



NORCE



# Nýtanlegt þang í Húnaflóa

Áfangaskýrsla 2

Lokaskýrsla

Þorleifur Eiríksson  
Guðmundur Víðir Helgason  
Magnús Þór Bjarnason  
Þorgerður Þorleifsdóttir  
Þorleifur Ágústsson  
Fiona Provan  
Gunnar Steinn Jónsson

Styrktaraðili: Framleiðnisjóður landbúnaðarins  
SUREAQUA

ISSN: 2547-6696

ISPN: 978-9935-514-00-4

RORUM 2019 011

RORUM ehf.

Brynjólfgata 5 • 107 Reykjavík • +354 577 3337 • +354 864 7999 • [rorum@rorum.is](mailto:rorum@rorum.is) • [www.rorum.is](http://www.rorum.is)

## Lykilsíða

<b>Skýrsla nr.:</b> RORUM 2019 011	<b>Dags.:</b> 12.12.2019	<b>Dreifing:</b> Opin
Heiti skýrslu: Nýtanlegt þang í Húnaflóa Áfangaskýrsla 2. Lokaskýrsla		Fjöldi síðna: 15
<b>Höfundar:</b> Porleifur Eiríksson Guðmundur Víðir Helgason Magnús Þór Bjarnason Þorgerður Þorleifsdóttir Porleifur Ágústsson Fiona Provan Gunnar Steinn Jónsson		<b>Verkefnisstjóri:</b> Guðmundur Víðir Helgason
Styrktaraðilar: Framleiðslujóður landbúnaðarins SUREAQUA		
<b>Úttldrattur:</b> Markmið verkefnisins var að meta magn og dreifingu nýtanlegs þangs í Húnaflóa. Sérstaklega voru skoðaðar þrjár tegundir: bólubang ( <i>Fucus vesiculosus</i> ), skúfabang ( <i>Fucus distichus/evanescens</i> ) og klapparþang ( <i>Fucus spiralis</i> ), en einnig er klóþang ( <i>Aschophyllum nodosum</i> ) skoðað. Byggt er á fyrirliggjandi upplýsingum um þangmagn á mismunandi stöðum. Upplýsingar eru um nokkrar stöðvar á sniði niður fjöruna á hverjum stað. Skúfabang er neðst í fjörunni og að hluta til neðan fjöru. Magn skúfabangs hefur verið því vanmetið. Hér er í fyrsta skipti lagt mat á heildarmagn skúfabangs í ákveðinni fjöru.		
<b>Abstract:</b> The aim of the project is to estimate the quantity and distribution of seaweed in the bay Hunafloi, North Iceland. The emphasis is on the study of three species: bladder wrack ( <i>Fucus vesiculosus</i> ) and arctic wrack ( <i>Fucus distichus/evanescens</i> ), and spiralwrack ( <i>Fucus spiralis</i> ). The knotted wrack ( <i>Aschophyllum nodosum</i> ) is also studied. The study is based on available data on quantity of seaweed on a few locations. The information about seaweed is on a transect in the littoral zone. Arctic wrack grows in the lowest part on the shore and below, permanently in the sea. The quantity of arctic wrack has therefore been underestimated and is here estimated for the first time.		
<b>Lykilorð:</b> Þang, <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Fucus disthicus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Aschophyllum nodosum</i>		
<b>Keywords:</b> Seaweed, <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Fucus disthicus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Aschophyllum nodosum</i>		

## Efnisyfirlit

Lykilsíða .....	2
Efnisyfirlit .....	3
Útdráttur .....	4
Abstract .....	4
Inngangur .....	5
Samstarfsaðilar .....	6
Markmið .....	6
Verklýsing .....	7
Aðferðir .....	8
Mat á skúfaþangi .....	10
Niðurstöður .....	12
Hlutfallsleg þekja þangs .....	12
Umræður .....	13
Þakkir .....	14
Heimildir .....	14

