

Stöðuskýrsla um náttúrufarsrannsóknir á Breiðafirði

Gunnar Þór Hallgrímsson og Ævar Petersen

Unnið fyrir Breiðafjarðarnefnd

NÍ-05014

Reykjavík, október 2005



NÁTTÚRUFRAEÐISTOFNUN ÍSLANDS



Hlemmi 3 105 Reykjavík
Sími 590 0500 Fax 590 0595
<http://www.ni.is> ni@ni.is

Borgum
við Norðurslóð 602 Akureyri
Sími 460 0500 Fax 460 0501
<http://www.ni.is> nia@ni.is

Skýrsla nr. NÍ-05014	Dags, Mán, Ár Október, 2005	Dreifing
Heiti skýrslu / Aðal- og undirtitill Stöðuskýrsla um náttúrufarsrannsóknir á Breiðafirði		Upplag 50
		Fjöldi síðna 66
Höfundar Gunnar Þór Hallgrímsson og Ævar Petersen		Verknúmer R0011000 Málsnúmer 20031200024
Unnið fyrir Breiðafjarðarnefnd		
Samvinnuaðilar		
Útdráttur Skýrslan fjallar um stöðu náttúrufarsrannsókna á verndarsvæði Breiðafjarðar, sbr. lög nr. 54/1995. Samantektin á sér stoð í fyrstu grein laganna, en þar segir: „Tilgangur laga þessara er að stuðla að verndun Breiðafjarðar, einkum landslags, jarðmyndana, lífríkis og menningarminja”. Í verndaráætlun Breiðafjarðar (Guðríður Þorvarðardóttir 1999) eru skilgreind nánar rannsóknaverkefni til að ná markmiðum laganna. Fyrsti og annar kafli áætlunarinnar eru mikilvægastir er náttúrufar varðar: Stuðla að og tryggja varðveislu Breiðafjarðar í samræmi við lög og kynna mikilvægi svæðisins og Tryggja varðveislu náttúruminja, svo sem landslags, jarðmyndana og lífríkis. Til þess að ná þessum markmiðum er mikilvægt að ráðast í fimmta kafla verndaráætlunarinnar, sem segir: Stuðla að rannsóknum á náttúru Breiðafjarðar og koma á skipulagðri vöktun. Það markmið er síðan grundvöllur fyrir öðrum markmiðum áætlunarinnar. Í samantektinni er skilgreint hvar gögn um mismunandi náttúrufarsþætti er að finna, gæði þeirra metin og hvort þau gefa viðunandi yfirlit yfir viðkomandi þætti. Ennfremur eru lagðar fram tillögur um frekari gagnaöflun. Fjallað er um jarðfræði, gróður, dýralíf og mengunarrannsóknir í lífríkinu. Tillögur eru gerðar um frekari rannsóknir og vöktun, einnig uppbyggingu hentugra kortagrunna á tölvutæku formi. Ítarleg heimildarskrá fylgir. Þekking á nær öllum náttúrulífsþáttum er ófullnægjandi. Í mörgum tilvikum eru lítil sem engin gögn fyrir hendi. Í öðrum hafa gögn ekki verið tekin saman svo þau myndi heilstætt yfirlit. Talsvert af gögnum er til en hafa ekki verið tekin saman og birt. Hvatt er til þess að stuðlað sé að frekari rannsóknum og samantektum. Einnig að komið sé á reglubundinni vöktun valinna náttúrufarsþátta.		
Lykilorð Breiðafjörður, staða rannsókna, jarðfræði, gróður, dýralíf, líffræðilegar mengunarrannsóknir		Yfirfarið ÁI, PH.

EFNISYFIRLIT

1	INNGANGUR	6
2	JARÐFRÆÐI	8
2.1	Almennt um svæðið	8
2.2	Jarðmyndanir	9
2.3	Landslagsgerðir	10
2.3.1	Sjávarlón og tjarnir	10
2.3.2	Fjörur	11
2.4	Jarðhiti	12
2.5	Jökulminjar	14
2.6	Steingervingar	14
2.7	Landmótun	14
2.8	Jarðfræðikort	15
2.9	Frekari jarðfræðiránnsóknir	15
3	GRÓÐUR	16
3.1	Háplöntur	16
3.2	Sveppir	19
3.3	Fléttur	20
3.4	Þörungar	21
3.5	Mosar	24
3.6	Gróðursamfélög	25
3.7	Gróðurkort	25
3.8	Útbreiðslukort	25
3.9	Válisti plantna	26
3.10	Frekari ránnsóknir á gróðri	26
4	DÝRALÍF	28
4.1	Smádýralíf á landi	28
4.2	Smádýralíf í sjó	29
4.2.1	Svæðisbundnar botndýránnsóknir	29
4.2.2	Einstakar botndýrategundir	31
4.2.3	Aðrir hryggleysingjar	33
4.3	Fiskar	33
4.3.1	Einstakar fisktegundir	33
4.3.2	Annað um fiska	35
4.4	Fuglar	36
4.4.1	Einstakar fuglategundir	36
4.4.2	Fuglalíf á ákveðnum svæðum	42
4.4.3	Válisti fugla	45
4.5	Spendýr	45
4.5.1	Brúnrotta <i>Rattus norvegicus</i>	45
4.5.2	Hagamús <i>Apodemus sylvaticus</i>	45
4.5.3	Refur <i>Alopex lagopus</i>	46
4.5.4	Minkur <i>Mustela vison</i>	46
4.5.5	Landselur <i>Phoca vitulina</i>	47
4.5.6	Útselur <i>Halichoerus grypus</i>	47
4.5.7	Flækingsselir	48
4.5.8	Hvalir	48
4.6	Frekari ránnsóknir á dýralífi	50
5	RANNSÓKNIR Á MENGUN Í LÍFVERUM	52
6	AÐRAR RITAÐAR HEIMILDIR OG GAGNASÖFN	53
7	YFIRSTANDANDI EÐA NÝLEGAR RANNSÓKNIR	53
8	ALMENNAR TILLÖGUR AÐ FREKARI RANNSÓKNUM OG VÖKTUN	55
9	KORTAGRUNNAR	56

10 ÞAKKIR	56
11 HEIMILDIR	57
12 VIÐAUKAR	64
1. viðauki. Æðarvörp sem eru eða hafa verið á verndarsvæði Breiðafjarðar	64

TÖFLUR

1. tafla. Háplöntur á verndarsvæði Breiðafjarðar	16
2. tafla. Byrkningar á verndarsvæði Breiðafjarðar	19
3. tafla. Hattsvæppir í Breiðafjarðareyjum	19
4. tafla. Fléttur á verndarsvæði Breiðafjarðar	20
5. tafla. Mosar á verndarsvæði Breiðafjarðar	24
6. tafla. Mosar í Vestureyjum á Breiðafirði 1972	24
7. tafla. Landhryggleysingjar á verndarsvæði Breiðafjarðar	28
8. tafla. Fuglar í Skáleyjum	43

MYNDIR

1. mynd. Arnarstofninn 1959–2004	37
2. mynd. Hvalaströnd og aðrir hvalafundir í 1000 ár	49

LJÓSMYNDIR

1. ljósmynd. Stuðlaberg í Hergilsey	9
2. ljósmynd. Jarðmyndanir í Gassaskerjum	10
3. ljósmynd. Grunnsvævi í Bjarneyjum	11
4. ljósmynd. Drápskerjahverir í Hergilseyjarlöndum	12
5. ljósmynd. Bolhellir norðan í Elliðaey	15
6. ljósmynd. Sæhvönn	17
7. ljósmynd. Finnungur	17
8. ljósmynd. Marhálmur	18
9. ljósmynd. Óvenjulega stór og vöxtuleg flétta í Heimri-Langey	20
10. ljósmynd. Þörungagróður í fjörupolli í Diskæðarskeri	21
11. ljósmynd. Beltaskipting lífvera í Hrólfskletti	22
12. ljósmynd. Þangbotn með rauðum, grænum og brúnum þörungum	22
13. ljósmynd. Ætíðhönn og njóli vitna um röskun á náttúrulegu umhverfi	25
14. ljósmynd. Villilaukur	26
15. ljósmynd. Þanghrannir eru mikilvæg fæðusvæði fyrir ýmsa fugla	28
16. ljósmynd. Marglyttur í fjöru í Flatey	30
17. ljósmynd. Eiði úr krákuskeljum í Höskuldsey	32
18. ljósmynd. Krían er algengur varpfugl víða í Breiðafjarðareyjum	36
19. ljósmynd. Hreiður dílaskarfa í Strangaskerjum	38
20. ljósmynd. Toppskarfur í Flateyjar-Klofningi	38
21. ljósmynd. Hvítmáfsvarpið í Bjarnarhafnarfjalli	40
22. ljósmynd. Þórshani, einn sjaldgæfasti varpfugl landsins	40
23. ljósmynd. Æðarfugl er mesti nytjafuglinn í Breiðafjarðareyjum	41
24. ljósmynd. Melrækkaey í Grundarfirði	42
25. ljósmynd. Hröfnum hefur fækkað mikið í Breiðafjarðareyjum	44
26. ljósmynd. Hagamús er algeng í kjarrlendi umhverfis fjörðinn	45
27. ljósmynd. Útselir með kópa sína í látri í Hvanneyjum	48
28. ljósmynd. Dauð hrefnu við bryggju í Flatey	49
29. ljósmynd. Lundaholur taldar í Feitsey	50
30. ljósmynd. Straumköst í Stóru-Tungueyjum á Hvammsfirði	54

