



Fjörur í botni Fossfjarðar, Reykjarfjarðar og við Sunnnes

Unnið fyrir Vegagerðina

Cristian Gallo
Hulda Birna Albertsdóttir

Apríl 2018
NV nr. 8-18

 NÁTTÚRUSTOFA VESTFJARÐA		Dagsetning mán/ár: Apríl 2018
		Dreifing: <input type="checkbox"/> Opin <input type="checkbox"/> Lokuð til: <input checked="" type="checkbox"/> Háð leyfi verkkaupa
Skýrsla nr: NV nr. 8-18	Verknúmer: 450	
Heiti skýrslu: Fjörur í botni Fossfjarðar, Reykjarfjarðar og við Sunnes.		Blaðsíður: 37
Höfundar: Cristian Gallo og Hulda Birna Albertsdóttir		Fjöldi viðauka: 5
Unnið fyrir: Vegagerðin		Upplag: 15
		Fjöldi korta: 9
Verkefnisstjóri: Hulda Birna Albertsdóttir		Gerð skýrslu/Verkstig: Lokaeintak
		Samstarfsaðilar:
Lykilorð íslensk: Rask vegna vegagerðar, fjörulíf, þörungar.		Lykilorð ensk: Road construction impact, animal community, algae.
Undirskrift verkefnastjóra: 		Yfirfarið af: Hafdís Sturlaugsdóttir

ÚTDRÁTTUR

Fyrirhuguð er framkvæmd á Vestfjarðavegi (60) og Bíldudalsvegi (63) sem, ásamt Dýrafjarðargöngum, gera heilsárssamgöngur mögulegar milli sunnan- og norðanverðra Vestfjarða. Í tengslum við þá framkvæmd þarf að endurbyggja og leggja nýjan Bíldudalsveg (63) frá Hvassnesi við mynni Fossfjarðar að vestanverðu og að Vestfjarðavegi í Helluskarði sem er liðlega 28 km langur kafli. Vegagerðin leggur fram grunnveglinu Bíldudalsvegur, leið X, en auk hennar er skoðaður annar möguleiki í Reykjarfirði, leið Y, sem er 0,2 km lengri.

Í tengslum við framkvæmdina verður röskun á fjörum í Fossfirði, Reykjarfirði og við Sunnes. Vegna þess fékk Vegagerðin Náttúrustofu Vestfjarða til að kanna lífríki fjaranna áður en til framkvæmda kemur og leggja mat á áhrif fyrirhugaðar framkvæmdar á fjöruna.

Fjöruskoðun og sýnataka fóru fram 3. ágúst 2016. Fjörubeður var kortlagður eftir grófleika við ós Fossár í Fossfirði, við ós Reykjarfjarðarár í Reykjarfirði og við Sunnes sem liggur milli Reykjarfjarðar og Trostansfjarðar. Þörungapekja var gróflega skráð og mest áberandi þörungategundin greind. Þá voru einnig tekin snið við ósa Fossár og Reykjarfjarðarár til könnunar á smærri dýrum. Reiknaður var út fjölbreytileiki samfélaga fjörudýra og lagt mat á hversu lík samfélögin við ós Fossár og ós Reykjarfjarðarár voru við samfélög sem áður hafa verið skoðuð við ósa í Steingrímsfirði, Mjóafirði og Dýrafirði.

Á rannsóknarsvæðinu við ós Fossár einkenndist fjörubeður aðallega af mól og sandi. Þekja þörunga var um 40% og var bólupang mest áberandi tegundin. Að minnsta kosti 25 tegundir/hópar smádýra fundust í fjörunni.

Á rannsóknarsvæðinu við ós Reykjarfjarðarár einkenndist fjörubeður einnig af mól og sandi. Eins og við ós Fossár var bólupang mest áberandi tegundin en þekja þörunga var meiri eða um 60%. Að minnsta kosti 22 tegundir/hópar smádýra fundust í fjörunni.

Við Sunnes var fjörubeðurinn grýttur og að hluta til mól og sandur. Þar voru klóþang og bólupang algengust.

Dýrasamfélögin við ósa Fossár og Reykjarfjarðarár eru svipuð og dýrasamfélögin á samanburðarsvæðunum sem voru í botni Steingrímsfjarðar, Mjóafjarðar og Dýrafjarðar. Að teknu tilliti til verndargildis fjöruvistgerða verða áhrif framkvæmdarinnar á fjöru vegna veglínú X við ós Fossár talin óviss á sjávarfitjar en áhrifin óveruleg á aðrar vistgerðir. Áhrif leiðar X við ós Reykjarfjarðarár eru talin óveruleg og áhrif leiðar Y einnig talin óveruleg. Áhrif leiðar X um Sunnes eru talin óveruleg.

EFNISYFIRLIT

ÚTDRÁTTUR	3
EFNISYFIRLIT	4
1. INNGANGUR	5
2. EFNI OG AÐFERÐIR	5
2.1 Flokkun fjörubeðurs	5
2.2. Sýnataka	6
2.3 Úrvinnsla.....	7
2.4 Mat á fjölbreytileika fjörudýra	8
2.5 Skyldleikareikningar	8
2.6 Mat rasks á fjörur.....	9
3. NIÐURSTÖÐUR	9
3.1 Fossfjörður	9
3.1.1 Fjörubeður	10
3.1.2 Lýsingar stöðva	10
3.1.3 Fjörudýr	13
3.2 Reykjarfjörður	16
3.2.1 Fjörubeður	16
3.2.2 Lýsingar stöðva	17
3.2.3 Fjörudýr	19
3.3 Sunnes	23
3.3.1 Fjörubeður	23
3.4 Skyldleiki stöðva	25
4. UMRÆÐUR	27
4.1 Rask vegna vegagerðar	27
ÞAKKIR	31
HEIMILDIR	32
VIÐAUKI I	33
VIÐAUKI II	34
VIÐAUKI III	35
VIÐAUKI IV	36
VIÐAUKI V	37

1. INNGANGUR

Fyrirhuguð er framkvæmd á Vestfjarðavegi (60) og Bíldudalsvegi (63) sem, ásamt Dýrafjarðargöngum, gera heilsárssamgöngur mögulegar milli sunnan- og norðanverðra Vestfjarða. Í tengslum við þá framkvæmd þarf að endurbyggja og leggja nýjan Bíldudalsveg (63) frá Hvassnesi við mynni Fossfjarðar að vestanverðu og að Vestfjarðavegi í Helluskarði sem er liðlega 28 km langur kafli. Vegagerðin leggur fram grunnvegglínu Bíldudalsvegur, leið X, en auk hennar er skoðaður annar möguleiki í Reykjarfirði, leið Y, sem er 0,2 km lengri og í Trostansfirði, leið Z (Helga Aðalgeirsdóttir og fl. 2017).

Í tengslum við framkvæmdina verður röskun á fjörum í Fossfirði, Reykjarfirði og við Sunnes. Vegna þess fékk Vegagerðin Náttúrustofu Vestfjarða til að kanna lífríki fjörunnar áður en til framkvæmda kemur og leggja mat á áhrif fyrirhugaðar framkvæmdar á fjöruna.

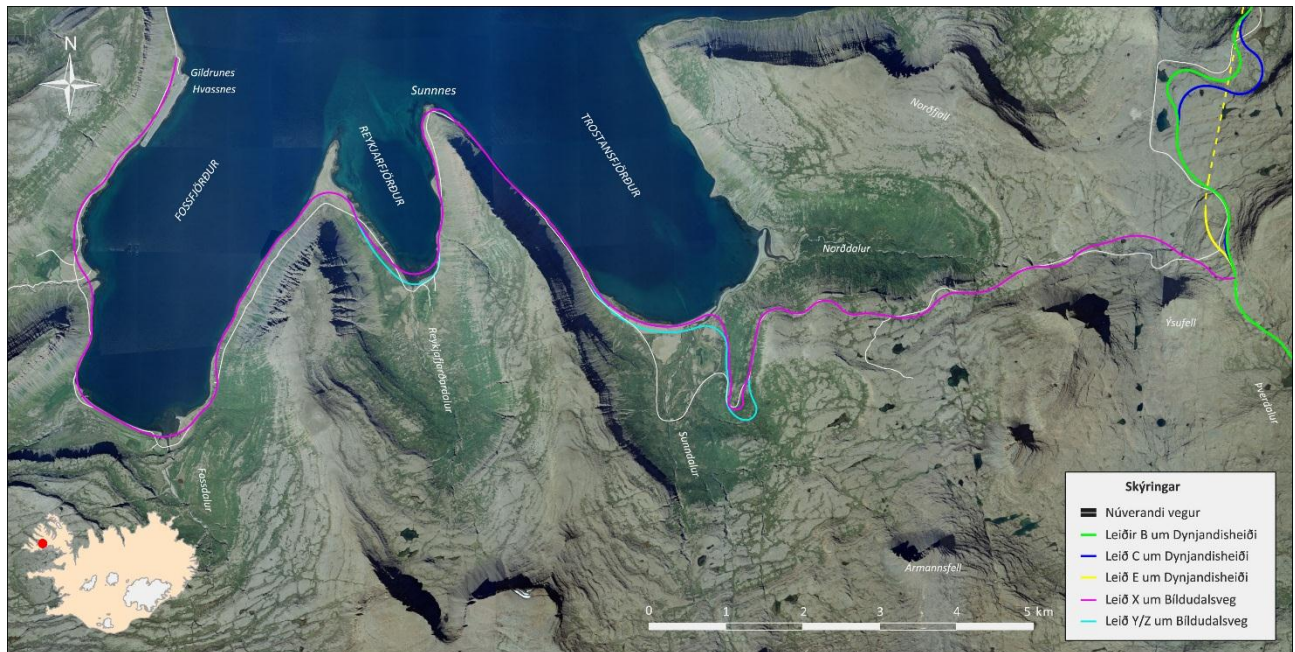
Ýmsar fjörur á Vestfjörðum hafa áður verið skoðaðar (Agnar Ingólfsson 1976, Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2008, Þorleifur Eiríksson og fl. 2011, Cristian Gallo og Hafdís Sturlaugsdóttir 2016) en engar í Arnarfirði. Hér verða dýrasamfélög við ós Fossár og við ós Reykjarfjarðarar borin saman við samfélög sem áður hafa verið skoðuð á öðrum óseyrum á Vestfjörðum; við Stakkanes í botni Steingrímsfjarðar (Þorleifur Eiríksson o. fl. 2011), í Mjóafirði í Breiðafirði (Þorleifur Eiríksson o. fl. 2008) og í Dýrafirði (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008).

2. EFNI OG AÐFERÐIR

Fjöruskoðun og sýnataka fóru fram 3. ágúst 2016 en þá var stórstreymt (Þorsteinn Sæmundsson og Gunnlaugur Björnsson 2015). Sýnataka var í höndum Cristian Gallo, Huldu Birnu Albertsdóttur og Margrétar Thorsteinsson.

2.1 Flokkun fjörubeðurs

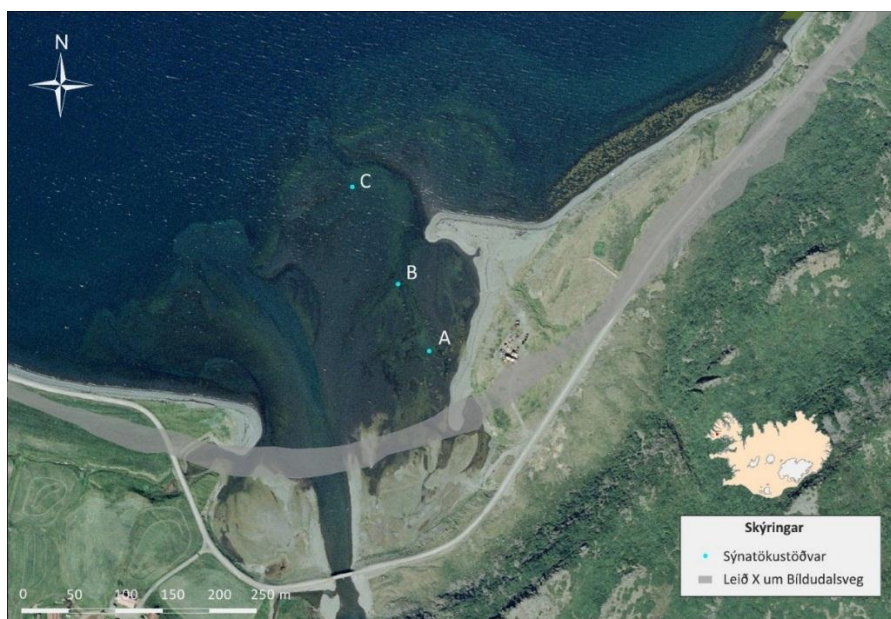
Fjörur sem verða fyrir raski við ós Fossár, við ós Reykjarfjarðarar og við Sunnes voru gengnar og þær kortlagðar innan áhrifasvæðis fyrirhugaðrar vegagerðar (kort 1). Kortlagður var grófleiki yfirborðs, þörungapekja gróflega skráð og mest áberandi þörungategundin greind.