## Útdráttur

Markmið verkefnisins var að meta magn og dreifingu nýtanlegs þangs í Húnaflóa. Sérstaklega voru skoðaðar þrjár tegundir: bólupang (*Fucus vesiculosus*), skúfaþang (*Fucus distichus/evanescens*) og klappaþang (*Fucus spiralis*), en einnig er klóþang (*Aschophyllum nodosum*) skoðað. Byggt er á fyrirliggjandi upplýsingum um þangmagn á mismunandi stöðum. Upplýsingar eru um nokkrar stöðvar á sniði niður fjöruna á hverjum stað. Skúfaþang er neðst í fjörunni og að hluta til neðan fjöru. Magn skúfaþangs hefur verið því vanmetið. Hér er í fyrsta skipti lagt mat á heildarmagn skúfaþangs í ákveðinni fjöru.

## Abstract

The aim of the project is to estimate the quantity and distribution of seaweed in the bay Hunafloi, North Iceland. The emphasis is on the study of three species: bladder wrack (*Fucus vesiculosus*) and arctic wrack (*Fucus distichus/evanescens*), and spiralwrack (*Fucus spiralis*). The knotted wrack (*Aschophyllum nodosum*) is also studied. The study is based on available data on quantity of seaweed on a few locations. The information on seaweed is on a transect on the littoral zone. Arctic wrack grows in the lowest part on the shore and below, permanently in the sea. The quantity of arctic wrack has therefore been underestimated and is here estimated for the first time.

## Inngangur

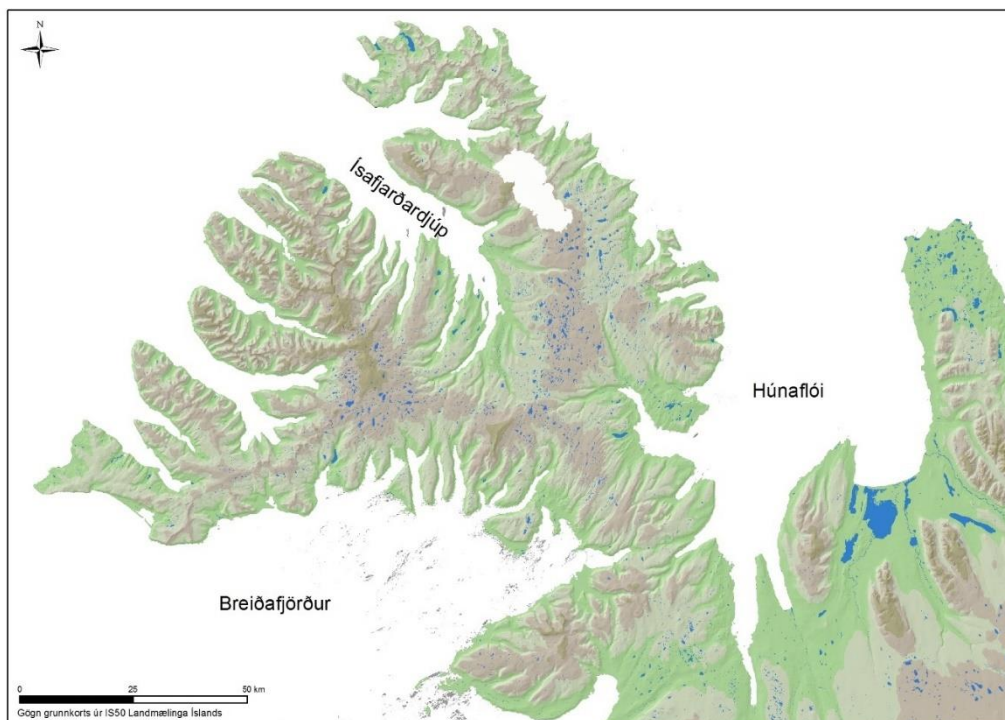
Þang hefur verið nýtt í árþúsundir og því er hér um mikilvæga náttúruauðlind að ræða sem nýta má enn frekar til vinnslu á meðal annars lífvirkum efnum (Karl Gunnarson o.fl. 1998; Lúðvík Kristjánsson 1980). Lífvirk efni úr þangi eru mikilvægur þáttur í margskonar iðnaði, svo sem í matvælavinnslu og lyfjaiðnaði og sem fæðubótarefni. Markaður fyrir slík efni er gríðarlega stór en á síðustu árum hefur orðið vakning á meðal almennings á nytsemi þangs. Hér er því um spennandi verkefni að ræða á lífrænni framleiðslu á sviði líf- og matvælatækni.

