar eyjar eru í Ísafjarðardjúpi, Vigur, Æðey og Borgarey. Æðey sem er stærst er staðsett norðan megin í Djúpinu rétt utan við Unaðsdal (Hafrannsóknarstofnun e.d.).

Kaldalón er á Náttúruminjaskrá m.a. vegna fjara og grunnsævis sunnan og austan Lónseyrar og Jökulholts (Umhverfisstofnun e.d.).

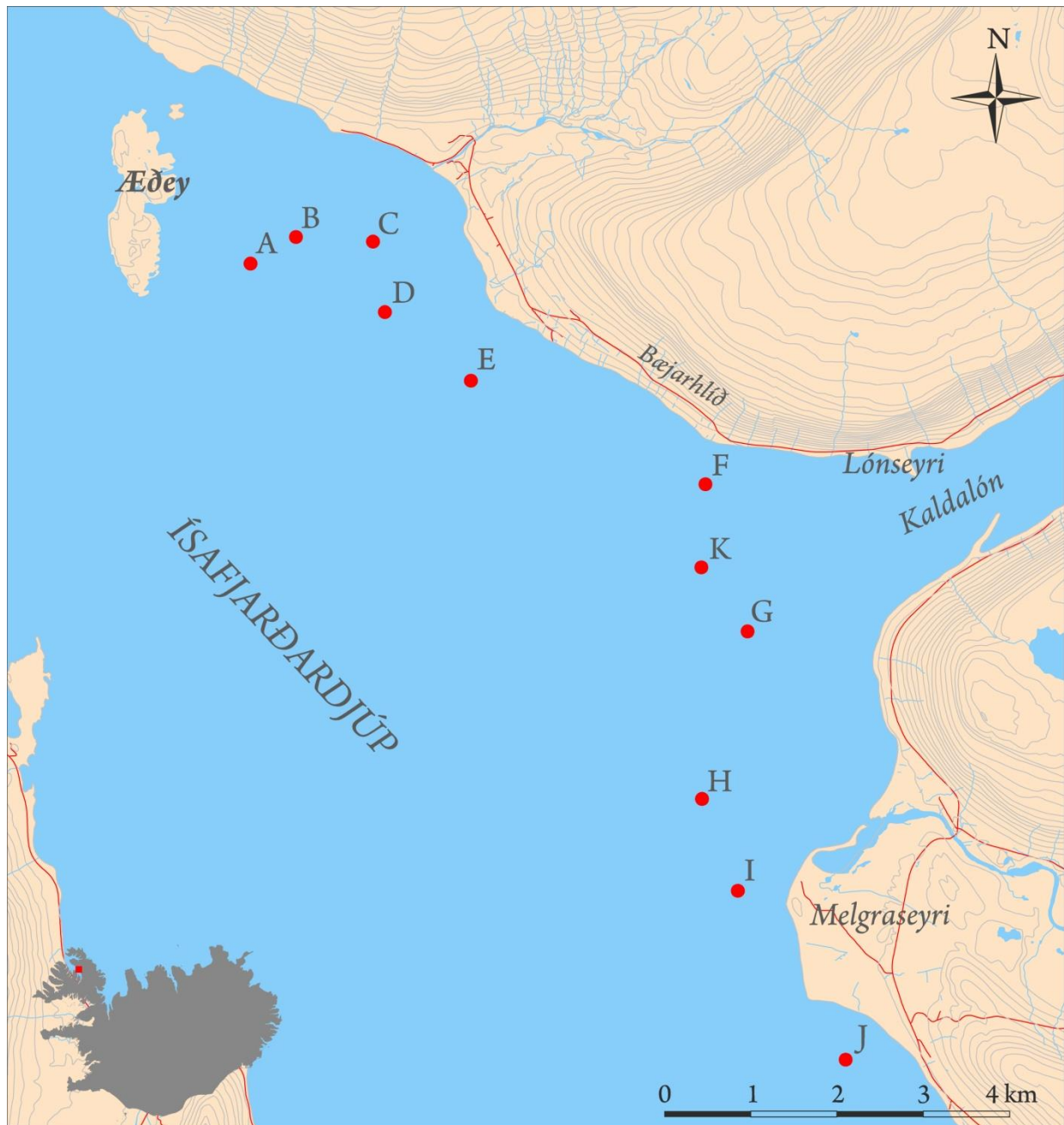
## AÐFERÐIR

### Sýnataka

Sýnataka fór fram þann 28. júlí 2015 við Æðey og Kaldalón. Um sýnatöku sáu Böðvar Þórisson og Cristian Gallo frá Náttúrustofu Vestfjarða. Farið var á bátnum Bjargey Ís-41 og var Jón Arnar Gestsson skipstjóri. Athugunarsvæðið var á grunnu vatni, allt innan 20 m dýpis.

Tekin voru sýni á 11 stöðvum, þrjú sýni á stöð, á fyrirhuguðu efnistökusvæði (sjá kort 1). Afmörkun svæðisins fékkst frá VSÓ Ráðgjöf og var sýnatöku haldið innan þess svæðis nema ein stöð var tekin innan við innsta svæðið og er hún hugsuð sem viðmiðunarstöð (stöð J). Hver stöð var hnitsett (tugabrot úr mínútum, þrjú aukastafir) og dýpi hennar mælt (tafla 1).

Notuð var Shipek greip (20 x 17 cm = 340 cm<sup>2</sup>) sem er öflug og lokast vel þrátt fyrir að skeljar eða kalkþörungar verði á milli. Sýnunum var lýst með tilliti til setgerðar (t.d. kalkþörungar, leir eða sandur) og hvort lífverur eða skeljabrot sáust greinilega (tafla 1). Sýnum var komið fyrir í 4L fötu og þau varðveitt í formalíni (8-10%) og boraxi bætt út í til að sporna við niðurbroti skelja skeldýra. Formalíni var hellt af sýnunum eftir nokkra daga og alkóhól (70%) sett í staðinn. Samkvæmt rannsóknaráætlun Náttúrustofu og tilboði voru tekin sýni af 10 stöðvum.



Kort 1. Staðsetning sýnatökustöðva á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón. HBA/nave.

Tafla 1. Staðsetning, dýpi og lýsing sýna tekin á stöðvum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón.

Stöð	Hnit		Dýpi m	Lýsing á vettvangi
A	N66 05.663	V22 37.889	6,0	Kalkpörungar, skeljasandur og ígulker. Gróður.
B	N66 05.856	V22 37.235	19,7	Þéttur grár leir/leðja. Skeljar í sýni 1.
C	N66 05.843	V22 36.031	4,7	Kalkpörungar, steinar, slöngustjörnur, lítil leðja.
D	N66 05.408	V22 35.786	6,0	Skeljamulningur, ein dauð kúskel.
E	N66 05.012	V22 34.409	9,4	Kalkpörungar, grá leðja, slöngustjörnur.
F	N66 04.449	V22 30.725	5,1	Kalkpörungar, steinar, burstaormar, lítið af leðju.
G	N66 03.548	V22 29.956	7,9	Kalkpörungar, sandborin leðja, kúskel, ígulker.
H	N66 02.489	V22 30.510	8,8	Skeljasandur, smá leðja.
I	N66 01.929	V22 29.884	6,0	Kalkpörungar, grjót, sandur, krabbi.
J	N66 00.915	V22 28.093	8,5	Þétt grá leðja, burstaormar.

### Úrvinnsla

Öll botnsýni voru sigtuð varlega í rennandi vatni í 500  $\mu$ m sigti. Allir sjáanlegir þörungar nema kalkpörungar voru greindir eftir bestu getu með þörungalykli. Stærstu dýrin voru tínd úr heildarsýninu en því síðan skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð heildarsýnisins og síðan öll dýr tínd úr einu eða fleiri hlutsýnum eftir fjölda dýra. Grófleiki sýna var metinn sjónrænt og má finna þá lýsingu í töflu 2. Dýrin voru flokkuð undir víðsjá, Leica MZ 6 og/eða MZ 12, greind í tegundir eða hópa, eins og kostur gafst, með hjálp greiningarlykla, og talin. Greint var niður í tegundir ef hægt var en stundum var fylkingin látin duga eins og t.d. fyrir ranaorma (Nemertea). Reynt var að styðjast við nýjustu nafngiftir og voru vefsíðan „WoRMS“ <http://www.marinespecies.org/> og handbækur notaðar til þess. Dýrin voru varðveitt í 70% isopropanoli til nánari skoðunar síðar ef ástæða þykir. Sýnin eru skráð í sýnasafn Náttúrustofu Vestfjarða.



Tafla 2. Lýsing yfirborðslags sýna sem tekin voru á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón.