Kort 1. Fyrirhugað framkvæmdarsvæði Bildudalsveg (63) og hluti af leiðum Vestfjarðavegar (60) um Dynjandisheiði. Kort: NAVÉ/HBA. Veglínur: Vegagerðin. Grunnur: Loftmyndir ehf.

2.2. Sýnataka

Tekin voru tvö snið, annað við ós Fossár í botni Fossfjarðar og hitt við ós Reykjarfjarðarar í botni Reykjarfjarðar. Sniðin voru tekin til að kanna dýrasamfélög í ólíkum fjörubeðum svæðanna svo hægt væri að leggja mat á rask fyrirhugaðrar vegagerðar á lífríkið. Á hvoru sniði voru teknar 3 stöðvar (A-C). Við ós Fossár voru stöðvarnar teknar utan við áætlaða þverun (kort 2) en við ós Reykjarfjarðarar voru stöðvarnar teknar utan leiðar Y en stöð A innan leiðar X (kort 3). Útlínur veglína sjást á kortunum en staðsetning brúa á veglínunum er enn ekki fyllilega ljós.



Kort 2. Staðsetning stöðva á sniði sem tekið var í ósi Fossár og fyrirhuguð leið X. Kort: NAVÉ/HBA. Veglínur: Vegagerðin. Loftmynd: Loftmyndir ehf.



Kort 3. Staðsetning stöðva á sniði sem tekið var í Reykjarfirði og útlína leiða X og Y. Kort: NAVE/HBA. Veglínur: Vegagerðin. Loftmynd: Loftmyndir ehf.

Þegar sniðin voru tekin var efsti hluti fjörunnar skilgreindur þar sem efri mörk klettadoppu (*Littorina saxatilis*) voru (sjá t.d. Agnar Ingólfsson 1975, 1976) og var efsta stöðin (A) valin með tilliti til þessa. Neðsta stöðin var tekin við sjávarmál þegar háfjara var. Tekin voru GPS hnit (með GPSmap 60CSx) á hverri stöð og hæð stöðvarinnar mæld með hæðarkíki og hæðastíku (e. theodolite). Á stöðinni voru svo lagðir niður þrjú 1x1 m ramar hlið við hlið þvert á fjöruna með 1 m millibili. Innihaldi hvers ramma var lýst, þ.e. fjörubeði og áætlaðri þekju þörungna. Þá var einnig skráð hvort dýr sáust, auk fleiri þátta eftir því sem við átti hverju sinni.

Tekin var mynd af römmunum og í miðjan hvern 1x1 m ramma var settur 20x20 cm rammi. Innan minni rammans var tekið 5 cm yfirborðslag með skóflu en ef undirlagið var hart var allt laust yfirborð skafið með skóflunni. Innihald rammans (nema þörungar) var sett í ílát og 10% formalíni og boraxi bætt út í til að koma í veg fyrir að kalkhlutar lífvera leystust upp.

Væru þörungar í 20x20 cm rammanum voru þeir skornir eins og þeir lágu í fjörunni en ekki eftir því hvar fótfesta þeirra lá. Þeir voru þvínæst settir í plastpoka og frystir þangað til úrvinnsla fór fram.

2.3 Úrvinnsla

Á rannsóknarstofu voru dýr skoluð af þangi sem hafði verið klippt úr 20x20 cm römmum. Þangið var síðan þerrað og vigtað. Sýni voru sigtuð með 0,5 mm sigti undir rennandi vatni og skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð sýnisins. Öll dýr voru síðan tínd úr og flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá (af gerðinni Leica MZ 6 og MZ 12) og þau talin. Dýrin eru varðveitt í 70% isopropanóli til nánari skoðunar síðar ef ástæða

þykir. Sýnin eru skráð í sýnasafn Náttúrustofu Vestfjarða. Þar sem 0,5 mm sigti var notað er ekki gert ráð fyrir að þráðormar (Nematoda) sitji eftir í sigtinu. Fjöldi þeirra var engu að síður hafður með í niðurstöðunum en þar sem þeir voru vantaldir voru þeir ekki hafðir með við útreikninga á fjölbreytileika- og einsleitnistuðlum.

2.4 Mat á fjölbreytileika fjörudýra

Fjölbreytileiki fjörudýra var metinn á stöðvunum með tveimur reikniáferðum: Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðli og einsleitnistuðli (Grey o.fl. 1992). Notaður var PRIMER hugbúnaður við útreikningana (Clarke og Warick 2001). Sú skipting í hópa og eða ættir sem notuð var fyrir skyldleika og fjölbreytileika útreikninga er í viðauka I fyrir ós Fossár og viðauka II fyrir ós Reykjarfjarðarár. Eins og áður sagði voru þráðormar ekki með í þessum útreikningum.

Taka þarf mið af því að nokkra dýrahópa var ekki hægt að greina til tegunda vegna þess að dýrin voru of ung eða einstaklingarnir skaddaðir. Hóparnir voru því sameinaðir öðrum eftir því sem við átti í útreikningunum.

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 ætt i . Þessi stuðull er mikið notaður og hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst.

Einsleitnistuðullinn J' :

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

Einsleitnistuðullinn er nátengdur Shannon-Wiener stuðlinum, en sýnir meira hvort jafnræði er milli ætta, eða ein eða fáar ættir eru sérstaklega áberandi. Stuðullinn lækkar þegar það gerist.

2.5 Skyldleikareikningar

Lagt var mat á það hversu lík samfélögin við ós Fossár og ós Reykjarfjarðarár voru við önnur samfélög sem áður hafa verið skoðuð í líkum vistkerfum í fjörðum með óseyrum á Vestfjörðum. Gögn þessarar athugunar voru borin saman við gögn um fjörulíf í botni Steingrímsfjarðar (Þorleifur Eiríksson o. fl. 2011),

Mjóafjarðar í Breiðafirði (Þorleifur Eiríksson o. fl. 2008) og Dýrafjarðar (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008). Gögnin, frá öllum þessum fjörðum, sem notuð voru við skyldleikaútreikningana má finna í viðauka III. Við samanburðinn var notaður PRIMER hugbúnaður. Hann var notaður til að meta vísitölu skyldleika með tveimur mismunandi prófunum, Bray-Curtis similarity og Simple matching test (Clarke og Warick 2001). Bray-Curtis er mikið notað líkindapróf sem tekur einnig mið af fjölda tegunda. Simple matching prófið tekur hins vegar aðeins til greina hvort vissar tegundir séu til staðar eða ekki án þess að taka til greina fjölda þeirra. Klasagreining sem raðar líkum stöðvum saman var gerð fyrir þessi tvö mismunandi próf.

2.6 Mat rasks á fjörur

Út frá útlínunum fyrirhugaðra veglína var lagt mat á beint og óbeint rask vegagerðinnar á fjörubeður. Beint rask var metið sem það svæði fjörunnar sem fer undir veg, fyllingar eða skeringar. Óbeint rask er aftur á móti metið það svæði sem raskast óbeint vegna vegarins s.s. svæði innan þverunar sem verða fyrir áhrifum vegna hennar. Þar sem ekki er ljóst hvar ný brú muni verða staðsett eða hversu breið hún verður var ekki tekið sérstakt tillit til hennar en gert ráð fyrir að nýja brúin verði á svipuðum stað og sú eldri.

Þegar niðurstöður kortlagninga og rannsókna á lífríki voru ljósar var mat lagt á vægi áhrifa vegagerðarinnar á fjörubeður og lífríki fjörunnar. Við matið var stuðst við leiðbeiningar Skipulagsstofnunar um mat á umhverfisáhrifum (Skipulagsstofnun 2005).

3. NIÐURSTÖÐUR

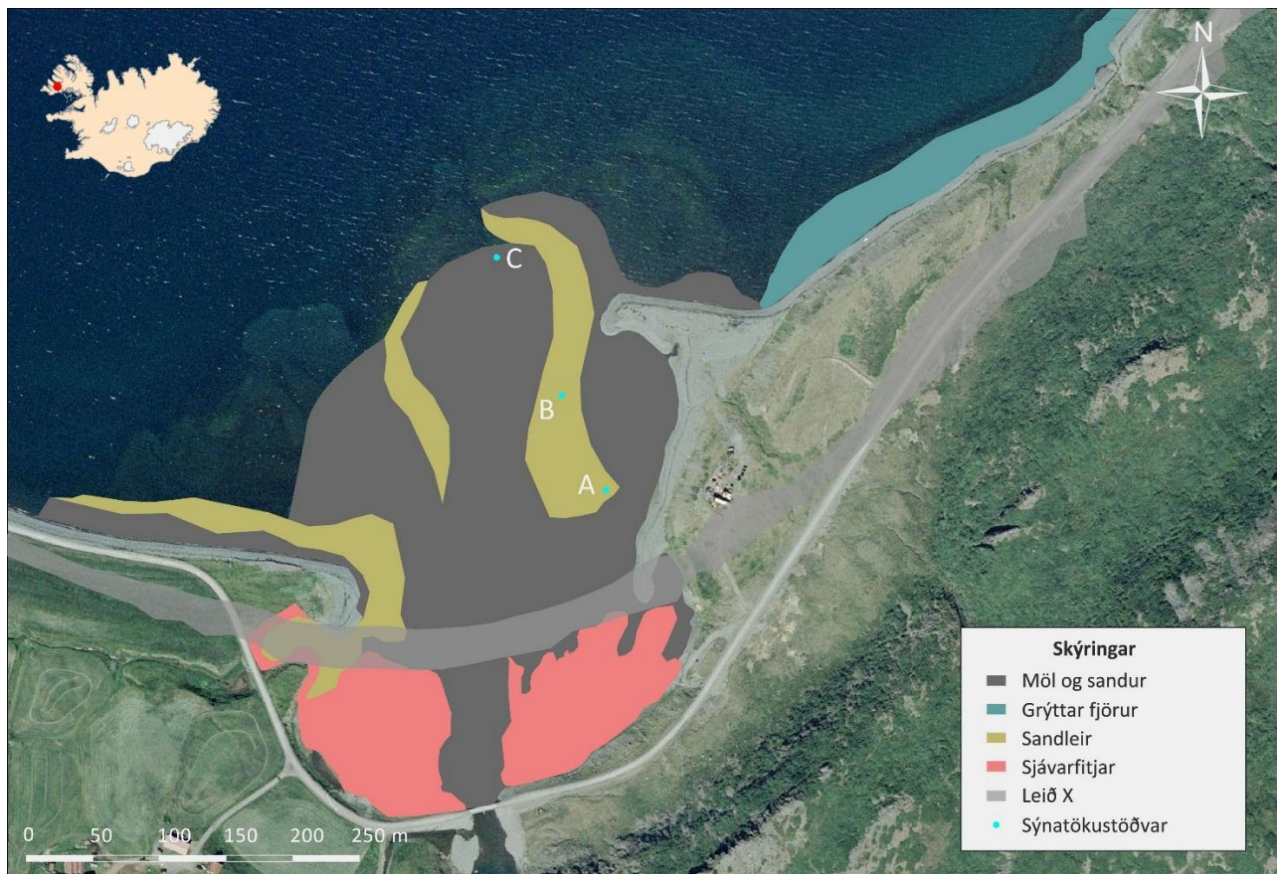
3.1 Fossfjörður



Mynd 1. Ós Fossár á háfjöru.

