

# Athugun á fjöru við Laugaland í Þorskafirði og fjöruflokkun á veglínunum Bjarkalundur – Skálanes í Reykhólahreppi

Unnið fyrir Vegagerðina

Cristian Gallo  
Hafdís Sturlaugsdóttir

Janúar 2016  
NV nr. 06-16

## ÚTDRÁTTUR

Fyrirhuguð er vegagerð á milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi. Ein veglínan, kölluð I, liggur ofan í fjöru við Laugaland í vestanverðum Þorskafirði og þverar fjörðinn þar. Að beiðni Vegagerðarinnar var farið í athugun á fjöru á þessu svæði. Einnig voru fjörur frá Bjarkalundi að Skálanesi flokkaðar gróflega í fimm flokka og flokkunin teiknuð upp.

Sýnatakan fór fram 18. september 2012. Snið var lagt út við Laugaland í vestanverðum Þorskafirði. Notaðar voru staðlaðar aðferðir við leiruskoðun. Umhverfi hverrar stöðvar var lýst, fjörubeði og þekju lífvera var lýst í þremur 1x1 m römmum. Leirurammi (20x20 cm) var settur í miðju hvers 1x1m ramma. Allt var tekið úr leirurammanum, um 5-10 cm leirlag og lífverur úr sýninu greindar á rannsóknarstofu. Teknar voru 8 stöðvar A-H en unnið var úr 5 stöðvum A, B, C, F og H.

Fjaran við Laugaland er þangfjara og þá aðallega klóþangsfjara og er hún utan í klettarönum, hólum og skerjum. Leiran er að megninu til hörð sandleira en inn á milli eru blettir með gljúpri leiru. Einnig eru klapparþangsblettir við stöð B og er leira á milli þeirra. Undirlagið var að mestu hnellingar, smágrjót, mól og leira. Smádyralíf í fjörunni endurspeglar fjölbreytnina í vistkerfi fjörunnar og breytist tegundahlutfall smádyranna eftir hvar á sniðinu sýni voru tekin.

Fjaran við Laugaland er áþekk fjörum við norðanverðan Breiðafjörð. Dýralíf fjörunnar svipar til þess sem áður hefur komið fram í rannsóknum. Alls fundust 35 tegundir lífvera/hópa. Algengasta tegundin sem fannst var mæruskel en hún fannst á öllum stöðvum.

Fjaran við Þorskafjörð var að mestu lágland þ.e. ekki mikið af klettum í sjó fram. Leirur/þangfjara voru mest áberandi flokkurinn í fjöruflokkuninni. Stærstu flákarnir voru í Djúpafirði. Þar á eftir kemur þangfjara en hún var meira og minna á öllu svæðinu nema helst inni í Gufufirði. Stærstu leiruflákarnir voru helst innst í fjörðunum. Sjávarfitjar voru miklar í botni Gufu- og Djúpafjarðar. Einnig voru nokkrar sjávarfitjar úti á Reykjanesi og á Hallsteinsnesi.

## **EFNISYFIRLIT**

<b>ÚTDRÁTTUR</b> .....	<b>2</b>
<b>EFNISYFIRLIT</b> .....	<b>3</b>
<b>INNGANGUR</b> .....	<b>4</b>
<b>AÐFERÐIR</b> .....	<b>5</b>
Rannsóknarsvæði.....	5
Sýnataka fjörusýna.....	6
Úrvinnsla fjörusýna.....	8
Mat á fjölbreytileika.....	8
Flokkun og kortlagning fjörugerðar.....	9
<b>NIÐURSTÖÐUR</b> .....	<b>9</b>
Fjörusýnataka við Laugaland við Þorskafjörð.....	9
Stöð A.....	10
Stöð B.....	10
Stöð C.....	11
Stöð D.....	11
Stöð E.....	12
Stöð F.....	12
Stöð G.....	13
Stöð H.....	13
Gerð fjörubeðs og yfirborðspekja.....	14
Þörungar.....	15
Fjörudýr við Laugaland í Þorskafirði.....	16
Fjölbreytileiki og skyldleiki stöðva.....	20
Kortlagning fjörugerða í Þorskafirði, Djúpafirði og Gufufirði.....	20
Skerðing á fjörugerðum.....	28
Verndarákvæði.....	28
<b>UMRÆÐUR</b> .....	<b>29</b>
Vegagerð.....	30
<b>ÞAKKIR</b> .....	<b>30</b>
<b>HEIMILDIR</b> .....	<b>31</b>

## INNGANGUR

Fyrirhuguð er vegagerð á milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl. 2015) (mynd 1). Ein veglínan, kölluð I, liggur ofan í fjöru við Laugaland í vestanverðum Þorskafirði og þverar fjörðinn þar. Að beiðni Vegagerðarinnar var farið í athugun á fjöru á þessu svæði. Einnig voru fjörur á svæðinu frá Reykjanesi og að Skálanesi flokkaðar gróflega í fimm flokka og flokkunin teiknuð upp.



Mynd 1. Kort af Vestfjörðum. Grænn kassi sýnir rannsóknarsvæði fjörukortlagningarinnar í Þorskafirði, Djúpafirði og Gufufirði.



Mynd 2. Rannsóknarsvæðið. Fyrirhugaðar veglínur og staðsetning sýnatökusvæðis á fjörusýnum (gulur rammi). Loftmyndir: Loftmyndir ehf. Veglínur: Vegagerðin.

Athuganir hafa áður verið gerðar á fjörum í Austur-Barðastrandarsýslu vegna vegagerðar (sjá Agnar Ingólfsson 1976, Þorleifur Eiríksson 2001, Böðvar Þórisson og Þorleifur Eiríksson 2005, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2008, Þorleifur Eiríksson o.fl. 2011). Einnig hafa verið gerðar rannsóknir vegna vegagerðar í Gilsfirði í Austur-Barðastrandarsýslu og Dalasýslu (Agnar Ingólfsson 1976, 2000, 2005; Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989).

## AÐFERÐIR

### Rannsóknarsvæði

Rannsóknarsvæðið er tvískipt. Annarsvegar er um að ræða sýnatöku sem á sér stað við eyðibýlið Laugaland í vestanverðum Þorskafirðinum og hins vegar er um að ræða allar fjörur á framkvæmdarsvæði vegagerðar í Þorskafirði, Djúpaafirði og Gufufirði (sjá Mynd 2). Skýrslunni verður kaflaskipt eftir þessum tveimur rannsóknum. Þegar sýnataka fór fram var veglína I á öðrum stað heldur en veglínun er fyrirhuguð nú svo sýnin voru tekin um það bil 700 m innan við núverandi leið I. Gerðar voru nýjar dýptarmælingar í Þorskafirði sem leiddu í ljós að þröskuldur á botni fjarðarins sem sýndur er á gömlum hæðarlínukortum á móts við

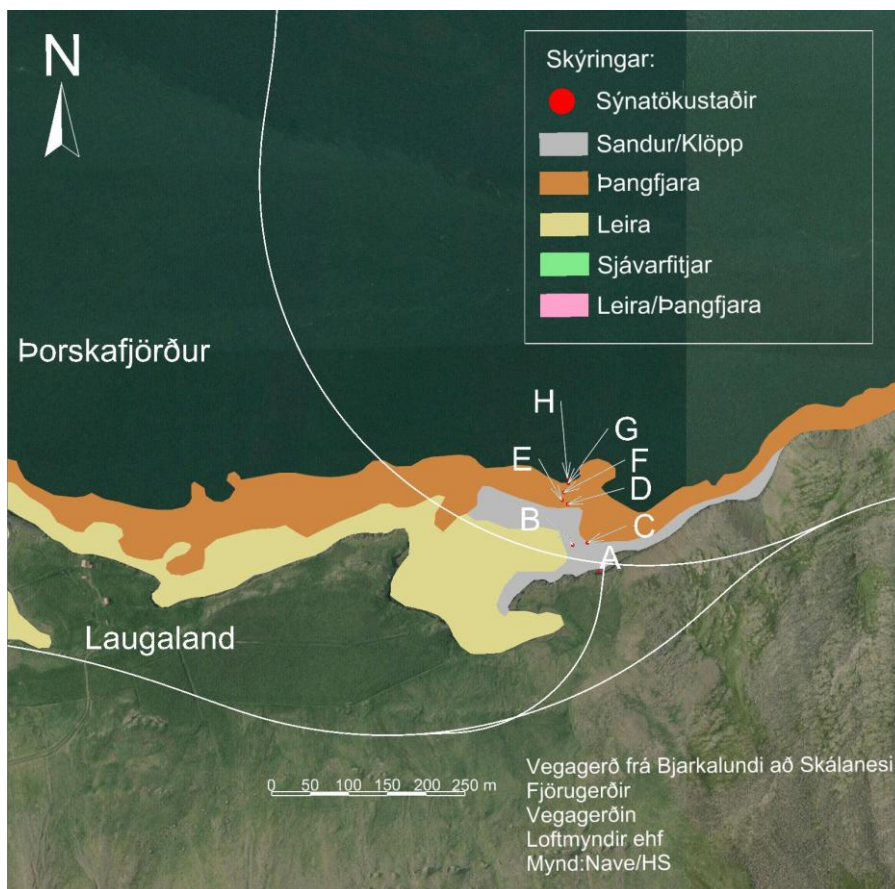
Laugaland, var ekki rétt staðsettur og þess vegna var nauðsynlegt að færa veglínuna. Þegar þetta kom í ljós var rannsóknum lokið (munnleg heimild, Helga Aðalgeirsdóttir, 2016).

Þorskafjörður er 16 km langur fjörður með víðáttumiklar leirur í botni fjarðarins. Utar eru klettagangar með leiruskikum einkennandi.

Djúpifjörður er um 7 km langur og Gufufjörður er um 4 km að lengd. Þessir firðir eru svipaðir að því leyti að nokkuð miklar leirur eru í þeim og í botni þeirra eru nokkuð stórar sjávarfitjar. Báðir eru firðirnir fremur grunnir en áll er eftir miðjum fjörðunum. Djúpifjörður er að mestu lokaður af með smá eyjum og skerjum í mynni fjarðarins (Jóhann Skaptason 1959).

## Sýnataka fjörusýna

Sýnataka fór fram 18. september 2012 en stórstreymi var 17. september (4,4 m í Reykjavík, Almanak Háskólans 2012). Lagt var út snið við Laugaland í vestanverðum Þorskafirði. Lagðar voru út átta stöðvar á sniðinu (A-H). Efsti hluti fjörunnar er oft skilgreindur þar sem efri mörk klettadoppu (*Littorina saxatilis*) er (sjá t.d. Agnar Ingólfsson 1975 og 1976). Efsta stöðin (A) var valin með tilliti til þessa. Neðsta stöðin var tekin þegar háfjara var. Á milli stöðva A og H voru um 130 m í beinni línu og hæð á milli þeirra 4,15 m (sjá Mynd 3).