Nýting þörunga er fjölbætt og má þar nefna hráefni í iðnaðarframleiðslu, matvæla- og fæðubótarframleiðslu, til snyrtivöruframleiðslu og í framleiðslu á heilsuvörum. Í Frakklandi fer 75% framleiðslunnar í matvæla- og iðnaðarframleiðslu og 25% til landbúnaðar og í heilsugeirann (Mesnildrey og fl. 2012; Meland og Rebours 2012).

Mögulegar vörur geta verið íblöndunarvörur fyrir matvælaiðnað, fæðubótarefni og efni notuð í lyfjaiðnaði og í snyrtivörur. Verðmæti vara fer eftir markaðstærð, minni og sérhæfðari markaðir gefa oft hærra verð. Þeir markaðir sem eru í mestum vexti eru sérhæfðir og verðmætir markaðir.

Það sem gerir nýtingu sjávarþörunga eftirsóknarverða er að þeir eru fullnýttir og um hreina og sjálfbæra framleiðslu er að ræða sem ekki skilur eftir sig vistspor. Húnaflói hentar líklega vel til slíkrar vinnslu en nauðsynlegt er að rannsaka útbreiðslu og magn áður en hægt er að fullyrða neitt um það.

Útbreiðsla þangs hefur verið skoðuð í rannsóknum á fjörunni (Agnar Ingólfsson 1984, 1986, 2006; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005, 2008; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2006, 2011, 2015). Sérhæfðar þangrannsóknir hafa einnig verið framkvæmdar, sérstaklega í Breiðafirði (Munda 1970, 1972, 1978, 2004), en einnig víðar (Karl Gunnarsson 1979). Nýlega hafa verið gerðar rannsóknir á magni þangs í Ísafjarðardjúpi (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015 a og b; Magnús Þór Bjarnason o.fl. 2015). Nú er verið að rannsaka þang í Húnaflóa (Mynd 1).



Mynd 1: Yfirlitsmynd af norðvesturhluta Íslands (Mynd: Adam Hoffritz).

## Samstarfsaðilar

Rannsóknin er unnin í samstarfi við landeigendur og/eða ábúendur á jörðum við Húnaflóa.

1. Baldur Heimisson, Saurbæ, Hvammstanga s.894-0951
2. Þorsteinn Sigurjónsson, Reykjum, Stað s.893-8993
3. Hannes Hilmarsson, Kolbeinsá, Stað s.893-3890
4. Jón Jónsson, Kirkjubóli 1, Hólmavík s.693-3474
5. Guðbrandur Sverrisson, Bassastöðum, Hólmavík s.893-0529
6. Birna Ingimarsdóttir, Kaldrananesi 1, Hólmavík s.894-3387
7. Vignir Á Sveinsson að Höfnum, Skagaströnd.

## Markmið

Tilgangur verkefnisins var að meta magn og útbreiðslu þangs af mismunandi tegundum í Húnaflóa. Það þang sem var metið er bólupang (*Fucus vesiculosus*), skúfabang (*Fucus distichus*), klapparþang (*Fucus spiralis*) og klóþang (*Ascophyllum nodosum*) (Myndir 2 og 3).

Verkefnið miðar að því að nýta náttúrulega auðlind á sjálfbæran hátt og mun auka grunnþekkingu á lífríki Húnaflóa og þeim möguleikum sem felast í náttúruauðlindum á því svæði. Unnar verða mikilvægar grunnrannsóknir sem nýtast til framtíðar.



Mynd 2. Bólupang og skúfabang.



Mynd 3. Klapparþang.

### Verklýsing

Verkefninu var skipt í þrjá aðalhluta.