3.1.1 Fjörubeður

Við ós Fossár einkenndist fjörubeður aðallega af mól og sandi um 60%, sandleir um 20% og sjávarfitjung um 20% (mynd 1, kort 4). Á rannsóknarsvæðinu var þekja þörungum metin 40%. Bólupang (*Fucus vesiculosus*) var mest áberandi tegundin, þvínæst var klóþang (*Ascophyllum nodosum*) og svo klapparþang (*Fucus spiralis*). Þörungur sem fundust í minna mæli á svæðinu voru til dæmis; fjörufax (*Dictyosiphon foeniculaceus*), mاریusvunta (*Ulva lactuca*), slafak (*Enteromorpha intestinalis*), grænskúfur (*Cladophora sericea*), söl (*Palmaria palmata*), skollagrös (*Chordaria flagelliformis*), skollapvengur (*Chorda filum*) og þangskegg (*Polysiphonia lanosa*). Mest af þeim þörungum sem voru í minna mæli fundust í polli sem var austast á sýnatökusvæðinu. Í vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands er ósinn við Foss flokkaður í F2.2 sem eru óseyrar en samkvæmt þeirri flokkun einkennist slíkur fjörubeður af steinvölum, mól og sandi (Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016, Náttúrufræðistofnun Íslands 2017).



Kort 4. Flokkun fjörubeðurs og sýnatökustöðvar við ós Fossár í Fossfirði. Kort: NAVE/HBA. Veglínur: Vegagerðin. Loftmynd: Loftmyndir ehf.

3.1.2 Lýsingar stöðva

Á sniðinu við ós Fossár var staðsetning stöðva skráð, fjarlægð milli þeirra og hæð mæld. Á milli stöðva A og C var fjarlægðin um 155 m og hæðarmunur 1,1 m (tafla 1).

Tafla 1. Staðsetning (isnet), fjarlægð og hæð sýnatökstöðva við ós Fossár. Fjarlægð var mæld frá stöð A.

Stöðvar	Fjarlægð (m)	Hæð (m)	Hnit
A	0	0	A 291020 N 574899
B	75	-0,5	A 290936 N 575078
C	155	-1,1	A 290986 N 574972

Stöð A

Stöðin var staðsett þar sem efri mörk klettadoppu finnast. Fjörubeður einkenndist mest af sandleir blönduðum grófum sandi, smásteinum og möl. Þörungapekja á stöðinni var um 55% en mest var af bólupangi og því næst klóþangi. Hrúðurkarl (*Semibalanus balanoides*) og baugasnotra (*Onoba aculeus*) voru sjáanleg (mynd 2, tafla 2).



Mynd 2. Rammar 1, 2 og 3 á stöð A við ós Fossár.

Stöð B

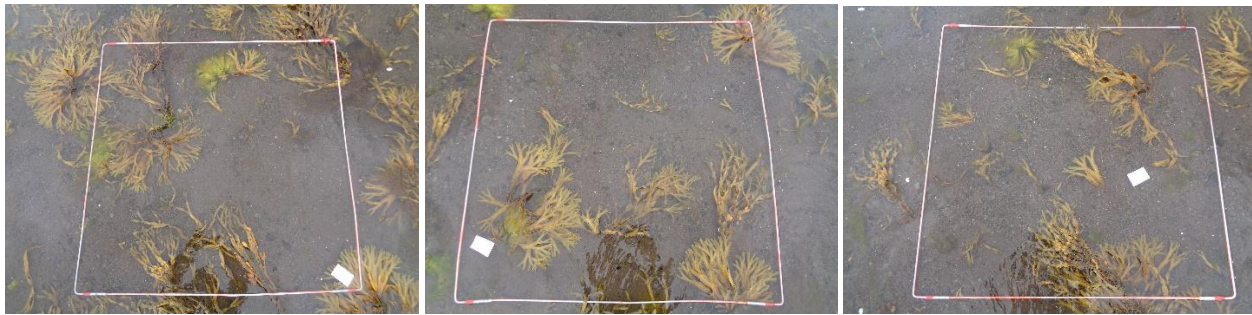
Stöðin var tekin í 75 m fjarlægð frá stöð A og 0,5 m neðar. Fjörubeður einkenndist mest af sandleir og gljúpri leðju. Á stöðinni var þörungapekja rúmlega 26%, mest af bólupangi og grænþörungum (mariusvuntu og grænskúf). Einn sandmaðkur (*Arenicola marina*) var sjáanlegur (mynd 3, tafla 2).



Mynd 3. Rammar 1, 2 og 3 á stöð B við ós Fossár.

Stöð C

Stöðin var tekin í 155 m fjarlægð frá stöð A og 1,1 m neðar. Fjörubeður einkenndist mest af möl og sandi. Á stöðinni var þörungapekja rúmlega 40% og var mest af klapparþangi og bólupangi. Engin dýr voru sjáanleg (mynd 4, tafla 2).



Mynd 4. Rammar 1, 2 og 3 á stöð C við ós Fossár.

Snið við ós Fossár – samantekt á lýsingu

Algengasti fjörubeðurinn á sniðinu við ós Fossár var sandleir, svo grófur sandur með möl. Þegar þekja þörunga er skoðuð sést að bólupang var langalgengasta þangtegundin en mest var af því á stöð A, ásamt klóþangi. Á stöð B var hlutfall brún- og grænþörunga álíka en á stöð C var klapparþang algengast. Brúnir þráðlaga þörungar (mest fjörufax) voru á stöðvum B og C. Sandmaðkur var ekki áberandi í fjörunni en að meðaltali fannst einn einstaklingur á fermetra á stöð B.

Tafla 2. Fjörubeður, þangþekja og sjáanleg fjörudýr í 1x1 m ramma eftir stöðvum í fjöru við ós Fossár. Þekjan er í prósentum. Ef tegund/hópur sást en hafði <1 % þekju þá er merkt x við hana. Þekjan er meðaltal þriggja 1x1 m ramma. Fjöldi dýra er reiknað sem meðaltal á fermetra.

	Hlutfall (%)		
	Stöð A	Stöð B	Stöð C
Fjörubeður			
Gljúp leðja		33	
Sandleir	30	50	
Fínn sandur	7	10	20
Grófur sandur	28		30
Möl	17		37
Smásteinar	15	7	13
Hnullungar	3		
Þekja yfirborð			
Bólupang (<i>Fucus vesiculosus</i>)	42	10	10
Klapparþang (<i>Fucus spiralis</i>)			20
Klóþang (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	13	3	
Söl			5
Grænþörungar	x	13	5
Brúnþörungar		x	x
Sjáanleg dýr (einst./m²)			
Sandmaðkur (<i>Arenicola marina</i>)		1	
Hrúðurkarl (<i>Semibalanus balanoides</i>)	40		
Baugasnotra (<i>Onoba aculeus</i>)	50		

Þörungar

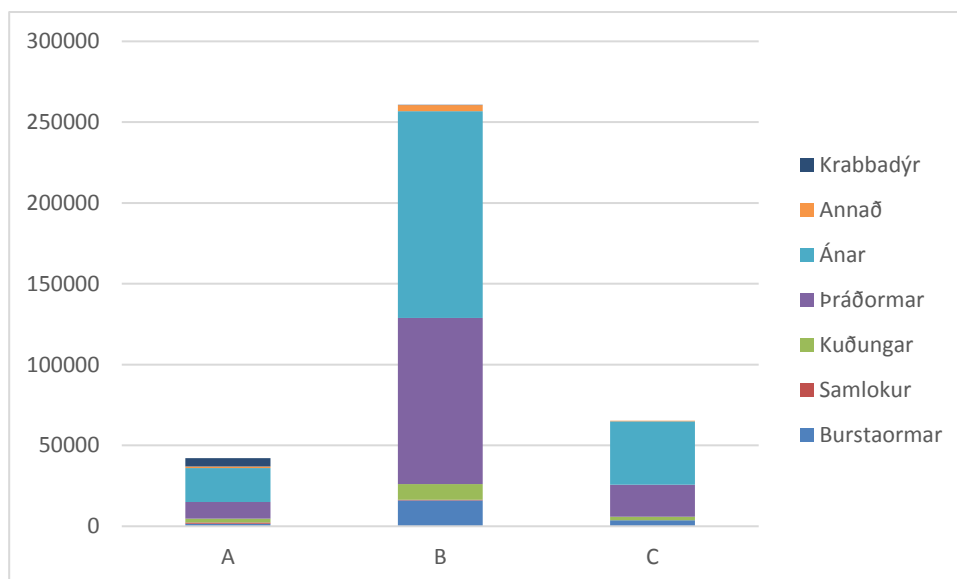
Þörungar sem voru skornir úr 20x20 cm römmum voru skolaðir, þerraðir og vigtaðir. Tafla 3 sýnir meðalþyngd þörunganna á hverri stöð.

Tafla 3. Meðalþyngd (gr) þangs/þörungum eftir tegundum og stöðvum. Meðalþyngd er fengin frá þremur sýnum.

Stöðvar	Bólupang	Klapparþang	Klópang	Maríusvunta	Grænskúfur	Slafak
A	18	11	10			2
B				2	3	4
C		2				

3.1.3 Fjörudýr

Við ós Fossár fundust a.m.k. 25 tegundir/hópar smádyra í fjörunni en ekki reyndist mögulegt að greina alla hópa til tegunda. Mest var af ánum (Oligochaeta) en meðalfjöldi þeirra var um 128 þúsund einstaklingar á fermetra (einst./m²) á stöð B sem tekin var á sandleir, en um 21 og 39 þúsund einst./m² á stöðvum A og C sem teknar voru á mül og sandi. Næstir í fjölda voru þráðormar (Nematoda) með mestan fjölda á stöð B eða um 103 þúsund einst./m² og svo burstaormar (Polychaeta) með um 16 þúsund einst./m² á stöð B en um 4 þúsund einst./m² á stöð C. Á stöðvum A og C sem teknar voru á grófari undirlagi voru mun færri dýr en á stöð B (mynd 5).



Mynd 5. Meðalfjöldi fjörudýrahópa á fermetra á hverri stöð við ós Fossár.

Á stöð A var þriðji algengasti hópurinn krabbadýr (Crustacea) sem fundust helst á þörungum. Á stöð B og C voru burstaormar þriðji mest áberandi hópurinn. Þrjár algengustu hóparnir á hverri stöð eru sýndir á mynd 6.

Hópur/tegund	A	B	C
Ánar			
Burstaormar			
Þráðormar			
Kuðungar			
Krabbadýr			
Samlokur			

Mynd 6. Algengustu þrjár dýrahópar á hverri stöð í Fossfirði sýnd með skyggðum svæðum: mesti fjöldi, annar mesti fjöldi og þriðji mesti fjöldi.

Af þeim hópum sem voru greindir til tegunda voru kuðungar (Gastropoda) með mestan fjölbreytileika eða 6 tegundir. Þar næst voru burstaormar með 5 tegundir og svo samlokur (Bivalvia) og krabbadýr með a.m.k. 3 tegundir.

Af kuðungum var mærudoppa (*Skeneopsis spp*) algengust eða 8.067 einst./m² á stöð B, næst var baugasnotra (*Onoba aculeus*) eða 1.658 einst./m² á sömu stöð en klettadoppa (*Littorina saxatilis*) var algengust á stöð A eða 1.717 einst./m². Aðrar kuðungategundir sem fundust voru, þangdoppa (*Littorina obtusata*), beitukóngur (*Buccinum undatum*) og *Margarites sp.*

Algengasta tegund burstaorma var mottumaðkur (*Fabricia stellaris/sabella*) sem var algengastur á stöð B með um 14 þúsund einst./m², næstur var lónaþreifill (*Pygospio elegans*) með 2.992 einst./m² en hann fannst nær einungis á stöð C. *Naineris quadricuspida* var með 933 einst./m² á stöð B og 550 einst./m² á stöð C.

Krabbadýr fundust nánast einungis á stöð A en þar voru fjörlýs (*Jaera spp*) með 2.992 einst./m² og marflær (*Gammarus spp*) með 1.708 einst./m². Mest var um ungvíði sem erfitt var að greina til tegunda en tvær tegundir marflóa voru greindar af fullorðnum dýrum, *G. oceanicus* og *G. obtusatus*. Lítið fannst af hrúðurkarli (*Semibalanus balanoides*) á stöð A.

Af samlokum var mæruskel (*Turtonia minuta*) algengust með 508 einst./m² á stöð A. Næstur í fjölda var kræklingur (*Mytilus edulis*) sem var algengastur á stöð A með 208 einst./m². Sandskel (*Mya arenaria*) fannst í litlu mæli, einungis á stöð A.

Aðrar tegundir/hópar smádyra sem fundust á rannsóknarsvæðinu voru fjörurykmý af ætt Chironomidae sem voru algengust á stöð B með 2.692 einst./m². Fjörumaurar (Acarina) fundust á öllum stöðvum en voru algengastir á stöð A með 533 einst./m². Á eftir þeim í fjölda voru sæffíflar (Actinaria), ranaormar (Nemertea) og flatormar (Platelmintes). Tafla 4 sýnir fjölda fjörudýra sem fundust á hverri stöð eftir hópum, ættum og tegundum.

