

Rannsóknir og vöktun á náttúru Breiðafjarðar

**Niðurstöður sérfræðingafundar í Stykkishólmi,
12.-13. september 2007**

Eftirfarandi sérfræðingar sátu fundinn og komu að gerð áætlunarinnar:

Arnþór Garðarsson
Ástþór Gíslason
Böðvar Þórisson
Erla Björk Örnólfsdóttir
Erlingur Hauksson
Freydís Vigfúsdóttir
Guðmundur A. Guðmundsson
Guðmundur Guðmundsson
Guðmundur Víðir Helgason
Gunnar Þór Hallgrímsson
Héðinn Valdimarsson
Hlynur Pétursson
Hrafnkell Eiríksson
Jón Einar Jónsson
Jónas Páll Jónasson
Jörundur Svavarsson
Karl Gunnarsson
Kristinn Haukur Skarphéðinsson
Menja von Schmalensee
Páll Hersteinsson
Róbert Arnar Stefánsson
Tómas Grétar Gunnarsson
Þorleifur Eiríksson
Þórólfur Antonsson

Ritstjórn:

Róbert A. Stefánsson, Menja von Schmalensee og Kristinn Haukur Skarphéðinsson

Útgefandi:

Breiðafjarðarnefnd

Tilvitnun:

Róbert A. Stefánsson, Menja von Schmalensee og Kristinn Haukur Skarphéðinsson (ritstj.) 2008.
Rannsóknir og vöktun á lífríki Breiðafjarðar. Niðurstöður sérfræðingafundar í Stykkishólmi 12.-13.
september 2007.

*Stefánsson, R.A., von Schmalensee, M., and Skarphéðinsson, K.H. (eds.) 2008.
Research and monitoring of the Breiðafjörður Bay, West-Iceland [Rannsóknir og vöktun á náttúru
Breiðafjarðar] Workshop report, Stykkishólmur, 12.-13.
September 2007 [In Icelandic].*

Efnisyfirlit

SAMANTEKT	4
1. INNGANGUR.....	4
1.1. VERNDARSTAÐA.....	5
<i>Verndarsvæði Breiðafjarðar.....</i>	<i>5</i>
<i>Ábyrgðartegundir.....</i>	<i>6</i>
<i>Ógnir.....</i>	<i>8</i>
1.2. FORSAGA SÉRFRÆÐINGAFUNDARINS	8
1.3. VINNUFERLI OG FYRIRKOMULAG	9
1.4. MARKMIÐ.....	9
2. RANNSÓKNA- OG VÖKTUNARÁÆTLUN.....	9
2.1. UNDIRSTÖÐUVERKEFNI	10
2.2. VÖKTUNARRANNSÓKNIR	11
<i>Vöktun á ólífrænum þáttum.....</i>	<i>12</i>
<i>Vöktun á mikilvægum búsvæðum eða samfélögum</i>	<i>12</i>
<i>Vöktun á völdum tegundum og/eða þáttum í líffræði þeirra.</i>	<i>12</i>
2.3. SÉRTÆKAR RANNSÓKNIR	14
<i>Orkuflæði og ferlar</i>	<i>15</i>
<i>Mikilvægar tegundir, ábyrgðartegundir, verndargildi og sérstaða svæðisins.....</i>	<i>15</i>
<i>Annað.....</i>	<i>17</i>
2.4. SAMANTEKT ÞEKkingAR	17
3. LOKAORÐ	18
ÞAKKIR.....	18
TILVITNANIR.....	18
VIÐAUKI.....	20
DAGSKRÁ VINNUFUNDAR UM RANNSÓKNA- OG VÖKTUNARÁÆTLUN FYRIR BREIÐAFJÖRÐ.....	20
SKIPAN Í VINNUHÓPA.....	21
UMRÆÐUPUNKTAR OG LEIÐBEININGAR FYRIR VINNUHÓPA	21

Samantekt

Breiðafjörður er víðáttumesta grunnsævis- og fjörusvæði landsins og er þar að finna auðugt lífríki ofan sjávar og neðan. Hér er fjallað er um afrakstur tveggja daga fundar, sem haldinn var í Stykkishólmi dagana 12. og 13. september 2007. Þar komu saman 24 sérfræðingar um lífríki Breiðafjarðar til að ræða eyður í þekkingu og leggja línur um æskilegar rannsóknir. Bæta þarf verulega þekkingu á grundvallarþáttum í lífríki Breiðafjarðar og undirstöðum þess. Niðurstaða fundarins var því að leggja til að ráðist verði í tvö viðamikil undirstöðuverkefni sem allra fyrst. Annað þeirra felur í sér kortlagningu á botni og fjörum Breiðafjarðar með hliðsjón af umhverfisþáttum, botngerð og samfélögum. Hitt felur í sér að rannsaka uppruna og afdrif kolefnis í firðinum, þ.e. orku- og næringarefnaflæði í gegnum fæðukeðjur. Fjallað er um mun fleiri verkefni og er þeim forgangsraðað í þrjá flokka. Áhersla er lögð á að stórefla rannsóknir á Breiðafirði, enda eru þær undirstaða sjálfbærrar nýtingar og munu jafnframt nýtast á öðrum svæðum.

1. Inngangur

Samkvæmt 7. gr. laga um vernd Breiðafjarðar nr. 60/1992 skal Breiðafjarðarnefnd láta vinna rannsókn- og vöktunaráætlun um svæðið. Þar segir: „*Með rannsóknum á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands, náttúrustofu Vestfjarða og náttúrustofu á Vesturlandi, sbr. lög nr. 60/1992, skal markvisst unnið að því að auka þekkingu á náttúru Breiðafjarðarsvæðisins til að tryggja sem best verndun þess. Breiðafjarðarnefnd skal í samráði við þessa aðila láta gera áætlun um æskilegar rannsóknir á svæðinu og endurskoða hana reglulega.*”

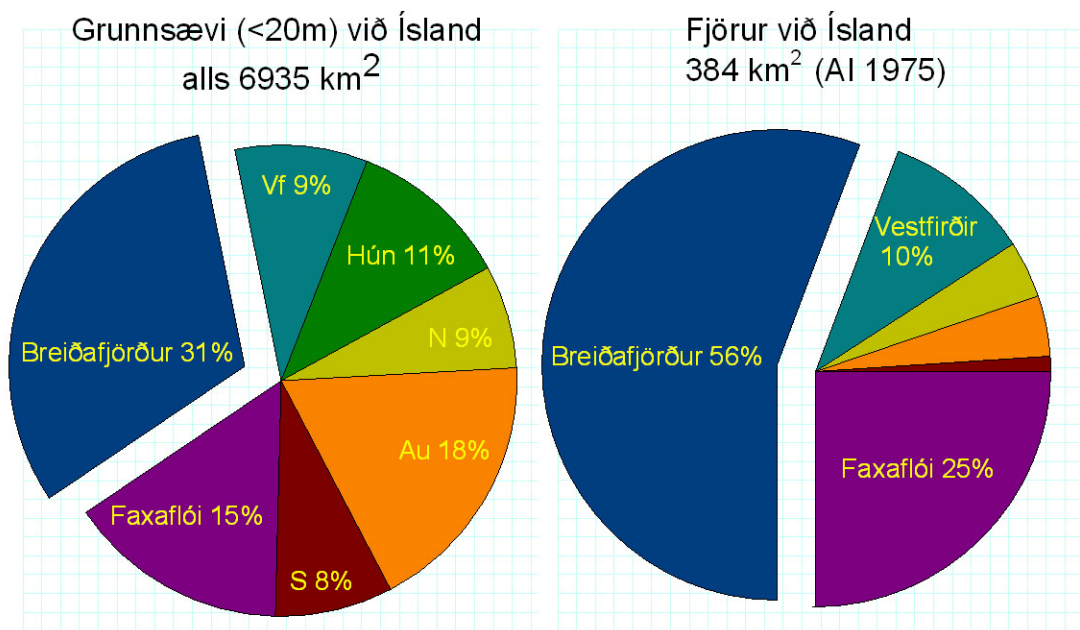
Náttúra Breiðafjarðar hefur lengi verið álitin sérstök og má því til stuðnings benda á nokkrar staðreyndir:

- a) Breiðafjörður er víðáttumesta grunnsævis- og fjörusvæði landsins. Þar er að finna 31% af flatarmáli grunnsævis á minna en 20 m dýpi við Ísland (Arnþór Garðarsson, sbr. 1. mynd), 56% af öllum fjörum landsins, 65% af klettafjörum og 40% af leirum (Agnar Ingólfsson 1975, 2006) (1. mynd).
- b) Hvergi við Ísland er að finna viðlíka fjölda eyja, hólma og skerja, sem telja hátt á 3. þúsund.
- c) Meiri sjávarföll og fallastraumar en annars staðar við Ísland.
- d) Umfangsmestu þaraskógar landsins eru í Breiðafirði.
- e) Meiri fjölbreytileiki botndýralífs en mælst hefur annars staðar við Ísland. Breiðafjörður er eina íslenska svæðið á lista Biomare verkefnisins yfir sjávarsvæði í Evrópu þar sem æskilegt og hentugt er að rannsaka líffræðilegan fjölbreytileika (www.biomareweb.org).
- f) Umtalsverður hluti ýmissa fuglastofna er háður Breiðafirði, ýmist á varp- eða fartíma. Þar má sérstaklega nefna að um tveir þriðju hlutar arnarstofnsins og meginþorri dílaskarfa og toppskarfa verpa við fjörðinn. Langstærsta álkubyggð heims er í Látrabjargi, auk þess sem um þriðjungur æðarstofnsins

er við Breiðafjörð. Þá fara stórir hlutar af heimsstofnum margæsar, rauðbrystings og tildru um fjörur Breiðafjarðar að vori og hausti.

- g) Alþjóðlegt mikilvægi Breiðafjarðar fyrir fuglalíf er viðurkennt (Birdlife International, IBA) og fjörðurinn ætti hiklaust heima á fleiri skrá (Bonn, Ramsar og Unesco).
- h) Loks hefur náttúra Breiðafjarðar mikla efnahagslega þýðingu; þar eru mikilvæg mið og/eða uppeldisstöðvar fyrir ýmsa nytjastofna, svo sem hörpuðisk, þorsk og hrognkelsi, og þar er stunduð þörungavinnsla.

Þrátt fyrir þessa sérstöðu eru flestir grunnþættir í vistkerfi Breiðafjarðar illa þekktir. Frekari rannsóknir eru forsenda markvissra verndaraðgerða og sjálfbærrar nýtingar á svæðinu. Sú vitneskja sem fæst með rannsóknum á Breiðafirði mun einnig nýtast á fleiri svæðum hér við land.



1. mynd. Hlutdeild Breiðafjarðar í flatarmáli grunnsævis (til vinstri) og fjara (til hægri) við Ísland. Myndirnar eru byggðar á samantekt Agnars Ingólfssonar (1975 og 2006) um fjörur og Arnþórs Garðarssonar um grunnsævi (kynnt í fyrirlestri á sérfræðingafundi í Stykkishólmi, 12. september 2007). Framsetning gagna er sú sama og í fyrirlestri Arnþórs.

1.1. Verndarstaða

Verndarsvæði Breiðafjarðar

Ýmsir staðir og svæði í Breiðafirði hafa lengi verið á náttúruminjasrá og í firðinum eru fjögur friðlönd: Melrakkaey (1971), austurhluti Flateyjar (1975), Vatnsfjörður (1975) og

Hrísey (1977). Þá hefur Breiðafjörður lengi verið á skrá yfir mikilvæg votlendissvæði hér á landi (sjá t.d. Anon. 1975).

Árið 1995 náðist mikilvægur áfangi þegar Alþingi samþykkti lög nr. 54 um vernd Breiðafjarðar (sjá <http://www.althingi.is/lagas/nuna/1995054.html>). Um tilgang laganna segir í 1. gr.: „Tilgangur laga þessara er að stuðla að verndun Breiðafjarðar, einkum landslags, jarðmyndana, lífríkis og menningarminja.” Umhverfissráðherra fer með stjórn mála er varða vernd Breiðafjarðar (3. gr.) en Breiðafjarðarnefnd er honum til ráðgjafar um það er lýtur að framkvæmd laganna. Í henni sitja sjö aðilar, sem tilnefndir eru á eftirfarandi hátt: „Héraðsnefndir Dalasýslu, Austur-Barðastrandarsýslu, Vestur-Barðastrandarsýslu og Snæfellinga tilnefna einn fulltrúa hver, Náttúrufræðistofnun Íslands og náttúrustofur á Vesturlandi og Vestfjörðum einn sameiginlega og einn er tilnefndur af þjóðminjaráði. Umhverfissráðherra skipar einn mann í nefndina án tilnefningar og skal hann vera formaður. Varamenn skulu skipaðir með sama hætti” (4. gr.). Nefndin gefur umsagnir um fyrirhugaðar framkvæmdir á verndarsvæðinu og skal í samráði við sveitarfélögin vinna verndaráætlun fyrir svæðið. Árið 1999 kom út fyrsta verndaráætlunin (Guðríður Þorvarðardóttir 1999) og er nú unnið að endurskoðun hennar.

Verndarsvæði Breiðafjarðar nær yfir allar eyjar og fjörur á Breiðafirði og afmarkast í vestri af línu dreginni „frá Ytranesi á Barðaströnd við fjörðinn norðanverðan í Hagadrápssker um Oddbjarnarsker, Stagley og Höskuldsey í Vallabjarg að sunnanverðu” (2. gr.) (2. mynd). Á meginlandi liggja mörk verndarsvæðisins við yfirborð stórstraumsflóðs en til sjávar eru mörkin óljósari. Svo virðist sem vatnsbolurinn sjálfur og hafsbotninn neðan fjöru njóti engrar sérstakrar verndar en hvort tveggja er undirstaða lífríkis svæðisins. Náin náttúrufræðileg tengsl eru á milli verndarsvæðisins annars vegar og botns og vatnsbols hins vegar. Lífríki Breiðafjarðar er ein órjúfanleg heild og er því óraunhæft að fjalla um lífríki svæðisins án þess fjalla samtímis um lífríki vatnsbols og botns. Til að tryggja að markmið laga um vernd Breiðafjarðar náist er nauðsynlegt að vernd nái einnig til botns og vatnsbols fjarðarins.

Ábyrgðartegundir

Ef stór hluti einhvers dýrastofns byggir afkomu sína á svæðum sem eru innan tiltekins þjóðríkis er talað um ábyrgðartegundir viðkomandi lands. Íslendingar bera mikla ábyrgð á nokkrum stofnum fugla, sem annað hvort verpa hér í óvenju ríkum mæli eða þá að stór hluti viðkomandi stofns fer hér um á ferðum sínum vor og haust (1. tafla). Dæmi um ábyrgðartegundir Íslendinga eru rauðbrystingur og margæs sem reiða sig að stórum hluta á Breiðafjörð á ferðum sínum um Ísland til varpstöðva í norðri. Um fjörur Breiðafjarðar fara um 170.000 rauðbrystingar af undirtegundinni *Calidris canutus islandicus* og er það um 64% af heimsstofninum. Af öðrum ábyrgðartegundum sem tengjast verndarsvæði Breiðafjarðar má nefna að meginhluti (50-80% af Evrópustofni) nokkurra tegunda er að finna hér á landi (sbr. Náttúrufræðistofnun Íslands 2000). Meðal þeirra eru hvítmáfur og álka. Talið er að um 80% af öllum álkum í Evrópu verpi á Íslandi og eru það 70% af öllum álkum heimsins. Langstærsta álkubyggingin er í Látrabjargi sem er við mörk friðlands Breiðafjarðar. Þá verpur um helmingur allra hvítmáfa hér á landi við Breiðafjörð.



2. mynd. Á Breiðafirði er víðáttumikið grunnsævi og fleiri eyjar en annars staðar við Ísland. Verndarsvæði Breiðafjarðar nær yfir allar eyjar og fjörur innan (austan) brotnu línunnar á myndinni. Flatarmál eyjanna er mjög mismunandi eftir sjávarstöðu en Landmælingar hafa áætlað að það sé um 65 km² og að heildarlengd strandlengju sé 2.703 km (kortagerð: Sigurgeir Skúlason skv. gögnum frá Landmælingum Íslands). Flatarmál verndarsvæðisins sjálfs er óþekkt en ef meðalbreidd fjöru er á bilinu 10-40 metrar er flatarmál fjörunnar á bilinu 27-108 km² og heildarflatarmál verndarsvæðisins því 92-173 km². Flatarmál svæðisins innan brotalínunnar er hins vegar um 2.900 km².