1. Taka saman fyrirbyggjandi gögn um útbreiðslu þangs af mismunandi tegundum í fjörum Húnaflóa og reikna magn á mismunandi svæðum.
2. Meta magn skúfabangs á vettvangi.
3. Endurskoða mat á hlutfallslegu magni þangtegunda með tilliti til mats á skúfabangi

Í fyrsta verkhluta var farið yfir fyrirliggjandi gögn um útbreiðslu þangs í fjörum Húnaflóa og magn mismunandi tegunda reiknað á þekktum sniðum. Út frá þeim reikningum og gögnum um flatarmál þangfjara frá Náttúrufræðistofnum verður magn þangs af mismunandi tegundum metið eftir svæðum.

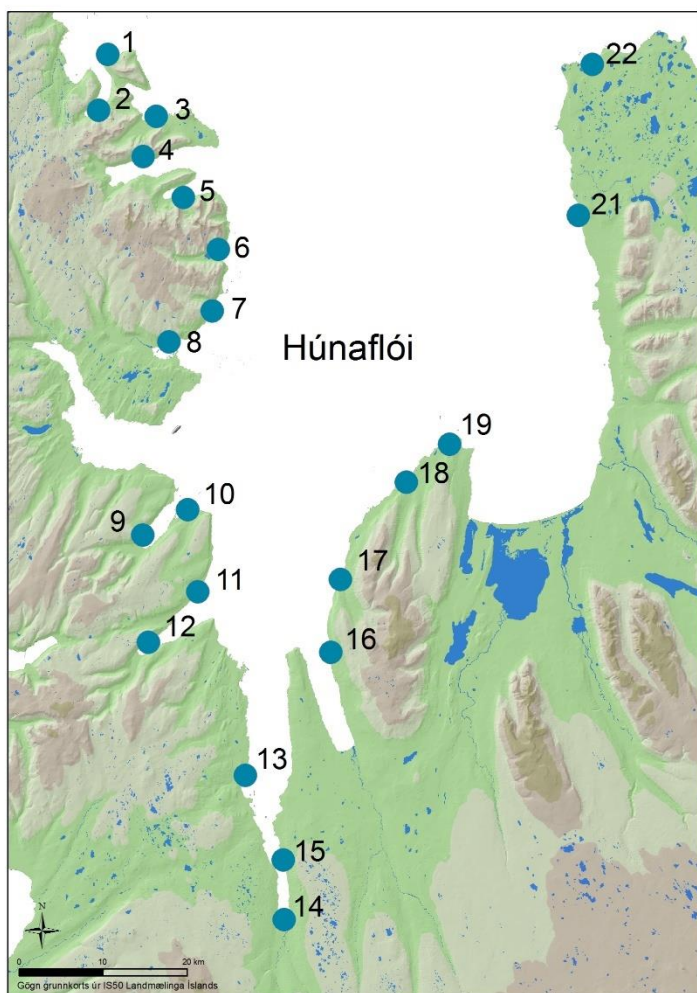
Í öðrum verkhluta var magn skúfaþangs metið á vettvangi. Skúfaþang vex yfirleitt neðst í fjörunni og að hluta til neðan fjöru. Aðferðir sem notaður eru til að meta magn þangs á þurru í fjörunni virka því illa á skúfaþang. Það var því nauðsynlegt að þróa nýjar aðferðir.

## Aðferðir

Rannsóknarsvæðið er í Húnaflóa sem er flói með nokkrum innfjörðum á norðvestanverðu landinu (Mynd 4).

Tekin hafa verið saman gögn um þangmagn í Húnaflóa koma úr samræmdri rannsókn um allt land, sem að lokum varð undirstaða yfirlitsrits um Íslenskar fjörur (Agnar Ingólfsson 2006), en frumgögnin eru enn að mestu óbirt og er þessi samantekt unnin beint upp úr þeim.