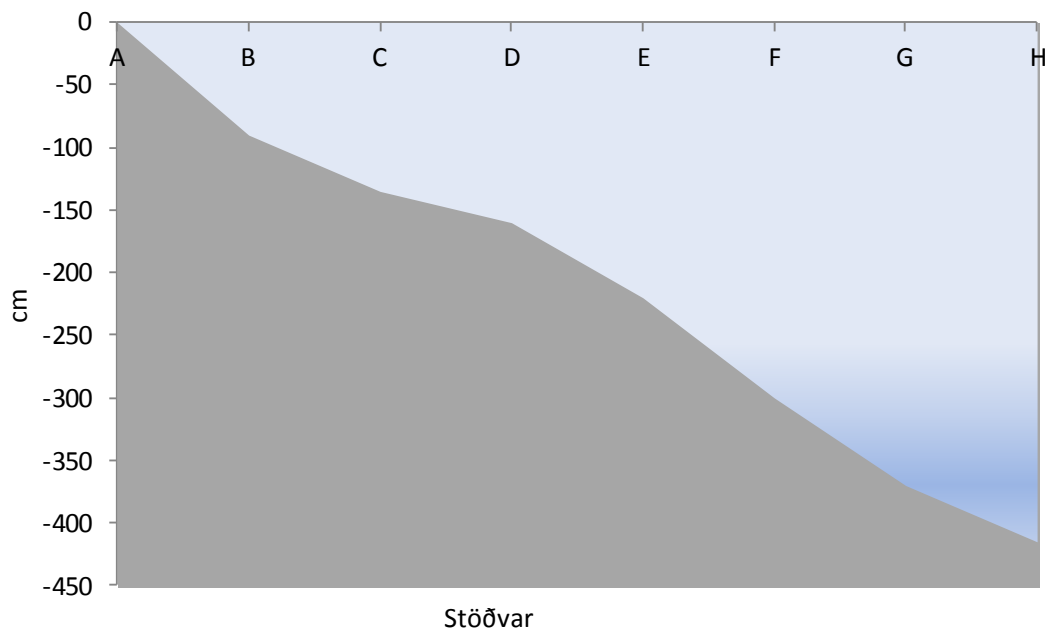


Mynd 3.Fjöruflokkun við Laugaland í Þorskafirði og eldri leið þverunar, leið I. Mynd Nave/HS.

Tekin voru GPS hnit (GPSmap 60CSx) á hverri stöð. Hæð hvernar stöðvar var mæld með hallamálstæki (e. theodolite). Staðsetning og hæð stöðva má sjá í töflu 1 og mynd 4.

Tafla 1. Hæð (cm) og staðsetning (e. *decimal degrees*) sýnatökustöðva við Laugaland í Þorskafröð.

Stöð	Hæð (cm)	Hnit
A	0	N65.51261 V22.28918
B	-90	N65.51293 V22.28953
C	-135	N65.51290 V22.28994
D	-160	N65.51337 V22.29016
E	-220	N65.51341 V22.29030
F	-300	N65.51350 V22.29027
G	-370	N65.51361 V22.29017
H	-415	N65.51367 V22.29020



Mynd 4. Hæð (cm) stöðva miðað við að 0-punktur sé við flóðmörk.

Umhverfi hvernar stöðvar var lýst og lagðir niður þrjú 1x1 m ramar með eins metra millibili. Innihaldi hvers 1x1 m ramma var lýst, þ.e. fjörubeði, þekju þörungna og stórra dýra ásamt fleiri þáttum eftir því sem við átti hverju sinni.

Í miðjan hvern 1 m<sup>2</sup> ramma var settur 20x20 cm rammi. Innan þess ramma var allt fjarlægt og sett í ílát. Ef undirlagið var mjúkt (leira) þá var tekið um 5 cm djúpt lag. Ef undirlagið var aðallega hart þá var notuð skeið eða lítil skófla til að skafa laust yfirborðið og það sett í ílát. Þörungar voru skornir eins og þeir lágu í fjörunni en ekki var skipt sér af því hvar fótfasta þeirra lá.

Þörungar voru settir í plastpoka, frystir og geymdir þangað til úrvinnsla fór fram. Leirusýni voru geymd í plastfötum í 10% formalíni fram að úrvinnslu. Borax var bætt út í til að koma í veg fyrir að kalkhlutar lífvera leystust upp.

## Úrvinnsla fjörusýna

Unnin voru þrjú sýni á stöðvum A, B, C, F, og H.

Á rannsóknarstofu voru dýr skoluð af þanginu sem síðan var þerrað og vegið. Þegar þörungar voru greindir voru varðveitt sýni af öllum tegundum sem fundust á hverri stöð og sýnin sett í frost en einnig voru geymd sýni af sumum þörungum í 1:19 formalín lausn til frekari greiningar síðar ef ástæða þykir.

Sýni voru sigtuð með 0,5 mm sigti og skipt niður í hæfileg hlutsýni eftir stærð sýna. Öll dýr voru svo tínd úr einu eða fleiri hlutsýnum, eftir fjölda dýra. Dýrin voru síðan flokkuð í tegundir eða hópa undir víðsjá (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 er notað er ekki gert ráð fyrir að þráðormar (Nematoda) safnist í sigtið og fjöldi þeirra því vantallinn en fjöldinn var notaður við ályktanir.

## Mat á fjölbreytileika

Fjölbreytileiki var metinn á stöðvum með tveimur reikniðferðum, þ.e. Shannon-Wiener fjölbreytileikastuðli og einsleitnistuðli J. (Grey et. al 1992). Notaður var PRIMER hugbúnaður við útreikningana. Reiknaður var út fjölbreytileiki hverrar stöðvar. Nokkrir dýrahópar voru sameinaðir í þessum útreikningum t.d. var *Littorina spp* sameinað *Littorina*



*saxatilis* þar sem *saxatilis* var algengasta tegundin á þeirra stöð. Skipting í dýrahópa má sjá í viðauka I.

Shannon-Wiener stuðullinn  $H'$ ,

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

þar sem  $s$  = fjöldi tegunda,  $p_i$  = hlutdeild af heildarsýni sem tilheyrir ætt  $i$ . Þessi stuðull er mikið notaður og hækkar eftir því sem fjölbreytileiki eykst.

Einsleitnustuðullinn  $J'$ ,

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

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

## Flokkun og kortlagning fjörugerðar

Við teiknun á fjörugerðum var notast við loftmyndir og gervihnattamyndir. Fjörusvæðið eða svæðið sem fer undir sjó á meðalstraum var flokkað í þrjá flokka: leiru, leiru/þangfjöru og þangfjöru. Það svæði sem fer undir sjó á stórstraumsflóði er síðan sjávarfitjar og sandur/klappir. Það síðast nefnda gæti einnig í sumum tilvikum verið efsti hluti fjörunnar þar sem er stuðst við loftmynd. Loftmyndirnar voru ekki teknar á háfjöru svo ekki er teiknað nema það sem kemur upp úr þegar hálfallið var. Greining fór fram eftir fyrri rannsóknum Náttúrustofunnar á fjörum á þessu svæði ásamt ljósmyndum og öðrum gögnum í eigu stofunnar.

## NIÐURSTÖÐUR

### Fjörusýnataka við Laugaland við Þorskafjörð

Fjaran við Laugaland í Þorskafirði þar sem merkt er þangfjara á korti er aðallega klóþangsfjara og er hún utan í klettarönum, hólum og skerjum. Leiran er að megninu til hörð sandleira en inn á milli eru blettir með gljúpri leiru.

### Stöð A

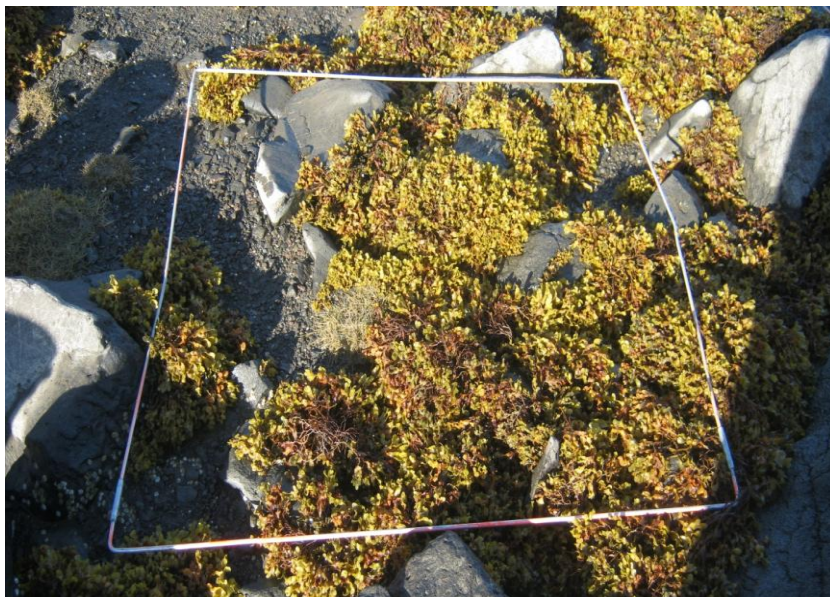
Efst í fjörunni var um 2,5 m breitt belti af reknu þangi. Stöðin var tekin rétt fyrir neðan það (Mynd 5). Stöðin einkennist af grófum sandi eða möl.



Mynd 5. Stöð A við Laugaland. Rekið þang rétt fyrir ofan stöðina.

### Stöð B

Klappir, hnullungar, klapparþang og grófur sandur einkenndu þessa stöð. Á stökum stöðum var einnig klóþang. Klappir og hnullungar í þessari hæð mynda hrygg sem liggur í hálfhring og lokar af að hluta til leiruskika og þar af leiðandi rennur hægt út á því svæði. Mynd 6 sýnir rannsóknarramma á stöð B.



Mynd 6. Stöð B. Klappir með klapparþangi og klóþangi, sem fara á kaf á flóði.

### Stöð C

Stöðin var tekin á leiruskika inn í hryggnum sem lýst er við stöð B og rennur hægt út af svæðinu. Þar flæddi ekki út af því fyrr en komin var háfjara. Stöðin einkennist af sandborinni leðju og fannst marhálmur þar, ásamt brúnþörungum (Mynd 7). Í hverjum ramma á stöðinni sáust 5-7 sandmaðkar.