1 INNGANGUR

Tilurð þessarar stöðuskýrslu á sér stoð í fyrstu grein laga um verndun Breiðafjarðar, sem segir svo: „*Tilgangur laga þessara er að stuðla að verndun Breiðafjarðar, einkum landslags, jarðmyndana, lífríkis og menningarmínja*”. Forsendur skynsamlegrar verndunar og nýtingar náttúruauðlinda, í hvaða formi sem hún er, er þekking á því sem mikilvægt er að vernda og hvernig nýtingu er háttáð án þess að gengið sé á auðlindirnar. Sjálfbær nýting tekur ekki einungis til náttúruauðlindarinnar sjálfrar heldur einnig alls umhverfis hennar enda er náð samband þar á milli.

Í verndaráætlun Breiðafjarðar (Guðríður Þorvarðardóttir 1999) eru þau rannsóknarverkefni sem ætluð eru til að ná markmiðum laganna skilgreind nánar. Má segja að fyrsti og annar kafli verndaráætlunarinnar séu mikilvægustu hlutar hennar hvað náttúrufar varðar, þ.e. að:

- (1) *Stuðla að og tryggja varðveislu Breiðafjarðar í samræmi við lög og kynna mikilvægi svæðisins.*
- (2) *Tryggja varðveislu náttúrumínja, svo sem landslags, jarðmyndana og lífríkis.*

Til þess að ná þessum markmiðum er mikilvægt að ráðast í að framkvæma fimmta kaflann, sem segir:

- (5) *Stuðla að rannsóknum á náttúru Breiðafjarðar og koma á skipulagðri vöktun.*

Þetta er síðan grundvöllur annarra markmiða áætlunarinnar, t.a.m. að:

- (4) *Stuðla að því að land- og sjávarnytjar á Breiðafirði séu í anda sjálfbærrar þróunar.*
- (7) *Stuðla að því að útivist og ferðamennska á Breiðafirði sé í anda sjálfbærrar þróunar.*
- (8) *Stuðla að umhverfisfræðslu um Breiðafjörð og túlkun á umhverfinu.*

Í þessari samantekt er skilgreint hvar gögn um mismunandi náttúrufarsþætti er að finna, gæði þeirra metin og hve gott yfirlit þau gefa um viðkomandi þætti. Einnig er metið hvað þurfi að gera til að þau veiti viðunandi yfirlit og lagðar fram tillögur um hvernig skuli staðið að frekari gagnaöflun.

Reynt hefur verið að kynna helstu einkenni í náttúrufari Breiðafjarðar, mikilvægi verndunar og vekja athygli á svæðinu á innlendum (Ævar Petersen 1989, Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993) sem erlendum vettvangi (Ævar Petersen og Guðmundur A. Guðmundsson 1995, Ævar Petersen o.fl. 1998) eftir því sem tækifæri hafa gefist. Mikilvægt er að slík kynning verði eflað til þess að auka skilning almennings, stjórnvalda og annarra á mikilvægi Breiðafjarðar í náttúrufari Íslands og jafnvel þótt víðar sé leitað.

2 JARDFRÆÐI

Hér á eftir fer almennur texti um það sem til er birt um jarðfræði svæðisins en ljóst er að allmikið efni liggur óbirt í gagnagrunnum og dagbókum hjá einstaklingum og stofnunum og á eftir að vinna úr þeim gögnum.

2.1 Almennt um svæðið

Mikill munur er á aldri jarðlaga við sunnanverðan Breiðafjörð annars vegar og að norðanverðu hins vegar. Jarðlög á Snæfellsnesi eru talin vera um 7 milljón ára en síðan eldast jarðlögin norður yfir Breiðafjörðinn og þar finnast jarðlög sem eru 13–15 milljón ára gömul. Hægt er að finna jarðlög á svæðinu frá þeim þremur tímabilum jarðsögunnar sem jarðfræðingar skipta landinu í, þ.e. frá tertíer, ísöld og nútíma (Haukur Jóhannesson 1986). Á tertíer var gosbelti sem lá frá innanverðu Snæfellsnesi, um Hvammsfjörð og norðaustur að Vatnsnesi. Elstu jarðlög frá þessu beltinu eru því fjærst þessu svæði í norðaustri. Yst á Barðaströnd er t.d. að finna 13 milljón ára jarðlög en um 6,5 milljón ára í Helgafellssveit. Á ísöld lá gosbeltið eftir endilöngu Snæfellsnesi og þá runnu ýmist hraun á yfirborði eða undir ís, en við þessar breytilegu aðstæður verður landslag fjölbreytt. Á nútíma, þ.e.a.s. á síðustu 10.000 árum, hefur gosið um 50 sinnum úr gosbeltinu, oftast í Snæfellsjökli (Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993).

Setlög frá nútíma er að finna á nokkum stöðum á verndarsvæðinu. Samkvæmt jarðfræðikorti Náttúrufræðistofnunar Íslands og Landmælinga Íslands af Miðvesturlandi (Haukur Jóhannesson 1994) og Norðvesturlandi (Guðmundur Kjartansson 1969) eru helstu setlagasvæðin á eftirfarandi stöðum ef farið er frá suðri rangsælis um Breiðafjörð:

- Mávahlíðarrif
- Rifið á Lárvaðli
- Í Sandvík suðvestan við Krossanes
- Innst í suðaustanverðum Grundarfirði
- Innst í suðaustan- og suðvestanverðum Kolgrafafirði
- Við munna og botn Hraunsfjarðar
- Við austanverðan Hofstaðavog
- Innst í Álfafirði í Helgafellssveit
- Á stóru svæði við suðausturhorn (hæl) Hvammsfjarðar
- Kringum Búðardal
- Við norðausturhorn (tá) Hvammsfjarðar
- Vestur af Stóru-Öffursey á Skarðsströnd
- Austur af Klifmýri á Skarðströnd
- Á stóru svæði sunnan við mynni Gilsfjarðar
- Við Ólafsdalseyri í Gilsfirði
- Innst í Gilsfirði
- Við norðan- og utanverðan Gilsfjörð. Kannanir voru gerðar 1977 á þykkt setlaga vegna væntanlegrar Vestfjarðalínu (Ágúst Guðmundsson o.fl. 1978)
- Við Geiradalsá norðan Króksfjarðarness
- Innst í Króks- og Berufirði
- Miðhúsamelar norðan Reykhóla
- Innst í Þorskafirði
- Innst í Djúpafirði
- Innst í Gufufirði

- Við mynni Kálfadals í Kollafirði
- Innst í Kollafirði
- Norðaustast í Skálmarfirði
- Innst í Vatnsfirði
- Rifið sem myndar Hagavaðal
- Grjótnes á Barðaströnd
- Kringum Haukabergrsvaðal

Ofangreind jarðfræðikort eru í mælikvarðanum 1:250.000 og því eru fjölmörg minni setlög ekki sýnd. Setlög eru einnig af ýmsum gerðum sem ekki eru skilgreind nánar hér. Þannig er að finna setlög í Melrakkæy í Grundarfirði (Ævar Petersen 2005).

2.2 Jarðmyndanir



1. ljósmynd. Stuðlaberg er víða í Breiðafjarðareyjum eins og hér í Hergilsey, sveipað melgresi Elymus arenarius. Ljós. Ævar Petersen, 6.7.1974.