Tafla 4. Meðalfjöldi einstaklinga á fermetra innan tegunda og/eða hópa á hverri stöð við ós Fossár (rammi 20x20 cm).

Hópar/Ætt/ tegund	Íslenskt	A	B	C
Annelida Oligochaeta	Ánar	21058	127950	39183
Annelida Polychaeta	Burstaormar			
<i>Capitella capitata</i>		300	233	0
Capitellidae		0	0	8
<i>Fabricia stellaris</i>	Mottumaðkur	1100	14267	267
<i>Microphthalmus aberrans</i>		133	333	0
<i>Naineris quadricuspida</i>		0	933	550
<i>Pygospio elegans</i>	Lónaþreifill	0	333	2992
Gasteropoda	Kuðungar			
<i>Buccinum undatum</i>	Beitukóngur	0	33	33
<i>Littorina obtusata</i>	Þangdoppa	100	17	0
<i>Littorina saxatilis</i>	Klettadoppa	1717	33	83
<i>Margarites sp</i>		33	0	0
<i>Onoba aculeus</i>	Baugasnotra	150	1658	833
<i>Skeneopsis planorbis</i>	Mærudoppa	433	0	500
<i>Skeneopsis spp</i>	Mærudoppa	0	8067	633
Bivalvia	Samlokur			
<i>Mya arenaria</i>	Sandskel	8	0	0
<i>Mya sp</i>		33	0	0
<i>Mytilus edulis</i>	Kræklingur	208	158	0
<i>Turtonia minuta</i>	Mæruskel	508	83	0
Amphipoda	Marflær			
<i>Gammarus obtusatus</i>		0	25	0
<i>Gammarus oceanicus</i>		175	0	0
<i>Gammarus spp</i>	Fjöruflær	1708	0	0
Isopoda	Jafnfætlur			
<i>Jaera spp</i>	Fjörulýs	2992	0	0
Cirripedia	Hrúðurkarlar			
<i>Semibalanus balanoides</i>	Fjöruhrúðurkarl	108	0	0
Nematoda	Þráðormar	10217	102650	19767
Nemertea	Ranaormar	0	733	300
Platyhelminthes	Flatormar	167	0	0
Acarina	Fjörumaur	533	375	67
Insecta	Skordýr			
Chironomidae	Fjörurykmý	375	2692	0
Actiniaria	Sæffill	0	8	0

Fjölbreytileiki og einsleitni fjörukýra

Tafla 5 sýnir niðurstöður útreikninga á fjölbreytileika fjörukýra á hverri stöð. Þráðormar voru ekki hafðir með í þessum útreikningum. Greining og flokkun fyrir útreikninga á fjölbreytileika má finna í viðauka I.

Á stöðvum A og B við ós Fossár voru að minnsta kosti 18 dýrahópar/tegundir (S) en á stöð C voru 11 (tafla 5). Á stöðvum A og C var fjöldi einstaklinga (N) svipaður eða 31 og 45 þúsund einst./m². Stöð B var með

mestan þéttleika eða um 158 þúsund einst./m². Þegar þráðormar eru ekki taldir með eru ánar eini ríkjandi hópurinn með milli 66-86% af heildarfjölda dýra. Það að einn hópur sé í svo miklum meirihluta hefur áhrif á niðurstöður útreikninga stuðlanna (J') og (H'). J' mældist á milli 0,26 til 0,48 á stöðvum en hlutfall milli hópa er jafnara þegar talan nálgast 1. Fjölbreytileikastuðullinn mældist á milli 0,89 til 2,00.

Tafla 5. Niðurstöður útreikninga á fjölbreytileika fjörudýra á hverri stöð við ós Fossár. Fjöldi hópa (S), fjöldi einstaklinga (N), einsleitnustuðull (J') og fjölbreytileikastuðull (H'). Þráðormar eru ekki teknir með í þessum útreikningi.

Stöðvar	S	N	J'	H'(log _e)	H'(log ₂)
A	18	31842	0,48	1,39	2,00
B	18	157933	0,27	0,78	1,13
C	11	45450	0,26	0,62	0,89

3.2 Reykjarfjörður

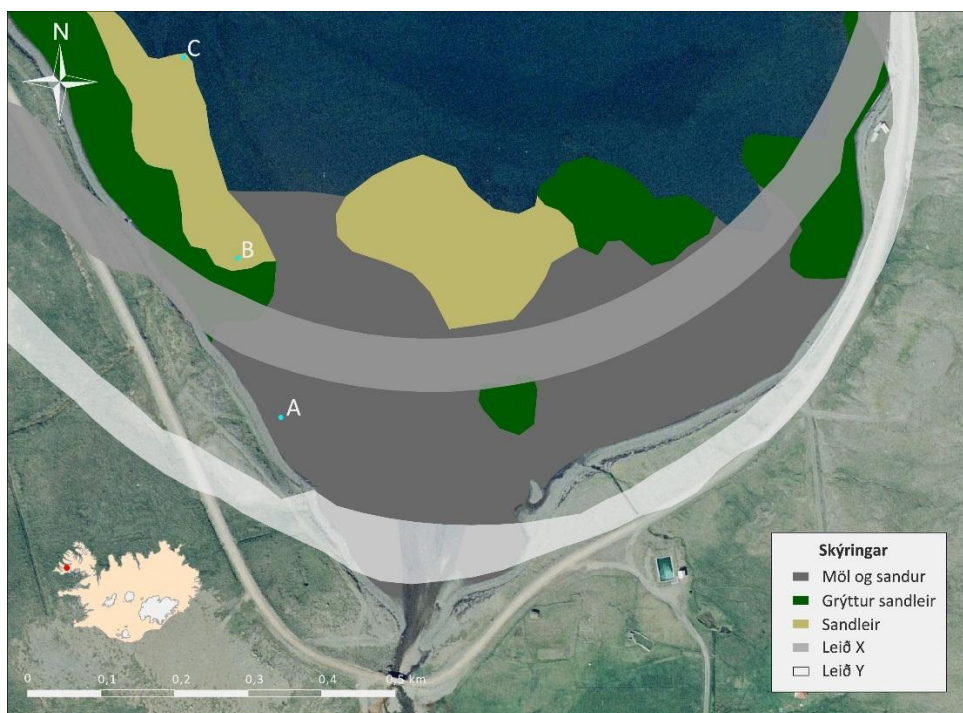


Mynd 7 og mynd 8. Reykjarfjörður, myndin til vinstri er tekin í vestur en hin til austurs.

3.2.1 Fjörubeður

Við fjöruskoðun einkenndist fjörubeður við ós Reykjarfjarðar um 60% af möl og sandi, um 20% af sandleir og um 20% af grýttum sandleir (kort 5).

Þekja þörunga var metin á staðnum og áætluð um 60%. Bólubang var mest áberandi eða með um 40% þekju en næst á eftir komu klapparbang og óflokkaðir grænþörungar báðir með um 20% þekju. Þörungar sem fundust í minna mæli á svæðinu voru; maríusvunta, slafak, fjörufax, grænskúfur, skollapvengur og þangskegg. Samkvæmt vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands er botn Reykjarfjarðar flokkaður í F2.2 sem eru óseyrar en samkvæmt þeirri flokkun einkennist slíkur fjörubeður af steinvölum, möl og sandi. Í kring um óseyrarnar eru einnig skráðir blettir sem flokkaðir eru í grýttan sandleir F2.4 og einkennist sá flokkur af hnullungum, steinvölum, möl og sandi (Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016, Náttúrufræðistofnun Íslands 2017).



Kort 5. Fjörubeður við ós Reykjarfjarðarár og sýnatökstöðvar. Kort: NAVÉ/HBA. Veglínur: Vegagerðin. Loftmynd: Loftmyndir ehf.

3.2.2 Lýsingar stöðva

Á sniðinu sem tekið var við ós Reykjarfjarðarár var staðsetning stöðva skráð, fjarlægð milli þeirra og hæð mæld (tafla 6). Á milli stöðva A og C var fjarlægðin um 255 m og hæðarmunur 1 m.

Tafla 6. Staðsetning, fjarlægð og hæð sýnatökstöðva í Reykjarfirði. Fjarlægð var mæld frá stöð A.

Stöðvar	Fjarlægð (m)	Hæð (m)	Hnit (isnet)
A	0	0	A 294008 N 576854
B	115	-0,4	A 293978 N 576965
C	255	-1,0	A 293940 N 577105

Stöð A

Stöð A var tekin þar sem efri mörk klettadoppu finnast. Fjörubeður einkenndist mest af sandi, möl og smásteinum. Þörungapekja var 100% og var mest af bóluþangi. Engin dýr voru sjáanleg nema nokkrar klettadoppur á þangi (mynd 9 og tafla 7).



Mynd 9. Rammar 1, 2 og 3 á stöð A við ós Reykjarfjarðarár.

Stöð B

Stöðin var tekin í 115 m fjarlægð og 0,4 m neðar en stöð A. Fjörubeður einkenndist af leðju blandaðri sandi. Þörungakekja var rúmlega 43%, mest af grænþörungum (mariusvuntu og grænskúf). Tólf sandmaðkar á fermetra voru sjáanlegir en stöðin var ekki einkennandi fyrir fjöruna við ós Reykjarfjarðarár (mynd 10 og tafla 7).



Mynd 10. Rammar 1, 2 og 3 á stöð B við ós Reykjarfjarðarár.

Stöð C

Stöðin var tekin í 255 m fjarlægð og 1,0 m neðar en stöð A. Fjörubeður einkenndist mest af mól og sandi, bæði grófum og fínnum. Þörungakekja var rúmlega 47% með klapparþangi, bólupangi og grænþörungum. Einn sandmaðkur á fermetra var sjáanlegur (mynd 11 og tafla 7).



Mynd 11. Rammar 1, 2 og 3 á stöð C við ós Reykjarfjarðar.

Snið við ós Reykjarfjarðarár – samantekt á lýsingu

Algengasti fjörubeðurinn á sniðinu við ós Reykjarfjarðarár var mól og sandur. Á stöð B var nánast einungis leðja blönduð sandi en fjörubeðurinn á þeirri stöð var ekki einkennandi fyrir fjöruna. Þekja þörunga var 100% á stöð A en milli 40-50% á stöðvum B og C. Bólupang var algengasta þangtegundin og fannst hún á

öllum stöðvum en þó mest á stöð A. Grænþörungar fundust á öllum stöðvum en mest var af þeim á stöð B og þvínæst á stöð C. Þekja klapparþangs var á milli 10-20% á stöðvum A og C. Sandmaðkur fannst á tveimur stöðvum en mest var af honum á stöð B eða 12 einst./m².

Tafla 7. Fjörubeður, þangþekja og sjáanleg dýr í 1x1 m römmum við ós Reykjarfjarðarár. Þekjan er í prósentum. Ef tegund/hópur sást en hafði <1 % þekju þá er merkt x við hana. Þekjan er meðaltal þriggja 1x1 m ramma. Fjöldi dýra er reiknaður sem meðaltal á fermetra.

	Hlutfall (%)		
	Stöð A	Stöð B	Stöð C
Fjörubeður			
Leðja blönduð sandi	5	100	
Fínn sandur	40		20
Grófur sandur	40		30
Möl	10		45
Smásteinar	5		5
Þekja yfirborð			
Bólupang (<i>Fucus vesiculosus</i>)	70	10	13
Klapparþang (<i>Fucus spiralis</i>)	20	x	17
Klóþang (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	5		
Grænþörungar	5	33	17
Sjáanleg dýr (einst./m²)			
Sandmaðkur (<i>Arenicola marina</i>)		12	1

Þörungar

Þörungar sem voru skornir úr 20x20 cm römmum voru skolaðir, þerraðir og vigtaðir. Tafla 8 sýnir meðalþyngd þörunganna á hverri stöð.

Tafla 8. Meðalþyngd þörungum eftir tegundum og stöðvum. Meðalþyngd (gr) er fengin frá þremur sýnum.