1. tafla. Fargestir – alþjóðleg þýðing Íslands og Breiðafjarðar fyrir valdar fuglategundir.*

Tegund	Stofnstærð að vetri í Evrópu	Fuglar sem hafa viðkomu á Íslandi	Fuglar sem hafa viðkomu við Breiðafjörð	Hlutfall á Íslandi (%)	Hlutfall við Breiðafjörð (%)
Rauðbrystingur	345.000	267.000	170.000	78	64
Margæs**	30.000	30.000	13.000	100	44
Tildra	67.000	18.000	3.000	27	4
Blesgæs	30.000	30.000	<500	100	2
Helsingj***	50.000	50.000	<500	100	<1
Sanderla	45.000	7.000	(100) ****	20	<<1

*Byggt á Ólafi Einarssyni o.fl. (2002) og Guðmundi A. Guðmundssyni og Arnþóri Garðarssyni (1993), en tölur uppfærðar miðað bestu þekkingu á gæsastofnum.

** Kviðljósa deilitegundin sem hefur vetursetu á Bretlandseyjum, einkum á Írlandi; stofnmat nú hækkað upp í 30.000 fugla (úr 15.000). Guðmundur A. Guðmundsson, pers. uppl.; talingar frá 2006.

*** Grænlandsstofn. Stofnmat hækkað hér úr 32.000 fuglum.

**** Fjöldi sanderla sem fer um Breiðafjörð er væntanlega vanmetinn hér, því rúmlega 1.000 fuglar sáust á Barðaströnd vorið 2007 (Böðvar Þórisson, munnl. uppl.)

Ógnir

Á sérfræðingafundinum var stuttlega rætt um það hvað gæti helst ógnað lífríki Breiðafjarðar. Eftirfarandi þættir voru taldir mikilvægastir:

- Loftslagsbreytingar. Yfirvofandi breytingar á loftslagi og hafstraumum geta haft gríðarleg áhrif á lífríki N-Atlantshafs. Ekki er enn ljóst hver þessi áhrif verða og er því mikilvægt að fylgjast vel með breytingum sem gætu orðið á náttúrunni af þessum sökum.
- Ósjálfbær nýting auðlinda. Ýmsir þættir í lífríki Breiðafjarðar eru nýttir, svo sem fiskar, hryggleysingjar, fuglar og þörungar. Mikilvægt er að slík nýting verði með sjálfbærum hætti, þ.e. að ekki verði gengið á höfuðstól auðlindarinnar, t.d. með ofveiði eða eyðileggingu búsvæða.
- Efnamengun. Þrávirk lífræn mengunarefni berast með loftstraumum, hafstraumum og fardýrum og hafa því hnattræna útbreiðslu. Þau safnast fyrir í fituvef og er styrkur þeirra mestur ofarlega í fæðukeðjunni. Þar að auki hafa þessi efni þann eiginleika að berast frá miðbaug til hærri breiddargráða og finnast því í nokkru magni í íslenskri náttúru. Dæmi eru um alvarleg áhrif lífrænna mengunarefna á æxlun dýra á norðurslóðum og nægir þar að nefna hvítabirni og önnur rándýr.
- Vegagerð getur ógnað lífríki fjara og þar með skert búsvæði þeirra lífvera sem nýta fjörur.
- Aukin umferð manna um svæðið og frístundabyggð geta valdið truflun, t.d. á varptíma fugla.
- Minkur er innflutt og ágeng tegund sem við ákveðnar aðstæður getur valdið umtalsverðum skaða á lífríki.
- Sjávarfallavirkjanir verða mögulega reistar við Breiðafjörð. Lítið er enn vitað um hugsanleg áhrif slíkra virkjana á lífríki.

1.2. Forsaga sérfræðingafundarins

Breiðafjarðarnefnd hefur um skeið haft áhyggjur af þeirri neikvæðu þróun sem sjá má í sumum þáttum lífríkis Breiðafjarðar, t.d. hjá sumum sjófuglastofnum (sbr. fundargerðir 71.-74. fundar Breiðafjarðarnefndar frá október 2006 til janúar 2007 á www.breidafjordur.is). Í bréfi nefndarinnar til umhverfisráðuneytisins, dags. 27. nóvember 2006, var ráðuneytinu gerð grein fyrir þessum áhyggjum og óskað eftir fjármunum til fimm ára er átti að ráðstafa í auknar rannsóknir á orsökum breytinga í lífríkinu. Í svarbréfi umhverfisráðuneytisins, dags. 3. janúar 2007, kom fram að ráðuneytið teldi að nægilegum fjármunum hefði þegar verið ráðstafað til slíkra rannsókna í gegnum stofnanir ráðuneytisins.

Í framhaldi af því ákvað nefndin að láta vinna rannsókna- og vöktunaráætlun fyrir Breiðafjörð til að fá mat sérfræðinga á því hvaða þætti helst þyrfti að rannsaka frekar í náttúru Breiðafjarðar. Í samræmi við 7. gr. laga um vernd Breiðafjarðar hafði nefndin fyrst samband við Náttúrufræðistofnun Íslands, Náttúrustofu Vesturlands og Náttúrustofu Vestfjarða. Helstu ástæður þess að nefndin vildi láta vinna áætlunina nú voru einkum þessar:

- a) Umtalsverðar breytingar virðast hafa orðið á náttúru Breiðafjarðar á síðustu árum, t.d. hrun hörpudisksstofnsins og fækkun ýmissa sjófugla.
- b) Í flestum tilfellum eru orsakir breytinganna illa þekktar.
- c) Mikilvægt er að stórauka náttúruannsóknir á Breiðafirði til að auka þekkingu á ástandi náttúrunnar og fylgjast með mögulegum breytingum á henni.
- d) Æskilegt er að rannsóknaaðilar samræmi rannsóknáttak á svæðinu eftir því sem mögulegt er.
- e) Samkvæmt 7. gr. laga um vernd Breiðafjarðar skal Breiðafjarðarnefnd láta vinna rannsókn- og vöktunaráætlun um svæðið.

1.3. Vinnuferli og fyrirkomulag

Með bréfi dagsettu 23. janúar 2007 óskaði Breiðafjarðarnefnd eftir fundi með fulltrúum Náttúrufræðistofnunar Íslands, Náttúrustofu Vestfjarða og Náttúrustofu Vesturlands til að ræða rannsókn- og vöktunaráætlun fyrir Breiðafjörð. Fulltrúar stofnananna mættu á fund nefndarinnar þann 20. febrúar, þar sem þeir lögðu til að kallaðir yrðu að vinnunni helstu sérfræðingar landsins sem lagt gætu málinu lið og að haldinn yrði fundur með þeim haustið 2007. Var það samþykkt og komu fyrrgreindar stofnanir á fót undirbúningshópi til að skipuleggja fundinn, ásamt fulltrúum frá Vör - Sjávarannsóknasetri við Breiðafjörð og Háskólasetri Snæfellsness í Stykkishólmi. Tómas G. Gunnarsson á Háskólasetri Snæfellsness leiddi þessa vinnu. Hópurinn hittist á fundi 3. maí í Stykkishólmi og lagði drög að dagskrá sérfræðingafundar 12.-13. september. Haft var samband við ýmsa sérfræðinga og óskað eftir þátttöku þeirra. Flestir þeirra sáu sér fært að mæta á fundinn í Stykkishólmi.

Tilgangur þess að fá marga sérfræðinga með mismunandi þekkingu að vinnunni var sá að útbúa heildaráætlun fyrir þetta stóra svæði og flókin kerfi þess. Þannig mætti ná fram sameiginlegri sýn sérfræðinga á fjölmörgum sviðum á viðfangsefnið. Nánari upplýsingar um uppbyggingu fundarins má sjá í viðauka (þ.á.m. leiðbeiningar, dagskrá og hópaskipan).

1.4. Markmið

Meginmarkmið fundarins var að leggja drög að áætlun um brýnar náttúruannsóknir á Breiðafirði sem ætlað yrði að auka skilning á stöðu mála og tengslum ólíkra þátta. Leitast var við að beita vistkerfisnálgun þar sem því var við komið. Niðurstöðurnar eru kynntar í fjórum meginköflum.

2. Rannsókn- og vöktunaráætlun

Skipta má rannsóknaverkefnum varðandi Breiðafjörð í fjóra meginþætti: (1) undirstöðuverkefni, sem bæði sértækar rannsóknir og vöktun byggja á, (2) vöktun, (3) sértækar rannsóknir og (4) samantekt þekkingar.

Verkefnin sem hér eru rakin eru misjafnlega umfangsmikil. Í sumum tilfellum var náskyldum verkefnum skeytt saman til að einfalda og stytta þetta plagg.