Stöð	Lýsing á rannsóknastofu
A	90% kalkþörungar og sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 10% sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
B	30% kalkþörungar - skeljabrot - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 70% leir $\leq 500\mu\text{m}$
C	70% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 25% steinar $\geq 500 \mu\text{m}$ , 5% sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
D	90% kalkþörungar og skelja brot - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 10% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
E	80% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 20% leir $\leq 500 \mu\text{m}$
F	80% kalkþörungar - steinar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
G	80% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
H	80% kalkþörungar og skelja brot - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
I	70% kalkþörungar - sandur $\geq 500 \mu\text{m}$ , 10% steinar $\geq 500\mu\text{m}$ , 20% fínn sandur $\leq 500 \mu\text{m}$
J	10% sandur og gróður $\geq 500 \mu\text{m}$ , 90% leir $\leq 500 \mu\text{m}$

### **Mat á fjölbreytni og skyldleika**

Fjölbreytni botndýrasamfélaga var metin með Shannon-Wiener  $H'$  fjölbreytileikastuðli (Grey o.fl. 1992, Brage og Thélín 1993). PRIMER 6 forritið var notað við útreikninga. Í viðauka II má sjá greiningar og meðalfjölda á stöð sem liggja til grundvallar fyrir útreikninga á fjölbreytni og einsleitni. Þráðormar (Nematoda) voru ekki notaðir við útreikninga og sumar tegundir voru sameinaðar í ættkvísl eða ætt.

Shannon-Wiener fjölbreytileika 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 við vistfræðirannsóknir og hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst.

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

Einsleitnistuðullinn  $J'$ :

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

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. Gerð var klasagreining en hún raðar líkum stöðvum saman og sýnir skyldleika (%) á milli þeirra myndrænt.

Þar sem ekki var alltaf hægt að greina dýrin til tegunda, eins og lýst var hér að framan, var nauðsynlegt að hópa saman nokkrum flokkunareiningum. Greining og flokkun fyrir útreikninga á fjölbreytileika má finna í viðauka II.

### **Samanburður við önnur svæði**

Til að leggja mat á sérstöðu svæðisins var það borið saman við önnur svæði á Vestfjörðum. Bornir voru saman fjölbreytileikastuðlar þessarar rannsóknar og annarra svæða sem athuguð voru í verkefninu „Lífriki fjarða“ (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012). Þar sem fjölbreytileika stuðullinn í rannsókninni „Lífriki fjarða“ var byggður á ættum eða hærra flokkunarstigi voru greiningar þessarar athugunar lagaðar að því. Nýja aðlagða töflu, sem notuð var til grundvallar útreikninga til þessa samanburðar, má finna í viðauka III. Vegna áhrifa fiskeldis á fjölbreytileika dýralífs voru stöðvar við fiskeldiskvívar ekki teknar með í samanburðinum.

Þar sem aðferðafræði sýnatöku fyrri rannsókna á kalkþörungasvæðum á Vestfjörðum var ekki sambærileg sýnatöku vegna þessarar skýrslu var ekki hægt að gera marktækan samanburð á skyldleika (Bray-Curtis similarity) þessara sýna. Í fyrri rannsóknum var notuð önnur gerð af greip sem er léttari og hugsanlega virkar verr á kalkþörungabotni en sú sem notuð var í þessari rannsókn sem gæti leitt til þess að þau dýr sem lifa undir yfirborðinu náist ekki eins vel í fyrri sýnatöku.

Fjölbreytileikastuðullinn tekur ekki tillit til þess hvaða tegundir finnast á svæðinu. Því var auk þess tekinn saman fjöldi dýra af algengustu eða mest einkennandi tegundum á stöðvum rannsóknarsvæðisins og borinn saman við fjölda dýra á öðrum stöðum. Gögnin sem notuð voru til samanburðar voru fengin úr fyrri rannsóknum Náttúrustofu Vestfjarða.

## NIÐURSTÖÐUR

Kalkþörungar voru í yfirborðslagi meirihluta sýnatökustaða eða á 6 stöðvum af 10 (tafla 2). Megin yfirborðslag á tveimur stöðvum var leir (B og J) og á öðrum tveimur brot kalkþörungna og skelja með sandi (D og H). Eins og fram kemur í töflu 2, er með orðinu leir átt við efni <500  $\mu\text{m}$ .

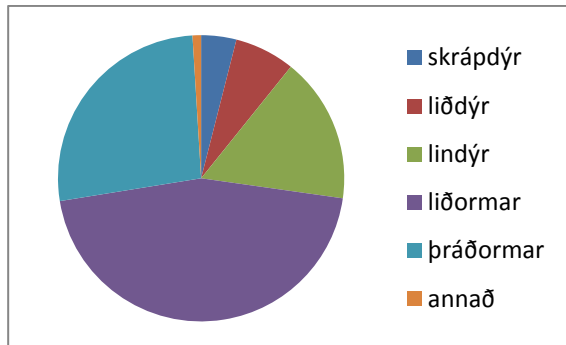
### Greiningar á þörungum

Brúnþörungurinn *Dictyosiphon spp.*, líklega bæði *D. foeniculaceus* og *D. chordaria*, fannst á rannsóknarsvæðinu. Mest var af honum á stöð A (89 gr blaut vigt) og stöð C (75 gr) en í minna magni á stöðvum B, G og E. Smár (3 cm langur) beltispari (*Laminaria saccharina*) var fastur á dauðri færiskel á stöð E. Ekki er hægt að útiloka að aðrir smáir þörungar hafi verið til staðar.

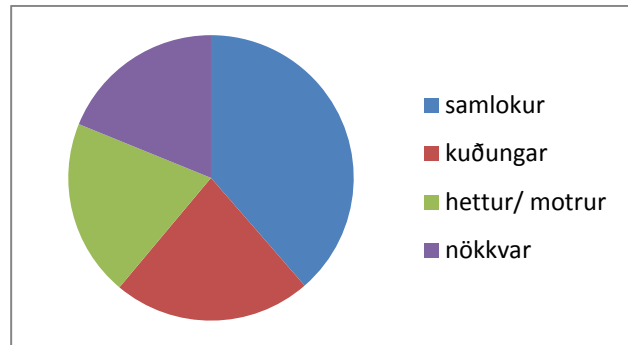
### Greiningar á botndýralífi

Greiningar á botndýrum má sjá í viðauka I. Fjöldi dýra (á hverri stöð) í töflunni er meðaltal þriggja sýna uppreiknað á fermetra ( $\text{m}^2$ ). Sé litið á svæðið sem heild voru liðormar algengasti flokkurinn (mestur fjöldi einstaklinga) en innan þess flokks voru burstaormar með 58 ólíkar tegundir í 25 ættum (mynd 1). Næstir í fjölda voru þráðormar (sem ekki voru greindir til tegundar) og síðan lindýr með 33 tegundir, liðdýr með 16 flokkunareiningar og skrápdýr með 5 flokkunareiningar (mynd 1). Innan lindýra voru fjórir hópar með álíka hlutdeild; samlokur voru

algengastar með 18 teg., kuðungar næstir með 8 teg., hettur og mortur með 6 teg. og nökkvar með 2 teg. (mynd 2).



Mynd 1. Hlutfall dýrahópa (fjöldi einstaklinga) á stöðvum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón.



Mynd 2. Hlutfall ólíkra hópa lindýra á stöðvum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón.

Þrjár algengustu tegundirnar á svæðinu voru burstaormarnir *Pholoe spp* (að meðaltali 1.853 einst./m<sup>2</sup>), *Nereimyra punctata* (meðalt. 707 einst./m<sup>2</sup>) og *Sphaerosyllis erinaceus* (meðalt. 600 einst./m<sup>2</sup>). Meyjarhetta (*Tectura virginea*) var næst í fjölda með að meðaltali 448 einst./m<sup>2</sup> og svo slöngustjarnan *Ophiopholis aculeata* (meðalt. 436 einst./m<sup>2</sup>). Hópar eins og þráðormar, árfætlur, skelkrabbar og ánar sem ekki voru greindir til tegunda voru líka algengir, hver með að meðaltali meira en 600 einst./m<sup>2</sup>.

Ef stöðvar eru bornar saman sjást greinileg tengsl milli gerðar yfirborðslagsins og ákveðinna dýra sem fundust í sýnunum. Slöngustjarnan *Ophiopholis aculeata* var með fleiri en 1000 einst./m<sup>2</sup> á stöðvum C, E og G sem voru með kalkþörungum í yfirborðslagi sínu. Hún fannst hinsvegar ekki á stöðvum D, H og J.

Auðnuskel, rataskel og pétursskel voru algengustu samlokurnar á svæðinu. Rataskel var þó eingöngu á stöðvum með mikið af kalkþörungum í yfirborðslagi. Hún var með 480 einst./m<sup>2</sup> á stöð C, um 200 einst./m<sup>2</sup> á stöðvum G og E og 78 einst./m<sup>2</sup> á stöð I. Mikið var af ungum samlokum sem reyndist ógerlegt að greina til tegunda á stöðvum B og J sem eru að mestu með leir (< 500 µm) í yfirborðslagi.

Kuðungar, nökkvar, hettur og motrur fundust nær eingöngu á yfirborðslagi með kalkpörungum. Af þeim var meyarhetta algengasta tegundin á stöð E með 1.578 einst./m<sup>2</sup> og um 800 einst./m<sup>2</sup> á stöðvum C og G. Ljósnökki og flekkunökki voru báðir algengir á stöðvum með kalkpörunga í yfirborðslagi. Ljósnökki var í mestum fjölda á stöð A með 2744 einst./m<sup>2</sup> en flekkunökki á stöð G með 715 einst./m<sup>2</sup> og 300 einst./m<sup>2</sup> að meðaltal á þeim 6 stöðvum sem hann fannst.

