



NORCE



# Endurteknar mælingar á uppskeru þangs í Ísafjarðardjúpi

Framvinduskýrsla 3

Lokaskýrsla

Verkefnið:

Sjálfbær nýting á þangi Ísafjarðardjúps

Guðmundur Víðir Helgason

Þorleifur Eiríksson

Magnús Þór Bjarnason

Þorgerður Þorleifsdóttir

Þorleifur Ágústsson

Fiona Provan

Gunnar Steinn Jónsson

Styrktaraðili: Framleiðnisjóður landbúnaðarins.

SUREAQUA

RORUM 2019 012

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><br>RORUM 2019 012   | <b>Dags.:</b><br>12.12.2019 | <b>Dreifing:</b><br>Opin                        |
| Heiti skýrslu:<br>Endurteknar mælingar á uppskeru þangs í Ísafjarðardjúpi.<br>Framvinduskýrsla 3. Lokaskýrsla   |                             | <b>Fjöldi síðna:</b><br>12                      |
| <b>Höfundar</b><br>Guðmundur Víðir Helgason<br>Þorleifur Eiríksson<br>Magnús Þór Bjarnason<br>Þorgerður Þorleifsdóttir<br>Þorleifur Ágústsson<br>Fiona Provan<br>Gunnar Steinn Jónsson  |                             | <b>Verkefnisstjóri:</b><br>Magnús Þór Bjarnason |
| <b>Styrktaraðilar:</b><br>Framleiðisjóður landbúnaðarins<br>SUREAQUA  |                             |   |
| <b>Samvinnuaðilar í Ísafjarðardjúpi:</b><br>Jóhanna R. Kristjánsdóttir, Svansvík, Salvar Hákonarson, Reykjarfirði, Finnbogi Jónsson, Hörgshlíð Mjóafirði, Reynir Bergsveinsson, Hrótey Mjóafirði, Jakob Jakobsson, Skálavík Ytri og Saltvík, Biskupsstofa, Vatnsfirði, Sigmundur H. Sigmundsson, Látrum, Konráð Eggertsson og Guðmundur Jakobsson, Þernuvík, Aðalsteinn L. Valdimarsson, Strandseljum, Lárus Halldórsson og systkini, Ögri; Kristján Kristjánsson, Hvítanesi.<br><b>Úttdráttur:</b><br>Tilgangur verkefnisins var að gera uppskerumælingar á þangi í Ísafjarðardjúpi og skoða endurvöxt í þeim tilgangi að meta hvort að endurtekin söfnun og vinnsla á sjávarþangi úr Ísafjarðardjúpi væri sjálfbær. Farið var í fjórar vettvangsferðir og gerðar athuganir á þangi í Ísafjarðardjúpi. Gerðar voru uppskerumælingar á mismunandi stöðvum með mismunandi samsetningum af þangi. Endurvöxtur bólupangs og klapparþangs tekur meira en tvö ár, en það mikill vöxtur er á einu ári að árleg uppskera er möguleg. |                             |   |
| <b>Abstract:</b><br>Aim of the project was to measure yield and re-growth of seaweed in Isafjardardjup, North West Iceland to estimate if harvesting of seaweed in Isafjardardjup is sustainable. Field observations were conducted to measure growth and biomass of seaweed in Isafjardardjup. Different species of seaweed were harvested in different sampling locations to estimate re-growth of seaweed. A total re-growth of a seaweed plant takes more than a year, but the growth is sufficient to warrant harvesting after a year.   |                             |   |
| <b>Lykilorð:</b><br>Þang, bólupang, skúfapang, klapparþang, klóþang.  |                             |   |
| <b>Keywords:</b><br>Seaweed   |                             |   |

## Efnisyfirlit

|                        |    |
|------------------------|----|
| Lykilsíða .....        | 2  |
| Efnisyfirlit.....      | 3  |
| Útdráttur .....        | 4  |
| Abstract .....         | 4  |
| Inngangur .....        | 5  |
| Samstarfsaðilar .....  | 5  |
| Aðferðir .....         | 6  |
| Athugunarreitir.....   | 8  |
| Uppskerumælingar ..... | 8  |
| Niðurstöður .....      | 9  |
| Umræður .....          | 10 |
| Heimildir: .....       | 11 |

## Útdráttur

Tilgangur verkefnisins var að gera uppskerumælingar á þangi í Ísafjarðardjúpi og skoða endurvöxt í þeim tilgangi að meta hvort að endurtekin söfnun og vinnsla á sjávarþangi úr Ísafjarðardjúpi væri sjálfbær. Farið var í fjórar vettvangsferðir og gerðar athuganir á þangi í Ísafjarðardjúpi. Gerðar voru uppskerumælingar á mismunandi stöðvum með mismunandi samsetningum af þangi. Endurvöxtur bólupangs og klapparþangs tekur meira en tvö ár, en það mikill vöxtur er á einu ári að árleg uppskera er möguleg.