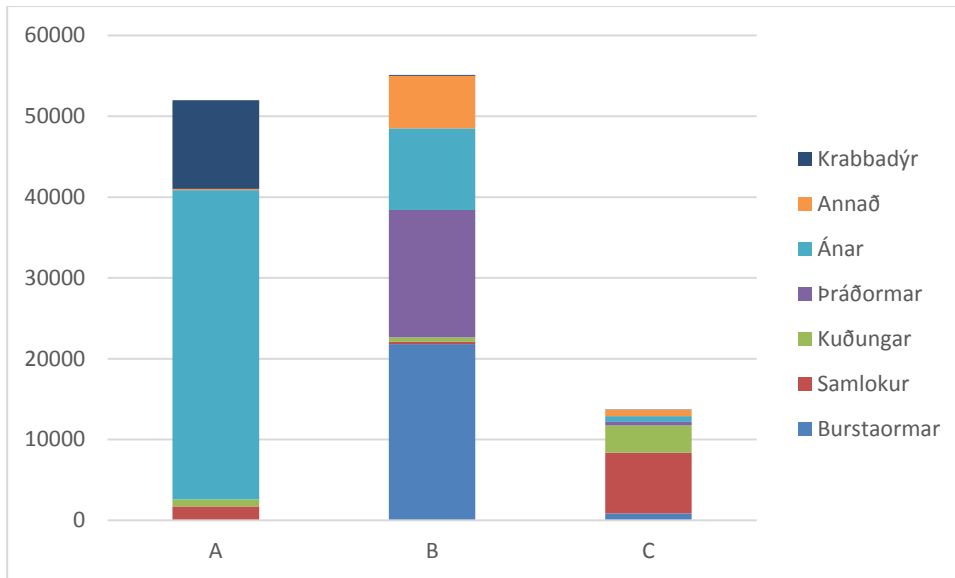
Stöðvar	Bólupang	Klapparþang	Klóþang	Maríusvunta
A	165,3	10,3	4,3	
B				2,0
C		34,6		

Bólupang var með mesta lífþyngd og var mest af því á stöð A. Klapparþang var hinsvegar með mesta lífþyngd á stöð C.

3.2.3 Fjörudýr

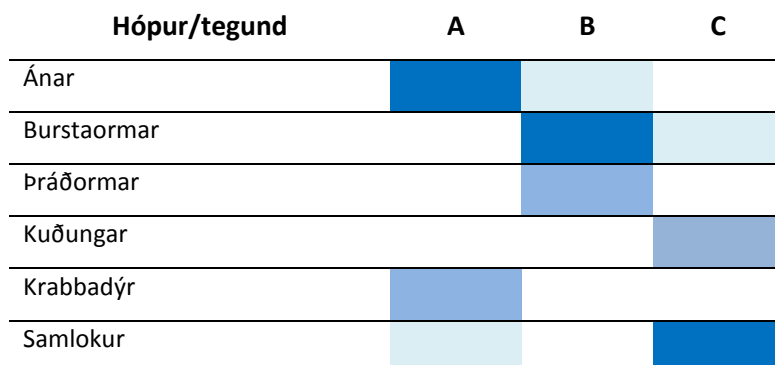
Á rannsóknarsvæðinu við ós Reykjarfjarðarár fundust a.m.k. 22 tegundir/hópar smádýra í fjörunni en ekki reyndist mögulegt að greina alla hópa til tegunda.

Mest var af ánum en flestir þeirra fundust á stöð A (sandleir) eða um 38 þúsund einst./m². Næstir í fjölda voru burstaormar en 22 þúsund einst./m² fundust á stöð B sem tekin var á gljúpri leðju. Þráðormar sem fundust flestir á stöð B voru næstir í fjölda eða um 16 þúsund einst./m². Um 11 þúsund einst./m² krabbadýra fundust á stöð A en um 10 þúsund einst./m² ána á stöð B. Á stöð C sem tekin var á mól og sandi voru fæst dýr (mynd 12).



Mynd 12. Meðalfjöldi fjörodýrahópa á fermetra á hverri stöð við ós Reykjarfjarðarár.

Algengustu hóparnir/tegundir voru misjafnir milli stöðva (mynd 13). Á stöð A var mest af ánum, næst mest af krabbadýrum og svo samlokur. Af krabbadýrum var mest af fjörlúsum og hjá samlokum fannst einungis kræklingur (*Mytilus edulis*). Á stöð B voru burstaormar mest áberandi, næst þráðormar og svo ánar. Á stöð C voru samlokur algengasti hópurinn næst kuðungar og svo burstaormar. Eins og á stöð A var einungis kræklingur í hópi samloka. Mærudoppa (*Skeneopsis planorbis*) var algengasti kuðungurinn. Ánar og þráðormar voru í álíka fjölda á stöðinni.



Mynd 13. Algengustu þrjú dýrahópar á hverri stöð við ós Reykjarfjarðarár sýnd með skyggðum svæðum:

■ mesti fjöldi, ■ annar mesti fjöldi og ■ þriðji mesti fjöldi.

Ánar og þráðormar voru ekki greindir til tegunda. Af þeim hópum sem voru greindir til tegunda voru burstaormar með mestan fjölbreytileika eða 6 tegundir. Næstir voru kuðungar með a.m.k. 4 tegundir og svo krabbadýr með a.m.k. 3 tegundir.

Algengasta tegund burstaorma var mottumaðkur sem var þó einungis á stöð B með um 9 þúsund einst./m², næstur var lónapreifill með um 8 þúsund einst./m² og voru flestir þeirra á stöð B. Næst þar á eftir var *Capitella capitata* sem einnig fannst í mestum fjölda á stöð B með um 3 þúsund einst./m². Eins og sagt var að framan var stöð B ekki einkennandi fyrir fjöruna við ós Reykjarfjarðarár.

Af kuðungum var mærudoppa algengust á stöð C eða 2,3 þúsund einst./m². Næstar í fjölda voru klettadoppa á stöðvum A og C með um 6-7 hundruð einst./m² og þangdoppa með um 3-4 hundruð einst./m² á stöðvum B og C. Auk þess fundust fáir einstaklingar af gljásilfru (*Margarites helycinus*) á stöð C.

Kræklingur var eina samlokann sem fannst á rannsóknarsvæðinu en flestir þeirra fundust á stöð C eða um 7,5 þúsund einst./m².

Krabbadýr fundust nánast eingöngu á stöð A, þar voru fjörlýs (*Jaera spp*) með um 8 þúsund einst./m² og marflær (*Gammarus spp*) með um 3 þúsund einst./m². Þetta voru mest ungir einstaklingar sem erfitt var að greina til tegunda. Nokkur fullorðin dýr fundust þó af marflónni *G. oceanicus*. Einnig fundust fáir einstaklingar af þanglús (*Idotea granulosa*) á stöð C.

Aðrar tegundir/hópar sem fundust á rannsóknarsvæðinu voru fjörurykmý af ætt Chironomidae sem var algengasti hópurinn á stöð B með um 6 þúsund einst./m². Fjörumaurar (Acarina) fundust á öllum stöðvum en mest var af þeim á stöð A eða 533 einst./m². Einnig fundust ranaormar (Nemertea) og flatormar (Platelmintes). Tafla 9 sýnir fjölda fjöruðýra, eftir hópum, ættum og tegundum, sem fundust á hverri stöð (rammi 20x20).

Tafla 9. Meðalfjöldi einstaklinga á fermetra innan tegunda og/eða hópa á hverri stöð við ós Reykjarfjarðarar (rammi 20x20 cm).

Hópar/Ætt/ tegund	Íslenskt	A	B	C
Annelida Oligochaeta	Ánar	38267	10092	733
Annelida Polychaeta	Burstaormar			
<i>Capitella capitata</i>		0	3383	275
<i>Fabricia stellaris</i>	Mottumaðkur	0	9133	0
<i>Naineris quadricuspida</i>		0	142	0
<i>Polydora sp</i>		0	1233	0
<i>Pygospio elegans</i>	Lónapreifill	0	7833	567
<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur	0	83	0
Gasteropoda	Kuðungar			
<i>Littorina obtusata</i>	Þangdoppa	42	333	433
<i>Littorina saxatilis</i>	Klettadoppa	767	83	617
<i>Margarites helycinus</i>	Gljásilfri	0	0	8
<i>Skeneopsis planorbis</i>	Mærudoppa	0	0	2300
<i>Skeneopsis spp</i>	Mærudoppa	67	133	0
Bivalvia	Samlokur			
<i>Mytilus edulis</i>	Kræklingur	1717	267	7542
Amphipoda	Marflær	125	33	0
<i>Gammarus oceanicus</i>		667	0	8
<i>Gammarus spp</i>	Fjörufær	2083	67	8
Isopoda	Jafnfætlur			
<i>Idotea granulosa</i>	Þanglús	0	0	17
<i>Jaera spp</i>	Fjörulýs	8067	0	17
Nematoda	Þráðormar	0	15775	433
Nemertea	Ranaormar	0	208	308
Platyhelminthes	Flatormar	33	0	0
Acarina	Fjörumaur	17	0	83
Insecta	Skordýr			
Chironomidae	Fjörurykmý	108	6300	383
<i>Coelopa frigida cf</i>		8	0	0

Fjölbreytileiki og einsleitni fjörudýra

Tafla 10 sýnir niðurstöður útreikninga á fjölbreytileika fjörudýra á hverri stöð. Þráðormar voru ekki hafðir með í þessum útreikningum. Greining og flokkun fyrir útreikninga á fjölbreytileika má finna í viðauka II.

Tafla 10. Niðurstöður útreikninga á fjölbreytileika fjörudýra á hverri stöð við ós Reykjarfjarðarar. Fjöldi hópa (S), fjöldi einstaklinga (N), einsleitnistuðull (J') og fjölbreytileikastuðull (H'). Þráðormar eru ekki teknir með í þessum útreikningi.

Stöðvar	S	N	J'	H'(log _e)	H'(log ₂)
A	12	51967	0,36	0,90	1,29
B	15	39325	0,67	1,81	2,61
C	14	13300	0,57	1,50	2,17

Við ós Reykjarfjarðarar voru allar stöðvar með milli 12 og 15 dýrahópa/tegundir (S). Fjöldi einstaklinga (N) voru 51 þúsund einst./m² á stöð A og 39 þúsund einst./m² á stöð B en mun færri voru á stöð C eða 13 þúsund einst./m². J' mældist á milli 0,36 til 0,67 á stöðvunum en hlutfall milli hópa er jafnara þegar talan nálgast 1. Fjölbreytileikastuðullinn (\log_2) mældist á milli 1,29 til 2,61. Báðir staðlarnir mældust hæstir á stöð B sem sýnir að fjölbreytileiki er meiri á þeirri stöð og jafnræði er meiri á milli hópa þeirrar stöðvar en hún var ekki einkennandi fyrir fjöruna við ós Reykjarfjarðar.

3.3 Sunnes

3.3.1 Fjörubeður

Engar stöðvar voru teknar við Sunnes en fjörubeður var kortlagður (kort 6). Við skoðun einkenndist fjörubeðurinn að mestu af grjóti og klöppum eða um 90% og austan megin á nesinu var lítið svæði af möl og sandi um 10% (mynd 14 og mynd 15). Þekja þörunga var um 100% og voru klóþang og bólupang algengust. Hrossapari (*Laminaria hyperborea*) sást við stórstreymisfjöruskil. Þörungar sem fundust í minna mæli voru; maríusvunta, *Cladophora* sp (grænskúfur og/eða steinskúfur), klapparþang, þangskegg og fjörufax. Ekki er útilokað að fleiri tegundir hafi verið við Sunnes. Í þessari gerð af fjöru eru einkennisdýr kuðungar og marflær sem lifa á þanginu.



Mynd 14. Séð á vestanvert Sunnesið.

Í vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands er fjaran við Sunnes vestan megin flokkuð í F1.3 þangfjörur en í þeim flokki einkennist fjörubeður af klöppum, stórgrýti, hnallungum og steinvölum. Austan megin á Sunnesinu er flokkur F2.4, grýttur sandleir en fjörubeðurinn einkennist af hnallungum, steinvölum, möl, sandi og leir (Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016, Náttúrufræðistofnun Íslands 2017).