2.1. Undirstöðuverkefni

Verkefni A og B hér á eftir eru undirstöðuverkefni sem nánast öll önnur verkefni byggja á. Meginverkefnin tvö eru í eðli sínu nokkuð mismunandi en þó álíka mikilvæg þegar á heildina er litið. Það var sameiginleg niðurstaða sérfræðingafundarins að þetta væru brýnustu rannsóknirnar sem ráðast þarf í á Breiðafirði. Einnig að hefjast verði handa sem allra fyrst til að gera aðrar rannsóknir á firðinum markvissari og tryggja að þær skili sem mestum upplýsingum. Fyrst um sinn yrði um átaksverkefni að ræða en vöktun á þessum þáttum verður útfærð þegar grunnupplýsingar liggja fyrir.

A) Kortlagning Breiðafjarðar frá botni til fjöru, með hliðsjón af umhverfisþáttum, botngerð og samfélögum. Helstu verkþættir eru:

- a) Dýptarmælingar og kortlagning á landslagi hafsbotsins.
- b) Straummælingar, þ.e. kortlagning á straumakerfi fjarðarins.
- c) Skráning botns og fjörugerða (harður botn, sandur, skeljasandur, leðja o.s.frv.).
- d) Kortlagning lífríkis botns og fjöru, þ.e. samfélög greind og skráð m.t.t. botngerðar, útbreiðslu tegunda, líffræðilegs fjölbreytileika, lífþyngdar og samfélagsgerða. Lykilbúsvæði sem þarf að kortleggja og greina m.t.t. samfélagsgerða:
 - Þangfjara
 - Kræklingafjara
 - Leira
 - Marhálmsamfélög
 - Þaraskógar
 - Harður botn
 - Mjúkur botn (skeljasandur, sandur og leðja)

Mjög litlar upplýsingar eru fyrirbyggjandi um lífríki á botni Breiðafjarðar, að undanskilinni takmarkaðri þekkingu á nokkrum nytjategundum. Líffræðilegur fjölbreytileiki er mjög mikill (hæsti skráði fjöldi tegunda á botni við Íslandi, Guðmundur Víðir Helgason 1982) en ekki er vitað hvort þær rannsóknir gefi rétta mynd af firðinum öllum. Þekking á botngerðum og samfélögum er mikilvæg undirstaða þess að skilja ferla í firðinum.

Með þessu verkefni fást ýmsar grundvallarupplýsingar sem ápreifanlegur skortur er á, þ.á.m. varðandi útbreiðslu mismunandi tegunda og botngerða. Kortlagningin þarf að vera nákvæm svo að hægt sé að nema hugsanlegar breytingar fljótt. Hún er forsenda sumra þeirra rannsóknaverkefna sem talin eru hér á eftir og mun auk þess nýtast með einum eða öðrum hætti í flestum eða öllum þeim rannsóknum sem ráðist verður í á næstunni á Breiðafirði.

B) Uppruni og afdrif kolefnis í firðinum. Orku- og næringarefnaflæði í gegnum fæðukeðjur. Hvað verður um það kolefni sem verður til við frumframleiðni? Hvernig dreifist kolefni um fæðukeðjur og búsvæði? Hver er út- og innflutningur lífrænna efna úr Breiðafirði (magn og skipting)?

- a) Uppruni kolefnis. Hlutdeild uppsjávarkerfis (svifþörungum), þang- og þarakerfa (botnþörungum) og landborins kolefnis.
- b) Flæði kolefnis um kerfið, þ.á.m. tengsl frumframleiðenda og 2. stigs framleiðslu. Áhersla á dýrasvif, grotætur og rándýr í vatnsbol og botni, s.s. hörpudisk, kúfiskel, beitukóng, krækling, ígulker, fiska, seli og hvali. Tengsl við landræn rándýr (fugla og spendýr).
- c) Hversu opið er vistkerfi Breiðafjarðar? Hversu mikill er út- og innflutningur lífvera?

Næringarefnaflæði um Breiðafjörð er í grundvallaratriðum óþekkt. Verkefnið er undirstaða þess að öðlast skilning á mikilvægi einstakra tegunda og tegundahópa fyrir lífríki fjarðarinnar og varpa ljósi á innbyrðis tengsl lífvera eru í gegnum fæðukeðjur. Þekking á innbyrðis tengslum lífvera er lykilatriði til þess að skilja ferla og túlka breytingar. Hún eykur t.d. skilning á fæðukeðjum og dreifingu mengunarefna.

2.2. Vöktunarrannsóknir

Langtímavöktun á tilteknum þáttum er mikilvæg til að efla skilning á flóknu samspili í náttúrunni og eins til að nema breytingar sem sjást iðulega ekki nema á löngum tíma. Vöktun er oft forsenda frekari rannsókna og er því mikilvægt að tryggja samfellu í fjárveitingum til hennar.

Tilgangur vöktunar á náttúrunni er tvíþættur: a) Að auka grunnþekkingu á viðfangsefninu og tengslum þess við umhverfi sitt. Þannig geta t.d. fengist ábendingar um það hvaða þættir stjórna eða hafa áhrif á tiltekna tegundir, stofna eða ferla og tengsl lífvera um fæðukeðjur. b) Að hafa eftirlit með og nema breytingar á umhverfi og lífríki, sem t.d. geta orðið af mannvöldum vegna nýtingar, mengunar eða framkvæmda.

Vöktun getur verið á þremur meginviðum og er æskilegt að framkvæma hana samtímis á þeim öllum. Í fyrsta lagi að vakta valda ólífræna þætti, s.s. hita, seltu og strauma. Þannig fást upplýsingar um breytingar sem verða á ólífrænum þáttum eftir árstímum eða á lengri tíma en slíkar upplýsingar geta verið forsenda þess að öðlast skilning á breytingum í vistkerfinu. Í öðru lagi að gera reglulegar úttektir á völdum búsvæðagerðum. Þannig er aflað þekkingar um þætti sem móta samfélagsgerð um leið og fylgst er með breytingum á líffræðilegum fjölbreytileika.¹ Í þriðja lagi að vakta tiltekna valdar tegundir eða stofna sem geta gefið vísbendingar um breytingar á stærri mælikvarða, eru ábyrgðartegundir eða einkennistegundir svæðisins eða gegna lykilhlutverki í fæðukeðjum.

¹ Þess má geta að sérfræðingar á 21 evrópskri rannsóknastofnun völdu Breiðafjörð á lista yfir ríflega 30 sjávarsvæði í Evrópu þar sem æskilegt væri að stunda rannsóknir og vöktun á líffræðilegum fjölbreytileika í sjó (Warwick o.fl. 2003, sjá einnig www.biomareweb.org).

Eftirfarandi verkefnum er forgangsraðað í þrjá flokka, þar sem verkefni merkt (1) á eftir fyrirsögninni eru mjög brýn, (2) brýn og (3) mjög æskileg.

Vöktun á ólífrænum þáttum (1)

Þekkt er að hiti, selta, straumar og fleiri ólífrænir þættir eru mjög mikilvægir fyrir lífríkið og einnig sýnbreytilegir. Þess vegna er mjög mikilvægt að efla vöktun á þessum þáttum til að auðvelda túlkun á niðurstöðum annarra rannsókna og til að fylgjast með staðbundnum áhrifum af þeim hnattrænu breytingum sem virðast yfirvofandi.

Vöktun á mikilvægum búsvæðum eða samfélögum

- **Plöntu- og dýrasvif í vatnsbol (1).** Svif er að öllum líkindum ein af undirstöðum lífríkis Breiðafjarðar en lítið er vitað um tegundasamsetningu, árstíðabreytingar og breytingar á milli ára. Með því að vakta svifið fást upplýsingar um breytileika í frumframleiðni og fæðuframboði fyrir dýr ofar í fæðukeðjunni.
- **Lykilsamfélög á hörðum og mjúkum botni (1).** Nauðsynlegt er að fylgjast með hvort breytingar verði á samfélögum á völdum svæðum á hörðum og mjúkum botni, bæði til að fylgjast með umhverfisbreytingum og hvort þættir eins og t.d. nýttar hafi áhrif á samfélagsgerðir og líffræðilegan fjölbreytileika á botni Breiðafjarðar.
- **Fjölbreytileiki í þaraskógi (1).** Þaraskógar eru mjög mikilvægir fyrir frumframleiðslu í Breiðafirði og eru þess vegna mikilvæg undirstaða í lífríki fjarðarins og fjölbreytileika hans. Ef framleiðni minnkar í þaraskógum gæti það m.a. haft áhrif á fjölbreytileika. Vegna ágætrar grunnþekkingar við Oddbjarnarsker og Langeyjarboða væri hægt að hefja þar vöktun strax í stað þess að bíða eftir að kortlagningu botnsins ljúki.
- **Þéttleiki og stærð marhálmsamfélaga (3)** ásamt vexti og viðgangi marhálmsins og skoðun samfélagsgerða í marhálminum, t.d. í Álftafirði og/eða Djúpafirði. Marhálmur er viðkvæmur fyrir umhverfisbreytingum, svo m.a. er hægt að nota hann sem vísi á þær (Krause-Jensen o.fl. 2005). Um 1930 eyddist marhálmur að mestu í Breiðafirði sem og annars staðar hér við land vegna sýkingar en nú virðist marhálmurinn í sókn.