## Abstract

Aim of the project was to measure yield and re-growth of seaweed in Isafjardardjup, North West Iceland to estimate if harvesting of seaweed in Isafjardardjup is sustainable. Field observations were conducted to measure growth and biomass of seaweed in Isafjardardjup. Different species of seaweed were harvested in different sampling locations to estimate re-growth of seaweed. A total re-growth of a seaweed plant takes more than a year, but the growth is sufficient to warrant harvesting after a year.

## Inngangur

Þang þekur mikinn hluta af íslenskum fjörum (Agnar Ingólfsson 2006) og ekki síst á Vestfjörðum. Mest er af klóþangi (*Aschophyllum nodosum*) og tegundum af ættkvíslinni *Fucus*, svo sem bólupangi (*F. vesiculosus*), skúfabangi (*F. disthicus*) og klapparþangi (*F. spiralis*) (Agnar Ingólfsson 1984, 1986; Munda, I. M. 1970, 1972, 1978, 2004; Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson 2005, 2008; Þorleifur Eiríksson o.fl. 2006, 2011, 2015).

Þang hefur verið nýtt á margvíslegan hátt frá upphafi Íslandsbyggðar (Lúðvík Kristjánson 1980; Karl Gunnarson o.fl. 1998), en síðari ár hefur nýtingin orðið einhæfari og víða er að finna ónýtt tækifæri til verðmætasköpunar í þangi og öðrum sjávarþörungum.

Innanvert Ísafjarðardjúp (mynd 1) hentar vel til nýtingar á sjávarþörungum eins og sést af rannsóknum á lífríki Ísafjarðardjúps, þar sem meðal annar er reiknað út heildar þangmagn í Ísafjarðardjúpi og hvernig það skiptist eftir algengustu tegundum og svæðum (Agnar Ingólfsson 2006; Gunnar Steinn Jónsson 2015 a og b). Einnig hefur verið fjallað um hugsanlegan markað fyrir þangafurðir (Magnus Thor Bjarnason o.fl. 2015).

Áður en söfnun og vinnsla er hafin er nauðsynlegt að rannsaka umhverfisþætti, svo sem gerð fjöru og aðgengi, útbreiðslu og þéttleika og hvernig hentugast sé að afla þörunganna.

Ennfremur þarf að tryggja að söfnun hráefnis hafi ekki veruleg áhrif á umhverfið. Með vönduðum verklagsreglum um söfnun er reynt eftir megni að hafa ekki áhrif á skilyrði til vaxtar og viðkomu þangs. Verklagsreglur sem notaðar eru í þessu verkefni taka tilvit til lágmarksstærðar, aldurs, lífsferla og hvernig þangið er skorið.

Sjálfbærni þangtekjunnar felst í að tryggja vöxt og endurnýjun þangs og að hún hafi ekki neikvæð áhrif á vistkerfið (Þóra Valsdóttir o.fl. 2011).

## Samstarfsaðilar

Rannsóknin er gerð í samvinnu við bændur og landeigendur í Ísafjarðardjúpi.

1. Jóhanna R. Kristjánsdóttir, Svansvík
2. Salvar Hákonarson, Reykjarfirði
3. Finnbogi Jónsson, Hörgshlíð Mjóafirði
4. Reynir Bergsveinsson, Hrótey Mjóafirði
5. Jakob Jakobsson, Skálavík Ytri og Saltvík
6. Biskupsstofa, Vatnsfirði
7. Sigmundur H. Sigmundsson, Látrum – fluttur
8. Konráð Eggertsson og Guðmundur Jakobsson, Þernuvík
9. Aðalsteinn L. Valdimarsson, Strandseljum
10. Lárus Halldórsson og systkini, Ögri
11. Kristján Kristjánsson, Hvítanesi

## Aðferðir

Valdar voru fimm stöðvar í innanverðu Ísafjarðardjúpi til nánari skoðunar á þangi og settir niður vöktunarreitir (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015b):



Mynd 1. Rannsóknasvæðið í botni Ísafjarðardjúps.





Mynd 2. Vöxtur á Klapparþangi mældur.



Mynd 3. Vöxtur á bólupangi mældur.