Niðurstöðurnar byggja á fjörusniðum sem tekin voru á skipulegan hátt víða um land. Fjörusnið sem tekin voru í Húnaflóa liggja til grundvallar þessari samantekt, en þau voru 22 talsins (Mynd 4):



Mynd 4: Yfirlit yfir fjörusnið í Húnaflóa sem rannsóknin er byggð á (Mynd: Adam Hoffritz).

Á hverju fjörusniði voru teknar nokkrar stöðvar (yfirleitt fjórar til fimm) með um 25–40 cm hæðarbili. Efsta stöðin var ákveðin þar sem efstu klettadoppur (*Littorina saxatilis*) sástu. Mæld var hæð hversrar stöðvar og fjarlægðir á milli þeirra. Lagðir voru út tveir 1 m<sup>2</sup> reitir á hverri stöð og öllu lýst innan þeirra.

Inn í hvern reit var settur 20x20 cm rammi og allt þang innan hans skorið með fram brún rammans, greint til tegunda og viktað.

Þessi gögn eru mjög góð til að meta magn allra tegundanna nema skúfaþangs. Skúfaþang er neðst í fjörunni og jafnvel neðan hennar og þar sem sniðin eru ekki öll tekin á mestu stórstraumsfjöru nær þessi aðferð ekki að meta magn skúfaþangs eins vel og annarra tegunda. Það verður því að mæla skúfaþang sérstaklega.

Gögn um lengd og flatarmál fjara og þangfjara (þangfjara er, þegar þekja þörunga er meiri en 50%), voru fengin frá Náttúrufræðistofnun Íslands (óbirt gögn frá Natura verkefninu).

Húnaflóa er skipt í svæði í ljósi þeirra fjörusniða. Tvö snið; nr. 19 og 20 eru ekki nothæf og tvö snið lýsa leirum og gagnast því ekki við áætlanir á þangmagni.

Magn klapparpangs, bólupangs, klóþangs og skúfþangs reiknað á hverju svæði fyrir sig út frá sniði sem hafði verið tekið á því svæði.

Tafla 1. Nafn og númer á sýnatökusniðum og lengd fjöru á hverju svæði.

Nr.	Nafn á sniði	Fjara km
1	Ingólfsfjörður 1	3,6
2	Ingólfsfjörður 2	13,4
3	Trékyllisvík	21,05
4	Reykjarfjörður	25,75
5	Veiðileysufjörður	20,45
6	Kaldbaksvík	11,605
7	Bjarnarfjörður 1	10,365
8	Bjarnarfjörður 2	49,46
9	Kollafjörður 1	48,29
10	Kollafjörður 2	10,09
11	Bitrufjörður 2	11,465
12	Bitrufjörður 1	33,225
15	Hrútafjörður 4	55,82
16	Vatnsnes 1	30,215
17	Vatnsnes 2	12,44
18	Vatnsnes 3	32,055
21	Skagi 2	32,355
22	Skagi 3	10,035

### Mat á skúfabangi

Hér er magn skúfabangs metið með því að nota 1 x 1 m ramma til að meta þekju og 20 x 20 cm ramma til að meta þangmagn (myndir 5 og 6), eins og er notað í fyrirbyggjandi gögnum og almennt hefur verið notað í fjöruannsóknun (Agnar Ingólfsson 20016; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2015).

Það var því nauðsynlegt í þessari rannsókn að gera athuganir á mestu stórstraumsfjöru til að geta safnað gögnum af liggjandi þangi eins og gert var í fyrirbyggjandi gögnum og mæla magn neðan fjöru og samræma mælingar þannig að hægt verði að yfirfæra mælingar milli aðferða.

Valin voru þrjú snið þ.e í Kaldbaksvík, í Bitrufirði 1 og á Vatnsnesi 2 og þar fyrirbyggjandi snið framlengd á stórstraumsfjöru.

Neðri mörk skúfabangs voru fundin, en þau eru neðan sjávarmáls í fjörunni (mynd 7) og fjarlægðin frá efri mörkum fjöru mæld. Fjarlægðin frá neðstu sýnatöku á viðmiðunarsniði var þannig fundin. Þekja þangs við sjávarmál og magn var ákvarðað eins og hafði verið gert á viðmiðunarsniðum og magn á þessu beltis reiknað.