Mynd 7. Stöð C. Leira.

### Stöð D

Þessi stöð var tekin fyrir neðan hrygginn (sem er lýst er á stöð B og C) í mikilli klóþangsbreiðu. Þekjan var 100% og undir þanginu var klöpp. Bólþang var einnig á stöðinni en aðeins með um 10% þekju. Rétt fyrir ofan stöðina var klapparþang eins og sést á mynd 8.



Mynd 8. Stöð D í klóþangsbreiðu. Vinstra megin á myndinni má sjá klapparþang.

### Stöð E

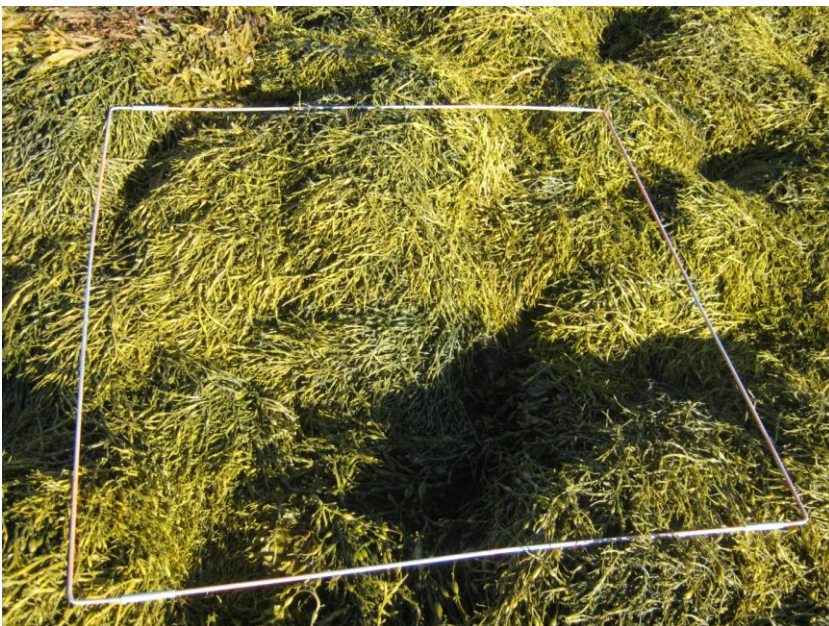
Stöðin var tekin fyrir neðan klapparbelti og einkennist af klóþangi og sandi/möl (Mynd 9).



Mynd 9. Stöð E. Klóþang og sandur/möl.

### Stöð F

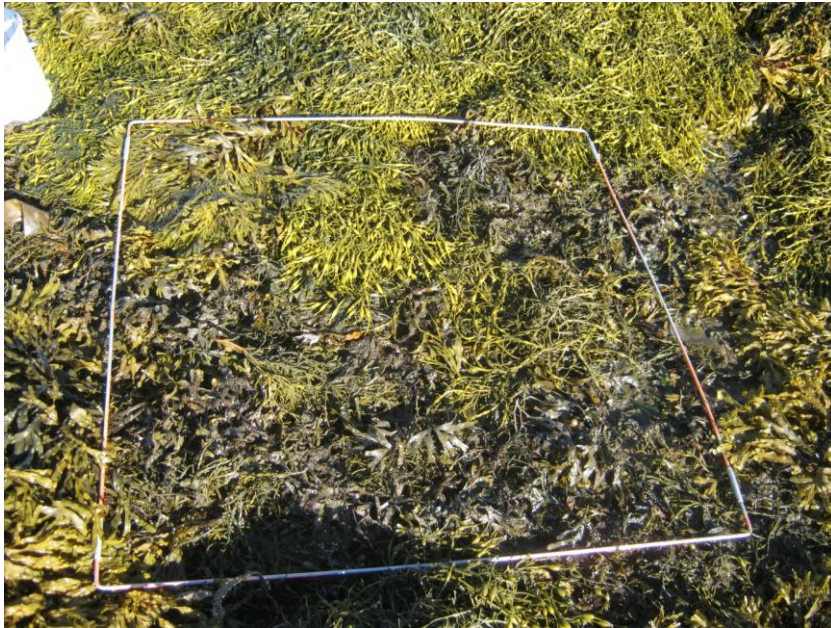
Stöðin var tekin í 100% klóþangsbreiðu. Undirlagið voru aðallega hnullungar og smásteinar (Mynd 10).



Mynd 10. Stöð F. Klóþang.

### Stöð G

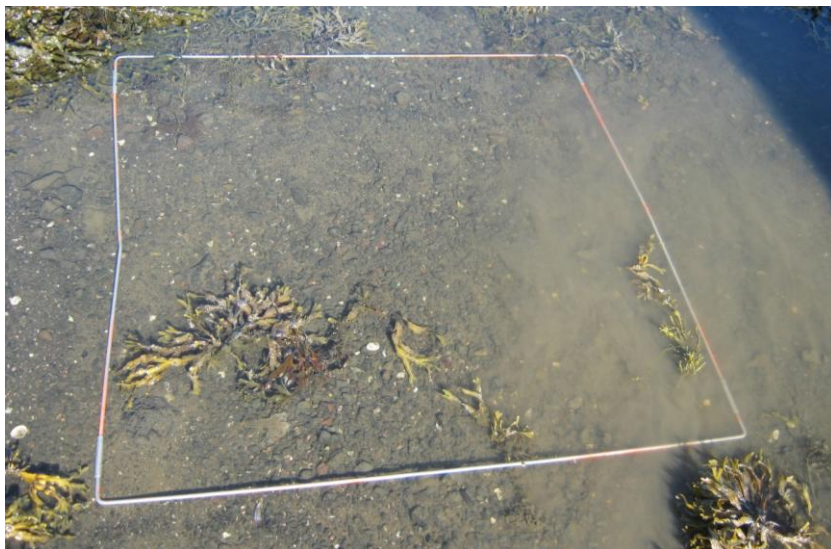
Á stöðinni var kló- og bóluþang ásamt skúfþangi sem var í minni hluta (Mynd 11). Fjörubeðurinn var aðallega grófur (möl/smágrýti) en einnig var vottur af sandborinni leðju.



Mynd 11. Stöð G. Kló- og bóluþang.

### Stöð H

Þessi stöð var neðsta stöðin. Klóþang og skúfaþang fannst á stöðinni en það var með litla þekju (Mynd 12). Fjörubeðurinn var grófur sandur eða möl.



Mynd 12. Stöð H. Möl/sandur og klóþang.

## Gerð fjörubeðs og yfirborðsþekja

Fjörubeðurinn var metinn í hverjum 1x1 m ramma á hverri stöð. Hann var metinn sjónrænt en einnig var þreifað á honum ef hann var þakinn þangi. Tekið var meðaltal þriggja sýna. Í töflu 2 er metin þekja (%) þangs/þörungna og/eða dýralífs í hverjum 1 m<sup>2</sup> ramma.

Tafla 2. Flokkun á fjörubeðunum (%) í 1 m<sup>2</sup> ramma við Laugaland í Þorskafirði í Reykhólahreppi.

Stöðvar við Laugaland í Þorskafirði – hlutfall (%)								
Fjörubeður	A	B	C	D	E	F	G	H
Leðja blönduð sandi			100				20,0	
Fínn sandur	10,0				18,3	5,0	21,7	
Grófur sandur	90,0	16,7			46,7	5,0	8,3	10,0
Möl		13,3		6,7	10,0	10,0	16,7	80,0
Smásteinar		6,7		36,7	18,3	26,7	30,0	10,0
Hnullungar		63,3		40,0	6,7	53,3	3,3	
Klöpp				16,7				

Tafla 3. Þekja plantna, þangs/þörungna og dýrahópa í 1x1 m ramma eftir stöðvum við Laugaland í Þorskafirði í Reykhólahreppi. Þekjan er í % nema annað sé tekið fram. Ef tegund/hópur sást en hafði <1 % þekju þá er merkt x við hana. Þekjan er meðaltal þriggja ramma.

Stöðvar við Laugaland í Þorskafirði (%)								
Tegund ( <i>Latína</i> )	A	B	C	D	E	F	G	H
Sjávarfitjungur ( <i>Puccinellia maritima</i> )		0,7						
Klapparþang ( <i>Fucus spiralis</i> )		55,0						
Bólupang ( <i>Fucus vesiculosus</i> )				11,7	10,0	0,7	38,3	
Klóþang ( <i>Ascophyllum nodosum</i> )	3,7*			86,7	43,3	99,3	25,0	0,7
Skúfaþang ( <i>Fucus distichus</i> )							13,3*	6,7
Marhálmur ( <i>Zostera angustifolia</i> )			5,7					
Þráðlaga brúþörungur			x		x			
Blaðlaga grænþörungur					x			
Þörungaleifar, nokkrar teg.*			x					
Sandmaðkur ( <i>Arenicola marina</i> )			6,3					
Mottumaðkur ( <i>Fabricia stellaris</i> )			x			x		x
Snúðormur ( <i>Spirorbis spp</i> )							x	
<b>Samtals þekja %</b>	<b>3,7</b>	<b>55,7</b>	<b>5,7</b>	<b>98,3</b>	<b>53,3</b>	<b>100</b>	<b>76,7</b>	<b>7,4</b>

\* rekið

## Þörungar

Unnin voru sýni af fimm stöðvum og fundust þörungar á öllum stöðvum nema stöð A (einungis rekið þang), C og H. Á stöð E voru leifar af reknu þangi en það náði ekki vigt og ekki greint sérstaklega. Í töflu 4 er meðalþyngd þörungna eftir tegundum og stöðvum.

Tafla 4. Greining þang/þörungna og meðalþyngd (gramm) þeirra í þremur sýnum.