Stuðlaberg með óvenju stórum stuðlum finnst í hólmunum Nónborg og Lág múla sunnan við Flatey á Breiðafirði og í Flateyjar-Klofningi (Ævar Petersen 1979). Slíkar jarðmyndanir eru einnig annars staðar, t.d. í Elliðaey, Hrappsey og Klakkeyjum. Bergganga má víða finna á Breiðafirði, bæði í landi og í eyjunum. Í skýrslu Ævars Petersen og Hauks Jóhannessonar (1993) um Breiðafjarðareyjar eru eftirfarandi staðir taldir jarðfræðilega merkilegir:

- Keilugangur í Sauðeyjum sem myndar hálfboga.
- Keilugangur í Hrauneyjum í Hergilseyjarlöndum sem myndar hluta úr boga.
- Basaltinnskot, sem í eru mjög fallegar stuðlabergsmyndanir, finnast í Hergilsey og nálægum eyjum.
- Í Skjaldmeyjareyjum finnst gabbróinnskot sem er líkt anortósítinu í Hrappsey.
- Í Diskæðarskeri er flikrubergr, eina súra bergið í Vestureyjum.

- Hverir í Vestureyjum (sjá Jarðhita hér á eftir).
- Basaltinnskot og fallegar stuðlabergsmyndanir í Elliðaey.
- Basaltinnskot og fallegar stuðlabergsmyndanir í Klakkeyjum.
- Gabbróinnskot og mjög fallegar stuðlabergsmyndanir í Hrapsey og Purkey.
- Sums staðar berg alveg hvítt (anortósít) t.d. í Treganesi í Hrapsey.

Ekki er vitað um aðrar heimildir sem fjalla um jarðmyndanir á svæðinu.

2.3 Landslagsgerðir



2. Ljósmynd. Áhrif veðrunar á jarðmyndanir eru sums staðar slík að bergið tekur á sig hraunmyndanir, eins og í Gassaskerjum. Ljós. Ævar Petersen, 25.7.2004.

Engin heildarúttekt er til á landslagsgerðum á Breiðafjarðarsvæðinu. Hér eru nefndar sérstaklega tvær gerðir sem eru sérlega áberandi eða sérstæðar fyrir þetta svæði.

2.3.1 Sjávarlón og tjarnir

Sjávarlón eru allnokkur innan verndarsvæðisins. Skilgreining á sjávarlónum mun vera nokkuð matskennd. Eftirfarandi skilgreining er úr grein Agnars Ingólfssonar um sjávarlón á Íslandi (1990a): „Vatnsmassi (og föst umgjörð hans) [sem er] aðgreindur frá sjónum framundan af einhvers konar þrengslum, sem hefta straumskipti, en vatnsmassinn er þó undir greinilegum áhrifum sjávar. Þrengslin lýsa sér m.a. í því að sjávarföll eru skert miðað við það sem er í sjónum fyrir framan, og eru stundum engin. Séu sjávarföll fyrir hendi eru þau síðar á ferð en úti fyrir og jafnframt skekkt, þannig að útfallið tekur lengri tíma en aðfallið. Áhrif sjávar koma hins vegar skírust fram í því að sjávarselta er mælanleg, og er að jafnaði a.m.k. 0,3–1,0 prómill einhvers staðar í vatnsmassanum. Stundum er seltan svipuð og í sjónum úti fyrir“.

Sjávarlón, samkvæmt ofangreindri skilgreiningu, er að finna á sjö stöðum á verndarsvæðinu. Frá suðri og rangsælis eftir Breiðafirði eru þau (Agnar Ingólfsson 1990a):

- Lárvaðall, Snæfellsnesi
- Hálsvaðall, Snæfellsnesi
- Hraunsfjörður, neðri hluti, Snæfellsnesi
- Hraunsfjörður, efri hluti, Snæfellsnesi
- Gilsfjörður
- Hagavaðall, Barðaströnd
- Haukabergsvaðall, Barðaströnd

Ísaltar tjarnir sem sjór fellur stundum í er að finna hér og þar á svæðinu, bæði uppi á ströndinni kringum fjörðinn og út til eyja. Heildaryfirlit er þó ekkert að finna um slíkar tjarnir, en þær má t.d. finna við Hallsteinsnes, á Reykjanesi, í Skáleyjum, Hvallátrum og Stagley og á Dagverðarnesi.

2.3.2 Fjörur

Heildaryfirlit um mismunandi fjörugerðir er ekki að finna yfir breiðfirskar fjörur. Þó hafa ýmis svæði verið rannsökuð, t.d. í Kolgrafa- og Hraunsfirði (Árni H. Jónsson 1974, Jón B. Sigurðsson 1974, Agnar Ingólfsson 1990a, 1999) og í Gilsfirði og fleiri fjörðum í A-Barðastrandarsýslu (Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989, Agnar Ingólfsson 1976a, 1996, 2000, 2005).



3. ljósmynd. Hvergi við Ísland gætir flóðs og fjöru jafnmikið og á Breiðafirði. Viðáttumikið grunnsvævi fjarðarins, óvenjulegt landslag og sibreytileg sjávarstaða mynda grunninn að fjölbreyttu og gróskumiklu lífríki. Myndin er úr Bjarneyjum. Ljós. Ævar Petersen, 20.6.1987.

Fjörur sem landslagsgerð og búsvæði fyrir lífverur eru einkar mikilvægar við Breiðafjörð sé litið til landsins alls. Talið er að á þessu svæði séu kringum 60% af öllum fjörum landsins en þar eru grýttar fjörur langvíðfeðmastar (Agnar Ingólfsson 1975). Ástæða þess er einkum hinn mikli fjöldi eyja, hólma og skerja sem er að finna á Breiðafirði og mikill munur á sjávarstöðu. Leirur er einnig óvenjuvíða í Breiðafirði.

2.4 Jarðhiti



4. ljósmynd. Mestur jarðhiti í Breiðafjarðareyjjum er í Drápskerjahverum í Hergilseyjarlöndum. Þeir koma aðeins upp um fjöru. Hiti er þar nærri suðumarki og upp koma allt að 9 sekúndulítrar af vatni. Ljósm. Ævar Petersen, 12.7.1987.

Yfirlit yfir jarðhita á Íslandi er að finna á nýlegu jarðhitakorti og eru jarðhitasvæði Breiðafjarðar sýnd ásamt upplýsingum sem til eru um þau (Helgi Torfason 2003). Þekktir eru nokkrir staðir á Breiðafirði þar sem jarðhita er að finna. Hér verða þeir allir taldir upp og sagt stuttlega frá þekkingu á þeim (sjá einnig Verndaráætlun Breiðafjarðar sem samin er af Guðríði Þorvarðardóttur 1999).

Berserkseyri í Eyrarsveit

Í skerjagarði sem gengur norðvestur frá bænum Berserkseyri í Eyrarsveit á Snæfellsnesi er hver sem kemur aðeins upp á stórstraumsfjöru. Rennsli er um 0,1 l/s og í maí 1977 mældist hitinn mestur 41°C. Árið 1980 mældist mestur hiti 53°C (Jón Benjamínsson 1988). Tilraunaboranir hafa verið gerðar til að nýta jarðvarmann þar til upphitunar húsa í Grundarfirði.

Varmavík á Reykjanesi

Vatn kemur upp um glufur í klöpp í fjörunni. Klappir og hellur eru volgar og víða volgur sjór við botninn. Hiti hefur mælst 30–38°C í glufum og pollum (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988).

Laugaland á Reykjanesi

Heitar laugar á um 30 m svæði í fjörunni og hafa mælst 64–68°C (Jón Benjamínsson 1988).

Djúpidalur í Djúpafirði

Á Laugahjalla í Djúpadal er jarðhiti en þar fer hiti í 29°C og vatnsrennsli er 0,01 l/s (Helgi Torfason 2003).

Múli í Kollafirði

Um 100 m út af Pálshjalla er Laugasker þar sem jarðhita er að finna. Skerið kemur upp á útfiri. Vatnsrennsli er talið innan við 0,5 l/s og hitinn er 47–48°C (Jón Benjamínsson 1988). Jarðhiti er einnig sagður vera í fjöruborði í Kollafirði (Gunnar Haraldsson o.fl. 1980).

Innsta-Langey/Lyngey í Skáleyjalöndum

Á eyjunni vestanverðri við Þorkelseyjarsund kemur laug upp úr á stórstraumsfjörum. Þar mældist hitinn 61°C árið 1959 (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988).

Diskæðarsker í Flateyjarlöndum

Jarðhiti fannst á Diskæðarskeri í Flateyjarlöndum í þörungarannsóknafærð árið 1964 (Elín Pálmadóttir 1964). Talið er að hiti þar sé 20–30°C (Jón Benjamínsson 1988).

Reykey í Hergilseyjarlöndum

Við og í nágrenni Reykeyjar í Hergilseyjarlöndum eru þrjár hverir. Einn þeirra er í Urðhólmi sunnan Reykeyjar. Annar er í fjöru suðaustast í Reykey. Hiti og rennsli hafa verið mæld í þessum tveimur, hiti 64–68°C og rennsli allt að 3l/s í Urðhólma og hiti 41°C og lítið rennsli í hinum. Sá þriðji er í skeri norðan Reykeyjar (Grjótlögu) og kemur aðeins upp úr á stórum straumi (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988).