Ein stöð var í Ísafirði, ein í Reykjarfirði og þrjár í Mjóafirði. Stöðvarnar voru merktar: H, P, S, R og I. Staðsetningarhnit voru tekin með GPS tæki á hverri stöð og stöðin merkt með tryggum hætti. Við athuganir árin 2016 og 2018 voru allar stöðvar nema stöðin í Reykjarfirði skoðaðar en einungis var þang skorið á tveimur stöðvum, innan við sundlaugina í Mjóafirði (P) og í Skálavík utan við brúnna yfir Mjóafjörð (S). Þessar stöðvar voru þær einu sem hægt var að finna aftur merkta reiti þar sem annarsstaðar hafði undirlag hreyfst til og ekki unt að finna reitina frá 2015.

Á stöðvunum tveimur í Mjóafirði voru athuganir endurteknaðar á nákvæmlega sama hátt og áður.

#### Athugunarreitir

Notaðir voru 50 x 50 cm rammar við athuganir. Athugunarreitir voru staðsettir í þangbreiðunni til að auðvelt yrði að staðsetja reitina aftur við seinni tíma vöktun. Lýsing á vali, staðsetningu, og merkingu reita má finna í framvinduskýrslu (Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015)

#### Uppskerumælingar

Allt þang í hverjum reit var skorið og sett í poka sem merktur var með reitnúmeri. Þangið var skorið þannig að alltaf væru eftir kvíslgreiningar þar sem líklegt væri að nýjir sprotar kæmu og aldrei meira en svo að eftir væri 15 cm bútur (Myndir 2 og 3).

Reynt var að taka þang úr 15 reitum á hverri stöð, en það var ekki alltaf hægt. Hver tegund af þangi var vigtuð sérstaklega.

Almennar athuganir á fjörum rannsóknasvæðisins sýndu að í fjörum með hnúlungum og grófri mól var bólubang ríkjandi um miðja fjöruna, en annars var klóþang ríkjandi. Bólubang var oft fest á svo litla steina að plantan tekur steininn með sér þegar flæðir að og eru því þangplönturnar á hreyfingu um fjöruna.

Beltaskipting þangs var víðast eins og við mátti búast, klapparþang efst, svo bólubang og skúfaþang neðst (Agnar Ingólfsson 2006). Klóþang var víða, t.d. í Mjóafirði, mun dreyfðara um fjöruna en venjulega og náði víða upp að klapparþangsbeltinu.



## Niðurstöður

Heildarniðurstöður uppskerumælinga eru sýndar í töflu 1.

Tafla 1. Niðurstöður uppskerumælinga (g) árin 2015, 2016 og 2018. Stöðvar eru í Skalavík (S) og í innanverðum Mjóafirði (P).