Stöðvar og þyngd þörungna í grömmum					
Tegund ( <i>Latína</i> )	B	D	E	F	G
<b>Bólupang</b> ( <i>Fucus vesiculosus</i> )		35,1	57,9	34,4	8,0
<b>Klapparþang</b> ( <i>Fucus spiralis</i> )	171,4	1,2			
<b>Skúfaþang</b> ( <i>Fucus distichus</i> )					22,5
<b>Klópang</b> ( <i>Ascophyllum nodosum</i> )		369,8	120	496,6	0,4
<i>Cladophora sp</i>					x
<b>Rauðfjöður</b> ( <i>Plumaria plumosa</i> ) cf					x
<b>Rauðþörungur þráðlaga</b> (Rhodophyta)					x
<b>Söl</b> ( <i>Palmaria palmata</i> )					1,7
<b>Grænþörungur</b> ( <i>Ulva/Ulvaria</i> )				x	x
<b>Ógr. þráðlaga brúnþörungur</b> (Ochrophyta)					x
Samtals þyngd	<b>171,4</b>	<b>406,1</b>	<b>177,9</b>	<b>531,0</b>	<b>32,6</b>

Klópang var langalgengasta þangtegundin og mest var af henni á stöð D og F (Tafla 3 og Tafla 4). Klapparþang var algengast á stöð B. Bólupang kom fyrir á fjórum stöðum en í litlum mæli. Rauð-, græn- og þráðlaga brúnþörungur voru á stöð G en ekki er búið að greina allt til tegunda. Líklega voru báðar grænþörungna ættkvíslirnar *Ulva* og *Ulvaria* á stöð G en erfitt er að greina þær í sundur. Á stöð D voru hydrur (Hydrozoa) á klóþanginu. Hluta af þeim voru *Dynamena pumila*, en ekki tókst að greina allar til tegundar.

## Fjörudýr við Laugaland í Þorskafirði

Greiningar á smádýralífi á hverri stöð má sjá í töflu 5.



Tafla 5. Meðalfjöldi einstaklinga innan tegunda og/eða hópa í sýnum hveirrar stöðvar á fermetra (uppfært frá ramma 20x20 cm) við Laugaland. Sé óvissa um greiningu t.d. vegna ungs aldurs einstaklingsins eða að eintakið er skemmt eru tegundirnar merktar sem „cf“.

Undir hópur/ætt/tegund	Íslenskt nafn	cf	Stöð: A	Stöð: B	Stöð: C	Stöð: F	Stöð: H
<b>Annelida Polychaeta</b>	Burstaormar						
<i>Capitella capitata</i>		x			658	442	
<i>Cirratulus cirratus</i>	Flækjubendill					8	
<i>Fabricia stellaris</i>	Mottumaðkur				217	150	4533
<i>Naineris quadricuspida</i>						83	
<i>Ophelina acuminata</i>							133
<i>Pygospio elegans</i>	Lónaprefill				317	75	600
<i>Scoloplos armiger</i>	Roðamaðkur					33	
<b>Annelida Clitellata</b>							
Oligochaeta	Ánar		625	6883	3842	1725	867
<b>Mollusca Bivalvia</b>	Samlokur						
<i>Turtonia minuta</i>	Mæruskel		100	33	25	47158	867
<i>Musculus discors</i>	Silkihadda					17	
<b>Mollusca Gastropoda</b>	Kuðungar						
<i>Admete viridula</i>	Bauti	x			17	25	
<i>Littorina spp</i>				742			
<i>Littorina obtusata</i>	Þangdoppa			1333	67	1150	533
<i>Littorina obtusata var. palliata</i>	Möttuldoppa			8		58	67
<i>Littorina saxatilis</i>	Klettadoppa			4483		25	
<i>Onoba aculeus</i>	Baugasnotra				67	2667	3933
<i>Skeneopsis planorbis</i>	Mærudoppa					933	2267
<i>Testudinalia tessulata</i>	Olubogaskel						133
<b>Arthropoda Amphipoda</b>	Marflær						
<i>Apholyale prevostii</i>	Þangfló			167			
<i>Crassikorophium bonellii</i>					17		
<i>Gammarus sp</i>	Fjöruflær					8	
<b>Arthropoda Isopoda</b>	Jafnfætlur						
<i>Idotea granulosa</i>	Þanglús					42	
<i>Jaera spp</i>	Fjöruflús			150		275	
<b>Arthropoda Maxillopoda</b>	Hrúðurkarlar						
<i>Semibalanus balanoides</i>	Fjöruhrúðurkarl			267			
<b>Arthropoda Copepoda</b>	Árfætlur						67
<b>Arthropoda Ostracoda</b>	Skelkrabbar						67
<b>Arthropoda Insecta</b>	Skordýr						
Chironomidae	Rykmý				225	67	1200
Dolichopodidae				42			
<i>Micralymma marinum</i>	Fjörujötunuxi			58			
<b>Arthropoda Arachnida</b>	Áttfætlur						
Acarina	Fjörumaur			8		208	
<b>Priapula</b>	Maðkamæður						
<i>Priapulus caudatus</i>	Maðkamóðir						67
<b>Cnidaria Anthozoa</b>	Holdýr						
<i>Urticina felina</i>	Sæfifill	x			75		
<b>Nemertea</b>	Ranaormur			42	217	183	400
<b>Nematoda</b>	Þráðormar		25	1092	2142	1225	21667

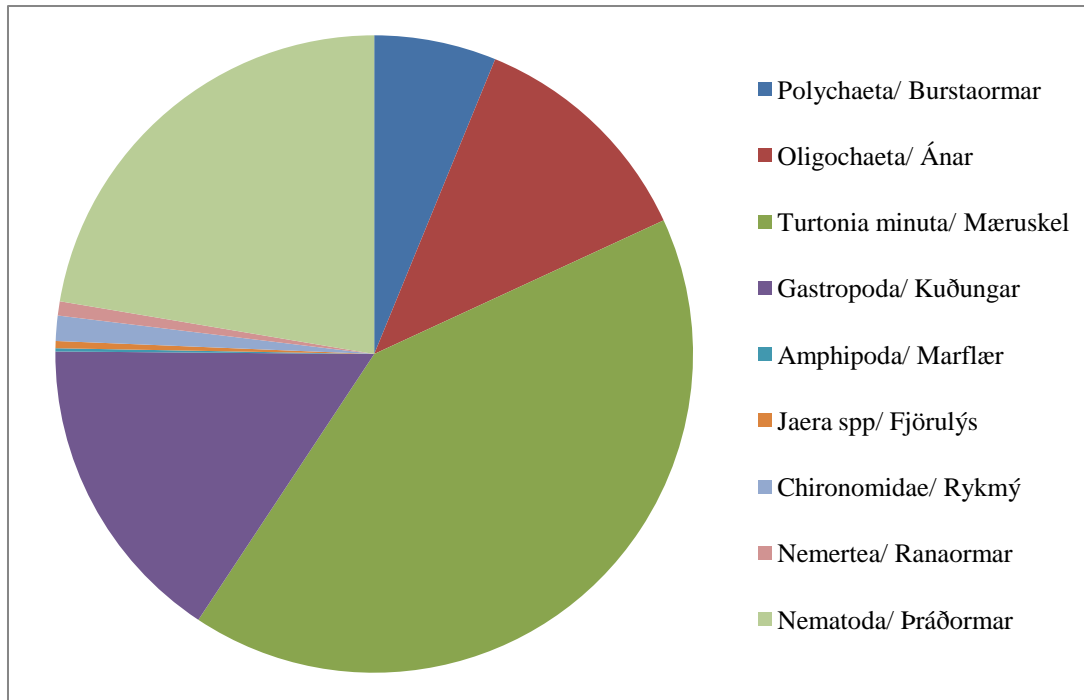
Samtals fundust 35 hópar/tegundir (taxa) í þeim sýnum sem greind voru. Lindýr (Mollusca) voru algengasti hópurinn en af þeim voru samlokur (Bivalvia) algengari en kuðungar (Gastropoda).

Algengasta tegund samloka var mæruskel (*Turtonia minuta*), hún fannst á öllum stöðvum en í lang mestum fjölda á stöð F (47.158 einstaklingar/m<sup>2</sup>). Þráðormar (Nematoda) voru næstir í fjölda (26.150 einstaklingar/m<sup>2</sup>) og líka algengastir á einni stöð en það var stöð H.

Sex tegundir kuðunga fundust með samtals 18.508 einst./m<sup>2</sup>. Algengasti kuðungurinn var baugasnotra (*Onoba aculeus*) sem fannst á stöðvum F og H. Næst var klettadoppa (*Littorina saxatilis*) sem var í mestum fjölda á stöð B, Mærudoppa (*Skeneopsis planorbis*) fannst á stöð F og H og þangdoppa (*Littorina obtusata*) á stöðvum B og F. Nokkrir kuðungar á stöð B voru of smáir til að hægt væri að greina þá til tegunda, þeir eru í töflu sem *Littorina spp.*

Næstir í fjölda voru ánar (Oligochaeta) með 13.942 einst./m<sup>2</sup>. Þeir fundust á öllum stöðvum en voru algengasta tegundin á stöðvum A, B og C. Því næst voru burstaormar (Polychaeta) með sjö tegundir. Af þeim voru þrjár algengustu; mottumaðkur (*Fabricia stellaris*) og lónaprefill (*Pygospio elegans*) sem flestir voru á stöð H og *Capitella capitata* sem var einungis á stöðvum C og F. Ranaormar (Nemertea) voru ekki á efstu stöðinni en jukust í fjölda niður fjöruna.

Krabbadýr voru ekki algeng nema fjöruulýs (*Jaera spp*) á stöð B og F og fjöruhrúðurkarlar á stöð B. Rykmýslirfur (Chironomidae) fundust á stöð H.



Mynd 13. Hlutfallsleg skipting algengustu hópa/tegunda á rannsóknarsvæðinu.

Tafla 5. Algengustu þrjár dýrahópar á hverri stöð: ■ mesti fjöldi, ■ annar mesti fjöldi og ■ þriðji mesti fjöldi (skyggð svæði sýna 3 algengustu).

Hópur/tegund	A	B	C	F	H
Mæruskel	■			■	
Baugasnotra				■	■
Klettadoppa		■			
Þangdoppa		■			
Mærudoppa					
Ánar	■	■	■	■	
Mottumaðkur					■
Lónaprefill					
<i>Capitella capitata</i>			■		
Rykmý lirfa					
Ranaormar					
Práðormar	■		■		■

Fjölbreytileiki og skyldleiki stöðva. Tafla 6 sýnir niðurstöður útreikninga á fjölbreytileika og einsleitni samkvæmt gögnum úr viðauka I.

Tafla 6. Fjöldi hópa (S), fjöldi einstaklinga (N), einsleitnistuðull ( $J'$ ) og fjölbreytileiki ( $H'$ ) stöðva við Laugaland í Þorskafirði.