Af burstaormum fundust 25 ættir. *Pholoe spp* (ætt Pholoidae) fannst á öllum stöðvum með meira en 5000 einst./m<sup>2</sup> á stöðvum A og J. *Nereymira punctata* (ætt Hesionidae) fannst á öllum stöðvum með kalkpörungum og skeljabrotum. Í sömu ætt fundust nokkrir ungir ormar sem líklega eru af þessari tegund. *Sphaerosyllis erinaceus* (ætt Syllidae) var í mestum fjölda á stöðvum með kalkpörunga í yfirborðslagi. Nokkrar tegundir virðast vera minna vandlátar með yfirborðslag en *Flabelligera affinis*, *Harmothoe spp* og *Sphaerodorum gracilis* fundust nær eingöngu á stöðvum með kalkpörunga í yfirborðslagi.

Kuðungakrabbi var algengur á svæðinu með 88 einst./m<sup>2</sup> á stöð A, um 70 á stöðvum G og H, og 20 á E, F og I. Að minnsta kosti fimm tegundir marflóa fundust en því miður var mestur hluti þeirra of ungur til að hægt væri að greina þær almennilega.

Ígulker (*Strongylocentrotus spp*) fundust í mestum fjölda á stöðvum G og H en ekki á stöðvum A, B, D og J. Að minnsta kosti ein tegund slöngustjarna af ættkvíslinni *Ophiura* fannst en í 10 sinnum minni fjölda.

Talsverðan fjölda lindýra og krabbadýra var ekki hægt að greina til tegunda svo ekki er hægt að útiloka að um sjaldgæfar tegundir sé um að ræða.

Stöð J sem tekin var utan áætlaðs framkvæmdasvæðis virðist svipa til stöðvar B enda báðar með leðju á yfirborði. Á báðum þessum stöðvum var mikill fjöldi ungra samloka en nær engin hinna þriggja ættkvísla lindýra (kuðungar, nökkvar, hettur og motrur). Á stöðvunum tveimur fundust hvorki kuðungakrabbar né heldur flestar þeirra tegunda sem algengastar voru á svæðum með kalkpörungum.

**Fjölbreytileiki og skyldleiki tegunda svæðisins**

Niðurstöður útreikninga úr PRIMER má finna í töflu 3. Á svæðinu var mestur fjöldi hópa/tegunda (S) á stöðvum E og F eða 52 flokkunareiningar. Ef frá er talin viðmiðunarstöðin (stöð J), sem var með 47 flokkunareiningar, virðist sem stöðvar með kalkþörungum í yfirborðslagi séu tegundaríkari en aðrar stöðvar. Stöð B sem var með leir í yfirborðslagi var með færstar flokkunareiningar eða 27. Heildarfjöldi dýra var breytilegur milli stöðva. Flestar stöðvanna voru með uppreiknaðan fjölda um 15 þúsund dýr á m<sup>2</sup> en stöð I var með minnstan fjölda eða um 4000 dýr á m<sup>2</sup>. Einsleitnistuðullinn (J') sýnir tölur milli 0,67 og 0,85. Fjölbreytileika stuðullinn H'(log<sub>2</sub>) gefur hugmynd um fjölbreytileika svæðisins. Gildin voru milli 3,35 og 4,66 og hæstu gildin voru á stöðvum E, F og G sem voru stöðvar teknar þar sem kalkþörungur voru meirihluti í yfirborðslagi.

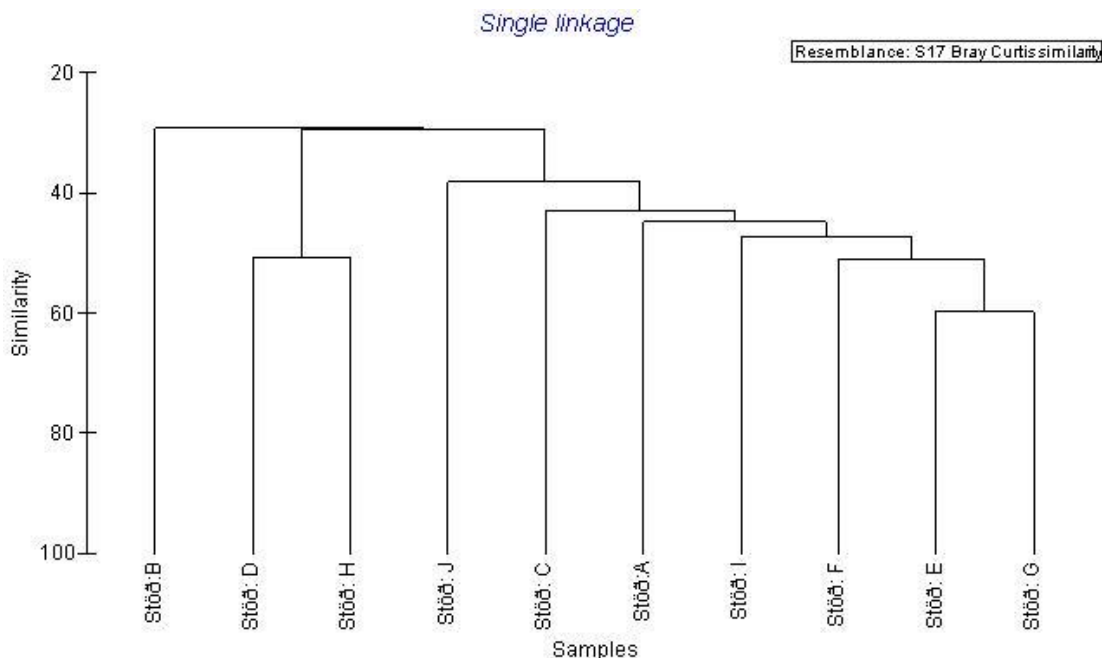
Tafla 3. Fjöldi hópa/tegunda (S), fjöldi einstaklinga (N), einsleitni stuðull (J'), fjölbreytileika stuðull H'(log<sub>2</sub>) á stöðvum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón.

Stöð	S	N	J'	H'(log <sub>e</sub> )	H'(log <sub>2</sub> )
A	39	21795	0.70	2.56	3.70
B	27	6664	0.89	2.93	4.23
C	45	15749	0.67	2.57	3.70
D	30	7928	0.68	2.33	3.35
E	52	16719	0.82	3.23	4.66
F	52	8378	0.79	3.12	4.51
G	47	13886	0.78	3.00	4.32
H	32	12368	0.71	2.46	3.55
I	39	4135	0.86	3.13	4.52
J	47	13916	0.63	2.44	3.51

Samanburður á skyldleika tegunda milli stöðva á athugunarsvæðinu sýnir að stöðvar með álíka yfirborðslag flokkast saman (mynd 3). Stöðvar með kalkpörunga í yfirborðslagi (A, C, E, F, G, I) hafa um 50% skyldleika (tafla 4 og mynd 3). Þessar stöðvar sýna hinsvegar einungis 30% skyldleika við stöðvar með skeljabrot (D, H) eða leir (B, J) í yfirborðslagi (tafla 4 og mynd 3).

Tafla 4. Samanburður á skyldleika tegunda (%) milli stöðva á athugunarsvæðinu (Bray-Curtis similarity). Gögn sem notuð voru við útreikningana má finna í viðauka II.

Stöð	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A									
B	13								
C	33	10							
D	19	22	13						
E	35	28	41	24					
F	37	27	41	23	51				
G	45	16	43	8	60	50			
H	19	19	19	51	27	29	14		
I	19	19	22	20	28	47	30	29	
J	38	29	16	11	26	30	21	15	20



Mynd 3. Samanburður á skyldleika tegunda (%) milli stöðva á athugunarsvæðinu (Bray-Curtis similarity). Gögn sem notuð voru við útreikninga má finna í viðauka II.

### **Fjölbreytileiki svæðisins og annarra svæða**

Þegar fjölbreytileika stuðlar stöðva þessarar athugunar og stöðva í rannsókninni „Lífriki fjarða“ (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012) eru bornir saman sést að 5 af 8 stöðvum með hæstan fjölbreytileika voru á athugunarsvæði þessarar rannsóknar (tafla 5). Stöðvar þessarar athugunar voru með álíka háan fjölbreytileikastuðul og 20 fjölbreyttustu stöðvarnar í „Lífriki fjarða“ en gerður var samanburður við 55 stöðvar frá þeirri rannsókn. Sé tekið meðaltal á fjölbreytileikastuðli rannsóknarstöðvanna kemur út 3,80.

Tafla 5. Fjöldi ætta (S), einsleitni stuðull (J') og fjölbreytileika stuðull  $H'(\log_2)$  fyrir stöðvar þessara rannsókna (stöð A-J) og þeirra 20 stöðva sem voru með hæsta fjölbreytileika stuðulinn í rannsókninni „Lífriki fjarða“ (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012).