Sandey í Hergilseyjarlöndum

Suðvestast í Sandey má finna sker með nokkrum laugum. Hiti og rennsli hafa verið mæld 64°C og 0,1–0,2 l/s (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988).

Drápsker í Hergilseyjarlöndum

Mestur jarðhiti á Breiðafirði er í Vestureyjum og eru Drápskerjahverir við Ytra-Drápsker í Hergilseyjarlöndum vatnsmestir og heitastir (sjá Ævar Petersen 1989). Þarna eru þrjár hverir; einn uppi á Drápskerinu að norðvestanverðu (hiti 65–91°C og rennsli 5–9 l/s), annar 60–80m vestur af því (hiti 95–96°C og rennsli 2–4 l/s) og sá þriðji skammt norður af norðvesturhorni Drápskers. Sá síðastnefndi kemur ekki upp úr á stórstraumsfjöru. Hiti og rennsli hafa verið mæld í tveimur fyrrnefndu (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988).

Oddbjarnarsker í Hergilseyjarlöndum

Við Oddbjarnarsker er heit uppspretta sem nefnist Laugarsteinar (Vatnssteinar) og hefur hún verið mæld 71–73°C og rennsli 0,1–0,2 l/s (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988, Ævar Petersen 1989). Volgt vatn kemur upp við Laugarsker á alls 11 stöðum (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982, Jón Benjamínsson 1988).

Litlanes við Kjálkafjörð

Loftbólur koma upp um 200–300 metrum vestan við Litlanes í Kjálkafirði. Megin uppstreymið er 2–3 metrar í þvermál og er á u.þ.b. 15 m dýpi. Á dýptarmælum kvað koma fram 1–2 metra há bunga þar sem uppstreymið er (Jón Benjamínsson 1988).

Vatnsfjörður í Vesturbyggð

Í fjöru og í sjónum á milli Vatnsdalsár og Þingmannaár er svæði sem ekki frýs á vetrum. Ekki er vitað hvort þar er um að ræða uppstreymi jarðhitavatns eða velgju í botnlaginu (Jón Benjamínsson 1986).

Krossundlaug á Barðaströnd er í fjöruborðinu en hún nýtir jarðhita frá Krossholtum (Jón Benjamínsson 1986). Óstaðfestar sagnir eru af jarðhita á Ysteyjarrífi í Hvallátralöndum (Jón Benjamínsson og Sigmundur Einarsson 1982). Ennfremur eru óljósar fregnir um jarðhita í fjöru undan bænum Kirkjubóli í Kerlingarfirði (Jón Benjamínsson 1986). Eitt mesta jarðhita-svæði við Breiðafjörð er á Reykhólum á Reykjanesi og vel þekkt en það er skammt utan marka verndarsvæðisins.

2.5 Jökulminjar

Upplýsingar um þessi náttúrufrýrbrigði er að finna á miðvesturlands-jarðfræðikorti Náttúrufræðistofnunar Íslands og Landmælinga Íslands frá 1994 og norðvesturlands-jarðfræðikorti Menningarsjóðs frá 1969. Samkvæmt þeim finnast berglaup eða fornir grjótjökklar á eftirfarandi stöðum:

- Vestanvert í Álftafirði á Skógarströnd
- Við Saurbæ við mynni Gilsfjarðar
- Við Hrafnanes í Berufirði
- Á Skálanesi
- Í Skálmarfirði norðaustanverðum
- Vestanvert í Kerlingarfirði
- Austan og vestan í Kjálkafirði

Þessi jarðfræðifyrirbrigði eru mest utan verndarsvæðis Breiðafjarðar en nefnd hér engu að síður. Sæmileg þekking liggur fyrir um Breiðafjarðarsvæðið og má benda á bók Ólafs Jónssonar (1976) í því sambandi.

2.6 Steingervingar

Steingervingar, bæði af plöntum og dýrum, finnast nokkuð víða við ströndina á verndarsvæðinu. Heilstæðasta safn steingervinga í landinu er að finna á Náttúrufræðistofnun Íslands en nýjustu heildarsamantektirnar eru tvær greinar Sigríðar Friðriksdóttur (1978a,b). Þá er getið um afsteypur trjábola í Skriðnafellsnúpi á Barðaströnd við jaðar verndarsvæðisins í grein Magnúsar Sigurgeirssonar og Sveins Jakobssonar (1997). Afsteypa trjábols mun einnig vera í Urðhólma í Hergilseyjarlöndum (Hafsteinn Guðmundsson, pers. uppl. 2005).

2.7 Landmótun

Fjórar útkulnaðar megineldstöðvar eru í og við Breiðafjörð. Þær eru kenndar við Króksfjörð, Flatey í Vestureyjum, Hrappsey og Setberg í Grundarfirði (Haukur Jóhannesson 1986, 2004). Fleiri megineldstöðvar eru í jaðri verndarsvæðisins, þær sem kenndar eru við Hvamm í Dölum og Reiphólsfjöll. Megineldstöðva hefur einnig verið leitað á hafsbotni á utanverðum Breiðafirði (Leó Kristjánsson 1974, Leó Kristjánsson, Kjartan Thors og Haraldur R. Karlsson 1976).

2.8 Jarðfræðikort

Náttúrufræðistofnun Íslands gefur út Jarðfræðikort af Íslandi og fjalla þrjú þeirra um Breiðafjarðarsvæðið, heildarkort af Íslandi í mælikvarða 1:500.000 (Haukur Jóhannesson og Kristján Sæmundsson 1998), kort í mælikvarðanum 1:250.000 fyrir Miðvesturland (Haukur Jóhannesson 1994) og sama mælikvarða yfir Norðvesturland (Guðmundur Kjartansson 1969).



5. Ljósmynd. Ekki er mikið um hella í Breiðafjarðareyjum. Einn slíkur, líklega sá stærsti, er við sjávarmál norðan í Elliðaey við Stykkishólm og heitir Bolhellir. Hann kemur best í ljós um stórstraum og eru þar undrafagrir litir og náttúrumyndanir. Ljós. Ævar Petersen, 22.7.1993.

2.9 Frekari jarðfræðisráðgjafi

Almennt má segja að sáralitlar jarðfræðisráðgjafi hafi verið unnar í Breiðafjarðareyjum. Heildaryfirlit um jarðmyndanir á svæðinu er ekki fyrir hendi og full ástæða að bæta þar úr. Mikilvægt er að ráðast í jarðfræðikortlagningu í nákvæmari mælikvarða en nú er reyndin, ásamt þeim vettvangsráðgjafum sem slík vinna útheimtir.

Útgefin jarðfræðikort gefa aðeins grófa heildarmynd af jarðfræði svæðisins, þótt ágætis yfirlit séu til um einstök fyrirbæri, s.s. jarðhita. Taka þarf saman yfirlit yfir ísaltar tjarnir og helstu sérkenni þeirra, bæði jarðfræði- og líffræðileg. Líklegt má telja að flestir hverir sem eitthvað kveður að og ná upp á yfirborð séu þekktir, en hulin jarðhitakerfi eru til staðar, t.d. við Hofstaðavog í Helgafellssveit við jaðar verndarsvæðisins (Helgi Torfason 2003). Þótt jarðhiti sé e.t.v. best þekkt jarðfræðifyrirbrigða þá er engu að síður full ástæða til nánari úttektar á jarðhita á svæðinu. Einkum þarf að skrá betur einkenni einstakra jarðhitastaða en í sumum tilvikum er lítið annað en staðurinn þekktur. Jarðhiti er mjög merkilegt jarðfræðifyrirbæri á heimsmælikvarða og lífríki oft sérstætt í kringum sjávarhverfi.

Fjörugerðir þarf að flokka, bæði frá jarðfræðilegum sjónarhóli og lífríkisþáttum. Slík flokkun er nauðsynleg m.a. til að vera viðbúin mengunarhættu.

3 GRÓÐUR

3.1 Háplöntur

Upplýsingum um blómplöntur hefur verið safnað á 29 stöðum á verndarsvæðinu skv. upplýsingum úr plöntugagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands. Mismikið hefur verið skráð á hverjum stað eða allt frá einni tegund upp í 139 (sjá 1. töflu). Eina innlenda tegund berfrævinga, einir *Juniperus communis*, hefur fundist í Hrappsey.

1. tafla. Háplöntur á verndarsvæði Breiðafjarðar skv. gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2004 (10x10 km reitakerfi).