Vöktun á völdum tegundum og/eða þáttum í líffræði þeirra.

- **Afkoma sandsílis og tiltekinna sjófugla (1).** Ýmsar tegundir sílis eru undirstöðufæða fyrir margar tegundir sjófugla og fiska. Margir telja að varpárangur ýmissa sjófugla sé að miklu leyti háður framboði sílis en undanfarin ár hefur varpárangur þeirra víða verið lélegur. Vegna skorts á upplýsingum um síli hefur þó ekki verið hægt að álykta um ástæður lélegs varpárangurs. Með því að vakta stofnstærð og dreifingu sílis um leið og fylgst er með fjölda, dreifingu og varpárangri sjófugla, t.d. toppskarfs, lunda, ritu, svartbaks og kríu, verður frekar

- hægt að greina á milli fæðuframboðs og annarra þátta til að skýra breytileika í viðkomu sjófugla. Aðrar fæðutegundir, s.s. síld, marhnútur og loðna geta leikið lykilhlutverk varðandi afkomu einstakra sjófuglategunda.
- **Stofnstærð og vöktun á beitukóngi (2).** veiðar á beitukóngi eru nú við efri mörk þess sem talið er að stofninn þoli. Reglulegar stofnmælingar eru nauðsynlegar til að meta hvaða áhrif veiðarnar hafa á stofninn.
 - **Greining á fæðuvali fiska** sem veiddir eru í Breiðafirði (2). Þetta er þegar gert á vegum Hafrannsóknastofnunar, sem nýlega hefur fjölgað sýnatökustöðum innar í firðinum. Þar með hefur upplausn í greiningunum batnað en æskilegt væri að tegundagreina einnig skeldýr. Með þessu móti veitir verkefnið ítarlegri grunnupplýsingar um fæðuvefi í firðinum og gefur möguleika til að fá vísbendingar um breytingar á tegundasamsetningu skeldýra og annarra dýra.
 - **Skráning á afrakstri æðarvarps og fjölda æðarhreiðra (2).** Æðarfugl er lykiltegund á Breiðafirði og hefur auk þess mikla efnahagslega þýðingu. Þá hafa nýttar af fuglinum skapað merka menningarsögulega hefð. Talið er að um þriðjungur íslenskra æðarfugla verpi við Breiðafjörð. Æðurin er staðbundin og sá fugl sem er í mestu lífmagni á Breiðafirði. Efla þarf skráningu upplýsinga úr æðarvörpum í samvinnu við æðarbændur. Þannig gætu fengist mikilvægar upplýsingar um sveiflur í æðarstofninum á tiltölulega hagkvæman hátt. Breytingar á afrakstri æðarvarps og fjölda hreiðra eru líklegar til að endurspeglar almenn lífsskilyrði tegundarinnar við Breiðafjörð.
 - **Umferð vaðfugla um leirur (2).** Leirur Breiðafjarðar eru lykilsvæði fyrir hánorræna vaðfugla, sem fara um svæðið vor og haust á leið til og frá varp- og vetrarstöðvum. Þessar tegundir verpa dreift og yfirleitt á óaðgengilegum stöðum en vegna þess að stærsti hluti stofna þeirra fer hér um gefst gullið tækifæri til að meta fjölda, fartíma og ungaframleiðslu á tiltölulega ódýran hátt. M.a. er um að ræða ábyrgðartegundir Íslendinga og byggist verndargildi Breiðafjarðar að hluta til á þeim. Æskilegt er að vakta samtímis fæðuframboð á leirunum, s.s. marflær, mýlirfur, skelfisksungviði og burstaorma.
 - **Fjöldi og dreifing hvítmáfs og svartbaks á völdum svæðum (3).** Breiðafjörður er mikilvægasta búsvæði hvítmáfs og svartbaks hér á landi; báðum þessum tegundum fækkar ört og er svartbakur á valista Náttúrufræðistofnunar. Fáar og strjálal talningar hafa verið gerðar í hvítmáfsbyggðum og nánast engar í svartbakavörpunum.
 - **Fjöldi sela og þroskastig kópa í látrum (3).** Umtalsverður hluti íslenskra land- og útsela kæpir við Breiðafjörð. Báðir stofnarnir hafa minnkað verulega á síðustu árum. Selir eru við topp fæðukeðjunnar og geta sveiflur í stærð stofna þeirra gefið vísbendingar um almennt ástand sjávar.

- **Mengunarefni í völdum tegundum (2).** Nauðsynlegt er að vakta mengunarefni, t.d. þrávirk manngerð lífræn efnasambönd eins og PCB, DDT og díoxín, í öllum búsvæðum Breiðafjarðar. Heppilegar tegundir til vöktunar eru kræklingur, marhnútur, dílaskarfur, æðarfugl og haförn. Örninn við Breiðafjörð er talsvert mengaður og vísbendingar eru um að mengunin hjá einstökum pörum sé sambærileg við það sem þekktist sums staðar erlendis. Tengsl eru milli viðkomu og styrks mengunarefna í fúleggjum. Mjög æskilegt væri að vakta hvernig mengunin fer um fæðukeðjuna og hver hún sé á mismunandi þrepum hennar.
- **Stofnstærð og útbreiðsla tegunda sem eru sérlega næmar fyrir hitastigsbreytingum (2).** Breytingar á hitastigi sjávar virðast vera yfirvofandi í N-Atlantshafi. Lagt er til að vaktaðar verði tegundir sem eru sérstaklega næmar fyrir hitastigsbreytingum. Hér er m.a. átt við ýmsar tegundir sem lifa hér við norður- eða suðurmörk útbreiðslusvæðis síns, svo sem hörpudisk, skötusel og nýbúana flundru, sandrækju og klettakrabba.
- **Sýkingar í sjávarspendýrum og fiskum (3).** Sýkingar af völdum sníkjudýra eða annarra þátta geta haft töluverð áhrif á lífsskilyrði dýra. Mikilvægt er að fylgjast með breytingum á sýkingartíðni, sem m.a. getur orðið vegna breytinga á þéttleika hýsils, þéttleika millihýsla eða umhverfisbreytinga, s.s. hækkunar hitastigs.

Á sérfræðingafundinum kom fram að mikilvægt sé að ákveðin svæði á botni Breiðafjarðar verði friðuð fyrir veiðum og annarri röskun. Brýnt er að halda sumum svæðum óröskuðum og nýta þau sem: a) viðmiðunarsvæði fyrir rannsóknir og b) lið í því að varðveita líffræðilegan fjölbreytileika svæðisins.

Hér hafa verið talin helstu vöktunarverkefni sem æskilegt er að hefja eða efla. Hins vegar eru nú þegar stundaðar nokkrar vöktunarrannsóknir við Breiðafjörð, sem mikilvægt er að halda áfram og í sumum tilfellum efla og víkka út. Má þar nefna athugun á stofnstærð, sýkingartíðni og líkamsástandi hörpudisks, gróft fæðuval helstu nytjafiska, athugun á svifþörungum, vöktun á fjölda, stofnþáttum og dreifingu dílaskarfs, varpvistfræði teistu í Flatey og fjölda, dreifingu og varpárangri arna.

2.3. Sértekjar rannsóknir

Náin tengsl geta verið á milli vöktunarrannsókna og sértækra rannsókna því vöktun getur leitt af sér ýmis sértæk verkefni og öfugt. Hér á eftir er stuttlega gerð grein fyrir þeim rannsóknaverkefnum sem sérfræðingafundurinn í Stykkishólmi 12.-13. september 2007 taldi brýnt að láta vinna. Tekið skal fram að því fer fjarri að um sé að ræða tæmandi lista yfir rannsóknir.