Stöð	S	J'	$H'(\log_2)$	Stöð	S	J'	$H'(\log_2)$	Stöð	S	J'	$H'(\log_2)$
E	43	0.83	4.52	66	41	0.75	4.03	46	21	0.84	3.37
4	32	0.88	4.40	56	32	0.76	3.78	13	17	0.82	3.36
2	45	0.79	4.34	26	27	0.78	3.71	63	16	0.84	3.34
F	45	0.79	4.32	29	35	0.71	3.66	32	19	0.78	3.33
I	32	0.84	4.21	49	25	0.78	3.61	H	26	0.70	3.28
5	31	0.85	4.19	C	36	0.69	3.56	D	26	0.69	3.26
G	40	0.78	4.17	43	22	0.78	3.50	J	36	0.63	3.25
B	24	0.90	4.11	A	32	0.70	3.49	64	33	0.64	3.25
34	35	0.80	4.11	1	17	0.85	3.47	62	24	0.71	3.24
35	41	0.75	4.04	58	22	0.77	3.45	33	31	0.65	3.21

Fjöldi einstaklinga þeirra dýra sem voru mest áberandi í þessari rannsókn var borinn saman við fjölda þeirra á öðrum svæðum. Þrjár rannsóknir voru notaðar í samanburðinn: „Lífriki fjarða“ (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012) fyrir svæði í Ísafjarðardjúpi, „Botndýr í Arnarfirði“ fyrir svæði í Arnarfirði (Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson 2002) og „Botndýralíf í Hrutafirði“ fyrir svæði í Hrutafirði (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2004).

Þessar tegundir sem notaðar voru í samanburðinn virðast algengari á svæðum með kalkpörunga á botni. Á öllum þeim stöðvum sem Meyjarhetta (*Tectura virginea*) fannst í þessari athugun var fjöldi hennar meiri en á öðrum svæðum eða 362–1.578 dýr/m<sup>2</sup> í samanburði við mest 265 dýr/m<sup>2</sup> við Langanes í Arnarfirði og 155 í Mjóafirði í Ísafjarðardjúpi. Flekkunökkvi (*Tonicella marmorea*) fannst á þremur stöðvum í fjöldanum 313-715 dýr/m<sup>2</sup> en næst í fjölda hefur hann fundist á kalkpörungasvæði í Hrutafirði þar sem voru 307 dýr/m<sup>2</sup> og í Hestfirði, 85 dýr/m<sup>2</sup>. Ljósökkvi (*Stenosemus albus*) var í miklu magni á einni stöð með 2.744



dýr/m<sup>2</sup> en meirihlutinn voru ung dýr. Á annarri stöð í þessari athugun töldust 225 dýr/m<sup>2</sup> í samanburði við mest 400 dýr/m<sup>2</sup> á kalkþörungasvæði í Hrótafirði og 360 dýr/m<sup>2</sup> í Mjóafirði í Ísafjarðardjúpi. Rataskel (*Hiatella arctica*) var með fjöldann 274 og 480 á m<sup>2</sup> á sitt hvorri stöðinni en mest hefur hún fundist út af Bolungarvík 265 dýr/m<sup>2</sup> og svo 200 í Mjóafirði í Ísafjarðardjúpi.

Burstaormurinn *Nereymira punctata* var um 3.000 dýr/m<sup>2</sup> á tveimur stöðvum en áður hafði fundist mest af honum í Mjóafirði eða 2.360 dýr/m<sup>2</sup>. Burstaormurinn *Sphaerodorum gracilis* fannst á fjórum stöðvum með 78-118 dýr/m<sup>2</sup> en hafði áður verið í mestum fjölda í Hestfirði með 65 dýr/m<sup>2</sup>. Burstaormurinn *Sphaerosyllis erinaceus* fannst á sex stöðvum og fundust 157-2.979 dýr/m<sup>2</sup> en mesti fjöldi hafði áður verið greindur við Langanes í Arnafirði eða 135 dýr/m<sup>2</sup>. Ekki var hægt að bera svæðið saman við kalkþörungasvæðið í Hrótafirði.

Kuðungakrabbi (*Pagurus bernhardus*) fannst í þessari athugun með 88, 78 og 69 dýr/m<sup>2</sup> á ólíkum stöðvum en hafði áður fundist í Hrótafirði með 142 og 67 dýr/m<sup>2</sup>.

## SAMANTEKT

Kalkþörungasvæðið sem skoðað var í þessari athugun er blanda ólíkra búsvæða með fjölbreytta samsetningu dýra (skyldleiki milli stöðva 30-50%). Sum dýranna virðast bundin við svæði með lifandi kalkþörungum eða kalkþörungabrot í yfirborðslagi og finnast í miklum fjölda í slíkum búsvæðum. Fjölbreytileiki dýra á svæðinu var mikill og á það sérstaklega við um stöðvar teknar innan um kalkþörungum.

Til að leggja mat á sérstöðu svæðisins og verndargildi þess var gerður samanburður við önnur svæði á Vestfjörðum. Fjölbreytileikastuðull svæðisins var hár miðað við önnur svæði í Ísafjarðardjúpi þ.e. þau svæði sem voru til athugunar í rannsókninni „Lífriki fjarða“ (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012).

Óformlegur samanburður við aðrar rannsóknir á kalkþörungasvæðum á Vestfjörðum (Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson 2002, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012) bendir til að svæðin eigi það sameiginlegt að ákveðnar tegundir finnast þar í talsverðum fjölda. Þetta á t.d. við um: slöngustjörnur, ígulker, meyarhettu, nökkva, kuðungakrabba, rataskel og burstaormana *Nereymira punctata*, *Sphaerodorum gracilis* og *Sphaerosyllis erinaceus*. Sum þessara dýra

fundust í meiri mæli á rannsóknasvæðinu en á öðrum kalkþörungasvæðum sem finnast í gagnagrunni Náttúrustofunnar.

Bein áhrif fyrirhugaðra framkvæmda á umhverfið felast í beinu raski á sjávarbotni, gruggmyndun og áhrifum á botndýralíf. Við það að fjarlægja yfirborðslag kalkþörungasettsins er búsvæði fjarlægt (Newell o.fl. 1998, Hall-Spencer o.fl. 2010). Byggt á fyrri rannsóknum er líklegt að kalkþörungavinnsla muni hafa áhrif á þær tegundir sem bundnar eru slíkum búsvæðum og óvíst að þeim takist að nema röskuð svæði. Svæðið sem búið er að vinna mun til að byrja með hýsa talsvert ólíkt botndýrsamfélag sem er líklegt til að samstanda af tækifærissinnuðum (opportunistic) tegundum sem eiga auðvelt með að aðlaga sig að röskuðu umhverfi (Newell o.fl. 1998). Erfitt er að spá fyrir um nákvæma framvindu svæðisins og hvort einhvern tíma eftir námuvinnslu hefur verið lokið muni álíka búsvæði ná að myndast.

Kalkþörungur eru viðkvæmir fyrir auknu gruggi sem myndast við dælingu þar sem sviflausnin hindrar að ljós berist til þeirra og hefur áhrif á ljóstillifun og drepur þá (Jones o.fl. 2000, Wilson o.fl. 2004). Dæling á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði er áætluð 4-6 vikur á ári svo áhrifin eru háð magni gruggsins og hve mikið það mun dreifast. Meirihluti gruggsins er talinn falla til botns innan nokkuð hundruð metra frá dælingarstað (Newell o.fl. 1998). Mælingar sem gerðar voru í Arnarfirði bentu til að megnið af grugginu, ekki síst grófasti hlutinn, hafi náð botni innan 50 metra frá dælingarstað (Íslenska Kalkþörungafélagið ehf. 2002). Ákveðnar tegundir munu verða fyrir meiri áhrifum og ræðst það m.a. af getu einstakra tegunda til að ná upp fyrir setlagið sem aftur er háð þykkt og þéttleika lagsins (Newell o.fl. 1998).

Á þeim svæðum sem eru í nálægð við dæluskiðið má búast við skammtíma áhrifum vegna gruggs, langtíma áhrif gruggs velta á því hve staðbundin útbreiðsla þess verður. Hægt er að gera ráð fyrir einhverjum breytingum á samfélögum þar sem tegundir sem eru viðkvæmar fyrir gruggi hverfa. Áhrif fínasta hluta gruggsins munu líklega verða lítil.

Lífríki í nágrenni kalkþörungarsvæðisins er án efa tengt bæði lifandi kalkþörungum og kalkþörungasetinu og því lífríki sem þar þrífst.

Ungfiskar tegunda eins og þorsks og ufsa sækja fæðu til kalkþörungasvæða (Kamenos og fl. 2004a) en erlendar rannsóknir benda til að svæðin séu auk þess mögulegt uppeldissvæði

ýmissa samlokutegunda sem nýttar eru af manningum eins og ættkvíslar diska sem hörpudiskur telst til (Hall-Spencer og fl. 2003, Kamenos og fl. 2004b). Í þeirri athugun sem hér var gerð fannst talsvert af samlokum sem greindar voru sem flekkudiskur (*Palliolum tigrinum*) en vegna þess hve smáar/ungar skeljarnar voru var ekki full víska með greininguna (cf) og því er ekki hægt að útiloka að þetta kalkþörungasvæði geti verið uppeldis svæði fyrir hörpudisk.

Jafnvel þó sjógönguseiði laxs dvelji ekki lengi á strandsvæðum þá er þekkt að bæði seiði og fullorðnir urriðar og bleikjur dvelji á strandsvæðum við fæðunám og til að forðast afrán (Klemetsen og fl. 2003, Moore og fl. 2014, Eldøy og fl. 2015). Nýting þeirra á kalkþörungasvæðum til fæðunáms eða afránsvarnar hefur þó ekki verið rannsökuð sérstaklega.