Stöð	S	N	$J'$	$H'(\log_e)$	$H'(\log_2)$	$H'(\log_{10})$
<b>A</b>	3	750	0,49	0,53	0,77	0,23
<b>B</b>	12	15.308	0,55	1,36	1,97	0,59
<b>C</b>	13	7.884	0,59	1,51	2,18	0,66
<b>F</b>	21	56.559	0,26	0,80	1,16	0,35
<b>H</b>	15	37.400	0,56	1,52	2,19	0,66

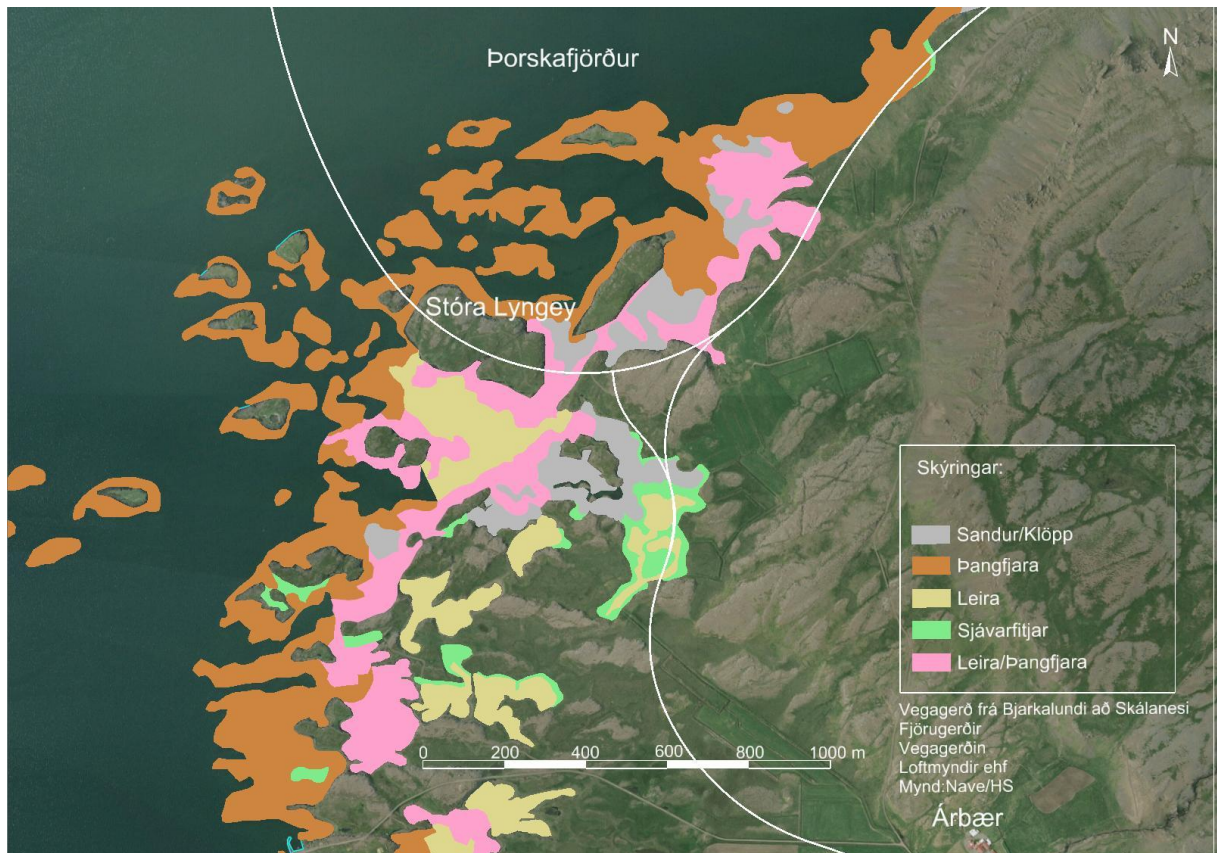
Flestar stöðvar eru með 12-15 hópa/tegunda en tvær stöðvar skera sig úr. Stöð A er með minnsta fjölda bæði hópa og einstaklinga auk þess sem fjölbreytileikinn þar er minnstur. Stöð F er með bæði mestan fjölda hópa (21) og einstaklinga. Einsleitnistuðullinn ( $J'$ ) er lægstur á stöð F. Það stafar af því að ein tegund, mæruskel, er í yfirgnæfandi fjölda einstaklinga og því aðrar tegundir með hlutfallslega fáa einstaklinga og þannig minnkar fjölbreytileikinn.

### Kortlagning fjörugerða í Þorskafirði, Djúpafirði og Gufufirði

Fjaran var kortlögð frá Stað á Reykjanesi og að Skálanesi. Í þessari skýrslu eru aðeins myndir af fjöruflokkun þar sem gert er ráð fyrir þverunum á fjörðum.

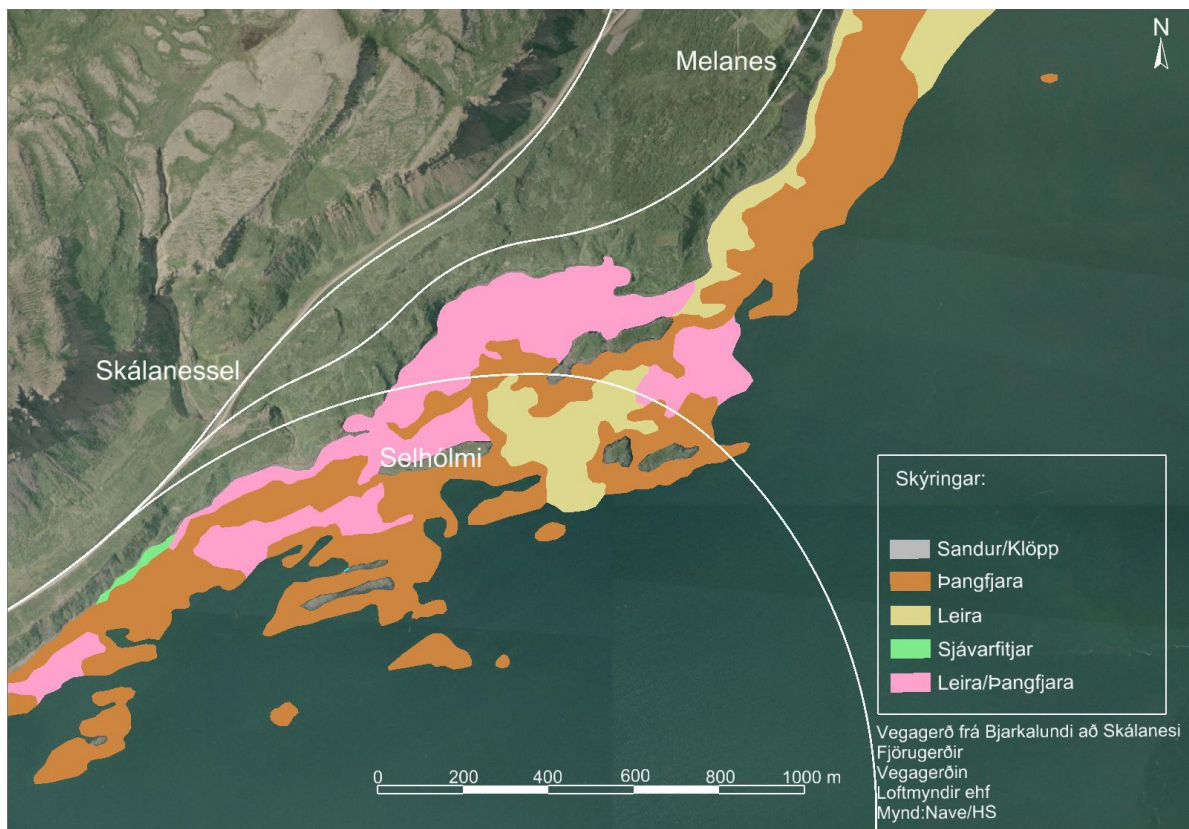
### Þverun á leið A1

Leið A1 þverar Þorskafjörð milli Reykjaness og Skálaness. Hún liggur um fjörur og út í sjó við Stóru Lyngey á Reykjanesi austan fjarðarins og á Melanesi vestan fjarðarins.



Mynd 14. Þverun á leið A1 við Stóru Lyngey á Reykjanesi.

Á Mynd 14 sést skipting fjörunnar í flokka við Stóru Lyngey. Á þessu svæði voru margar smáeyjar úti fyrir ströndinni og vogar með leirum. Sjávarfitjar voru nokkrar inn með vogum. Þangfjara var nokkur við og á milli eyjanna og á grynningum.



Mynd 15. Þverun á leið A1 við Melanes.

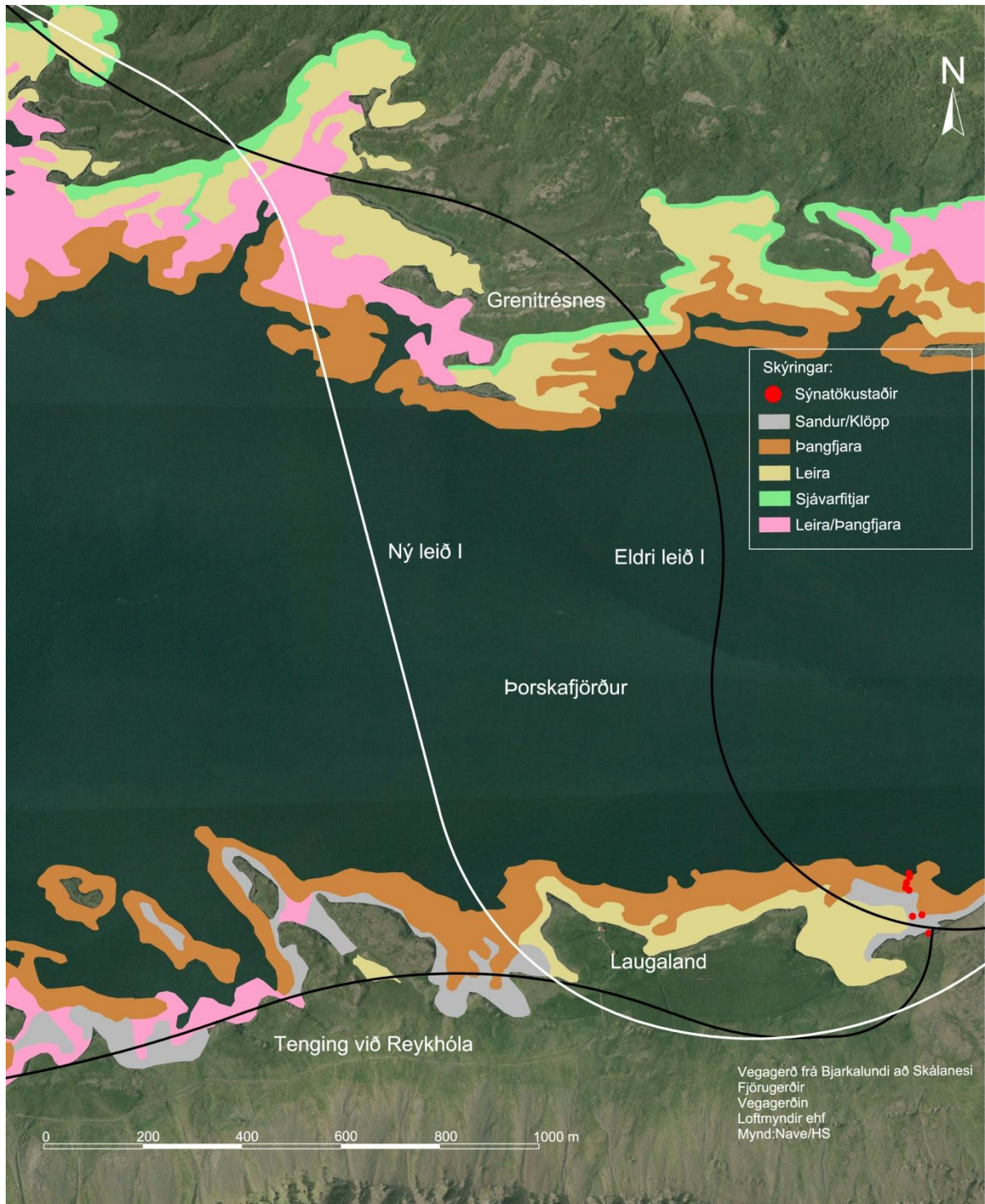
Mynd 15 sýnir flokkun á fjöru við Melanes og út undir Skálanes en þar er gert ráð fyrir leið A1. Á þessu svæði voru ekki miklar sjávarfitjar en miklar leirur og þangfjara var úti fyrir ströndinni.