Út frá hlutfallslegri breidd þessa beltis í fjörunni var áætluð breidd þessa beltis á öðrum sniðum og þannig áætlað magn af skúfabengi neðst í fjörunni.



Mynd 5. Kaldbaksvík



Mynd 6. Bitrufjörður

Myndir 5 og 6 sýna sýnatöku í skúfabangsbeltinu í Kaldbaksvík og Bitrufirði.



Mynd 7. Leitað að neðri mörkum skúfabangsbeltis í Kaldbaksvík.

## Niðurstöður

### Hlutfallsleg þekja þangs

Þekja þangs er mikil á rannsóknarsvæðinu, en hlutfall tegunda breytilegt á mismunandi svæðum Húnaflóa.

Niðurstöður um magn þangs á mismunandi svæðum er sett fram í töflum 2 og 3.

Tafla 2. Magn þangs eftir tegundum á mismunandi viðmiðunarsniðum (kg/m<sup>2</sup>).

Snið	A. nod.	F. spir.	F. ves.	F. dist.	F. dist. Viðb.	F. Dist samt.
Ingólfsvörður 2	0,00	0,00	10,23	7,74	25,63	16,68
Ingólfsvörður 1	5,43	0,00	7,61	1,96	19,56	10,76
Trékyllisvík	42,10	0,14	0,00	5,53	68,79	37,16
Reykjafjörður	0,00	0,00	47,02	10,99	42,20	26,60
Veiðileysufjörður	0,00	0,00	0,04	78,38	47,34	62,86
Kaldbaksvík	0,00	0,08	68,47	43,47	15,11	29,29
Bjarnarfjörður 1	0,00	0,00	14,13	2,41	35,88	19,14
Bjarnarfjörður 2	0,00	1,05	24,93	39,45	26,17	32,81
Kollafjörður 1	0,00	0,00	10,94	11,82	19,56	15,69
Kollafjörður 2	0,00	0,00	3,54	0,00	28,19	14,09
Bitrufjörður 1	0,00	17,86	38,70	24,11	34,26	29,18
Bitrufjörður 2	0,00	0,00	13,00	8,49	7,34	7,92
Hrútafjörður	47,30	0,00	43,40	7,88	59,28	33,58
Vatnsnes 1	38,90	0,16	1,01	8,78	32,78	20,78
Vatnsnes 2	2,36	0,00	67,66	1,72	75,23	38,48
Vatnsnes 3	0,00	0,00	11,21	6,60	24,28	15,44
Skagi 2	7,57	14,41	0,00	0,00	0,00	0,75
Skagi 3	0,00	0,00	0,00	4,71	10,93	7,82
Meðaltal	7,18	1,69	18,09	13,20	28,63	20,95

Tafla 3. Magn þangs af mismunandi tegundu á mismunandi sniðum, mælt í tonnnum.

Snið	A. nod.	F spir	F ves	F dist	F. Dist. Viðb.	F. Dist samt.
Ingólfsfjörður 2	0,00	0,00	36,83	27,85	92,26	120,11
Ingólfsfjörður 1	72,80	0,00	102,00	26,30	0,00	26,30
Trékyllisvík	886,20	2,92	0,00	116,43	1.447,97	1.564,40
Reykjafjörður	886,20	2,92	0,00	116,43	1.447,97	1.564,40
Veiðileysufjörður	0,00	0,00	1.210,67	283,11	1.086,75	1.369,86
Kaldbaksvík	0,00	0,95	794,93	504,67	175,46	680,13
Bjarnarfjörður 1	0,00	0,00	146,53	24,99	372,05	397,04
Bjarnarfjörður 2	0,00	52,03	1.233,24	1.951,40	1.294,18	3.245,58
Kollafjörður 1	0,11	0,00	528,14	570,81	944,42	1.515,23
Kollafjörður 2	0,00	0,00	35,74	0,00	284,43	284,43
Bitrufjörður 1	0,00	593,47	1.285,64	801,03	1.138,25	1.939,28
Bitrufjörður 2	0,00	0,00	149,09	97,39	84,14	181,53
Hrútafjörður	2.640,55	0,00	2.422,31	439,95	3.308,93	3.748,88
Vatnsnes 1	1.175,45	4,92	30,51	265,30	990,30	1.255,60
Vatnsnes 2	935,88	841,73	21,41	29,35	0,00	29,35
Vatnsnes 3	0,00	0,00	359,48	211,49	778,23	989,72
Skagi 2	0,00	245,07	466,28	0,00	0,00	0,00
Skagi 3	0,00	0,00	0,00	47,25	109,63	156,88
Samtals	6.597	1.744	8.823	5.514	13.555	19.069