Reitur	Staður	Fjöldi teg.
2850	Fróðárrif í Fróðársveit	3
3144	Hergilsey á Breiðafirði	2
3045	Oddbjarnarsker í Hergilseyjarlöndum	1
3045	Ytra-Drápsker í Hergilseyjarlöndum	1
3145	Flatey á Breiðafirði	118
3149	Hrútey í Bjarnarhafnareyjum	2
3243	Litlaneseyjar	1
3244	Hvallátur á Breiðafirði	94
3244	Rótarey í Hvallátralöndum	24
3244	Tréseyjar í Hvallátralöndum	23
3245	Svefneyjar á Breiðafirði	43
3247	Arney á Hvammsfirði	139
3247	Elliðaey við Stykkishólm	56
3348	Barkarnatur í Arnarbælislöndum	11
3348	Gustsey í Gvendareyjum	5
3348	Hrappsey–Purkey–Brokey á Hvammsfirði	189
3348	Hrappsey á Hvammsfirði	64
3348	Purkey á Hvammsfirði	1
3348	Brokey á Hvammsfirði	18
3348	Grimsey í Brokeyjarlöndum	1
3348	Stóri-Vaktarhólmi í Brokeyjarlöndum	1
3348	Vaktarhólmi í Brokeyjarlöndum	4
3348	Ólafsey á Hvammsfirði	1
3348	Rifgirðingar á Hvammsfirði	2
3348	Steinaklettur í Rifgirðingum	1
3348	Stjúpmóðurhólmi í Rifgirðingum	4
3348	Öxney á Hvammsfirði	3
3544	Hrísey á Berufirði	91
3545	Hvítabjarnarey í Reykhólalöndum	2
3649	Sjávarflæðar við Hörðudalsá í Dölum	2
3749	Hvammsfjarðarbotn (grónar sjávarflæðar)	1



6. ljósmynd. Sæhvönn *Ligusticum scoticum* finnst hér og þar í Breiðafjarðareyjum. Ljós. Sólveig Bergs, 20.7.2004.



7. ljósmynd. Finnungur *Nardus stricta* er sjaldgæf háplanta innan verndarsvæðis Breiðafjarðar. Í Flatey í Vestureyjum finnst hún aðeins á einum bletti. Ljós. Ævar Petersen, 17.6.2004.

Ingólfur Davíðsson er sá grasfræðingur sem hefur aflað langmestra upplýsinga um gróðurfar eyjanna. Hann ritaði sjö greinar um gróðurfar á svæðinu (sbr. Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993). Þar ber helst að nefna rannsóknir á gróðri í Suðureyjum á Breiðafirði árið 1942 (Ingólfur Davíðsson 1942, 1943, 1955), um gróður í Melrakkaey í Grundarfirði (Ingólfur Davíðsson 1966) og gróður í Vestureyjum (Ingólfur Davíðsson 1971a,b, 1973). Í Suðureyjum var tekin saman gróðurskrá yfir Brokey, Öxney, Ólafsey, Gvendareyjar, Vaktarhólma, Rifgirðingar, Hrappsey, Purkey, Efri-Langey, Arney og Elliðaey. Ingólfur segir í grein sinni um Vestureyjar á Breiðafirði frá árinu 1973 að „í Flatey vaxa 130 tegundir blómjurta. Um 100 tegundir í Hvallátri og heldur fleira í Skáleyjum og Svefneyjum, enda er landslag þar fjölbreyttara, meiri ásar og mýrlendi, líkara því sem er á landi“. Athygli vekur að þetta eru fleiri tegundir en eru í skrá Náttúrufræðistofnunar. Jafnframt segir Ingólfur að í Hrísey, sem liggur skammt frá landi undan Miðhúsum í Reykhólasveit, hafi hann fundið 125 tegundir blómjurta og byrkninga en líklega séu þær fleiri. Fann hann þar 26 tegundir sem hvorki fundust í Flatey né Hvallátrum. Jurtaskrá yfir Hvallátur, Hrísey og Flatey er að finna í greininni 1973 auk þess sem mat er gefið á hversu algeng hver plöntutegund er í Flatey (Ingólfur Davíðsson 1973). Ævar Petersen (1989) lýsir í grófum dráttum nokkrum mismunandi gróðursvæðum á eyjunum í grein sinni um náttúrufar í Breiðafjarðareyjum. Hann bætir nokkrum tegundum við háplöntulista Flateyjar og Melrakkaeyjar í Grundarfirði (Ævar Petersen 1979, 2005).



8. ljósmynd. Ein af örfáum háplöntutegundum sem vaxa í sjó á Íslandi er marhálmur *Zostera marina*, sýndur hér við Svínanes. Hann er mikilvæg fæða fyrir álftrir en hvarf víðast hvar í N-Atlantshafi á árunum kringum 1930 og féllu álftrir í kjölfarið. Síðustu áratugi hefur marhálmur verið að breiðast út á Breiðafirði að nýju. Ljós. Ævar Petersen, 26.7.1987.

Árið 1993 höfðu 229 tegundir háplantna fundist í eyjunum (Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993) sem er nálægt helmingur af innlendri flóru landsins. Of langt er að telja upp allan listann, en hér er aðeins staldrað við byrkninga. Þeim hefur verið safnað á 10 stöðum skv. skráningum í gagnagrunni NÍ og telst það slægt (sjá 2. töflu). Alls hafa fundist 11 tegundir á verndarsvæði Breiðafjarðar, þ.e. beitieski *Equisetum variegatum*, fergin *E. fluviatile*, klóelfting *E. arvense*, mýrelfting *E. palustre*, vallelfting *E. pratense*, köldugras *Polypodium vulgare*, tungljurt *Botrychium lunaria*, lensutungljurt *B. lanceolatum*, mosajafni *Selaginella selaginoides*, tófugras *Cystopteris fragilis* og þrílaufungur *Gymnocarpium dryopteris*.

2. tafla. Byrkningar á verndarsvæði Breiðafjarðar samkvæmt gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2004 (10x10 km reitakerfi).

Reitur	Staður	Fj. teg.
3145	Flatey á Breiðafirði	6
3244	Hvallátur á Breiðafirði	5
3244	Rótarey í Hvallátralöndum	2
3244	Tréseyjar í Hvallátralöndum	1
3247	Arney á Hvammsfirði	6
3247	Elliðaey við Stykkishólm	5
3348	Hrappsey-Purkey-Brokey á Hvammsfirði	11
3348	Hrappsey á Hvammsfirði	3
3348	Vaktarhólmi í Brokeyjarlöndum	1
3348	Öxney á Hvammsfirði	1
3544	Hrísey á Berufirði	7

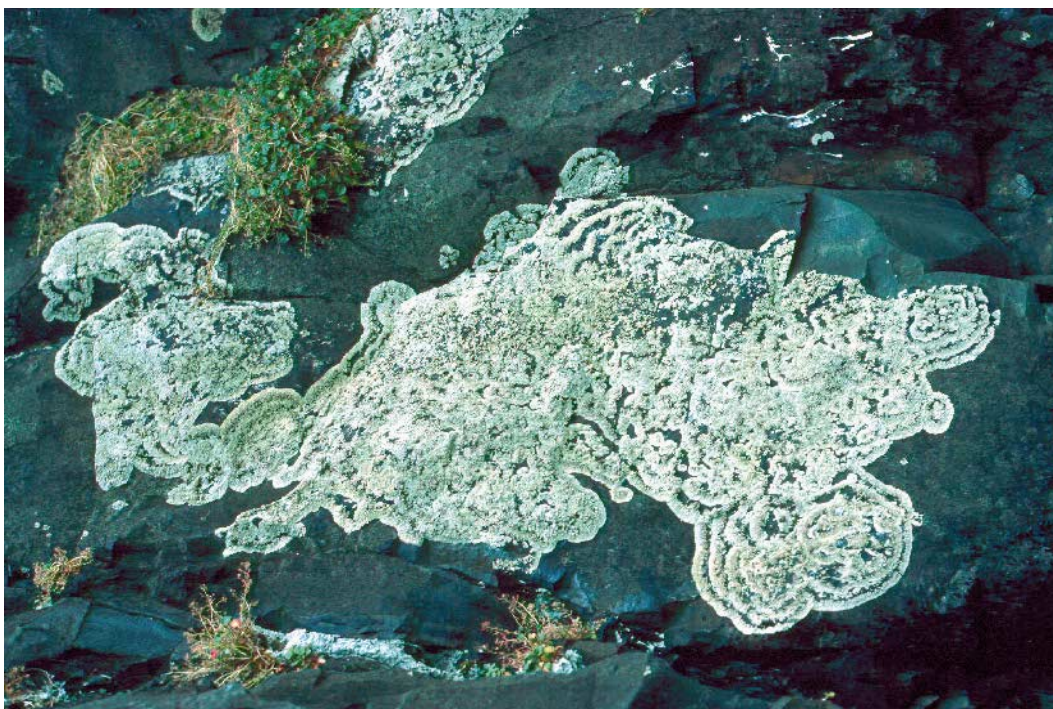
3.2 Sveppir

Aðeins hattsvæppi af tveimur tegundum frá þremur stöðum á verndarsvæðinu er að finna í gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands (sjá 3. töflu). Einungis er vitað um eina grein sem fjallar um sveppi í Breiðafjarðareyjum, þ.e. yfirlit Ástu B. Thoroddsen (2005) um sveppi í Klakkeyjum. Þaðan getur Ásta 54 sveppategunda, en þessar upplýsingar eru enn ófærðar í gagnagrunn og koma því ekki fram í 3. töflu. Klakkeyjar eru einu eyjarnar sem gerð hefur verið þokkaleg skil m.t.t. sveppa í Breiðafjarðareyjum.