### Þverun á leið I

Leið I liggur um fjörur og út í sjó við Laugaland austan Þorskafjarðar og skammt utan við Grenitrésnes á Hallsteinsnesi vestan fjarðarins. Þegar sýnataka fór fram var veglína I um 700 m innar í firðinum en hún er fyrirhuguð nú.

Á Mynd 16 sést skipting fjörunnar í flokka á eldri leið þverunar á leið I við Laugaland og hvar sýnatökustaðirnir voru. Sjávarfitjar á þessu svæði voru aðeins örmjó ræma, um 1 m að breidd. Neðan þeirra voru malar- og leirfjara. Efsti hluti fjörunnar og fitjanna stendur yfirleitt uppúr á meðalstraumflóði en getur farið á kaf í stórstraumi. Fjaran var nokkuð einsleit á þessu svæði. Fjaran var malarfjara og síðan leirfjara en utar var þangfjara. Þangfjaran var aðallega klóþangsfjara en einnig var klapparþang ofar í fjörunni en bólþang og skúfþang í bland við

klóþangið neðar. Á leirunni var marhálmur neðarlega í fjörunni. Leiran var með sandborinni leðju neðst en harðari ofar.

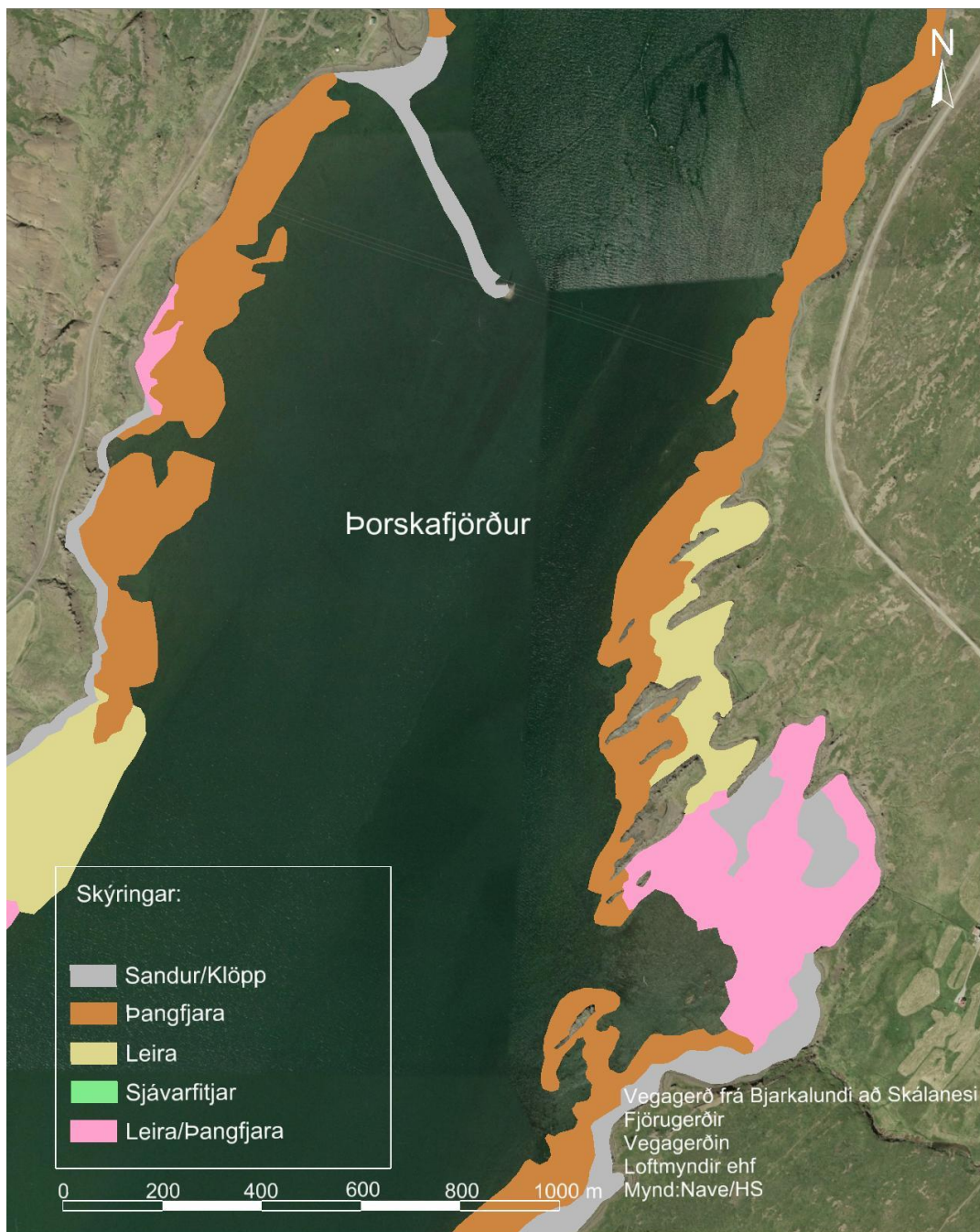


Mynd 16. Þverun við Laugaland. Ný leið I (hvít) og eldri leið I (svört), ásamt hluta tengingar við Reykhóla fram hjá Laugalandi (svört). Mynd Nave/HS.

Ný leið I er um 700 m utar en eldri veglínan sem teiknuð er svört á Mynd 16. Eins og sést á myndinni er fjaran sem nýja veglínan þverar samskonar og við eldri veglínuna. Við Laugaland er malarfjara efst í fjörunni og síðan þangfjara utar. Ný leið I kemur einnig utan við Grenitrésnes. Þar fer hún yfir þangfjöru, leiru og þangfjöru, leiru og svo sjávarfitjar.

### Þverun Þorskafjarðar á leið D2, H og Þ-H

Leiðir D2, H og Þ-H þvera Þorskafjörð við Kóngavakir. Þær liggja um fjörur og út í sjó við Kinnarstaði austan fjarðarins og Þórisstaði vestan hans.



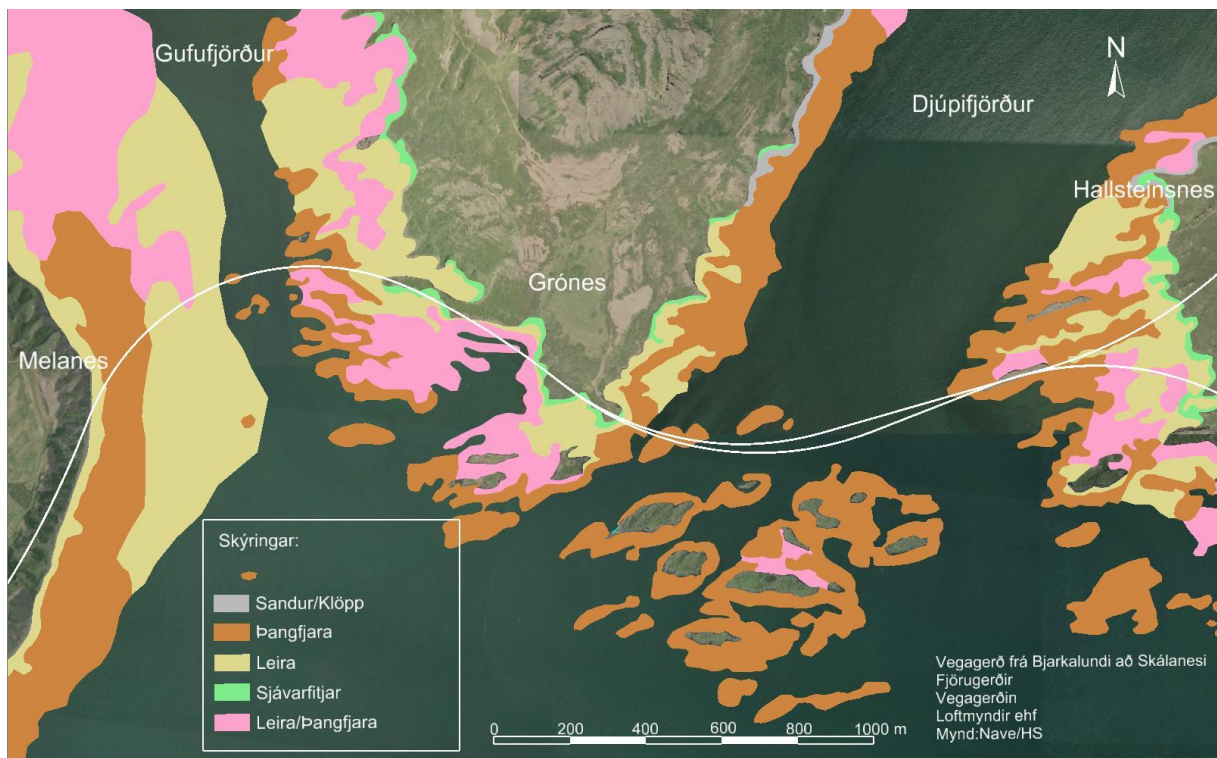
Mynd 17. Þverun á Þorskafirði á leið H, D2, Þ-H. Mynd Nave/HS.