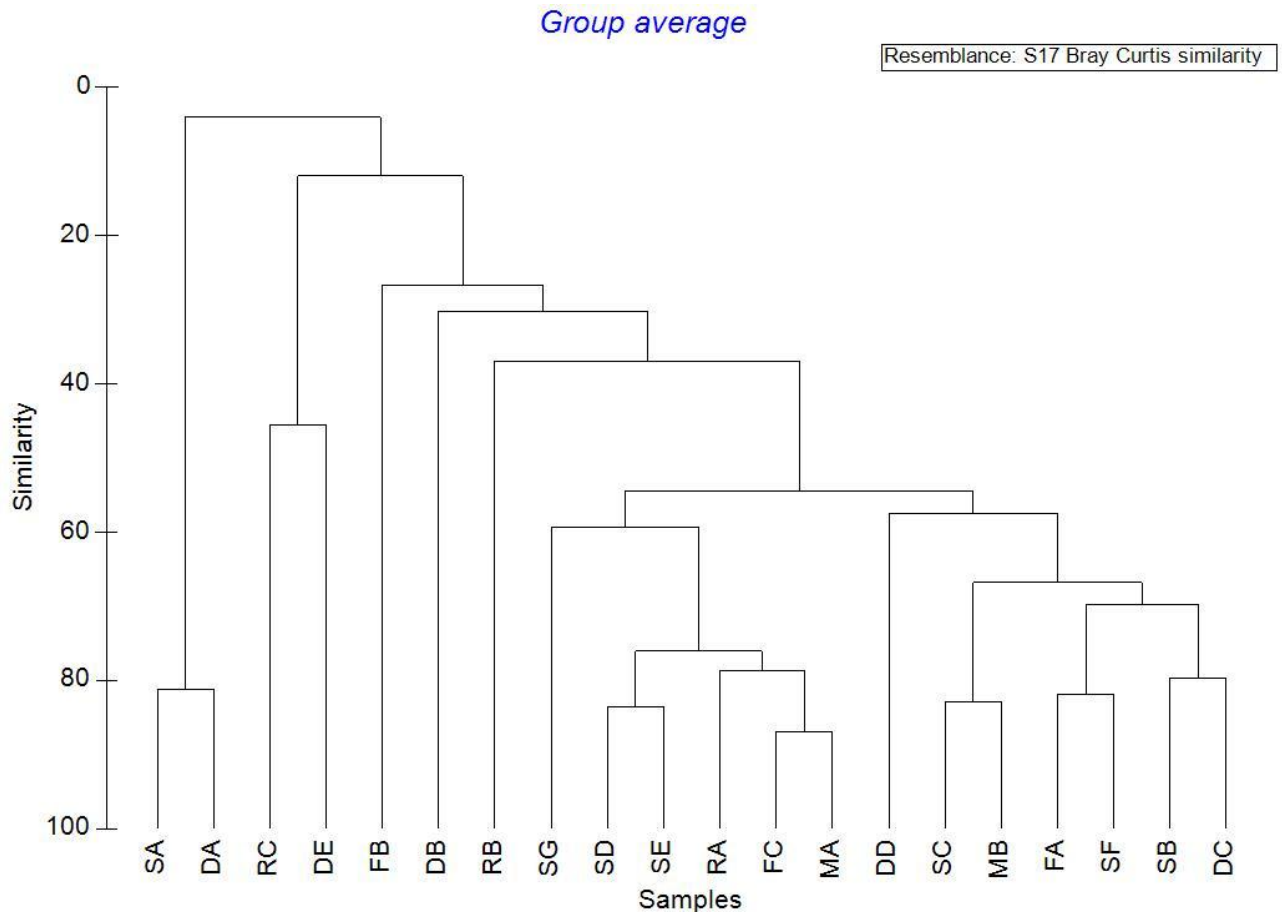
Mynd 15. Austanvert Sunnesið.



Kort 6. Fjörubeður við Sunnes. Kort: NAVE/HBA. Veglínur: Vegagerðin. Loftmynd: Loftmyndir ehf.

3.4 Skyldleiki stöðva

Notuð voru Bray- Curtis similarity próf og Simple matching próf við útreikninga á skyldleika milli stöðva þessarar rannsóknar og stöðva sem áður voru teknar við Stakkanes í botni Steingrímsfjarðar, í Mjóafirði og Dýrafirði. Töflu með fjölda dýra allra þessara athugana má finna í viðauka III. Niðurstöður útreikninga fyrir Bray- Curtis similarity próf má sjá í viðauka IV og fyrir Simple matching próf í viðauka V. Þá eru niðurstöðurnar teknar saman myndrænt á mynd 16 og mynd 17.

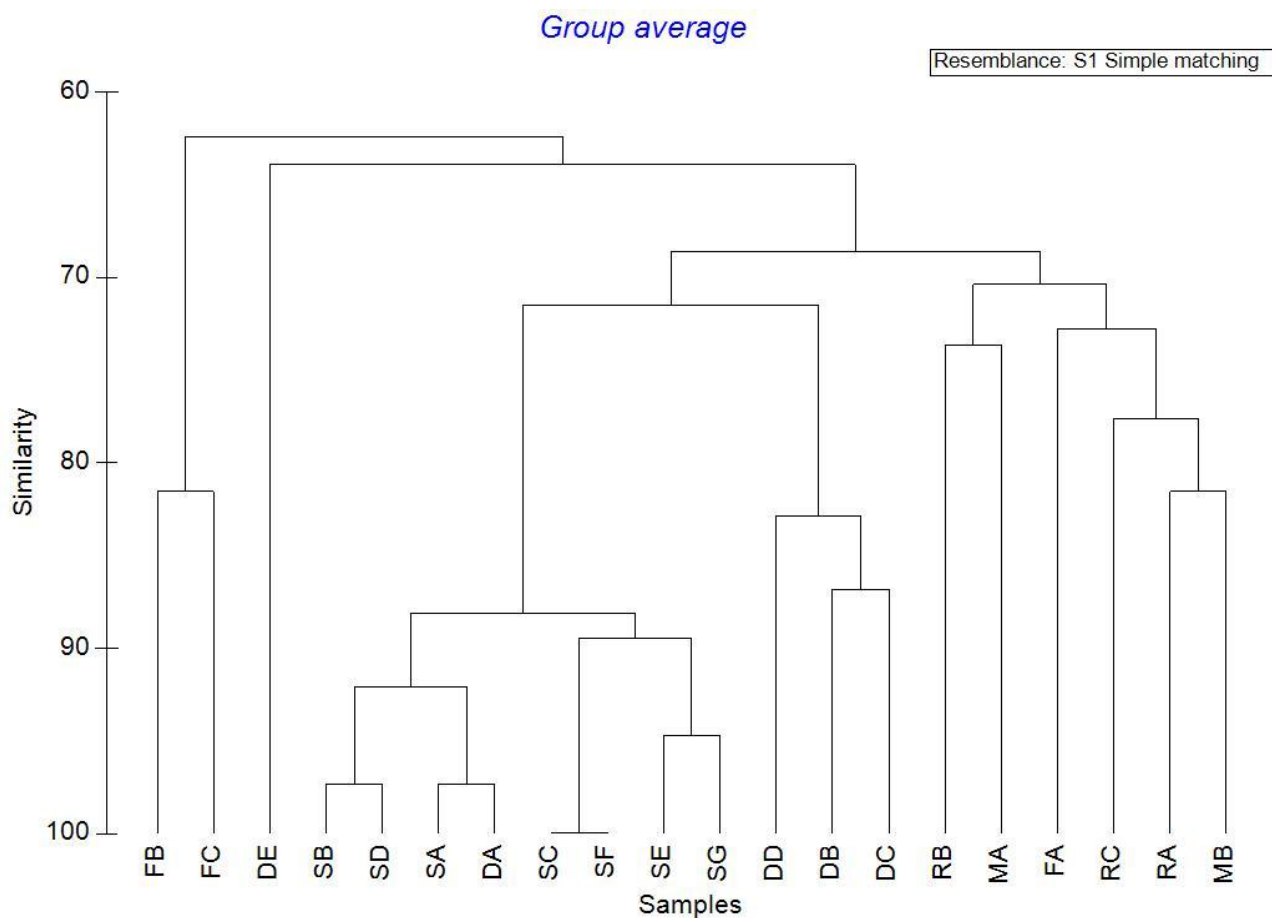


Mynd 16. Bray- Curtis skyldleikagreining (group average %) stöðva í botni fjarðanna: Fossfjarðar (F-), Reykjarfjarðar (R-), Steingrímsfjarðar (S-), Mjóafjarðar (M-) og Dýrafjarðar (D-). Fyrri stafurinn táknar fjörðinn þar sem sýnin voru tekin en seinni stafurinn táknar stöðina sem tekin var í firðinum.

Eins og sést á mynd 16 þá deila stöðvar C í Fossfirði (FC) og A í Reykjarfirði (RA) um 80% skyldleika með tveimur stöðvum frá Steingrímsfirði (SD og SE) og einni frá Mjóafirði (MA). Stöð A í Fossfirði (FA) var með um eða yfir 60% skyldleika við sex stöðvar í samanburðar fjörðunum (SB, SC, SF, MB, DC, DD). Stöð C í Reykjarfirði (RC) var með um 50% skyldleika við stöð E í Dýrafirði (DE). Hinsvegar sýna stöðvar B í bæði Fossfirði (FB) og Reykjarfirði (RB), sem báðar voru teknar á sandleiru, lítinn skyldleika við hinar stöðvarnar.

Bray-Curtis prófið tekur ekki aðeins mið af því hvort tegundir séu til staðar eða ekki, heldur líka fjölda dýra innan hópa og ber það saman á milli stöðva. Simple matching próf greinir hinsvegar aðeins hvort sömu hópar séu á stöðvunum en tekur ekki tillit til þess hve margir einstaklingarnir eru til staðar. Klasagreining á mynd 17 sýnir niðurstöður slíks prófs. Skyldleiki er u.þ.b. 65% eða hærrí milli stöðva og því heldur hærrí en

Þegar Bray- Curtis var beitt. Þá var uppröðun stöðva ólík milli prófanna. Þegar simple matching var beitt virtust stöðvar frá sömu svæðum hafa meiri tilhneingingu til að flokkast saman þótt það hafir ekki verið algilt. Þetta bendir til að einhver tegundamunur sé á milli svæða en það að skyldleikinn hafi almennt verið hár bendir til að munurinn sé ekki mikill.



Mynd 17. Simple matching skyldleikagreining (group average %) stöðva í botni fjarðanna: Fossfjarðar (F-), Reykjarfjarðar (R-), Steingrímsfjarðar (S-), Mjóafjarðar (M-) og Dýrafjarðar (D-). Fyrri stafurinn táknar fjörðinn þar sem sýnin voru tekin en seinni stafurinn táknar stöðina sem tekin var í firðinum.

4. UMRÆÐUR

Vegna fyrirhugaðrar röskunar á fjöru við ósa Fossár og Reykjarfjarðar og við Sunnes var fjörubeður kortlagður á þessum stöðum. Tekin voru snið til að kanna lífríki fjörunnar áður en til framkvæmda kemur.

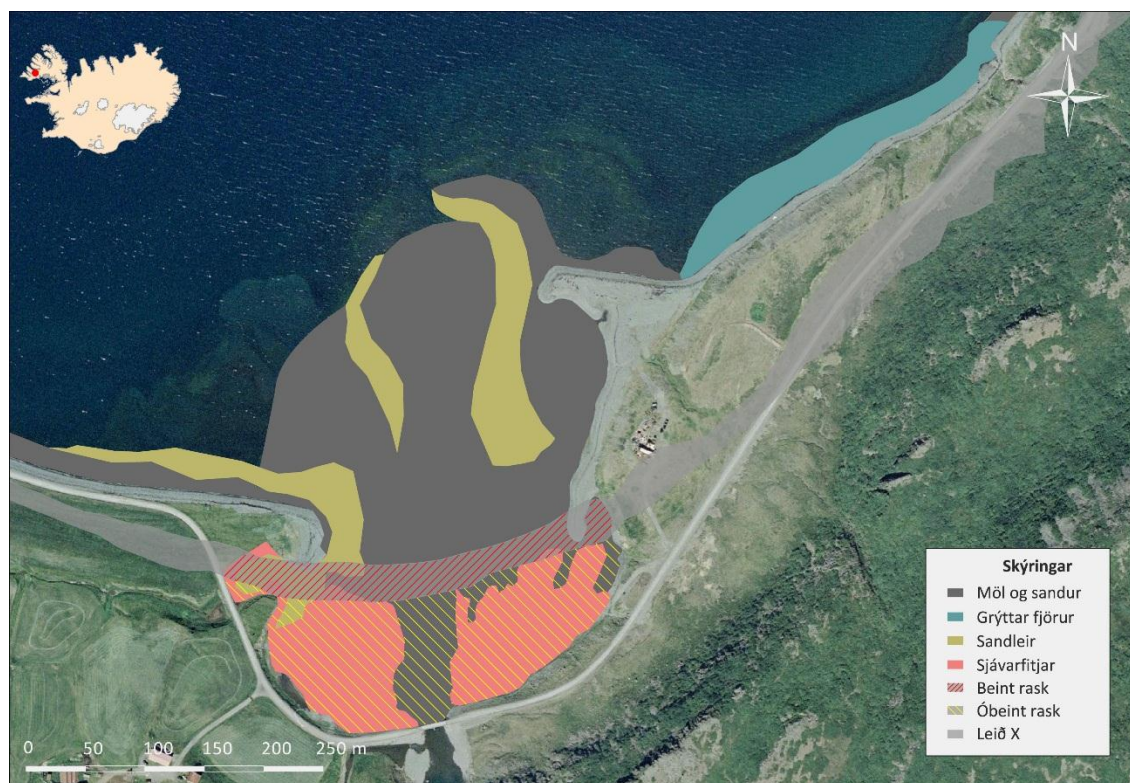
4.1 Rask vegna vegagerðar

Fossfjörður

Við fyrirhugaða vegagerð Bíldudalsvegar (63) um Fossfjörð þverar leið X óseyrar Fossár (kort 7). Algengasti fjörubeðurinn þar var mól og sandur. Þekja þörunga var um 40% og var bóluþang algengasta tegundin. Dýrasamfélög einkenndust aðallega af ánum, lónaþreifli og mottumaðki hjá burstaormum og fjörulúsum hjá jafnfætlum. Þær tegundir sem fundust eru algengar í líkum samfélögum við Ísland. Engir þörungar eða hryggleysingar fundust sem eru á valista Alþjóðanáttúruverndarsambandsins IUCN en sjávarfitjar njóta sérstakrar verndunar samkvæmt 61. gr. laga um náttúruvernd nr. 60/2013.