3. tafla. Hattsvæppir í Breiðafjarðareyjum skv. gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2004 (10x10 km reitakerfi).

Reitur	Staður	Fjöldi teg.	Tegund
3245	Svefneyjar á Breiðafirði	1	Móætisveppur
3348	Klakkeyjar á Hvammsfirði	2	Móætisveppur, lyngtrekla
3544	Hrísey á Berufirði	3	

3.3 Fléttur



9. Ljósmynd. Óvenjulega stór og vöxtuleg flétta á klettavegg í Heimri-Langey við Flatey á Breiðafirði. Hún er fast að því einn og hálfur metri á lengd og með allra stærstu einstökum fléttum sem vitað er um á Íslandi. Ljós. Ævar Petersen, 24.7.1985.

Fléttur hafa einungis verið skráðar frá fimm stöðum innan verndarsvæðisins skv. gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands (sjá 4. töflu).

4. tafla. Fléttur á verndarsvæði Breiðafjarðar samkvæmt gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2004 (10x10 km reitakerfi).

Reitur	Staður	Fjöldi teg.	Tegund
3145	Flatey á Breiðafirði	8	Sjá texta
3244	Hvallátur á Breiðafirði	1	Litunarskóf
3245	Svefneyjar á Breiðafirði	3	Vikurbreyskja, klettastrý, litunarskóf
3348	Breiðafjarðareyjar	1	Klettastrý
3544	Hrisey á Berufirði	1	Litunarskóf

Aðeins eru skráðar 10 fléttutegundir af svæðinu, barmþekja *Tephromela atra*, klettastrý *Ramalina subfarinacea*, hraufuskóf *Parmelia sulcata*, litunarskóf *P. omphalodes*, snepaskóf *P. saxatilis*, litunarskilma *Ochrolechia tartarea*, lundatarga *Lecanora straminea*, sandkræða *Cetraria aculeata*, hreindýrakraókar *Cladonia arbuscula* og vikurbreyskja *Stereocaulon arcticum*. Ljóst er að þekking er lítil sem engin á þessum plöntuhópi á svæðinu.

3.4 Þörungar



10. Ljósmynd. Þegar liður á sumar litast margir pollar í Breiðafjarðareyjum fagurgrænar. Ástæðan eru mikil næringarefni, aðallega vegna saurs frá sjófuglum, sem örva vöxt þörungagróðurs. Myndin er úr Diskæðarskeri í Flateyjarlöndum. Ljós. Ævar Petersen, 21.6.1990.

Þekking á þörungum í sjó er miklum mun meiri en á gróðri á landi. Meginhluti allra rannsóknna á þörungaflóru tengjast nýtingu þara og þangs með tilkomu Þörungaverksmiðjunnar á Reykhólum (Karl Gunnarsson 2001). Hvergi á landinu vex jafn mikið af klóþangi *Asco-phyllum nodosum* og í Breiðafirði en þar eru kjöraðstæður fyrir tegundina (Karl Gunnarsson o.fl. 1998).

Vegna möguleika á þaravinnslu fóru fram athuganir á þara um 1950 og síðan aftur um 1980 (Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997). Útbreiðslu, lífmassa, þéttleika, aldursdreifingu, vexti og framleiðslu stórþara *Laminaria hyperborea* og hrossaþara *L. digitata* í Breiðafirði hafa verið gerð skil á ákveðnum svæðum; í nágrenni Flateyjar og á Bjarneyjasvæðinu (Karl Gunnarsson og Konráð Þórisson 1979, Karl Gunnarsson 1991).

Í júlí og ágúst 1950 var farinn könnunarleiðangur um svæði sem afmarkaðist af línu milli Skáleyja og Skálaness að vestan og línu frá norðurenda Skáleyja til syðsta hluta Reykjanes að sunnan. Tilgangurinn var að kanna magn og útbreiðslu þara til að athuga hvort skilyrði til þaravinnslu í stórum stíl væru fyrir hendi. Á um 60 km² svæði voru áætluð um 130.000 tonn af þara; um 75% hrossaþari og um 25% beltisþari *L. saccharina* (Marteinn Björnsson og Þorbjörn Sigurgeirsson 1951). Nokkrar athuganir á þörungum undan Reykjanesi og Skálanesi voru framkvæmdar um 1950 á dýpinu 5–10 m. Við Reykjanes var aðallega hrossaþari en einnig slæðingur af beltisþara. Víða var talsvert af kerlingarhári *Desmarestia aculeata*. Þessar þrjár tegundir voru nánast 100% af þyngd þess þara sem fannst á svæðinu. Af öðrum tegundum má nefna kórálþang, brúnfjöldur *Chaetopterus plumosa*, *Lithothamnion*-tegundir, skollapvang *Chorda filum*, klóþang og *Ectocarpus*-tegundir. Svipaða sögu var að segja af svæðinu undan Skálanesi og Reykjanesi vestanverðu nema hvað meira var af beltisþara. Þarategundir af ættkvíslinni *Laminaria* voru að jafnaði yngri og talsvert af söl á þaraleggjum. Þörungagróður var athugaður í fjöru á tveimur stöðum; í skeri við sunnanvert Reykjanes og í

Sviðnum. Eins og víða á Vesturlandi var klóþang yfirgnæfandi á báðum stöðum en einnig var mikið af bólupangi *Fucus vesiculosus* og klapparþangi *F. spiralis*. Þá var talsvert af dvergþangi *Pelvetia canaliculata* (Sigurður Pétursson 1951).



11. ljósmynd. Óvíða er beltaskipting lífvera greinilegri en í Breiðaffarðareyjum, eins og hér í Hrólfskletti við Flatey. Ákveðnar þangtegundir raða sér efst í fjörunni en innan um eru hrúðurkarlar sem teygja sig lengra en þangið upp eftir klettaveggnum. Síðan taka við klettar vaxnir dökkum hrúðurfléttum, en þar fyrir ofan eru aðrar fléttutegundir sem njóta góðs af fugladriti. Ljós. Ævar Petersen, 11.6.2005.



12. ljósmynd. Neðansjávar er heill ævintýraheimur sem flestum er lítt kunnur. Á Breiðafirði er þörungagróður ákaflega vöxtulegur, en víðáttumiklir þang- og þaraskógar mynda grundvöll að starfsemi Þörungaverksmiðjunnar á Reykhólum. Myndin sýnir þangbotn með rauðum, grænum og brúnum þörungum við Ytra-Drápsker í Hergilseyjarlöndum. Ljós. Ævar Petersen, 26.6.1991.

Á árunum 1967 til 1980 var þörungagróður skoðaður á Barðaströnd frá Hellnanesi í vestri til Krossaness í austri (t.d. Sigurður Hallsson 1975). Megináhersla var á hina eiginlegu fjöru og á efri hluta grunnsævisins, með sérstakri áherslu á fjörupolla og lón. Lífmassi var einnig skoðaður að einhverju leyti. Svæðið var borið saman við önnur fjörusvæði á Snæfellsnesi, Mýrum og Borgarfirði. Þörungagróðurinn á Barðaströnd ber þess merki að vera á skjólsælu svæði með flötum sand- og klettasvæðum. Þessar aðstæður gera samsetningu flórunnar fremur sérstæða og t.d. ólíka því sem finnst á Snæfellsnesi. Einkennandi er að venjuleg þörungabelti í neðri hlutum grunnsævisins vantar en þar má telja sjóarkræðu *Gigartina stellata*, þörunginn *Callithamnion sepositum*, söl *Palmaria palmata* og steinslý *Pylaiella littoralis*. Brúnþörungabelti voru almennt á sandskerjum. Minna var af kórallþangi *Corallina officinalis* en á samanburðarsvæðunum. Skeggtegundin *Polysiphonia nigrescens* og sjóarrhrís *Ahnfeltia plicata* voru í fjörupollum auk þráðlaga brúnþörungna. Vart fundust þörungabelti á efri hluta grunnsævisins vegna sendins yfirborðs (Munda 1985).