Verkefnin hér á eftir eru flokkuð í hópa: a) Orkuflæði og ferlar, b) mikilvægar tegundir, ábyrgðartegundir, verndargildi og sérstaða svæðisins og c) annað. Verkefnunum er forgangsraðað í þrjá flokka, þar sem verkefni merkt (1) á eftir fyrirsögninni eru mjög brýn, (2) brýn og (3) mjög æskileg.

Orkuflæði og ferlar

- **Niðurbrot þara (1)**, þ.e. hvernig og á hversu löngum tíma skilar þarinn sér inn í fæðukeðjur Breiðafjarðar. Að öllum líkindum er þari mjög mikilvæg undirstaða lífríkis Breiðafjarðar því lífmagn hans er gríðarlegt og endurnýjun er hröð (60-80% árlega). Hvorki er vitað hversu langan tíma tekur fyrir þarann að brotna nægilega mikið niður til að geta nýst grotætum/síurum né hvaða þættir vega þyngst í niðurbrotsferlinu.
- **Samspil þarastrúts og þara** m.t.t. beitaráhrifa og orkuflæðis (2). Þarastrútur er mikilvægur varðandi beit á þara og setur þannig líffræðilegt álag á þarann en ekkert er vitað um samspil þeirra tveggja. Þar sem þarinn er lykiltegund og mikilvæg undirstaða í lífkeðjum Breiðafjarðar er æskilegt að vita meira um þetta samband.
- **Fæðuval fiska (1)**. Fæðuval fiska gefur okkur mikilvægar upplýsingar um fæðukeðjur í firðinum.
- **Fæðuval sjófugla (1)**. Fæðuval sjófugla (s.s. skarfa, æðarfugls, ritu, máfa, kríu, lunda og annarra svartfugla) gefur okkur mikilvægar upplýsingar um fæðukeðjur í firðinum. Sjófuglar eru ekki stór hluti af lífmagni fjarðarins en ástand þeirra er vísbending um breytingar sem verða á neðri stigum fæðukeðjunnar, s.s. hjá sandsíli og öðrum grunnsævisfiskum. Ferðir fugla gefa vísbendingar um fæðuframboð.
- **Kolefnisbinding í leirum (3)**. Erlendar rannsóknir (Andrews o.fl. 2006) benda til að leirur bindi töluvert af kolefni. Vert er að skoða kolefnisbindingu í íslenskum leirum sem innlegg í umræðu um bindingu kolefnis í stað þess að einblína á kolefnisbindingu í skógrækt. Þar sem hátt hlutfall af leirum landsins er við Breiðafjörð væri tilvalið að skoða sérstaklega leirur þar.

Mikilvægar tegundir, ábyrgðartegundir, verndargildi og sérstaða svæðisins

- **Líffræði og lífsferlar helstu svifdýrategunda, t.d. þorndís (*Acartia*), *Pseudocalanus*, rauðátu (*Calanus finmarchicus*) og sporðkleyf (*Temora*) (1)**. Svifdýr eru mikilvægur hlekkur milli frumframleiðanda og efri þrepa fæðukeðjunnar en margt er óljóst um líffræði þeirra í Breiðafirði.
- **Líffræði hörpudisks (t.d. nýliðun, stofnerfðafræði og set lirfa) (2)**. Hörpudiskurinn er ein af einkennistegundum Breiðafjarðar og þar að auki efnahagslega mikilvægur. Hann er nálægt suðurmörkum útbreiðslusvæðis síns en hefur verið í meira magni við Breiðafjörð en annars staðar við Ísland. Aukinn skilningur á líffræði hörpudisks er forsenda fyrir því að veiðar verði mögulega leyfðar aftur auk þess sem rannsóknirnar veita mikilvæga innsýn í líffræði eins af einkennisdýrum fjarðarins (sjá Jónas P. Jónasson 2007).

- **Lífsferlar, magn, útbreiðsla, uppeldisslóðir og ferðalög sílis, síldar, loðnu, marhnúts, sprettfisks og skarkola (2).** Síli, síld, marhnútur og sprettfiskur eru sennilega á meðal lykiltegunda vistkerfisins þar sem þær eru mikilvæg fæða fyrir fjölmargar aðrar tegundir. Lítið er þó vitað um grundvallarþætti í vistfræði þeirra.
- **Líflíkur og dreifing lirfustigs og ungvíðis nytjastofna, sér í lagi m.t.t. búsvæða (2).** Flestar rannsóknir á nytjafiskum leggja áherslu á eldri fiska og ná auk þess skammt inn í Breiðafjörð. Mögulegt er að t.d. þaraskógar og önnur búsvæði á innanverðum Breiðafirði séu mikilvæg fyrir ungvíði fiska en það hefur ekki verið rannsakað.
- **Búsvæðanotkun, fæðuval og ferðir æðarfugls (3).** Æðurin er staðfugl og sú fuglategund sem er í mestu lífmagni við Breiðafjörð, líklega um þriðjungur landsstofnsins. Um er að ræða lykiltegund sem er afræningi á hryggleysingjum, mikilvæg fæða fyrir rándýr og helsti nytjafugl Íslendinga.
- **Stofnstærð og varpvistfræði svartbaks (2).** Svartbakur hefur átt undir högg að sækja á Íslandi og er t.a.m. á valista Náttúrufræðistofnunar Íslands (2000). Stærsta svartbakavarp landsins er í Brokeyjarlöndum í mynni Hvammsfjarðar og eru svartbakar algengir við fjörðinn allt árið. Mikilvægt er að meta stærð svartbakavarsins í Hvammsfirði, rannsaka varpvistfræði hans, fæðuval og daglegar og árstíðabundnar ferðir.
- **Nýtt mat á stærð rauðbrystingastofnsins (3).** Rauðbrystingur er svokallaður fargestur, sem er háður fjörum Breiðafjarðar til fæðuöflunar að vor- og haustlagi á ferðum sínum á milli norrænna varpstöðva og suðrænni vetrarstöðva. Hann er ábyrgðartegund Íslendinga og er Breiðafjörður alþjóðlega mikilvægur fyrir tegundina. Langt er síðan (1990) að reynt var að meta fjölda rauðbrystinga sem fara um landið árlega.
- **Fuglar á leirum (3).** a) Fjöldi og dreifing fugla á leirum í tíma og rúmi og b) afrán fugla á smádýrum í leirum og áhrif fuglanna á samsetningu smádýralífs í leirunni. Leirur Breiðafjarðar hafa alþjóðlegt mikilvægi fyrir vaðfugla, sér í lagi að vorlagi. Fáar talningar hafa þó verið gerðar á fjölda fugla á mismunandi svæðum yfir fartímamann. Einnig er að mestu óþekkt hvað ákvarðar mikilvægi einstakra leirusvæða.
- **Mikilvægi Breiðafjarðar fyrir vetrarfugla (3).** Útbreiðsla og dreifing fugla á Breiðafirði að sumarlagi er ágætlega þekkt en mun minna er vitað um mikilvægi svæðisins fyrir fugla að vetrarlagi. Örfá svæði hafa verið talin í vetrartalningum sem Náttúrufræðistofnun Íslands stendur fyrir en þau gefa afar takmarkaða mynd af mikilvægi fjarðarins fyrir staðfugla og vetrargesti.
- **Eyjavistfræði - smádýralíf, gróður og fuglalíf í eyjum (3).** Hvergi við Ísland og þótt víða væri leitað á svipaðri breiddargráðu er viðlíka eyjaklasi og í Breiðafirði.

Svæðið hentar því einkar vel til rannsókna á svokallaðri eyjavistfræði en hún fjallar m.a. um ferðir, landnám og genaflæði lífvera og um það hvaða þættir stjórna útbreiðslu þeirra.