Nokkrar fuglategundir lifa að mestu leyti á fæðu sem þær taka á eða yfir botni grunnsævis. Hér við land eru þetta dílaskarfur, toppskarfur, æðarfugl, hávella og teista. Yfirleitt sjást skarfar og æðarfuglar ekki í ætisleit utan við 20 m dýptarlínuna (Arnþór Garðarsson 2009) en fyrirhugað framkvæmdasvæði er einnig áætlað innan við þá dýptarlínu. Í rannsókn sem gerð var á magainnialdi æðarfugla í Breiðafirði fundust kuðungar og nökkvar oftast eða 79% maganna annarsvegar og í 58% hinsvegar. Algengasta tegundin sem fannst var flekkunökkvi (*Tonicella marmorea*) í 58% maga (Thordur Örn Kristjánsson og fl. 2013). Æðarfuglar sem hafa vetursetu í Kanada hafa einnig sést nærast á skollakoppum (Guillemette og fl. 1995). Rannsókn okkar leiddi í ljós mikinn þéttleika af flekkunökkvum og kuðungum en einnig á stöðvum með kalkþörungum í yfirborðslagi. Þar fundust einnig skollakoppar en í minna mæli. Að þessu sögðu má áætla að æðarfugl sæki æti á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði en Æðey sem er ein mesta varpjörð æðarfugls á landinu hin síðari ár (Jónas Jónsson 2001) er í nágrenni þess.

## LOKAORÐ

Niðurstöður þessarar rannsóknar benda til að á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði sé þó nokkur líffræðileg fjölbreytni, og meiri en á mörgum öðrum botnsvæðum vestfirskra fjarða. Þá fannst nokkur fjöldi tegunda sem virðast einskorðast við kalkpörungasvæði. Þess vegna ætti verndargildi svæðisins að vera hátt. Þar sem lítið er til af rannsóknum á kalkpörungasvæðum á Vestfjörðum eða landinu öllu, þ.e. stærð þeirra og fjölbreytni þá er ekki hægt að meta hversu sjaldgæft eða einstakt þetta svæði er. Vegna þessa og stærðar fyrirhugaðra námusvæða er ekki rétt að segja til um verndargildi þess.

## ÞAKKIR

Böðvari Þórissyni er þakkað fyrir skipulagningu og framkvæmd sýnatöku. Guðrúnu Steingrímsdóttur fyrir úrvinnslu sýna og Huldu Birnu Albertsdóttur fyrir kort. Kristjönu Einarsdóttur fyrir aðstoð við að skrifa á íslensku. Guðbjörgu Ástu Ólafsdóttur fyrir vísindalega aðstoð.

---

---

## 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.
- Agnar Ingólfsson, Arnþór Garðarsson og Guðmundur V. Helgason. 2002. Nám kalkþörungasetts í Arnarfirði. Mat á umhverfisáhrifum. Athugasemd við matsskýrslu. Greinargerð. Bréf til Skipulagsstofnunar 10. desember 2002.
- Arnþór Garðarsson. 2009. Fjöldi æðarfugls, hávellu, toppandar og stokkandar á grunnsævi að vetri. *Bliki* 30: 49-54.
- Barbera, C., Bordehore, C., Borg, J.A., Glémarec, M., Grall, J., Hall-Spencer, J.M., De La Huz, Ch., Lanfranco, E., Lastra, M., Moore, P.G., Mora, J., Pita, M.E., Ramos-Espla, A.A., Rizzo, M., Sánchez-Mata, A., Seva, A., Schembri, P.J. og Valle, C. 2003. Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maërl beds. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: S65-S76.
- Birkett, D. A., Maggs, C. og Dring, M. J..1998. MAERL. An overview of dynamics and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. School of Biology & Biochemistry Queen's University of Belfast.
- 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 statistical analysis and interpretation. Önnur útgáfa. Primer-E Ltd.
- Eldøy SH, Davidsen JG, Thorstad EB, Whoriskey F, Aarestrup K, Næsje TF, Rønning L, Sjørusen AD, Rikardsen AH, Arnekleiv JV. 2015. Marine migration and habitat use of anadromous brown trout (*Salmo trutta*). *Can J Fish Aquat Sci* 72:1–13
- 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.

- Guillemette, M., Reed A, Himmelman JH. 1995. Availability and consumption of food by common eiders wintering in the Gulf of St. Lawrence: evidence of prey depletion. *Can J Zool* 74:32–38.
- Gunnar Jónsson og Jónbjörn Pálsson. 2006. Íslenskir Fiskar. Vaka-Helgafell.
- Hafrannsóknarstofnun. E.d. sótt þann 20.febrúar 2016 af:  
<http://firdir.hafro.is/firdir-a-island/vestfirdir/isafjardardiup>
- Hall-Spencer, J.M., Grall, J., Moore, P.G. & Atkinson, R.J.A. 2003. Bivalve fishing and maerl-bed conservation in France and the UK – retrospect and prospect. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. 13: S33-S41.
- Hall-Spencer, J. M., J. Kelly, and C. A. Maggs. 2010. Background document for maerl beds. OSPAR Commission, London. Publication 491/2010 36pp. ISBN 978-1-907390-32-6.
- IMPACT (Oslo and Paris Conventions for the Prevention of Marine Pollution Working Group on Impacts on the Marine Environment). 1998. Marine habitat reviews presented by the United Kingdom. English Nature, Peterborough.
- Íslenska kalkþörungafélagið ehf. 2002. Nám kalkþörungasetts úr Arnarfirði. Mat á umhverfisáhrifum.
- Jones, L.A., Hiscock, K., & Connor, D.W. 2000. Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. (UK Marine SACs Project report).
- Jón B. Jónasson (formaður), Guðrún Eyjólfsdóttir, Jóhann Sigurjónsson, Sigmar A. Steingrímsson, Sigurður Þráinsson og Steinar Ingi Matthíasson. 2005. Friðun viðkvæmra hafsvæða við Ísland.
- Jónas Jónsson (ritstjóri). 2001. Æðarfugl og æðarrækt á Íslandi. Mál og mynd. Reykjavík
- Jones, L.A., Hiscock, K, & Connor, D.W. 2000. Marine habitat reviews. A summary of ecological requirements and sensitivity characteristics for the conservation and management of marine SACs. Peterborough, Joint Nature Conservation Committee. UK Marine SACs Project report.

- Kamenos, N.A., Moore, P.G. & Hall-Spencer, J.M. 2004a. Small-scale distribution of juvenile gadoids in shallow inshore waters; what role does maerl play? ICES Journal of Marine Science 61: 422–429
- Kamenos, N.A., Moore, P. G. & Hall-Spencer, J.M. 2004b. Maerl grounds provide both refuge and high growth potential for juvenile queen scallops (*Aequipecten opercularis* L.). Marine Biology and Ecology 313: 241– 254.
- Karl Gunnarsson. 1977. Þörungar á kóralsetlögum í Arnarfirði. Hafrannsóknir. 10. hefti. bls. 3-10. Hafrannsóknarstofnunin. Reykjavík.
- Karl Gunnarsson, Kristinn Guðmundsson, Sólveig R. Ólafsdóttir og Alice Benoit Cattin. 2015. Fyrirlestur 19.11.2015. Málstofa, Hafrannsóknastofnun.Reykjavík.
- Klemetsen, A., Amundsen, P.A., Dempson, J.B., Jonsson, B., Jonsson, N., O'Connell, M.F., and Mortensen, E. 2003. Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* L.: a review of aspects of their life histories. Ecol. Fresh. Fish 12(1): 1–59.
- Moore, J.-S., L.N. Harris, & R. F. Tallman. 2014. A review of anadromous Arctic char (*Salvelinus alpinus*) migratory behaviour: implications for genetic population structure and fisheries management. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3051.
- Newell, R. C., Seiderer L. J., Hitchcock D. R. 1998. The impact of dredging work in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 1998, 36, 127-78 0 A. D. Ansell, R. N. Gibson and Margaret Barnes, Editors UCL Press.
- OSPAR Commission. 1992. OSPAR convention for the protection of the marine environment of the North-east Atlantic.
- Thordur Örn Kristjánsson, Jón Einar Jónsson, Jörundur Svavarsson. 2013. Spring diet of common eiders (*Somateria mollissima*) in Breiðafjörður, West Iceland, indicates non-bivalve preferences. Polar Biology 36:51-59.
- Umhverfisstofnun. E.d. sótt þann 20.febrúar 2016 af:  
<http://www.ust.is/einstaklingar/nattura/natturuminjaskra/vestfirdir/>
- VSÓ Ráðgjöf. 2015. Efnisnám kalkpörungasets í Ísafjarðardjúpi, Tillaga að matsáætlun. VSÓ Ráðgjöf. Reykjavík.

- Wilson, S., Blake, C., Berges, J.A. & Maggs, C.A. 2004. Environmental tolerances of free-living coralline algae (maërl): implications for European maërl conservation. *Biological Conservation* 120: 283–293.
- <http://www.marinespecies.org/index.php>
- Þorleifur Eiríksson og Hafsteinn H. Gunnarsson. 2002. Botndýr í Arnarfirði. NV nr. 4-02/L-04.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2004. Botndýralíf í Hrútafirði. NV nr. 5-04.
- Þorleifur Eiríksson, Ólafur Ögmundarson, Guðmundur V. Helgason, Böðvar Þórisson. 2012. Lokaskýrsla verkefnisins „Íslenskir firðir: Náttúrulegt lífríki Ísfjarðardjúps og þolmörk mengunar“ sem styrkt var af Verkefnasjóði Sjávarútvegsins 2009-2012 . NV nr. 5-12.