Á mynd 17 sést svæðið þar sem gert er ráð fyrir þverun Þorskafjarðar fyrir innan Þórisstaði. Nokkur þangfjara var meðfram ströndinni inn með Þorskafirði en utar eru leirur, bæði ógrónar og með þangi. Sjávarfitjar á þessu svæði voru ekki miklar. Á svipuðum slóðum og ráðgert er að veglínan þveri Þorskafjörð þverar Mjólkár lína 1 fjörðinn. Mastur er í miðjum firði og vegur að því sem kemur upp á fjöru.

### Þverun Djúpaþfjarðar og Gufufjarðar á leið H, I og Þ-H

Leiðir H, I og Þ-H þvera Djúpaþfjörð og Gufufjörð við mynni fjarðanna.

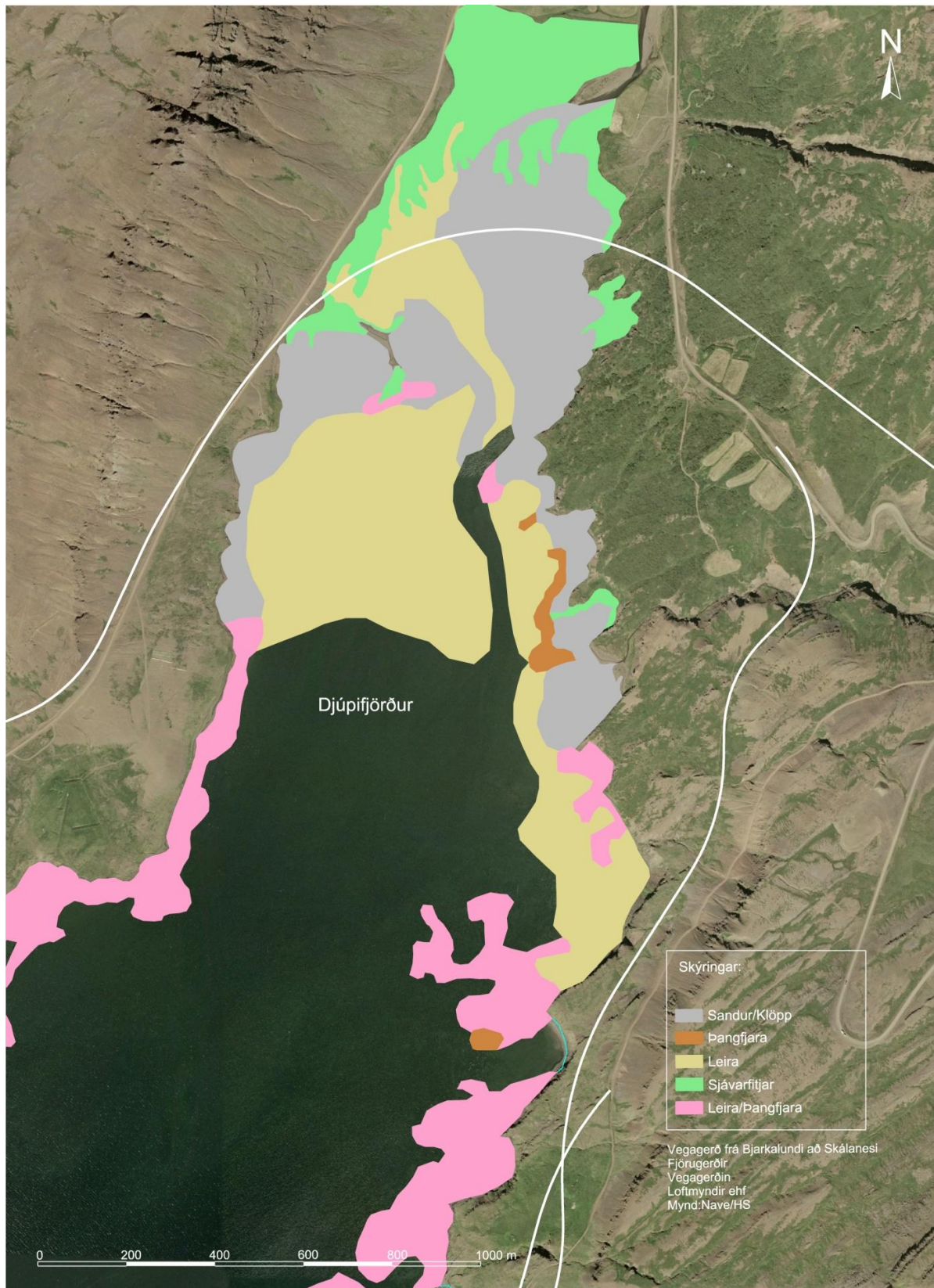


Mynd 18. Þverun á leið I, Þ-H og leið H frá Hallsteinsnesi um Grónes að Melanesi. Mynd Nave/HS.

Á Mynd 18 sést fjöruflokkun við Melanes, Grónes og Hallsteinsnes. Þar er gert ráð fyrir þverun sem tengist nokkrum veglínunum þ.e. leið I, Þ-H og H. Nokkuð miklar leirur voru á þessu svæði, bæði ógrónar og með þangi. Milli Gróness og Hallsteinsness var þangfjara sem kemur upp á stórstraumsfjöru. Sjávarfitjungur var við ströndina á Grónesi og einnig á Hallsteinsnesi en mjög líttill á Melanesi.

## Þverun Djúpafjarðar á leið D2

Leið D2 liggur um botn Djúpafjarðar, um árósa Djúpafjarðarar.

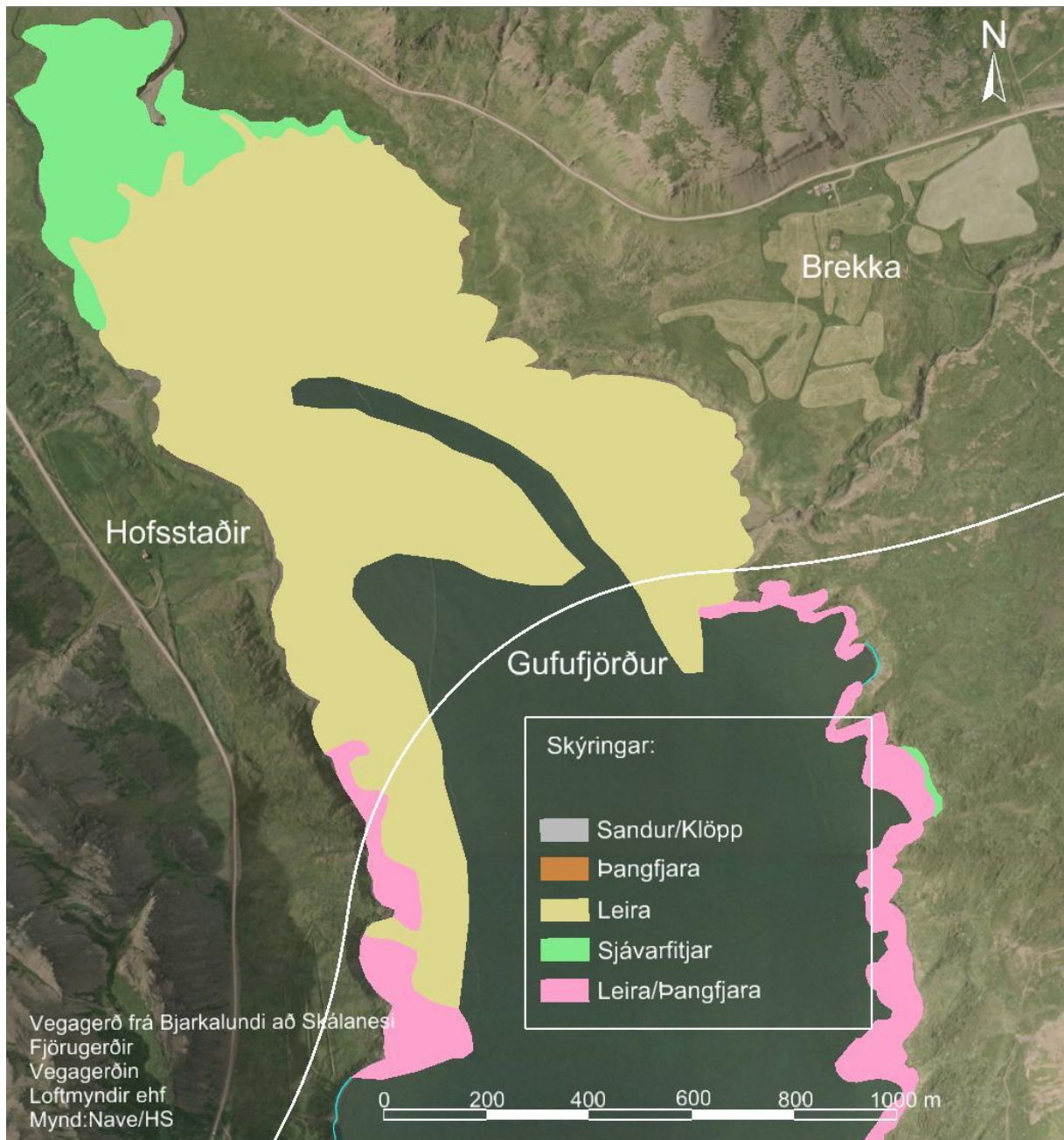


Mynd 19. Þverun á leið D2 í Djúpafirði. Á myndinni sést einnig tengivegur við Djúpadal og þar sem neðsta línan hættir er gangnamuninn á leið H. Mynd Nave/HS.

Mynd 19 sýnir fjörur í Djúpafirði. Í botni Djúpafjarðar voru miklar sjárvarfitjar. Utan við þær var malarfjara sem eflaust er að mestu framburður úr Djúpadalsá. Á milli eru leirur að mestu ógrónar í botni fjarðarins en með þangi út með firðinum.

### Þverun Gufufjarðar á leið D2

Leið D2 þverar Gufufjörð skammt utan Hofstaða í Gufufirði, í grennd við mynni Brekkuár.



Mynd 20. Þverun á veglínu D2 í Gufufirði. Mynd Nave/HS.

Við ráðgerða þverun (leið D2) (Mynd 20) innarlega í Gufufirði voru leirur bæði grónar og ógrónar. Sjávarfitjungur var mikill í botni Gufufjarðar og þakti allan fjarðarbotninn, en lítil utar í firðinum.