Annað

- **Áhrif nýtingar á vistkerfi (1).** Talsverðar nýttjar fara fram á Breiðafirði, en engar upplýsingar liggja fyrir um áhrif þeirra nytja á búsvæði, samfélagsgerðir og lífríki fjarðarins. Er í þessu samhengi sérstaklega horft annars vegar til hörpudisksveiða og áhrifa þeirra á botn og samfélög en hins vegar á klóþangsslátt. Hlutfallslega mun meira er nytjað af klóþangi en þara auk þess sem klóþangið vex mun hægar. Upplýsingar um áhrif veiða og veiðarfæra í Breiðafirði eru forsenda fyrir sjálfbærri nýtingu fjarðarins. Lagt er til að hefja þrenns konar rannsóknir: a) Áhrif veiðarfæra á botn, b) áhrif þangsláttar á samfélagsgerð og fjölbreytileika klóþangsbelta og áhrif hans á þær tegundir sem afla sér fæðu í klóþanginu, s.s. æðarfugl² og c) áhrif þaratöku á samfélagsgerð og fjölbreytileika þaraskóga og tengdra kerfa.
- **Vistfræði, útbreiðsla og lífsferlar marglytta (3).** Mjög lítið er vitað um marglyttur við landið. Slík þekking er þó mikilvæg, t.d. í tengslum við mögulegt tjón á fiskeldi.
- **Kortlagning á uppeldissvæðum sandrækju (3).** Sandrækja er einn af nýbúum svæðisins. Æskilegt er að fram fari úttekt á útbreiðslu sandrækjunnar og rannsóknir á uppeldissvæðum hennar í Breiðafirði.
- **Útbreiðsla, búsvæðanotkun og fæðuval ferskvatnsfiska í sjó, s.s. bleikju og hornsílís (3).** Seiðabúskapur og líffræði fiska sem fara á milli ferskvatns og saltvatns er ágætlega þekkt á meðan fiskarnir dvelja í ánum en lítið er vitað um líffræði fiskanna á meðan þeir dvelja í sjó.

2.4. Samantekt þekkingar

Margvíslegar rannsóknir hafa verið gerðar á lífríki Breiðafjarðar og eru niðurstöður margra þeirra aðgengilegar en mikið er þó óbirt. Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson (1997) tóku saman birtar heimildir um lífríki sjávar í Breiðafirði og Guðríður Þorvarðardóttir (1999) safnaði ýmsum upplýsingum í tengslum við gerð verndaráætlunar fyrir Breiðafjörð. Þórólfur Antonsson (2005) tók saman áætlun fyrir rannsóknasetur um lífríki Breiðafjarðar og Gunnar Þór Hallgrímsson og Ævar Petersen (2005) gerðu samantekt um stöðu þekkingar á náttúru fjarðarins ofan sjávar og neðan. Þá tók Náttúrustofa Vesturlands saman tvo bæklinga fyrir Breiðafjarðarnefnd um náttúru svæðisins (<http://www.breidafjordur.is/Utgafa/Baeklingar/index.htm> og

² Erlendar rannsóknir sýna að afkoma æðarunga stendur í beinu hlutfalli við framboð af klóþangssvæðum (Hamilton 2001).

<http://www.breidafjordur.is/Utgafa/fuglalifsbæklingur/index.htm>). Þessi plögg eru gagnleg og mikilvægt er að vinna slíkar samantektir reglulega. Æskilegt væri þó að vinna enn frekar úr niðurstöðum fyrirbyggjandi rannsókna og skrifa heildstæða bók um náttúru svæðisins á svipaðan hátt og ritaðar hafa verið bækur eða safnrit um náttúru Mývatns (Pétur M. Jónasson 1979, Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson 1991, Árni Einarsson og Ramesh Gulati 2004) og Þingvallavatns (Pétur M. Jónasson 1992, Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson 2002). Þegar þessi rit komu út var þekking á áðurnefndum kerfum hlutfallslega meiri en núverandi þekking á Breiðafirði. Engu að síður er slíkt verk líklegt til að auka skilning bæði almennings og vísindamanna á eiginleikum Breiðafjarðar og draga fram eyður í þekkingu á náttúru hans.

3. Lokaorð

Verði rannsóknir stórefldar í samræmi við áherslur í þessari áætlun er ljóst að þekking á lífríki Breiðafjarðar mun aukast til mikilla muna. Áætlunin er sett fram til þess að veita ráðgjöf. Hún skerpir á þeim áherslum sem sérfræðingar telja mikilvægastar í náttúrurannsóknum á svæðinu og mun nýttast rannsakendum til að skipuleggja rannsóknir sínar.

Þakkir

Flestar stofnanir landsins í náttúrurannsóknum komu að sérfræðingafundinum í Stykkishólmi og lögðu fram vinnu síns fólks. Þetta voru (í stafrófsröð) Hafrannsóknastofnunin, Háskóli Íslands, Háskólasetur Snæfellsness, Háskólasetur Suðurnesja, Náttúrufræðistofnun Íslands, Náttúrustofa Reykjaness, Náttúrustofa Vestfjarða, Náttúrustofa Vesturlands, Veiðimálastofnun og Vör – Sjávarrannsóknarsetur við Breiðafjörð. Auk þess sat fundinn Erlingur Hauksson, sjávarlíffræðingur. Sigríður E. Elisdóttir, ritari Breiðafjarðarnefndar, tók þátt í undirbúningi fundarins. Fá framantaldar stofnanir, starfsmenn þeirra er sátu fundinn og áðurnefndir einstaklingar bestu þakkir fyrir þátttökuna og vinnuframlag sitt. Breiðafjarðarnefnd greiddi kostnað vegna fundarins sjálfs og aksturs þátttakenda milli Reykjavíkur og Stykkishólms.

Tilvitnanir

Agnar Ingólfsson 1975. Lífríki fjörunnar. Í: Arnþór Garðarsson (ritstj.): Votlendi. – Rit Landverndar 4: 61-99.

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

Andrews, J.E., D. Burgess, R.R. Cave, E.G. Coombes, T.D. Jickells, D.J. Parkes & R.K. Turner 2006. Biogeochemical value of managed realignment, Humber estuary, UK. Science of the Total Environment 371: 19-30.

Anon. 1975. Skrá yfir votlendi. Í: Arnþór Garðarsson (ritstj.): Votlendi. – Rit Landverndar 4: 206-238.

- Arnþór Garðarsson og Árni Einarsson (ritstj.) 1991. Náttúra Mývatns. Hið íslenska náttúrufræðifélag, Reykjavík.
- Árni Einarsson og Ramesh Gulati (ritstj.) 2004. Ecology of Lake Myvatn and the River Laxá: Temporal and Spatial Variation. Sérhefti Aquatic Ecology 38: 109-348.
- Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1993. Numbers, geographic distribution and habitat utilization of waders (Charadrii) in spring on the shores of Iceland. *Ecography* 16: 82-93.
- Guðmundur Víðir Helgason 1982. Botndýralíf á hluta Breiðafjarðar. Ritgerð 4. árs verkefnis við líffræðiskor Háskóla Íslands. 97 bls.
- Guðríður Þorvarðardóttir 1999. Verndaráætlun Breiðafjarðar 2000-2004. Breiðafjarðarnefnd. 90 bls.
- Gunnar Þór Hallgrímsson og Ævar Petersen 2005. Stöðuskýrsla um náttúrufræðisráðgjafi á Breiðafirði. Unnið fyrir Breiðafjarðarnefnd. Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-05014.
- Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson (1997). Lífríki sjávar í Breiðafirði. Yfirlit rannsókna. Hafrannsóknastofnunin, fjölrit nr. 63, 57 bls.
- Hamilton, D.J. 2001. Feeding behaviour of common eider ducklings in relation to availability of rockweed habitat and duckling age. *Waterbirds* 24: 233-241.
- Jónas P. Jónasson 2007. Hörpuðiskurinn í Breiðafirði. Rannsóknir og ástand stofnsins. Greinargerð unnin fyrir Náttúrustofu Vesturlands og Háskólasetur Snæfellsness. 53 bls.
- Krause-Jensen, D., T.M. Greve & K. Nielsen 2005. Eelgrass as a bioindicator under the European water framework directive. *Water Resources Management* 19: 63-75.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 2000. Válisti 2. Fuglar. Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Ólafur Einarsson, Hörður Kristinsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Jón Gunnar Ottósson 2002. Verndun tegunda og svæða - tillögur Náttúrufræðistofnunar vegna Náttúruverndaráætlunar 2002. – Náttúrufræðistofnun Íslands, NÍ-02016.
- Pétur M. Jónasson (ritstj.) 1979. Ecology of eutrophic, subarctic Lake Mývatn and the River Laxá. *Oikos* 32: 1-309.
- Pétur M. Jónasson (ritstj.) 1992. Ecology of oligotrophic, subarctic Thingvallavatn. *Oikos* 64.
- Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson (ritstj.) 2002. Þingvallavatn - undraheimur í mótun. Mál og Menning, Reykjavík.
- Warwick, R.M., C. Embrow, J.P. Féral, H. Hummel, P. Avesaath & C. Heip 2003. European Marine Biodiversity Research Sites. Netherlands Institute of Ecology - Centre for Estuarine and Marine Ecology, The Netherlands.
- Þórólfur Antonsson 2005. Áætlun fyrir rannsóknasetur um lífríki Breiðafjarðar. Greinargerð unnin fyrir Samtök sveitarfélaga á Vesturlandi. 21 bls.
- Ekki vitnað í:
Náttúruverndarráð 1996. Náttúruinjasgrá. Skrá um friðlýst svæði og aðrar náttúruinjar. – Reykjavík, 7. útg. 64 bls.