Árið 1973 voru gerðar uppskeru- og þekjumælingar á þangbeltinu í fjörum við Reykjanes, Kjálkafjörð, Vatnsfjörð, eyjar í fyrrum Flateyjarhreppi og á Skarðsströnd (Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997). Þá hefur þörungagróðri á vesturhluta Barðastrandar verið lýst (Munda 1985). Lausleg könnun á útbreiðslu og magni ríkjandi þörungna hefur verið gerð í Þorskafirði, Djúpafirði og Gufufirði. Þang og þari hafa verið kortlögð í Gilsfirði (Agnar Ingólfsson 1976a, 1996, 2005). Þá voru þörungar eitthvað kannaðir í tengslum við fjörulífsvæðingunni í Hraunfirði 1973 (Árni H. Jónsson 1973).

Vegna möguleika á þangþurrkstöð á Breiðafirði var klóþang rannsakað sumarið 1973 á þangfjörum við norðanverðan Breiðafjörð og á Breiðafjarðareyjum utanverðum, á Skarðsströnd og við sunnanverðan Breiðafjörð (Erlingur Hauksson og Karl Gunnarsson 1973)

Söl hafa verið nýtt um aldir á Breiðafirði (Lúðvík Kristjánsson 1980, Ævar Petersen 1989). Vegna möguleika á sölvatekju hafa verið gerðar úttektir á magni sölva við innanverðan Breiðafjörð. Tilraunir við öflun á sölvum og magni þeirra hafa verið gerðar framundan Sölvatanga við Tjaldanes í Saurbæ í Dalasýslu (Lúðvík Kristjánsson 1980, Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997, Karl Gunnarsson o.fl. 1998).

Á Reykhólum eru nú unnin 3–4 þúsund tonn af þangmjöli á ári hverju og til þess notast um 16 þúsund tonn af klóþangi úr Breiðafirði (Karl Gunnarsson o.fl. 1998). Á hverju ári eru framleidd um 300–350 tonn af þangmjöli í Þörungaverksmiðunni á Reykhólum og notuð eru á milli 2500 og 3500 tonn af hrossapara til framleiðslunnar (Karl Gunnarsson o.fl. 1998).

Minnt skal á að þörungar, þ.e.a.s. niðurbrot þeirra í lífrænar leifar, eru mikilvægir til myndunar á þanghrönnum í fjörum en þær skipta mjög miklu máli fyrir margar fuglategundir, sérstaklega vaðfugla (Arnþór Garðarsson 1973).

Þörungategundin *Cladostephus spongiosus* fannst í fyrsta sinn hérlendis á Barðaströnd í september 1977. Þörungurinn vex á steinum í pollum um miðja fjöru sem og ásæta á klóþangi (Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997).

Lítill sníkjuþörungur fannst í fyrsta skipti hérlendis 20. júlí 1978 í Oddbjarnarskeri nyrðra og er rauðþörungur sem ber latneska heitið *Harveyella mirabilis*. Sníkja þessi lifir á rauðþörungnum *Rhodomela confervoides* (Karl Gunnarsson og Konráð Þórisson 1978).

Í júlí og ágúst 1978 fóru fram athuganir á ástandi plöntusvifs á fjörum stöðum í Breiðafirði. Mest mældist af blaðgrænu í sýnum frá Reykhólum (3–3,4 µg/l) en minnst við Bjarneyjaál

(1,2 µg/l). Framleiðni var yfir höfuð lág yfir sumartímenn eða um 2–4 mg af kolefni (C) á m³/klst. að Reykhólum undanskildum (8 mg kolefni á m³/klst.). Meira var af kísilþörungum (mest „centriskum“) en skorupörungum (Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997).

Snefilefnin kóbalt (Co), kopar (Cu), sink (Zn) og mangan (Mn) voru mæld úr nokkrum tegundum þörungna sem safnað var í Breiðafirði (Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997).

3.5 Mosar

Tvær tegundir mosa af þremur söfnunarstöðum eru skráðar á verndarsvæðinu samkvæmt gagnagrunni NÍ (sjá 5. töflu).

5. tafla. Mosar á verndarsvæði Breiðafjarðar samkvæmt gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2004 (10x10 km reitakerfi).

Reitur	Staður	Fjöldi teg.	Tegund
3044	Sauðeyjar	1	Skógarrytja
3145	Flatey	1	Skógarrytja
3245	Svefneyjar	1	Hraukmosi

Ingólfur Davíðsson getur þó um mosa í Vestureyjum á Breiðafirði árið 1972 (Ingólfur Davíðsson 1973). Þar segir hann 14 tegundir finnast í Skáleyjum, sex í Flatey, fimm í Hvallátrum og þrjár í Svefneyjum (sjá 6. töflu).

Þekking á mosum er einkar slæg á verndarsvæði Breiðafjarðar. Þessi þekkingarskortur helgast aðallega af því að greining mosa er mjög torveld og nánast ekkert verið borið niður á svæðinu til söfnunar þótt Ísland í heild sé óvenjuvel þekkt m.t.t. mosa (sjá Bergþór Jóhannsson 1989–2004).

6. tafla. Mosar í Vestureyjum á Breiðafirði 1972 skv. Ingólfi Davíðssyni (1973).

Tegund	Skáleyjar	Flatey	Hvallátrum	Svefneyjar
Fjallalubbi	x	x	x	x
Mólubbi	x			
Tildurmosi	x	x		
Ögurmosi	x			
Hrísmosi	x	x	x	
Barðastrý	x			
Hlaðmosi	x	x		x
Hærusnúður	x			
Hnapptaðill	x			
Bleytuburi	x	x		
Hraungambri	x			
Nálmosi	x			
Engjaskraut	x	x		x
Móatrefja			x	
Móabrúskur			x	
Móasigð	x		x	

3.6 Gróðursamfélög



13. ljósmynd. Viða ber gróður í Breiðafjarðareyjum merki aldalangrar mannvistar, eins og hér í Sauðeyjum, þar sem seinast var búið 1930. Sýnileg áhrif eru afar breytileg eftir eyjum. Á heimaeyjum eru tún, matjurtagarðar og húsarústir og greinileg merki um að næringarefni hafa í tímans rás safnast á ákveðna staði í rikari mæli en jafnan gerist af náttúrulegum völdum. Gróðurbreytingar verða vegna búsetu og eru ætíhvönn *Angelica archangelica* og njóli *Rumex longifolius* dæmigerðar tegundir sem vitna um röskun á náttúrulegu umhverfi af mannavöldum. Ljós. Ævar Petersen, 26.6.1994.

Þýski grasafræðingurinn Mörsdorf (1988, 1989) lýsti gróðursamfélögum í eyjum kringum Stykkishólm sumarið 1987. Skoðaðar voru 57 eyjar, aðallega í Suðureyjum en einnig í Vestureyjum, ásamt Þórsnesi og nokkrum svæðum á landi. Tegundalisti var tekinn saman og einnig teiknað gróðurkort af sumum eyjanna (Melrakkaey og Vatnsey vestan Stykkishólms, Vaðstakksey, Höskuldsey, Skörðu og Dímonarklökkum í Klakkeyjum). Fundust alls 219 tegundir háplantna. Áberandi munur var á gróðursamsetningu í eyjunum miðað við nálægar strendur.

Ingólfur Davíðsson lýsti í greinum sínum (sjá 3.1 Háplöntur) einnig gróðursamfélögum þar sem hann drap niður fæti.

3.7 Gróðurkort

Einungis hafa verið unnin gróðurkort og gefin út yfir eyjar í næsta nágrenni við Stykkishólm og hluta eyja í mynni Hvammsfjarðar (Guðmundur Guðjónsson, munnl. uppl.). Það er afar slæm staða mála ef tillit er tekið til þess að um tveir þriðju hlutar Íslands hafa verið kortlagðir.

3.8 Útbreiðslukort

Náttúrufræðistofnun Íslands viðheldur gagnagrunni um útbreiðslu háplantna, sveppa, fléttna og mosa fyrir Ísland. Útbreiðslukort eru unnin samkvæmt 10x10 ferkílómetra reitakerfi og eru því nokkuð gróf enda hugsuð á landsvísu. Útbreiðslukort yfir mosategundir er einnig að

finna í fjölrítum Náttúrufræðistofnunar Íslands (Bergþór Jóhannsson 1989–2004). Hvað gróður snertir er þekking á útbreiðslu afar léleg. Útbreiðsla háplantna er best þekkt en engu að síður er sú þekking mjög götött.