## Skerðing á fjörugerðum

Skerðing á fjörugerðum við þverun er mismikil eftir leiðum. Reiknað var út frá rasksvæði (fyllingar og skeringar) Vegagerðarinnar hve mikil skerðingin verður eftir leiðum og fjörugerðum. Tafla 7 sýnir skerðingu á fjöruflokkum eftir þeim fimm leiðum sem hér er fjallað um.

Tafla 7. Skerðing á fjörugerðum við vegagerð í hekturum.

	Sandur/klöpp	Fitjar	Leirur	Leiru/þang	Þangfjara	Alls
Leið A1	1,6	0,1	0,3	1,9	5,3	9,2
Leið I	0,4	0,4	1,3	2,1	3,2	7,5
Leið Þ-H	0,2	0,8	2,3	1,7	3,8	8,8
Leið D2	1,0	0,4	2,1	0,3		3,9
Leið H	0,2	0,3	1,2	1,4	2,7	5,8

## Verndarákvæði

Sjávarfitjar og leirur njóta sérstakar verndar samkvæmt náttúruverndarlögum (lög nr. 60/2013, 57. gr.).

Breiðafjörður nýtur verndar samkvæmt sérstökum lögum (lög um vernd Breiðafjarðar nr. 54/1995) og segir 2. gr „Ákvæði laganna taka til allra eyja, hólma og skerja á Breiðafirði ásamt fjörum í innri hluta fjarðarins sem markast af línu dreginni frá Ytranesi á Barðaströnd við fjörðinn norðanverðan í Hagadrápssker um Oddbjarnarsker, Stagley og Höskuldsey í Vallabjarg að sunnanverðu.“

Norðurströnd Þorskafjarðar og fjörur í Djúpafirði eru á náttúruminjaskrá nr. 303. „Norðurströnd Þorskafjarðar og fjörur í Djúpafirði, Reykhólahreppi, A-Barðastrandarsýslu. (1) Fjörur, fitjar og sjávaltjarnir frá Teigsskógum að Grónesi. Auk þess skóglendi á norðurströnd Þorskafjarðar milli Teigsskóga og Hallsteinsness. (2) Víðlendar og lífauðugar

*fjörur með miklu fuglalífi. Þéttur skógur og gott sýnishorn af landslagi við norðanverðan Breiðafjörð“ (Náttúruminjaskrá).*

## **UMRÆÐUR**

Við Laugaland er dýralíf mjög svipað og er á öðrum rannsókuðum svæðum við norðanverðan Breiðafjörð (Agnar Ingólfsson 1976, 2006, Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005, Þorleifur Eiríksson og fl. 2008).

Einsleitnistuðullinn sýnir að fjölbreytni er svipuð og aðrar rannsóknir hafa sýnt s.s. innar í Þorskafirði og við Grónes (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005, Þorleifur Eiríksson og fl. 2008). Fjölbreytni í fjörum með leir og malarbotni er yfirleitt lægri en í gljúpri leiru. Stöð F sker sig úr vegna mjög mikils fjölda af mæruskel en fjölbreytnin mælist ekki eins mikil og á öðrum stöðvum þar sem mikill fjöldi af einni tegund verður til þess að einsleitnin verður meiri. Smádýralífið var fjölbreytt innan um marhálmi (stöð C) og talar Agnar einnig (1976) um fjölskrúðugt dýralíf í marhálmsengjum í Djúpafirði. En á þeirri stöð var fjölbreytileikinn mestur samkvæmt einsleitnistuðlinum. Mæruskelin er algengust en klettadoppa var mjög algeng á stöðvum B, F og H. Þetta svipar til annarra rannsókna á þessum slóðum (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005). Alls fundust 35 tegundir/hópar lífvera á rannsóknarstöðvunum og einstaklingarnar sem fundust voru 117.901.

Rannsóknin var gerð við eldri veglínu I, þ.e. áður en veglínan var færð (sjá Mynd 17). Telja má líklegt að niðurstöður rannsóknarinnar megi yfirfæra á nýja veglínu þar sem fyrri rannsóknir á þessu svæði hafa sýnt mjög svipaðar niðurstöður (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005, Þorleifur Eiríksson og fl. 2008), en auk þess eru fjörugerðirnar þær sömu á kortum þar sem þverun fer yfir.

Fjaran á þessu svæði var að mestu lágland þ.e. ekki mikið af klettum í sjó fram. Leirur/þangfjara voru mest áberandi flokkurinn í fjöruflokkuninni. Stærstu flákarnir voru í Djúpafirði. Þar á eftir kemur þangfjara en hún var meira og minna á öllu svæðinu nema helst inn í Gufufirði. Stærstu leiruflákarnir voru helst innst í fjörðunum. Sjárvarfitjar voru miklar í botni Gufu- og Djúpafjarðar. Einnig voru nokkrar sjárvarfitjar út á Reykjanesi og á Hallsteinsnesi.

## **Vegagerð**

Ein af mögulegum leiðum er að leggja veg yfir Þorskafjörð við Laugaland (leið I). Gert er ráð fyrir að allar þveranir verði með fullum vatnsskiptum (Helga Aðalgeirsdóttir o.fl. 2015) og er því ekki fjallað um hugsanleg áhrif skertra vatnsskipta á fjöruna fyrir innan. Rannsóknir hafa sýnt að þveranir með fullum vatnsskiptum hafa lítil eða engin áhrif á lífríki í fjörðum sem hafa verið þveraðir (Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson, 2008). Framkvæmdin ætti því ekki að hafa áhrif á lífríkið innan og utan þverunar nema það sem fer undir fyllinguna og næsta nágrenni. Mismunandi er eftir völdum leiðum hve mikið af fjörunni raskast vegna framkvæmda (Tafla 7).

## **ÞAKKIR**

Eftirfarandi starfsmenn Náttúrustofu Vestfjarða unnu við rannsóknina: Sýnataka og/eða úrvinnsla sýna: Hulda Birna Albertsdóttir, Guðrún Steingrímsdóttir, Böðvar Þórisson og Eva Dögg Jóhannesdóttir.

## **HEIMILDIR**

Agnar Ingólfsson. 1975. Lífríki fjörunnar. Sérprentun úr Riti Landverndar, 4 Votlendi. Ritstj. Arnþór Garðarsson. Reykjavík. Bls. 61- 99.

Agnar Ingólfsson. 1976. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Djúpafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 8, 51 bls.

Agnar Ingólfsson. 2000. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Önnur rannsóknarlota: Ástand umhverfis og lífríkis um ári eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans.

Agnar Ingólfsson. 2005. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Þriðja rannsóknarlota: Ástand umhverfis og lífríkis fimm til sex árum eftir þverun fjarðarins. Líffræðistofnun Háskólans.

Agnar Ingólfsson. 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. The Zoologia of Iceland I, 7:1-85.

Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson. 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar. Líffræðistofnun Háskólans, Reykjavík. Fjölrit nr. 26, 49 bls.

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. 2015. Vestfjarðavegur (60) milli Bjarkalundar og Skálaness í Reykhólahreppi. Tillaga að Matsáætlun. Vegagerðin.

Jóhann Skaptason. 1959. Barðastrandarsýsla. Árbók 1959. Ferðafélag Íslands.

Náttúruminjaskrá. <http://www.ust.is/einstaklingar/nattura/natturuminjaskra/vefdir/>

Þorleifur Eiríksson. 2001. Fuglaathuganir í Kollafirði, Skálmarfirði, Vattarfirði og á Klettshálsi. Náttúrustofa Vestfjarða. 22 bls. + kort.

Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005. Fjörur í Gufudalssveit. Þorskafjörður, Djúpifjörður og Gufufjörður. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 07-05.

Þorleifur Eiríksson, Kristjana Einarsdóttir, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2008. Leirur í Kjálkafirði og Mjóafirði í Barðastrandarsýslu. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 22-08.

Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2008. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði.

Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. NV nr. 21-08.

Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson, 2011, Athugun á fjöru við mynni

Mjóafjarðar í Kerlingarfirði í Reykhólahreppi, NV nr. 1-11.



**VIÐAUKI I**

Meðalfjöldi hópa/tegunda á stöðvum sem liggja til grundvallar fyrir útreikninga á fjölbreytileika.

Undir hópur/ætt/tegund	A	B	C	F	H
<i>Acarina</i>	0,0	8,3	0,0	208,3	0,0
<i>Admete viridula</i>	0,0	0,0	16,7	25,0	0,0
<i>Apohyale prevostii</i>	0,0	166,7	0,0	0,0	0,0
Copepoda	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7
Ostracoda	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7
<i>Capitella capitata</i>	0,0	0,0	658,3	441,7	0,0
Chironomidae	0,0	0,0	225,0	66,7	1200,0
<i>Cirratulus cirratus</i>	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0
<i>Crassicorophium bonellii</i>	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0
Dolichopodidae	0,0	41,7	0,0	0,0	0,0
<i>Fabricia stellaris</i>	0,0	0,0	216,7	150,3	4533,3
<i>Gammarus sp</i>	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0
<i>Idotea granulosa</i>	0,0	0,0	0,0	41,7	0,0
<i>Jaera spp</i>	0,0	150,0	0,0	275,0	0,0
<i>Littorina obtusata</i>	0,0	1341,7	66,7	1208,3	600,0
<i>Littorina saxatilis</i>	0,0	5225,0	0,0	25,0	0,0
<i>Micralymna marinum</i>	0,0	58,3	0,0	0,0	0,0
<i>Musculus discors</i>	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
<i>Naineris quadricuspida</i>	0,0	0,0	0,0	83,3	0,0
Nematoda	25,0	1091,7	2141,7	1225,0	21666,7
Nemertea	0,0	41,7	216,7	183,3	400,0
Oligochaeta	625,0	6883,3	3841,7	1725,0	866,7
<i>Onoba aculeus</i>	0,0	0,0	66,7	2666,7	3933,3
<i>Ophelina acuminata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	133,3
<i>Priapulus caudatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7
<i>Pygospio elegans</i>	0,0	0,0	317,0	75,0	600,0
<i>Scoloplos armiger</i>	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0
<i>Semibalanus balanoides</i>	0,0	266,7	0,0	0,0	0,0
<i>Skeneopsis planorbis</i>	0,0	0,0	0,0	933,3	2266,7
<i>Testudinalia tessulata</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	133,3
<i>Turtonia minuta</i>	100,0	33,3	25,0	47158,3	866,7
<i>Urticina felina</i>	0,0	0,0	75,0	0,0	0,0