Viðauki

Dagskrá vinnufundar um rannsóknna- og vöktunaráætlun fyrir Breiðafjörð

Miðvikudagur 12. september

- Kl. 08.00. Rúta með þátttakendum leggur af stað frá BSÍ í Reykjavík
- Kl. 10.30. Kaffi við komu í Stykkishólm
- Kl. 11.00. Setning fundarins (allir saman í fundarsal)
- Kl. 11.05. Kynning á verndarstöðu Breiðafjarðar ásamt tildrögum og markmiðum fundarins. (*Róbert Arnar Stefánsson*)
- Kl. 11.20. Stiklað á stóru um náttúru Breiðafjarðar (*Arnþór Garðarson*)
- Kl. 12.30. Hádegisverður
- Kl. 13.30. Farið yfir fyrirkomulag hópastarfs (allir saman í fundarsal)
- Kl. 13.40. Hópastarf (staða þekkingar og þekkingargöt, lykiltægundir/lykilþættir)
- Kl. 15.30. Kaffi
- Kl. 16.00. Hópastarf (vöktun)
- Kl. 18.30. Dagskrárlök fyrri dags
- Kl. 19.00. Kvöldverður á Narfeyrarstofu, Aðalgötu 3

Fimmtudagur 13. september

- Kl. 08.00 Morgunverður
- Kl. 08.30. Hópastarf (sértæk verkefni)
- Kl. 10.00 Stutt kaffihlé.
- Kl. 10.15. Hópastarf (sértæk verkefni – framhald)
- Kl. 11.15. Hópsstjórar og ritarar taka saman niðurstöður hópavinnu (aðrir eiga frí)
- Kl. 12.00. Hádegisverður
- Kl. 13.00. Hópsstjórar kynna niðurstöður (allir saman í fundarsal). *Kl. 13.00. Hópur 1 (botn og fjara,)* *Kl. 13.20. Hópur 2 (vatnsbolur),* *Kl. 13.40. Hópur 3 (land).*
- Kl. 14.00. Samþætting hópastarfs og forgangsröðun verkefna (allir saman)
- Kl. 16.00. Fundarslit
- Kl. 16.05. Kaffi
- Kl. 17.00. Rúta leggur af stað til Reykjavíkur

Skipan í vinnuhópa

Botn og fjara	Vatnsbolur	Land
Jörundur Svavarsson, hópstjóri Menja von Schmalensee, ritari Guðmundur Guðmundsson Guðmundur Víðir Helgason Hrafnkell Eiríksson Karl Gunnarsson Þorleifur Eiríksson	Héðinn Valdimarsson, hópstjóri Tómas Grétar Gunnarsson, ritari Ástþór Gíslason Böðvar Þórisson Erla Björk Örnólfsdóttir Erlingur Hauksson Hlynur Pétursson Jónas Páll Jónasson Þórólfur Antonsson	Kristinn Haukur Skarphéðinsson, hópstjóri Róbert Arnar Stefánsson, ritari Arnhórf Garðarsson Freydís Vigfúsdóttir Guðmundur A. Guðmundsson Gunnar Þór Hallgrímsson Jón Einar Jónsson Páll Hersteinsson

Umræðupunktur og leiðbeiningar fyrir vinnuhópa

Markmið hópastarfsins er að útbúa og leggja fram rökstuddar tillögur að rannsókn- og vöktunarverkefnum ásamt forgangsroðun þeirra. Rannsóknirnar geta verið á einstökum stofnum, tegundum og tegundahópum og/eða þáttum er tengjast líffræði þeirra (s.s. ólífrænum þáttum, búsvæðum, erfðum, stofnferlum, atferli, fæðuframboði, afráni, áhrifum veiða/veiðarfæra eða annarrar nýtingar o.s.frv.). Ekki er ætlast til að aðferðalýsing fylgi tillögum að verkefnum.

Við val verkefna er æskilegt að hafa vistkerfisnálgun að leiðarljósi.

Ef þátttakendur hafa undir höndum gögn sem komið gætu að gagni við þessa vinnu er æskilegt að þeir hafi þau meðferðis á vinnufundinn, t.d. á 3-5 glærum.

Auk framsöguerinda má skipta vinnufundinum í fjórar vinnulotur, þar af þrjár í vinnuhópum en ein sameiginleg:

1. Iota, miðvikudag kl. 13.40-15.30 (1 klst. og 50 mín). Vinnuhópar.

Staða þekkingar og helstu þekkingargöt. Hópar fara yfir stöðu þekkingar og greina helstu þekkingargöt í vistkerfi Breiðafjarðar með áherslu á viðfangsefni hvers vinnuhóps.

Lykiltegundir eða lykilþættir. Hópar gera forgangsraðaðan lista yfir mögulegar lykiltegundir/lykilþætti í vistkerfi Breiðafjarðar. Gæti hér verið um að ræða annars vegar tegundir/þætti sem eru mikilvæg undirstaða vistkerfis fjarðarins og/eða tegundir/þættir sem fýsilegt væri að fylgjast með til að bæta þekkingu á vistkerfinu.

Einnig tegundir sem teljast ábyrgðartegundir (þ.e. verulegur hluti heimsstofns heldur hér til eða hefur viðkomu) og loks tegundir sem byggja tilveru sína hér á landi á vistkerfi Breiðafjarðar.

2. Iota, miðvikudag kl. 16.00–18.30 (2 klst. og 30 mín). Vinnuhópar.

Langtímarannsóknir/vöktunarverkefni. Hópar fara hér yfir helstu þætti sem talið er mikilvægt að vakta til lengri tíma ásamt rökstuðningi og forgangsröðun. Til hliðsjónar má t.d. hafa:

- *Vísindalegt og/eða náttúrufarslegt gildi og verndargildi.*
- *Lykiltegundir, lykilþættir, ábyrgðartegundir og tegundir sem byggja tilveru sína hér á landi á vistkerfi Breiðafjarðar.*
- *Loftslagsbreytingar.*
- *Nytjar.* Hvort nytjar í firðinum geri það að verkum að vakta skuli sérstaklega ákveðna þætti/tegundir/búsvæði eða hvort unnt sé að styrkja/bæta núverandi skráningu upplýsinga.
- *Tengingu við aðra þætti.* Hversu fýsilegt er að tengja verkefnið við aðra þætti lífríkis Breiðafjarðar (sbr. viðfangsefni annarra vinnuhópa).

3. Iota, fimmtudagur kl. 8.30–10.00 og 10.15–11.15 (2. klst. og 30 mín).

Vinnuhópar

Sértæk verkefni. Hópar gera lista yfir sértæk verkefni sem brýnt þykir að vinna. Hér er einkum verið að hugsa um styttri verkefni (e.t.v. 2-5 ár). Mikilvægt er að forgangsraða og rökstyðja bæði verkefnaval og röðun verkefna. Við vinnuna má t.d. hafa í huga:

- *Vísindalegt og/eða náttúrufarslegt gildi.*
- *Lykiltegundir, lykilþættir, ábyrgðartegundir og tegundir sem byggja tilveru sína hér á landi á vistkerfi Breiðafjarðar.*
- *Loftslagsbreytingar.*
- *Nytjar.* Hvort nytjar í firðinum geri það að verkum að rannsaka skuli sérstaklega ákveðna þætti/tegundir/búsvæði.
- *Tengingu við aðra þætti.* Hversu fýsilegt er að tengja verkefnið við aðra þætti lífríkis Breiðafjarðar (sbr. viðfangsefni annarra vinnuhópa).

4. Iota, fimmtudagur kl. 14.00-16.00 (2 klst.). Allir saman.

Samþætting hópavinnu. Í fjórðu og síðustu vinnulotunni er gert ráð fyrir að allir vinni saman í fundarsal og samþætti niðurstöður allra vinnuhópa. Hér verður reynt að tengja saman verkefni og heildstæð forgangsröðun verkefna fyrir Breiðafjörð búin til. Verkefni verða sett í þrjá flokka: a) mjög brýn, b) brýn og c) mikilvæg.

Einnig er æskilegt að hér verði umræða um helstu ógnir sem steðja að náttúru Breiðafjarðar.