## VIÐAUKI I

Fjöldi dýra í töflunni er meðaltal þriggja sýna á fermeter (m<sup>2</sup>) á stöðvum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón. Skammstöfunin „cf“ merkir að ekki var full víska með greininguna þar sem dýrin voru of ung eða eintökin skemmd.

Undir hópur/ætt/tegund	Íslenskt nafn	cf	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Pisces</b>	Fiskur											
<i>Pholis gunnellus</i>	Sprettfiskur		78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Echinodermata Asteroidea</b>	Krossfiskar		0	0	88	0	137	0	10	0	0	0
<i>Asterias rubens</i>	Stórkrossi	x	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<b>Echinodermata Echinoidea</b>	Ígulker											
<i>Strongylocentrotus spp</i>	Skollakoppur		0	0	69	0	29	10	196	98	59	0
<b>Echinodermata Ophiuroidea</b>	Slöngustjörnur											
<i>Ophiopholis aculeata</i>			78	157	1343	0	1597	59	1117	0	10	0
<i>Ophiura robusta</i>		x	0	0	0	0	382	10	20	0	0	0
<i>Ophiura spp</i>			0	0	0	0	39	0	461	0	0	284
<b>Mollusca Bivalvia</b>	Samlokur		0	1176	0	39	0	39	0	0	0	911
<i>Astarte borealis</i>	Gimburskel		0	0	0	0	0	0	29	0	0	0
<i>Astarte crenata</i>	Færiskel		0	314	49	0	29	20	20	0	0	0
<i>Astarte montagui</i>	Lambaskel	x	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astarte sp</i>			78	0	0	0	147	20	0	10	0	20
<i>Astarte sulcata</i>	Sauðaskel		0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crenella decussata</i>	Auðnuskel		314	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crenella sp</i>			0	0	39	941	39	78	0	480	39	20
<i>Ennucula tenuis</i>	Gljáhnytla		0	0	0	0	78	0	0	0	0	294
<i>Hiatella arctica</i>	Rataskel		0	0	480	0	196	0	274	0	78	0
<i>Macoma calcarea</i>	Halloka		235	235	0	0	29	78	0	10	49	186
<i>Modiolus modiolus</i>	Aða		0	0	0	10	0	0	29	0	0	0
<i>Musculus discors</i>	Silkihadda		0	0	39	39	39	49	0	245	20	0
<i>Mya arenaria</i>	Sandskel		0	0	0	118	0	20	0	0	20	206
<i>Mya sp</i>			78	0	78	157	0	39	0	0	0	0
<i>Mya truncata</i>	Smyrslingur		0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Nuculana pernula</i>	Trönuskel		0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Nuculana sp</i>			0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pallium tigrinum</i>	Flekkudiskur	x	78	0	0	0	39	29	10	0	0	0
<i>Panomya ampla</i>	Redduskel	x	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	Pétursskel	x	235	78	39	196	39	88	0	20	0	147
Pectinidae			0	0	78	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thracia septentrionalis</i>	Baugasnekkja		0	0	10	0	49	0	0	0	0	0
<i>Thyasira sp</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	323
<b>Mollusca Gastropoda s.l.</b>	Kuðungar											
<i>Gibbula tumida</i>	Fédugga	x	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0
<i>Littorina obtusata</i>	Þangdoppa		157	0	0	39	49	0	0	0	0	0
<i>Margarites costalis</i>	Kjalsilfri		0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Margarites helicinus</i>	Gljásilfri		157	0	225	0	588	78	392	0	78	0
<i>Maellera costulata</i>	Gróttudoppa		314	0	157	39	157	137	235	0	98	0
<i>Onoba aculeus</i>	Baugasnotra		0	0	0	39	470	216	245	0	0	20
<i>Retusa obtusa</i>	Toppsnubba	x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Skeneopsis planorbis</i>	Mærudoppa		1098	0	666	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mollusca Patellogastropoda</b>												
<i>Erginus rubellus</i>	Brúðarhetta	x	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piliscus commodus</i>	Krókhetta		78	0	118	0	78	0	0	0	0	0
<i>Puncturella noachina</i>	Ljóramotra		0	0	0	0	0	20	78	0	0	0
<i>Tectura virginea</i>	Meyjarhetta		549	0	745	0	1578	392	853	0	363	0
<i>Testudinalia testudinalis</i>	Olnbogaskel		88	0	137	0	0	0	0	0	49	0
<b>Mollusca Polyplacophora</b>	Nökkvar											
<i>Stenosemus albus</i>	Ljósnökkvi		2744	0	225	0	39	39	10	10	29	0
<i>Tonicella marmorea</i>	Flekkunökkvi		314	0	118	0	392	216	715	0	39	0

Undir hópur/ætt/tegund	Íslenskt nafn	cf	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Annelida Polychaeta</b>	Burstaormar											
<i>Ampharete borealis</i>		x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Ampharetidae			0	0	127	0	39	0	0	0	0	20
<i>Apistobranchnus tullbergi</i>			0	0	0	0	39	0	0	0	20	39
<i>Aricidea suecica</i>			0	0	0	0	157	78	0	1186	118	118
<i>Brada villosa</i>	Leðjubrati		0	0	0	0	118	0	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>			0	0	0	0	0	0	0	314	0	78
<i>Chaetozone setosa</i>			157	470	0	735	1029	0	206	10	0	157
<i>Cirratulus cirratus</i>	Flækjubendill		314	0	78	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cossura longocirrata</i>			0	392	78	0	470	39	0	0	0	431
<i>Dodecaceria concharum</i>		x	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20
<i>Eteone longa</i>	Leirulaufi		78	0	0	20	78	10	0	157	0	0
<i>Euchone analis</i>			0	0	0	0	0	0	0	78	10	0
<i>Euchone sp</i>			0	78	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Eulalia viridis</i>			0	0	0	0	0	0	78	0	39	0
<i>Flabelligera affinis</i>			0	0	0	0	88	0	235	0	0	0
<i>Galathowenia oculata</i>			0	157	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Harmothoe extenuata</i>			10	0	0	0	225	39	59	0	98	0
<i>Harmothoe imbricata</i>	Loshreistri		10	0	0	0	235	29	29	157	78	0
<i>Harmothoe spp</i>			78	0	78	10	0	216	118	0	39	0
Hesionidae			314	0	0	0	353	725	1686	0	39	0
<i>Heteromastus filiformis</i>			392	157	0	39	480	235	245	480	382	176
<i>Kefersteinia cirrata</i>		x	157	0	0	98	0	0	0	0	0	0
<i>Lagis koreni</i>	Broddi		0	0	10	118	10	10	0	88	20	108
<i>Laonice bahusiensis</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Laonome kroyeri</i>		x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Laphania boeckii</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Lepidonotus squamatus</i>	Skjaldhreistri		0	0	69	0	0	0	0	0	0	0
<i>Levinsenia gracilis</i>			0	0	0	0	392	196	39	235	118	118
<i>Lumbrineris sp</i>			0	0	0	0	49	20	0	0	0	10
<i>Maldane sarsi</i>			0	392	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neoamphitrite affinis</i>			0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Nephtys caeca</i>			10	0	0	0	10	0	10	0	0	0
<i>Nephtys sp</i>			0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
<i>Nereimyra punctata</i>			2744	0	1137	235	833	529	1284	88	216	0
<i>Nereis pelagica</i>	Fjöruskeri		167	0	0	0	0	0	78	0	0	0
<i>Nicolea zostericola</i>			0	0	0	0	0	20	20	0	0	0
<i>Nicomache lumbricalis</i>			0	0	39	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nicomache sp</i>			0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
<i>Ophelina acuminata</i>			0	0	0	59	0	0	20	323	10	0
<i>Ophelia limacina</i>			0	0	0	98	29	29	20	127	39	20
<i>Parougia nigridentata</i>			0	78	0	0	0	59	0	0	0	118
<i>Pholoe inornata</i>			0	0	118	0	39	59	98	167	137	382
<i>Pholoe spp</i>			5802	157	1137	78	1637	1313	1490	627	431	5860
<i>Phyllodoce maculata</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
<i>Praxillella sp</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Prionospio steenstrupi</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Protodorvillea kefersteini</i>			0	0	0	0	0	0	0	196	0	0
<i>Pseudopolydora sp</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1039
<i>Pseudopolydora pulchra</i>			0	0	0	39	0	0	0	10	157	49
<i>Rhodine gracilior</i>			0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhodine loveni</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur		78	706	39	176	617	872	343	480	323	1068
Serpulidae			0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
Sphaerodoridae			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerodorum gracilis</i>			0	0	78	0	98	118	98	0	0	0
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>			2979	157	431	0	823	431	1176	0	0	0