Heildarmagn þangs í fjörum Húnaflóa er metið 22.678 tonn. Til viðbótar er magn skúfabangs, neðst í fjöru og neðan fjöru 16.069 tonn. Þar af leiðandi er heildarmagn þangs 36.233 tonn, en þetta magn er mjög mismunandi eftir svæðum við Húnaflóa (Tafla 3).

## Umræður

Íslenskum rannsóknum á þangi og öðrum þörungum og nýtingu þeirra er að fjölga (Gunnar Ólafsson. 1997; Jóhann Rúnar Sigurðsson 2005; Þóra Valsdóttir og Karl Gunnarsson 2011; Magnús Þór Bjarnason o.fl. 2015; Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015 a, b) og búast má við að þeim rannsóknum fjölgi meira og þær verði víðtækari.

Í Húnaflóa er áætlað að sé 22.678 tonn af þangi af fjórum mismunandi tegundum. Þessar tegundum af ættkvíslinni *Fucus*, þ.e. klapparþangi, bólupangi, og skufapangi og klóþangi. Auk þess kemur í ljós að mikið magn af skúfabangi er neðst í fjörum og neðan fjöru, eða áætluð 16.069 tonn í Húnaflóa. Þetta magn hefur verið vanáætlað í öðrum rannsóknum eins og rannsóknum í Ísafirði (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015 a).

Í fjörum Ísafjarðardjúps er áætlað magn af þangi um 30.000 tonn (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015 a). Þetta er umtalsvert meira en áætlað er í Húnaflóa og ástæðan virðist vera að í

Húnaflóa er mun minna af klóþangi heldur en í Ísafjarðardjúpi. Í Húnaflóa er meira af bæði bólupangi og skúfapangi heldur en klóþangi (tafla 3). Í Ísafjarðardjúpi er staðan öfug og langmest af klóþangi (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015 a).

Þessar niðurstöður sýna að það væri mögulegt að nýta bólupang í fjörum Húnaflóa, sem væri erfitt í Ísafjarðardjúpi og einnig væri hægt að nýta skúfapang.

Markaðir fyrir þangafurðir gætu verið innan landbúnaðar, neysluvöru, heilsu- eða snyrtivörufræðnaðar. Í mörgum tilvikum er mikilvægt atriði í markaðsetningu t.d. í snyrtivöruframléiðslu að geta vísað í náttúruleg hráefni úr hreinu og heilnæmu sjávarumhverfi. Vísun í hreinleika umhverfisins og sjálfbærni í nýtingu gæti haft markaðslega þýðingu.

Mögulegt væri að nýta þang í Húnaflóa á sjálfbæran hátt samræmi við alþjóðlegar viðmiðanir. Skoða þarf einnig lífræna vottun í því samhengi.

## Þakkir

Guðmundur Guðmundsson hjá Náttúrufræðistofnun Íslands aðstoðaði við gögnin sem geymd eru á Náttúrufræðistofnun. Adam Hoffritz teiknaði myndir. Verkið var unnið með styrk frá Framleiðnisjóði Landbúnaðarinn. SUREAQUA styrkti einning verkefnið.

## Heimildir

Agnar Ingólfsson 1984. Athuganir á fjörum Skutulsfjarðar og annarra fjarða við Ísafjarðardjúpi. Líffræðistofnun háskólans. 7 bls.