|       | 2015   | 2016   | 2018   | 2015  | 2016  | 2018  | 2015   | 2016   | 2018   | 2015  | 2016  | 2018  | 2015  | 2016  | 2018  |
|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | F.spir | F.spir | F.spir | F.ves | F.ves | F.ves | F.dist | F.dist | F.dist | A.nod | A.nod | A.nod | Total | Total | Total |
| S-1-A | 156    | 132    | 5      |       |       | 234   |        |        | 104    |       |       | 809   | 156   | 132   | 1152  |
| S-1-B | 1958   | 208    | 974    |       |       |       |        |        |        |       |       | 457   | 1958  | 208   | 1431  |
| S-1-C | 663    | 213    | 226    |       |       |       |        |        |        |       | 5     | 1388  | 663   | 218   | 1614  |
| S-2-A | 851    | 169    | 1599   | 7     |       |       |        |        |        |       |       | 826   | 858   | 169   | 2425  |
| S-2-B | 1935   | 256    | 28     |       |       | 1004  |        |        |        |       | 9     | 353   | 1935  | 265   | 1385  |
| S-2-C | 1173   | 266    | 146    |       |       | 946   |        |        |        |       | 115   | 214   | 1173  | 381   | 1306  |
| S-3-A | 734    | 194    | 214    |       |       | 491   |        |        | 1      |       |       | 36    | 734   | 194   | 742   |
| S-3-B | 716    | 174    | 137    |       |       | 1665  |        |        | 121    |       | 5     | 5     | 716   | 179   | 1928  |
| S-3-C | 1095   | 206    | 1191   |       |       |       |        |        |        | 84    | 88    | 1002  | 1179  | 294   | 2193  |
| S-4-A | 329    | 359    |        |       |       |       |        |        |        |       |       |       | 329   | 359   |       |
| S-4-B | 199    | 251    |        |       |       |       |        |        |        | 299   | 1     |       | 498   | 252   |       |
| S-4-C | 1099   | 136    |        |       |       |       |        |        |        |       |       | 96    | 1099  | 232   |       |
| S-5-A | 834    | 77     |        |       |       |       |        |        |        |       |       | 49    | 834   | 126   |       |
| S-5-B | 1675   | 110    |        | 3     |       |       |        |        |        | 37    | 382   |       | 1715  | 492   |       |
| S-5-C | 895    | 315    |        | 119   |       |       |        |        |        | 64    | 213   |       | 1078  | 528   |       |
|       |        |        |        |       |       |       |        |        |        |       |       |       |       |       |       |
|       | 2015   | 2016   | 2018   | 2015  | 2016  | 2018  | 2015   | 2016   | 2018   | 2015  | 2016  | 2018  | 2015  | 2016  | 2018  |
|       | F.spir | F.spir | F.spir | F.ves | F.ves | F.ves | F.dist | F.dist | F.dist | A,nod | A,nod | A,nod | Total | Total | Total |
| P-1-A |        |        | 5      | 2169  | 187   |       |        | 6      | 151    | 712   | 204   | 3     | 2881  | 397   | 159   |
| P-1-B | 43     |        | 23     | 843   | 445   |       |        | 364    | 7      | 209   |       | 14    | 1095  | 809   | 44    |
| P-1-C |        | 15     |        | 735   | 905   | 120   | 18     |        | 397    | 699   |       |       | 1452  | 920   | 517   |
| P-2-A |        |        |        |       | 22    |       |        |        |        |       | 922   |       |       | 944   |       |
| P-2-B |        |        | 9      |       | 327   | 302   |        |        |        |       | 339   | 17    |       | 666   | 328   |
| P-2-C | 87     |        |        | 570   | 1253  | 1540  | 148    | 18     | 44     |       |       | 15    | 805   | 1271  | 1599  |
| P-3-A |        |        |        | 1077  | 242   |       |        |        | 29     | 338   |       |       | 1415  | 242   | 29    |
| P-3-B |        | 5      |        | 1513  | 24    |       | 14     | 415    |        | 29    | 5     |       | 1556  | 449   |       |
| P-3-C |        | 1      |        | 1535  | 306   |       |        |        | 316    |       | 10    |       | 1535  | 317   | 316   |
| P-4-A |        |        |        | 1875  | 634   | 49    | 36     | 41     | 17     | 90    | 9     |       | 2001  | 684   | 66    |
| P-4-B |        | 12     | 527    | 840   | 272   | 1114  | 9      | 18     |        |       | 110   |       | 849   | 412   | 1641  |
| P-4-C |        | 10     |        | 2031  | 405   | 213   |        | 6      | 149    | 146   | 60    |       | 2177  | 481   | 362   |
| P-5-A |        |        |        | 966   | 469   | 32    | 76     |        |        |       | 76    |       | 1042  | 545   | 32    |
| P-5-B |        |        |        | 1320  | 50    | 89    |        | 5      |        |       |       | 3     | 1320  | 55    | 92    |
| P-5-C |        |        |        | 218   | 214   | 533   |        |        |        |       |       |       | 218   | 214   | 533   |
| P-6-A |        |        |        |       |       | 364   |        |        |        |       |       |       |       |       | 364   |
| P-6-B |        |        |        |       |       | 303   |        |        |        |       |       |       |       |       | 303   |
| P-6-C |        |        | 11     |       |       | 169   |        |        |        |       |       | 8     |       |       | 188   |

Í niðurstöðum mælinga kemur m.a. fram að fullur endurvöxtur tekur meiri tíma en tvö ár, þó stöku reitir hafi endurnýast á einu eða tveimur árum.

Þessar tvær fjörur sem skoðaðar voru, í Skálavík og Mjóafirði, eru mjög ólíkar bæði hvað varðar undirlag og tegundasamsetningu. Fjaran við Skálavík er á klöpp en innar í Mjóafirði er malar og hnullungafjara.

Reitirnir sem voru valdir í Skálavík eru á palli ofarlega í fjörunni og var þar aðallega klapparþang en lítið að öðrum tegundum. Tveir reitir höfðu náð fyrri lífþyngd klapparþangs sem mæld var árið 2016 og tveimur árum seinna höfðu tveir reitir náð þyngd klapparþangs sem mælt var árið 2015. Hinsvegar hafði bólupang á fjórum reitum hnáð verulegri lífþyngd en fyrir þann tíma hafði lítið sem ekkert bólupang fundist á reitunum.

Fjaran innar í Mjóafirði er bólupangsfjara, en þar var bólupangið áberandi með mesta lífþyngd en var blandað með skúfþangi og klóþangi. Mjög lítið var þar af klapparþangi. Árið 2016 og 2018 höfðu þrír reitir náð náð svipaðri eða meiri lífþyngd af bólupang en áður.