Undir hópur/ætt/tegund	Íslenskt nafn	cf	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<b>Annelida Polychaeta</b>	Burstaormar											
<i>Spio filicornis</i>			78	0	0	0	0	0	0	235	0	0
<i>Spio limicola</i>			0	0	39	0	0	0	0	0	0	10
<i>Spio sp</i>			0	78	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Spirobranchus triqueter</i>			0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spirorbis sp</i>			0	0	29	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sternaspis scutata</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
<i>Sternaspis sp</i>			0	314	0	0	0	0	0	0	0	0
Syllidae			157	0	78	0	0	0	314	0	0	0
<i>Syllides longocirratu</i>			0	0	0	431	10	98	0	0	0	0
<i>Syllis sp</i>			0	0	0	0	157	0	0	0	0	0
<i>Terebellides bigeniculatus</i>		x	0	78	78	0	0	0	0	0	0	0
<i>Terebellides sp</i>			10	0	0	0	627	0	0	0	0	0
<i>Terebellides stroemi</i>			0	78	0	0	59	235	10	0	0	20
<b>Annelida Clitellata</b>												
Oligochaeta	Ánar		392	549	0	2940	1313	137	39	3842	20	29
<b>Arthropoda Arachnida</b>	Áttfætlur											
Acarina	Fjörumaur		0	0	0	39	0	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda Amphipoda</b>	Marflær		78	0	39	78	78	0	0	0	118	157
Ampeliscidae			0	0	0	0	0	20	39	0	0	0
<i>Anonyx nugax</i>	Ljósamarfló		0	0	0	88	0	0	0	0	0	0
<i>Crassikorophium bonellii</i>			0	0	0	0	0	20	118	0	0	0
<i>Photis sp</i>		x	0	0	0	0	0	0	0	0	0	176
<i>Protomeдея fasciata</i>			0	0	0	0	0	157	0	0	39	59
<b>Arthropoda Copepoda</b>	Árfætlur		784	78	1490	862	0	588	0	2274	353	0
<b>Arthropoda Cumacea</b>												
<i>Brachydiastylis resima</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Eudorella emarginata</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Leucon nasicooides</i>			0	235	157	0	196	20	235	0	0	0
<b>Arthropoda Decapoda</b>	Skjaldkrabbar		0	0	0	0	0	39	0	0	0	20
<i>Hyas araneus</i>	Trjónukrabbi		0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Pagurus bernhardus</i>	Kuðungakrabbi		88	0	0	0	39	20	69	78	20	0
<i>Pandalus borealis</i>	Rækja		0	0	0	0	0	0	0	0	39	0
<b>Arthropoda Isopoda</b>	Jafnfætlur											
<i>Uromunna petiti</i>			0	0	78	0	0	0	0	0	0	0
<i>Uromunna sp</i>			0	0	0	0	0	137	196	0	0	0
<b>Arthropoda Mysida</b>	Agnir		0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
<b>Arthropoda Ostracoda</b>	Skelkrabbar		0	0	5527	0	0	98	235	0	0	725
<i>Philomedes globosus</i>		x	0	0	0	0	157	0	0	0	0	0
<b>Arthropoda Tanaidacea</b>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Priapula</b>	Maðkamæður											
<i>Priapulus caudatus</i>	Maðkamóðir		0	0	0	10	0	0	78	0	0	0
<b>Sipuncula</b>			0	0	0	39	0	0	0	0	0	0
<b>Nemertea</b>	Ranaormur		167	0	39	118	0	98	0	245	20	0
<b>Nematoda</b>	Þráðormar		5488	5331	1764	4469	2430	1156	902	9016	1529	9829
<b>Cnidaria Anthozoa</b>	Sæfflar	x	0	0	0	0	0	0	392	78	29	0
<i>Cerianthus lloydii</i>		x	0	157	0	0	0	0	0	0	0	0

## VIÐAUKI II

Hópar, ættir og tegundir notaðar til útreikninga við mat á fjölbreytni og skyldleika á stöðvum á fyrirhuguðu framkvæmdasvæði við Æðey og Kaldalón.

Hópur/ Ætt/ Tegund	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Acarina	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0
Ampeliscidae	0	0	0	0	0	20	39	0	0	0
Ampharetidae	0	0	127	0	39	0	0	0	0	20
Amphipoda	78	0	39	78	78	0	0	0	118	333
<i>Anonyx nugax</i>	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0
Anthozoa	0	157	0	0	0	0	392	78	29	0
<i>Apistobanchus tullbergi</i>	0	0	0	0	39	0	0	0	20	39
<i>Aricidea suecica</i>	0	0	0	0	157	78	0	1186	118	118
<i>Astarte borealis</i>	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0
<i>Astarte crenata</i>	78	314	69	0	176	39	49	10	0	20
<i>Astarte montagui</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astarte sulcata</i>	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
Asteroidea	0	0	88	0	137	0	20	0	0	0
Bivalvia	0	1176	0	39	0	39	0	0	0	911
<i>Brachydiastylis resima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Brada villosa</i>	0	0	0	0	118	0	0	0	0	0
<i>Capitella capitata</i>	0	0	0	0	0	0	0	314	0	78
<i>Chaetozone setosa</i>	157	470	0	735	1029	0	206	10	0	157
<i>Cirratulus cirratus</i>	314	0	78	0	0	0	0	0	0	0
Copepoda	784	78	1490	862	0	588	0	2274	353	0
<i>Cossura longocirrata</i>	0	392	78	0	470	39	0	0	0	431
<i>Crassikorophium bonellii</i>	0	0	0	0	0	20	118	0	0	0
<i>Crenella decussata</i>	314	78	39	941	39	78	0	480	39	20
Decapoda	0	0	0	0	0	39	0	0	0	20
<i>Dodecaceria concharum</i>	0	0	0	0	0	20	0	0	0	20
<i>Ennucula tenuis</i>	0	0	0	0	78	0	0	0	0	294
<i>Erginus rubellus</i>	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eteone longa</i>	78	0	0	20	78	10	0	157	0	0
<i>Euchone sp</i>	0	78	0	0	0	0	0	78	10	20
<i>Eudorella emarginata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Eulalia viridis</i>	0	0	0	0	0	0	78	0	39	0
<i>Flabelligera affinis</i>	0	0	0	0	88	0	235	0	0	0
<i>Galathowenia oculata</i>	0	157	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gibbula tumida</i>	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0
<i>Harmothoe extenuata</i>	49	0	0	0	225	162	137	0	119	0
<i>Harmothoe imbricata</i>	49	0	78	10	235	121	68	157	96	0
<i>Heteromastus filiformis</i>	392	157	0	39	480	235	245	480	382	176
<i>Hiatella arctica</i>	0	0	480	0	196	0	274	0	78	0
<i>Hyas araneus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
<i>Kefersteinia cirrata</i>	157	0	0	98	0	0	0	0	0	0

Hópur/ Ætt/ Tegund	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Lagis koreni</i>	0	0	10	118	10	10	0	88	20	108
<i>Laonice bahusiensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Laonome kroyeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Laphania boeckii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Lepidonotus squamatus</i>	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leucon nasicooides</i>	0	235	157	0	196	20	235	0	0	0
<i>Levinsenia gracilis</i>	0	0	0	0	392	196	39	235	118	118
<i>Littorina obtusata</i>	157	0	0	39	49	0	0	0	0	0
<i>Lumbrineris sp</i>	0	0	0	0	49	20	0	0	0	10
<i>Macoma calcarea</i>	235	235	0	0	29	78	0	10	49	186
<i>Maldane sarsi</i>	0	392	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Margarites costalis</i>	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Margarites helycinus</i>	157	0	225	0	588	78	392	0	78	0
<i>Modiolus modiolus</i>	0	0	0	10	0	0	29	0	0	0
<i>Moelleria costulata</i>	314	0	157	39	157	137	235	0	98	0
<i>Musculus discors</i>	0	0	39	39	39	49	0	245	20	0
<i>Mya arenaria</i>	78	0	78	274	0	59	0	0	20	206
<i>Mya truncata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Mysidacea	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
Nemertea	167	0	39	118	0	98	0	245	20	0
<i>Neoamphitrite affinis</i>	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
<i>Nephtys caeca</i>	10	0	0	0	10	0	10	10	0	0
<i>Nereimyra punctata</i>	3058	0	1137	235	1186	1254	2969	88	255	0
<i>Nereis pelagica</i>	167	0	0	0	0	0	78	0	0	0
<i>Nicolea zostericola</i>	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0
<i>Nicomache lumbricalis</i>	0	0	39	0	10	0	0	0	0	0
<i>Nuculana pernula</i>	0	78	0	0	0	0	0	10	0	0
Oligochaeta	392	549	0	2940	1313	137	39	3842	20	29
<i>Onoba aculeus</i>	0	0	0	39	470	216	245	0	0	20
<i>Ophelia limacina</i>	0	0	0	59	0	0	20	323	10	0
<i>Ophelina acuminata</i>	0	0	0	98	29	29	20	127	39	20
<i>Ophiopholis aculeata</i>	78	157	1343	0	1597	59	1117	0	10	0
<i>Ophiura sp</i>	0	0	0	0	421	10	480	0	0	284
Ostracoda	0	0	5527	0	0	98	235	0	0	725
<i>Pagurus bernhardus</i>	88	0	0	0	39	20	69	78	20	0
<i>Palliolum tigerinum</i>	78	0	0	0	39	29	10	0	0	0
<i>Pandalus borealis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0
<i>Panomya ampla</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parougia nigridentata</i>	0	78	0	0	0	59	0	0	0	118
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	235	78	39	196	39	88	0	20	0	147
Pectinidae	0	0	78	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philomedes globosus</i>	0	0	0	0	157	0	0	0	0	0
<i>Pholis gunnellus</i>	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pholoe inornata</i>	0	0	118	0	39	59	98	167	137	382
<i>Pholoe sp</i>	5802	157	1137	78	1637	1313	1490	627	431	5860
<i>Phyllodoce maculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
<i>Piliscus commodus</i>	78	0	118	0	78	0	0	0	0	0