Agnar Ingólfsson 1986. Fjörulíf í innanverðum Dýrafirði. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 24. 30 bls.

Agnar Ingólfsson 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. The Zoology of Iceland. Vol. 1 (7). Zoological Museum, University of Copenhagen. 85 bls.

Gunnar Steinn Jónsson, Guðmundur Víðir Helgason, Þorleifur Eiríksson, Magnús Þór Bjarnason, Þorleifur Ágústsson og Fiona Provan. 2015a. Fýsileikaönnun á vinnslu þangs úr Ísafjarðardjúpi. RORUM 2015 002.

Gunnar Steinn Jónsson, Guðmundur Víðir Helgason, Þorleifur Eiríksson Magnús Þór Bjarnason, Þorleifur Ágústsson og Fiona Provan. 2015b. Mælingar á uppskeru þangs í Ísafjarðardjúpi. Framvinduskýrsla 1. RORUM 2015 004.

Gunnar Ólafsson. 1997. Athuganir á matþörungum. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarinn. Rf 23 – 97.

Jóhann Rúnar Sigurðsson. 2005. Könnun á rekstrarforsendum fyrir nýja þurrkverksmiðju fyrir þangmjöl. Háskólinn á Akureyri, Auðlindadeild. Akureyri.

Karl Gunnarsson. 1979. Botnþörungar í innanverðum Eyjafirði. Náttúrugripasafnið á Akureyri. Fjölrit nr. 8.

- Karl Gunnarson, Gunnar Jónsson og Ólafur Karvel Pálsson. 1998. Sjávarnytjar við Ísland. Mál og Menning. ISBN 9979-3-1759-0. 282 bls.
- Lúðvík Kristjánson. 1980. Íslenskir sjávarhættir I. Bókaútgáfa Menningarsjóðs. 472 bls.
- Magnús Þór Bjarnason, Guðmundur Viðir Helgason, Þorleifur Eiríksson, Gunnar Steinn Jonsson, Þorleifur Ágústsson & Fiona Provan. 2015. Potential for harvesting and processing brown seaweed in Isafjardardjup. Grant from Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða. RORUM 2015 003
- Meland, M., C. Rebours. 2012. The Norwegian Seaweed industry. Bioforsk – Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research.
- Mesnildrey, Lucile, Celine Jacob, Katia Frangoudes, Melanie Reunavot, Marie Lesueur. 2012. Seaweed industry in France. Report Interreg program NETALGAE.
- Munda, I. M. 1970. Rannsóknir á botngróðri við strendur Íslands 1963-1968. Náttúrufræðingurinn, 40: 1-25.
- Munda, I. M. 1972. General features of the benthic algal zonation around the Icelandic coast. Acta Naturalia Islandica, 21: 1-36, pl.1-15.
- Munda, I.M. 1978. Survey of the benthic algal vegetaton of the Dýrafjörður, Northwest Iceland. Nova Hedwigia. 29(1/2): 281-403.
- Munda, I. M. 2004. The Structure and Distribution of Fucacean Associations in the Icelandic Coastal Area. ACTA BOT. ISL. 14: 103-159.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005. Fjörur í Gufudalssveit. Þorskafjörður, Djúpiþfjörður og Gufufjörður. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 07-05.
- Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 21-08.
- Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson og Guðmundur Víðir Helgason. 2015. Samanburður á fjöru- og botndýralífi fyrir og eftir þverun Dýrafjarðar. Náttúrufræðingurinn 85 (1–2), bls. 74–85.
- Þorleifur Eiríksson, Böðvar Þórisson & Guðrún Steingrímsdóttir 2006. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 2. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 11-06.
- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2011. Athugun á fjöru við mynni Mjóafjarðar í Kerlingarfirði í Reykhólahreppi. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 1-11.
- Þóra Valsdóttir og Karl Gunnarsson. 2011. Vinnsla á þurrkuðum sölvum til manneldis. Gæðapættir og gæðaviðmið. Matís, Hafrannsóknastofnun.