## Umræður

Fjórar tegundir þangs eru ríkjandi í fjörunum í Ísafjarðardjúpi (Agnar Ingólfsson 2006, Gunnar Steinn Jónsson o.fl. 2015a og b). Þessar tegundir eru klóþang (*Ascophyllum nodosum*) og þrjár tegundir af ættkvíslinni *Fucus*, þ.e. klapparþang (*F. spiralis*), bólupang (*F. vesiculosus*) og skúfþang (*F. disthicus*).

Beltaskipting þessara tegunda þangs var þó ekki alltaf eins og venja er (Agnar Ingólfsson 2006). Klóþang var þannig víða t.d. í Mjóafirði mun dreifðara um fjöruna og náði víða upp að klapparþangsbeltinu.

Eftir þangskurð geta aðrar *Fucus* tegundir en sú sem var skorin tekið sér bólfestu.

Vöxtur bólupangs var nokkuð minni en búist var við þegar á heildina er lítið, en þar sem klapparþang og bólupang náðu fyrri lífþyngd bæði árið 2016 og 2018 þá höfðu reitirnir náð sér verulega á strik. Af því má álykta, að þar sem bestu skilyrði eru, nær þangið sér eftir skurð frekar fljótt eða á einu til tveimur árum. Söfnun bólupangs í innanverðu Ísafjarðardjúpi er sennilega erfið vegna þess hversu dreyft bólupangið er um svæðið og virðist hvergi vera í verulegu magni. Einnig kom verulega á óvart hve mikil uppskera fékkst af klapparþangi, sumstaðar allt að 8 kg/m<sup>2</sup>.

Það sem þessar tvær þangtegundir, bólupang og klapparþang, virðast þrífast mjög vel á svæðinu þar sem skilyrði eru best, er eðlilegt að í framhaldinu verði gerðar rannsóknir á því hvort hægt sé að rækta þessar tegundir með beinum eða óbeinum hætti. Benda má á að, sérstaklega í Reykjarfirði, er mikið af bólupangi á smásteinum og fljóta plönturnar upp eftir að þær ná ákveðinni stærð og geta þá flotið um svæðið. Hugsanlega mætti nýta slíkar plöntur til ræktunar.

## Heimildir:

- Agnar Ingólfsson 1984. Athuganir á fjörum Skutulsfjarðar og annarra fjarða við Ísafjarðardjúp. 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 Jonsson, Gudmundur Vidir Helgason, Thorleifur Eiríksson, Magnus Thor Bjarnason, Thorleifur Agustsson and Fiona Provan. 2015 a. Feasibility of harvesting brown seaweed from the Isafjardardjup area. RORUM 2015 001.
- Gunnar Steinn Jónsson, Guðmundur Víðir Helgason, Þorleifur Eiríksson, Magnús Þór Bjarnason, Þorleifur Agustsson og Fiona Provan. 2015 b. Fýsileikaönnun á vinnslu þangs úr Ísafjarðardjúpi. Styrktaraðili: Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða. RORUM 2015 002.
- 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.
- Magnus Thor Bjarnason, Gudmundur Vidir Helgason, Thorleifur Eiríksson, Gunnar Steinn Jonsson, Þorleifur Ágústsson and Fiona Provan. 2015. Potential for harvesting and processing brown seaweed in Isafjardardjup. Grant from Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða. RORUM 2015 003
- 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, 2004.
- Þorleifur Eiríksson og Böðvar Þórisson. 2005. Fjörur í Gufudalssveit. Þorskafjörður, Djúpi fjörður og Gufufjörður. Unnið fyrir Vegagerðina. Náttúrustofa Vestfjarða, NV nr. 07-05. 23 bls.
- Þorleifur Eiríksson & Böðvar Þórisson 2008. Dýralíf í Önundarfirði og Dýrafirði. Áfangaskýrsla 4. Rannsóknir á fjörum í Önundar- og Dýrafirði. Náttúrustofa Vestfjarða. NV 21-08. 22 bls.
- 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. 10 bls.

- Þorleifur Eiríksson, Cristian Gallo og Böðvar Þórisson. 2011. Athugun á fjöru við mynni Mjóafjarðar í Kerlingarfirði í Reykhólahreppi. Náttúrustofa Vestfjarða. NV nr. 1-11. 33 bls.
- 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.
- Póra Valsdóttir, Karl Gunnarsson, Róbert A. Stefánsson, Rósa Jónsdóttir, 2011. Málþing um matþörunga Stykkishólmi 26. febrúar 2011, Greinargerð. Skýrsla Matís 18-11, Júní 2011. ISSN 1670-7192.