Hópur/ Ætt/ Tegund	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>Praxillella sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Priapulus caudatus</i>	0	0	0	10	0	0	78	0	0	0
<i>Prionospio steenstrupi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	0	0	0	0	0	0	0	196	0	0
<i>Protomedeia fasciata</i>	0	0	0	0	0	157	0	0	39	59
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	0	0	0	39	0	0	0	10	157	1088
<i>Puncturella noachina</i>	0	0	0	0	0	20	78	0	0	0
<i>Retusa obtusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Rhodine gracilior</i>	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhodine loveni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	127
<i>Scoloplos armiger</i>	78	706	39	176	617	872	343	480	323	1068
<i>Sipuncula</i>	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0
<i>Skeneopsis planorbis</i>	1098	0	666	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sphaerodorum gracilis</i>	0	0	78	0	98	118	98	0	0	0
<i>Sphaerosyllis erinaceus</i>	2979	157	431	0	823	431	1176	0	0	0
<i>Spio limicola</i>	78	78	39	0	0	10	0	235	0	10
<i>Spirobranchus triqueter</i>	0	0	10	0	0	20	0	0	0	0
<i>Spirorbis sp</i>	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stenosemus albus</i>	2744	0	225	0	39	39	10	10	29	0
<i>Sternaspis sp</i>	0	314	0	0	0	0	0	0	0	59
<i>Strongylocentrotus spp</i>	0	0	69	0	29	10	196	98	59	0
Syllidae	157	0	78	0	157	0	314	0	0	0
<i>Syllides longocirratu</i>	0	0	0	431	10	98	0	0	0	0
Tanaidacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tectura virginea</i>	549	0	745	0	1578	392	853	0	363	0
<i>Terebellides sp</i>	10	157	78	0	686	235	10	0	0	20
<i>Testudinalia testudinalis</i>	88	0	137	0	0	0	0	0	49	0
<i>Thracia septentrionalis</i>	0	0	10	0	49	0	0	0	0	0
<i>Thyasira sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323
<i>Tonicella marmorea</i>	314	0	118	0	392	216	715	0	39	0
<i>Uromunna sp</i>	0	0	78	0	0	137	196	0	0	0

Eftirfarandi breytingar voru gerðar: *Ampharete borealis* var sameinuð ættinni Ampharetidae, *Anomura* sameinuð Decapoda, *Astarte sp* sameinuð *Astarte crenata*, *Asterias rubens* sameinuð Asteroidea, *Cerianthus lloydii* með Anthozoa, *Crenella sp* með *Crenella decussata*, *Euchone analis* með *Euchone sp*, ungum *Harmothoe spp* var skipt upp milli *H. extenuata* og *H. Imbricata* í þeim hlutföllum sem tegundirnar voru, Hesionidae ungar sameinuð *Nereymira punctata*, *Mya sp* með *Mya arenaria*, *Nephtys sp* með *Nephtys caeca*, *Nicomache sp* með

*Nicomache lumbricalis*, *Nuculana* sp með *Nuculana pernula*, *Ophiura robusta* með *Ophiura* sp, *Photis* sp með Amphipoda, *Pseudopolydora* sp með *Pseudopolydora pulchra*, Serpulidae með *Spirobranchus triqueter*, Sphaerodoridae með *Sphaerodorum gracilis*, *Spio filicornis* með *Spio limicola*, *Sternaspis scutata* með *Sternaspis* sp, *Syllis* sp með Syllidae, *Terebellides bigeniculatus* og *T. stroemi* sameinaðar *Terebellides* sp, *Uromunna petiti* með *Uromunna* sp en Nematoda voru ekki teknir með í útreikningana.

## VIÐAUKI III

Hópar og ættir notaðir til útreikninga fjölbreytileikastuðla til samanburðar við þá sem voru í verkefninu „Lífriki fjarða“ (Þorleifur Eiríksson o.fl. 2012).

Hópur/Ætt	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Acarina	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0
Ampeliscidae	0	0	0	0	0	20	39	0	0	0
Ampharetidae	0	0	127	0	39	0	0	0	0	20
Amphipoda	78	0	39	78	78	0	0	0	118	333
Anthozoa	0	157	0	0	0	0	392	78	29,4	0
Apistobranchidae	0	0	0	0	39	0	0	0	20	39
Astartidae	78	392	88	0	176	39	78	10	0	20
Asteroidea	0	0	88	0	137	0	20	0	0	0
Bivalvia	0	1176	0	39	0	39	0	0	0	911
Capitellidae	392	157	0	39	480	235	245	794	382	255
Cardiidae	235	78	39	196	39	88	0	20	0	147
Cirratulidae	470	470	78	735	1029	20	206	10	0	176
Colloniidae	314	0	157	39	157	137	235	0	98	0
Copepoda	784	78	1490	862	0	588	0	2274	353	0
Corophiidae	0	0	0	0	0	176	118	0	39	59
Cossuridae	0	392	78	0	470	39	0	0	0	431
Decapoda	0	0	0	0	0	39	0	0	0	20
Diastylidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Dorvilleidae	0	78	0	0	0	59	0	196	0	118
Fissurellidae	0	0	0	0	0	20	78	0	0	0
Flabelligeridae	0	0	0	0	206	0	235	0	0	0
Hesionidae	3214	0	1137	333	1186	1254	2969	88	255	0
Hiatellidae	0	0	500	0	196	0	274	0	78	0
Ischnochitonidae	3058	0	343	0	431	255	725	10	69	0
Leuconidae	0	235	157	0	196	20	235	0	0	10
Littorinidae	157	0	0	39	49	0	0	0	0	0
Lottiidae	715	0	882	0	1578	392	853	0	412	0
Lumbrineridae	0	0	0	0	49	20	0	0	0	10
Maldanidae	235	314	39	0	39	78	0	10	49	323
Margaritidae	157	470	225	0	588	78	392	0	78	0
Munnidae	0	0	78	0	0	137	196	0	0	0
Myidae	78	0	78	274	0	59	0	0	20	216
Myodocopida	0	0	0	0	157	0	0	0	0	0
Mysidacea	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
Mytilidae	314	78	78	990	78	127	29	725	59	20



Hópur/Ætt	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nemertea	167	0	39	118	0	98	0	245	20	0
Nephtyidae	10	0	0	0	10	0	10	10	0	0
Nereididae	167	0	0	0	0	0	78	0	0	0
Nuculanidae	0	78	0	0	0	0	0	10	0	0
Nuculidae	0	0	0	0	78	0	0	0	0	294
Oligochaeta	392	549	0	2940	1313	137	39	3842	20	29
Ophelininae	0	0	0	157	29	29	39	451	49	20
Ophiactidae	78	157	1343	0	1597	59	1117	0	10	0
Ophiuridae	0	0	0	0	421	10	480	0	0	284
Orbiniidae	78	706	39	176	617	872	343	480	323	1068
Oregoniidae	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Ostracoda	0	0	5527	0	0	98	235	0	0	725
Oweniidae	0	157	0	0	0	0	0	0	0	0
Paguridae	88	0	0	0	39	20	69	78	20	0
Pandalidae	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0
Paraonidae	0	0	0	0	549	274	39	1421	235	235
Pectinariidae	0	0	10	118	10	10	0	88	20	108
Pectinidae	78	0	78	0	39	29	10	0	0	0
Pholidae	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pholoidae	5802	157	1254	78	1676	1372	1588	794	568	6243
Phyllodocidae	78	0	0	20	78	10	78	157	39	98
Polynoidae	98	0	147	10	461	284	205	157	215	0
Priapulidae	0	0	0	10	0	0	78	0	0	0
Retusidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Rissoidae	0	0	0	39	470	216	245	0	0	20
Sabellidae	0	78	0	0	0	0	0	78	10	59
Serpulidae	0	0	39	0	0	20	0	0	0	0
Sipuncula	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0
Skeneopsidae	1098	0	666	0	0	0	0	0	0	0
Sphaerodoridae	0	0	78	0	98	118	98	0	0	0
Spionidae	78	78	39	39	0	10	0	245	157	1176
Sternaspidae	0	314	0	0	0	0	0	0	0	59
Strongylocentrotid	0	0	69	0	29	10	196	98	59	0
Syllidae	3136	157	510	431	990	529	1490	0	0	0
Tanaidacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terebellidae	0	0	0	0	0	20	29	0	0	20
Thraciidae	0	0	10	0	49	0	0	0	0	0
Thyasiridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323
Trichobranchidae	10	157	78	0	686	235	10	0	0	20
Trochidae	0	0	0	0	0	0	88	0	0	0
Uristidae	0	0	0	88	0	0	0	0	0	0
Velutinidae	78	0	118	0	78	0	0	0	0	0