Áætlað er að við vegagerðina muni 0,93 ha sjávarfitja verða fyrir beinu raski þar sem þær lenda undir vegi en óbeint rask (innan við þverunar) er reiknað 1,8 ha (kort 7). Hérlandis eru sjávarfitjar umfangslítið gróðursamfélag sem er í 9% landsreita vistgerðaflokkunar Náttúrufræðistofnunar Íslands (Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016, Náttúrufræðistofnun Íslands 2017). Sjávarfitjar eru skilgreindar við efri mörk fjöru en við stórstraumsmörk eða neðar. Sjór flæðir yfir fitjarnar í stórstreymi og flóðum (Agnar Ingólfsson 2006, Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016) en ef þverunin og brúin eru staðsett utan við sjávarfitjarnar eru líkur á því að sjávarföll nái ekki að fitjunum og þá er hættu á að tegundasamsetning þeirra breytist með tímanum. Við hönnun brúarinnar verður tryggt óbreytt sjávarföll innan þverunnar (Helga Aðalgeirsdóttir, munnleg heimild, 19.3.2018). Sem gæti þýtt meira skjól innan þverunar og minna ölduálag. Áhrif á sjávarfitjarnar eru því talin vera óviss. Einnig er fjallað um sjávarfitjung (gróðurflokkinn H5) (sjávarfitjung) við Foss í skýrslu Hafðísar Sturlaugsdóttur og Huldu Birnu Albertsdóttur (2018).

Heildarlengd rasks við ós Fossár er 340 m. Beint rask vegna vegagerðar á flokkinn *sandleir* er 0,4 ha og óbeint rask talið innan við 0,1 ha. Beint rask á flokkinn *mól og sandur* er 0,6 ha en óbeint rask 0,7 ha. Þar sem ekki er ljóst hvar ný brú verður staðsett á veglínu eða hversu breið hún verður er rask einungis metið út frá veglínu (kort 7). Náttúrufræðistofnun Íslands skráir flokkinn *óseyrar* á svæðinu en þær eru dreifðar í litlu magni um allt land, einkum í fjörðum vestan- og austanlands og hafa þær lágt verndargildi (Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016, Náttúrufræðistofnun Íslands 2017).

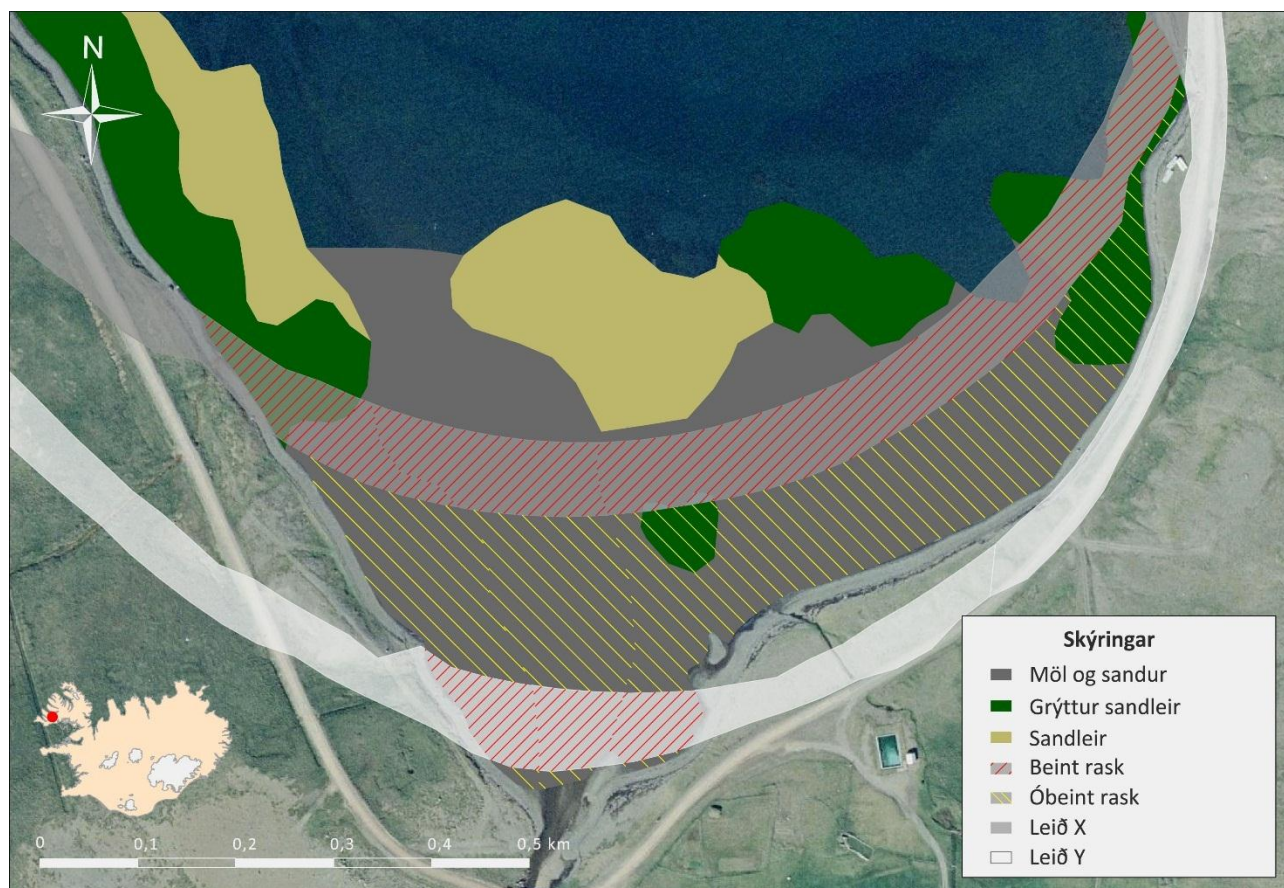


Kort 7. Beint (rautt) og óbeint rask (gult) í Fossfirði.

Reykjarfjörður

Við fyrirhugaða vegagerð Bíldudalsvegur (63) um Reykjarfjörð þverar leið X óseyrar Reykjarfjarðarár (kort 8). Algengasti fjörubeðurinn var möl og sandur og þekja þörunga um 60% og var bólupang algengast. Þær tegundir sem fundust eru algengar í líkum samfélögum við Ísland. Dýrasamfélög einkenndust aðallega af ánum, mottumaðki og lónapreifli hjá burstaormum og kræklingi hjá samlokum og fjörlúsum hjá jafnfætlum. Engir þörungar eða hryggleysingjar fundust sem eru á valista Alþjóðá-náttúruverndarsambandsins IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources 2017) og þar voru engar vistgerðir sem eru undir sértakri vernd.

Í Reykjarfirði liggur leið Y nær landi heldur en leið X og fer yfir ós Reykjarfjarðarár. Heildarlengd rasks við ósinn á leið X er 607 m en af leið Z 130 m. Við leið X er beint rask á flokkinn *möl og sandur* 1,1 ha og óbeint rask 2,6 ha. Á flokkinn *grýttur sandleir* er 0,5 ha beint rask og 0,1 ha óbeint rask. Við leið Y er 0,3 ha af beinu raski á *möl og sand* en nánast ekkert óbeint rask.



Kort 8. Áætlað beint (rautt) og óbeint (gult) rask vegna leiða X og Y við ós Reykjarfjarðar.

Sunnnes

Eins og áður kom fram voru engin sýni tekin við Sunnes. Heildarlengd rasks við nesið er 900 m þar sem beint rask vegna leiðar X á flokkinn *grýttar fjörur* var metið 1,4 ha en óbeint rask 0,14 ha. Beint rask á flokkinn *möl og sand* er 0,2 ha og innan við 0,2 ha af óbeinu raski (kort 9). Klóþang og bólþang voru algengustu þangtegundirnar en samkvæmt vistgerðaflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands er þetta svæði flokkað sem *þangklungur* sem hefur hátt verndargildi. Útbreiðsla þangklungurs er um 14% (142 km²) af fjörum landsins (Jón Gunnar Ottóson og fl. 2016) en þar sem raskið er innan við 0,011% af heildarútbreiðslu þangklungurs á landinu er raskið talið *óverulegt*.



Kort 9. Beint (rautt) og óbeint (gult) rask vegna leiðar X við Sunnes.

Samantekt

Samsetning þörungna og dýrasamfélaga í Fossfirði og Reykjarfirði byggðist aðallega á ánum, mottumaðki og lónaþreifli hjá burstaormum og fjörulúsum hjá jafnfætlum. Lífríkið við ós Fossár og ós Reykjarfjarðarár er álíka öðrum óseyrum sem skoðaðar hafa verið á Vestfjörðum. Engir þörungar eða hryggleysingjar fundust sem eru á valista Alþjóðanáttúruverndarsambandsins IUCN.

Að teknu tilliti til verndargildis fjöruvistgerða eru áhrif framkvæmdarinnar á fjöru vegna veglínu X í Fossfirði talin **óviss** á sjávarfitjar en **óveruleg** á aðrar vistgerðir.

Áhrifin eru talin **óveruleg** af bæði leið X og leið Y um Reykjarfjörð og hyggist Vegagerðin tryggja sjávarföll inna brúar bæði á veglínu X og Y. Áhrif leiðar X um Sunnes eru talin **óveruleg**.

ÞAKKIR

Aðrir starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða en skýrsluhöfundar unnu við rannsóknina. Margrét Thorsteinsson aðstoðaði við fjöruskoðun og sýnatöku en Guðrún Steingrimsdóttir við úrvinnslu sýna. Hafdís Sturlaugsdóttir sá um yfirllestur.

HEIMILDIR

- Agnar Ingólfsson 1976. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða. *Fjölrit nr. 8*. Líffræðistofnun Háskólans.
- Clarke, K.R., og R.M. Warwick 2001. *Change in marine communities: An approach to statical analysis and interpretation*. Önnur útgáfa. Primer-E Ltd.
- Cristian Gallo og Hafdís Sturlaugsdóttir. 2016. *Athugun á fjöru við Laugaland í Þorskafirði og fjöruflokkun á veglínunum Bjarkalundur – Skálanes í Reykhólahreppi*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 06-16. Náttúrustofa Vestfjarða: Bolungarvík.
- 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.
- Helga Aðalgeirsdóttir, Kristján Kristjánsson og Sóley Jónasdóttir 2017. *Vestfjarðavegur (60) Hörgsnes – Borg og Bíldudalsvegur (63) Hvassnes – Helluskarð í Vesturbyggð og Ísafjarðarbæ. Tillaga að matsáætlun*. Vegagerðin.
- Hafdís Sturlaugsdóttir og Hulda Birna Albertsdóttir 2018. *Gróðurathugun á Dynjandisheiði og Bíldudalsvegi*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 05-18. Náttúrustofa Vestfjarða: Bolungarvík.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources 2017. *The IUCN red list of Threatened species*. <http://www.iucnredlist.org/> [Skoðað 7.3.2018]
- Skipulagsstofnun. 2005. *Leiðbeiningar um einkenni og vægi umhverfisáhrifa*. http://www.skipulag.is/media/umhverfismat/leidbeiningar_um_flokkun_umhverfisthatta_vidmid_einkenni_og_vaegi_umhverfisahrifa.pdf [Skoðað 7.3.2018]
- Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir og María Harðardóttir (ritstjórar) 2016. *Vistgerðir á Íslandi. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar Íslands nr. 54*. Garðabær. Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 2017. *Kortasjá Náttúrufræðistofnunar Íslands*. <http://vistgerdakort.ni.is/> [Skoðað 6.3.2018]
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2008. *Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjöru í Önundar- og Dýrafirði*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 21-08. Náttúrustofa Vestfjarða: Bolungarvík.
- Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson 2008. *Leirur í Kjálkafirði og Mjóafirði í Barðastrandarsýslu*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 22-08. Náttúrustofa Vestfjarða: Bolungarvík.
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo, Hafdís Sturlaugsdóttir og Böðvar Þórisson 2011. *Athugun á leiru við Stakkanes í botni Steingrímsfjarðar*. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 11-10. Náttúrustofa Vestfjarða: Bolungarvík.
- Þorsteinn Sæmundsson og Gunnlaugur Björnsson 2015. *Almanak fyrir Ísland 2016*. 180. Árgangur. Háskóli Íslands.

VIÐAUKI I

Tafla 11. Meðalfjöldi hópa/tegunda (3 sýni) á m² á stöðvum sem teknar voru við ós Fossár árið 2016. Þessar niðurstöður liggja til grundvallar útreikninga á fjölbreytileika.

Hópar/Ætt/ tegund	Stöð		
	A	B	C
Acarina	533	375	67
Actinaria	0	8	0
<i>Buccinum undatum</i>	0	33	33
<i>Capitella capitata</i>	300	233	8
Chironomidae	375	2692	0
<i>Fabricia sabella</i>	1100	14267	267
<i>Gammarus obtusatus</i>	0	25	0
<i>Gammarus spp</i>	1883	0	0
<i>Jaera spp</i>	2992	0	0
<i>Littorina obtusata</i>	100	17	0
<i>Littorina saxatilis</i>	1717	33	83
<i>Margarites sp</i>	33	0	0
<i>Microphthalmus aberrans</i>	133	333	0
<i>Mya sp</i>	41	0	0
<i>Mytilus edulis</i>	208	158	0
<i>Naineris quadricuspida</i>	0	933	550
Nemertea	0	733	300
Oligochaeta	21058	127950	39183
<i>Onoba aculeus</i>	150	1658	833
Platyhelminthes	167	0	0
<i>Pygospio elegans</i>	0	333	2992
<i>Semibalanus balanoides</i>	108	0	0
<i>Skeneopsis spp</i>	433	8067	1133
<i>Turtonia minuta</i>	508	83	0

VIÐAUKI II

Tafla 12. Meðalfjöldi hópa/tegunda (3 sýni) á m² á stöðvum sem teknar voru við ós Reykjarfjarðar ár 2016. Þessar niðurstöður liggja til grundvallar útreikninga á fjölbreytileika.

Hópar/Ætt/ tegund	Stöð		
	A	B	C
Acarina	17	0	83
Amphipoda	125	33	0
<i>Capitella capitata</i>	0	3383	275
Chironomidae	108	6300	383
<i>Coelopa frigida</i> larvae cf	8	0	0
<i>Fabricia sabella</i>	0	9133	0
<i>Gammarus</i> spp	2750	67	16
<i>Idotea granulosa</i>	0	0	17
<i>Jaera</i> spp	8067	0	17
<i>Littorina obtusata</i>	42	333	433
<i>Littorina saxatilis</i>	767	83	617
<i>Margarites helycinus</i>	0	0	8
<i>Mytilus edulis</i>	1717	267	7542
<i>Naineris quadricuspida</i>	0	142	0
Nemertea	0	208	308
Oligochaeta	38267	10092	733
Platyhelminthes	33	0	0
<i>Polydora</i> sp	0	1233	0
<i>Pygospio elegans</i>	0	7833	567
<i>Scoloplos armiger</i>	0	83	0
<i>Skeneopsis</i> spp	67	133	2300

VIÐAUKI III

Fjöldi dýra á m² á stöðvum sem teknar voru í þessari rannsókn í botni Reykjarfjarðar og Fossfjarðar ásamt stöðvum sem áður voru teknar í botni Steingrímsfjarðar, Mjóafjarðar og Dýrafjarðar og eru notaðar til samanburðar. Fyrri stafurinn táknar fjórðinn þar sem sýnin voru tekin en seinni stafurinn táknar stöðina sem tekin var í firðinum.

Hópar/Ætt/ tegund	RA	RB	RC	FA	FB	FC	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	MA	MB	DA	DB	DC	DD	DE
Acarina	17		83	533	375	67			5			5		11	5			1	1	1
<i>Acmea tessulata</i>																				1
Actiniaria					8															
Amphipoda	125	33															1	5		30
<i>Arctothezia cataphracta</i>							3													
<i>Buccinum undatum</i>					33	33														
<i>Capitella capitata</i>	0	3383	275	300	233	8								3						
Chironomidae	108	6300	383	375	2692	0		14	3	8	203	65	123	176	5		4	58	20	3
<i>Coelopa frigida</i> larvae cf	8																			
<i>Eteone longa</i>																		10	20	
<i>Fabricia sabella</i>		9133	0	1100	14267	267					88		621	3			5	23	16	4
<i>Gammarus obtusatus</i>				0	25	0									1					
<i>Gammarus</i> spp	2750	67	16	1883	0	0							83	6	4		103	1	17	255
<i>Halocladius variabilis</i> larvae														51	3					
<i>Hyale prevosti</i>															2202					11
<i>Idotea granulosa</i>			17																	2
<i>Jaera</i> spp	8067		17	2992					365		43	66	444	2	313	9	1	51	78	
<i>Littorina obtusata</i>	42	333	433	100	17	0									23				4	21
<i>Littorina saxatilis</i>	767	83	617	1717	33	83									14		2	21	68	30
<i>Micralymma marinum</i>																	1		3	
<i>Margarites helicinus</i>			8	33																
<i>Microphthalmus aberrans</i>				133	333															
<i>Mya</i> sp				41																
<i>Mytilus edulis</i>	1717	267	7542	208	158				3	5	3	19	21		21		3	6	33	482
<i>Musculus discors</i>																				1
<i>Naineris quadricuspida</i>		142			933	550														
Nemertea		208	308		733	300								21	3			2		
<i>Nucella lapillus</i>																				1
Oligochaeta	38267	10092	733	21058	127950	39183	27	595	709	1152	1277	830	1032	1551	682	20	205	643	472	84
<i>Onoba aculeus</i>				150	1658	833														
Platyhelminthes	33			167										5	20			2	3	40
Polychaeta																	78	3	96	
<i>Polydora</i> sp		1233																		
<i>Pygospio elegans</i>		7833	567		333	2992		7		5	8		59	24			86	150	52	
<i>Semibalanus balanoides</i>				108									5		43		1	3	94	25
<i>Scoloplos armiger</i>		83												1					28	
<i>Skeneopsis</i> spp	67	133	2300	433	8067	1133									9					
<i>Turtonia minuta</i>				508	83									1						64

VIÐAUKI IV

Niðurstöður útreikninga Bray- Curtis similarity prófs milli allra þeirra stöða sem teknar voru í þessari rannsókn í botni Reykjarfjarðar og Fossfjarðar og stöðva sem áður voru teknar í botni Steingrímsfjarðar, Mjóafjarðar og Dýrafjarðar og eru notaðar til samanburðar. Fyrri stafurinn táknar fjörðinn þar sem sýnin voru tekin en seinni stafurinn táknar stöðina sem tekin var í firðinum.

	RA	RB	RC	FA	FB	FC	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	MA	MB	DA	DB	DC	DD
RA																			
RB	24																		
RC	10	11																	
FA	65	35	13																
FB	37	23	5	25															
FC	79	33	10	57	42														
SA	3	3	9	4	1	3													
SB	44	39	9	64	18	49	8												
SC	66	31	5	71	19	49	5	70											
SD	72	31	6	70	31	77	4	68	63										
SE	72	44	5	65	37	75	3	55	56	84									
SF	60	37	9	82	25	59	5	76	76	78	72								
SG	66	49	6	61	40	52	2	41	62	59	65	58							
MA	79	36	8	57	42	87	3	50	49	77	84	63	56						
MB	61	30	10	65	18	44	4	61	83	55	50	67	55	44					
DA	2	3	7	3	1	2	81	6	4	3	2	4	2	2	3				
DB	25	30	12	34	7	26	10	39	28	26	22	30	26	21	25	8			
DC	45	52	13	65	21	57	6	80	65	63	58	74	48	53	60	4	43		
DD	40	40	17	58	15	38	5	61	51	45	43	57	39	37	54	4	51	63	
DE	24	9	46	26	3	6	5	10	15	8	10	16	16	7	22	3	26	13	24

VIÐAUKI V

Niðurstöður útreikninga Simple matching similarity prófs milli allra þeirra stöða sem teknar voru í þessari rannsókn í botni Reykjarfjarðar og Fossfjarðar og stöðva sem áður voru teknar í botni Steingrímsfjarðar, Mjóafjarðar og Dýrafjarðar og eru notaðar til samanburðar. Fyrri stafurinn táknar fjörðinn þar sem sýnin voru tekin en seinni stafurinn táknar stöðina sem tekin var í firðinum.

	RA	RB	RC	FA	FB	FC	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	MA	MB	DA	DB	DC	DD
RA																			
RB	71.05263																		
RC	78.94737	76.31579																	
FA	73.68421	60.52632	73.68421																
FB	57.89474	71.05263	68.42105	68.42105															
FC	60.52632	73.68421	71.05263	60.52632	81.57895														
SA	68.42105	60.52632	63.15789	52.63158	52.63158	71.05263													
SB	71.05263	68.42105	71.05263	55.26316	60.52632	73.68421	92.10526												
SC	81.57895	63.15789	76.31579	65.78947	60.52632	68.42105	86.84211	89.47368											
SD	73.68421	71.05263	73.68421	57.89474	63.15789	71.05263	89.47368	97.36842	92.10526										
SE	73.68421	71.05263	73.68421	63.15789	63.15789	71.05263	84.21053	92.10526	92.10526	94.73684									
SF	81.57895	63.15789	76.31579	65.78947	60.52632	68.42105	86.84211	89.47368	100	92.10526	92.10526								
SG	73.68421	71.05263	73.68421	68.42105	57.89474	65.78947	78.94737	86.84211	86.84211	89.47368	94.73684	86.84211							
MA	71.05263	73.68421	76.31579	71.05263	65.78947	68.42105	60.52632	68.42105	73.68421	71.05263	76.31579	73.68421	76.31579						
MB	81.57895	63.15789	76.31579	71.05263	60.52632	57.89474	60.52632	63.15789	73.68421	65.78947	65.78947	73.68421	71.05263	73.68421					
DA	71.05263	63.15789	65.78947	55.26316	55.26316	73.68421	97.36842	94.73684	89.47368	92.10526	86.84211	89.47368	81.57895	63.15789	63.15789				
DB	73.68421	71.05263	68.42105	63.15789	52.63158	60.52632	68.42105	76.31579	76.31579	78.94737	84.21053	76.31579	89.47368	65.78947	65.78947	71.05263			
DC	76.31579	68.42105	71.05263	65.78947	55.26316	63.15789	60.52632	68.42105	73.68421	71.05263	76.31579	73.68421	81.57895	73.68421	73.68421	63.15789	86.84211		
DD	71.05263	63.15789	65.78947	65.78947	50	52.63158	55.26316	63.15789	68.42105	65.78947	71.05263	68.42105	76.31579	68.42105	73.68421	57.89474	81.57895	84.21053	
DE	73.68421	55.26316	63.15789	68.42105	47.36842	44.73684	52.63158	55.26316	65.78947	57.89474	63.15789	65.78947	68.42105	60.52632	71.05263	55.26316	68.42105	71.05263	71.05263