3.9 Válisti plantna

Válistar kallast skrár yfir lífverur sem eiga undir högg að sækja að einhverju leyti. Slíkar skrár eða listar eru gerðar með hliðsjón af alþjóðlegum skuldbindingum og samkvæmt stöðlum Alþjóða náttúruverndarsamtakanna. Fyrsti slíki listinn fyrir Ísland fjallaði einmitt um plöntur og var tekinn saman árið 1996 (Náttúrufræðistofnun Íslands 1996).



14. ljósmynd. Villilaukur *Allium oleraceum* er talinn hafa verið fluttur inn til landsins sem matjurt á fyrri öldum. Hann vex einungis á nokkrum stöðum á landinu og í Breiðafjarðareyjum aðeins í Hvallátrum. Ljósmynd. Ævar Petersen, 22.7.1990.

Á verndarsvæði Breiðafjarðar hafa aðeins fundist tvær tegundir háplantna sem eru á válistanum; flæðarbúi *Spergularia marina* sem vex á Hvammsfjarðarsvæðinu og villilaukur *Allium oleraceum* sem finnst í Hvallátrum (Ingólfur Davíðsson 1971b). Sérstaklega þarf að gæta þess að tilvist þessara tegunda sé ekki ógnað með einhverjum framkvæmdum. Engar af þeim lágplöntutegundum sem eru á listanum finnast í Breiðafjarðareyjum, en það gæti helgast af því hversu ófullnægjandi þekking er á tegundum og útbreiðslu lágplantna á svæðinu.

Plöntutegundir sem eru á válista eru vaktaðar í landinu af Náttúrufræðistofnun Íslands og á slíkt við um breiðfirskar tegundir sem aðrar.

3.10 Frekari rannsóknir á gróðri

Til að fá viðunandi yfirlit um mismunandi gróðurþætti þarf að safna upplýsingum mun víðar og á skipulegri hátt en verið hefur hingað til. Gróðurathuganir á svæðinu hafa verið meira eða minna tilviljanakenndar fram að þessu með örfáum undantekningum. Kunnáttumenn á sviði grasfræði hafa ekki borið niður á stórum svæðum í Breiðafjarðareyjum. Tæplega 500 tegundir innlendra háplantna er að finna í landinu og hefur tæpur helmingur þeirra fundist á verndarsvæði Breiðafjarðar. Búast má við að sá listi lengist nokkuð með skipulegum rannsóknum á þessu sviði.

Greinilegt er að þekkingu um sveppi er verulega ábótavant ef litið er til svæðisins í heild. Íslenskar sveppategundir sem greindar hafa verið hingað til eru yfir 2.000 í landinu. Því er ljóst að ærið verk er fyrir hendi við að gera sveppum í Breiðafjarðareyjum viðunandi skil.

Staða þekkingar á tegundum og útbreiðslu fléttna í Breiðafjarðareyjum er vægt sagt bágborin og krefst skipulegra rannsókna. Á Íslandi hafa fundist rúmlega 700 tegundir fléttna en aðeins fáar tegundir hafa verið greindar í eyjunum og þekking á þessum plöntuhópi því mjög svo dapurleg.

Af lágplöntum er þekking á þörungum langmest og miklum mun betri en á gróðri á landi en af þörungum hafa fundist um 1500 tegundir við Ísland. Borið hefur verið niður hingað og þangað en vafalaust er fleiri tegundir að finna. Fyrirliggjandi þekkingu mætti gera skil með því að taka saman gögn sem eru til reiðu, bæði um fundnar tegundir á svæðinu og útbreiðslu þeirra.

Þekking á mosum er vægast sagt bágborin bæði hvað áhrærir tegundir í Breiðafjarðareyjum og þekkta útbreiðslu þeirra. Má gera ráð fyrir að langtum fleiri tegundir vaxi á svæðinu, ekki síst í Hvammsfjarðareyjum, enda eru þekktar íslenskar mosategundir á sjöunda hundrad.

Afar áhugavert væri að kanna tegundir, samfélagsgerðir og útbreiðslu gróðurs út frá ýmsum umhverfisþáttum, þ. á m. stærð eyja, fjarlægð þeirra frá landi, áhrifum af nýtingu mannsins, jarðvegsdýpt, gerð berggrunns, fuglabyggðum, o.fl.

Halda þarf áfram gerð gróðurkorta fyrir allt verndarsvæðið, en langstærstur hluti þess er algerlega ókortlagður.

Þekking á útbreiðslu einstakra háplöntutegunda verður að teljast í heildina slæleg á verndarsvæði Breiðafjarðar. Við rannsóknir á útbreiðslu margra lífvera, þ. á m. plöntutegunda, hefur lengi verið notast við 10x10 km reitakerfi. Kerfi þetta veitir möguleika á að gera útbreiðslukort fyrir plöntur með skipulegum hætti. Slík kort eru því lík grunnþekking á plönturíkinu að hrinda ætti gerð þeirra í framkvæmd hið fyrsta.

4 DÝRALÍF

Á heildina litið er langmest vitað um dýralíf Breiðafjarðar af náttúrulífspáttunum. Þekkingin er engu að síður afar breytileg eftir dýrategundum; mest vitað um fuglalíf svæðisins og ákveðnar nytjategundir, þ.m.t. ýmsar fisktegundir, ákveðna sjávarhryggleysingja og seli.

4.1 Smádýralíf á landi

Grunnupplýsingar um samfélög smádýra er nánast eingöngu að finna í óbirtum gagnaskráum Náttúrufræðistofnunar Íslands. Þar eru upplýsingar frá einungis sjö stöðum á verndarsvæðinu og þar af er skráð aðeins ein tegund af þremur stöðum (sjá 7. töflu).

7. tafla. Landhryggleysingjar á verndarsvæði Breiðafjarðar skv. gagnagrunni Náttúrufræðistofnunar Íslands 2004 (10x10 km reitakerfi).

Reitur	Staður	Fjöldi ættbálka	Fjöldi ætta	Fjöldi tegunda
2949	Melrakkaey í Grundarfirði, Snæf.	2	3	5
3145	Flatey á Breiðafirði, A-Barð.	7	44	87
3145	Klofningur v/Flatey á Breiðafirði, A-Barð.	2	3	3
3244	Hvallátur á Breiðafirði, A-Barð.	3	4	4
3545	Akureyjar á Gilsfirði, Dal.	1	1	1
3545	Bugsker v/Hrúteyjar, Innri-Fagradalur, Dal.	1	1	1
3545	Hrúteyjar, Innri-Fagradalur, Dal.	1	1	1



15. ljósmynd. Þanghrannir skolast víða upp á breiðfirskar fjörur, ekki síst um stórstrauminn, eins og hér í Flatey. Margs konar smádýr nýta sér rotnandi þang til viðurværis og eru hrannirnar mikilvæg fæðusvæði fyrir ýmsa fugla. Ljós. Ævar Petersen, 24.9. 2003.

Til eru heimildir um göngur þistilfiðrilda *Vanessa cardui* til landsins og getur Bjarni Sæmundsson einnar í Náttúrufræðingum 1931. Þar segir að litfagurt fiðrildi hafi nást við Skjaldvararfoss á Barðaströnd þann 5. ágúst og reyndist vera þistilfiðrildi. Sama ár hafði auk þess athugull maður sagt mikið vera um útlend fiðrildi í V-Barðastrandarsýslu og náð einu sem hann taldi vera þistilfiðrildi (Bjarni Sæmundsson 1931). Geir Gígja skrifaði um útbreiðslu kakkalakka (Blattodea) í sama rit 1940 og getur þess að tegundin *Phyllodromia germanica* hafi m.a. fundist í Flatey 1934 (Geir Gígja 1940). Einnig kann eitthvað að hafa verið ritað um skordýralíf í Breiðafirði í Zoology of Iceland, en mjög mikið verk er að skanna þau mörgu rit sem fjalla um skordýr til að finna einstakar athuganir.

Segja má að eini staðurinn, þar sem eitthvað sé vitað að ráði um landhryggleysingja á svæðinu sé Flatey (sbr. 7. töflu). Walker (1889) getur fjögurra bjöllutegunda úr Flatey og Fristrup (1943) einnar. Geir Gígja fann 54 tegundir skordýra auk einnar langfætlu í Flatey og ritar um þau í „The Zoology of Iceland“.

4.2 Smádýralíf í sjó

Skýrsla Halldóru Skarphéðinsdóttur og Karls Gunnarssonar (1997) inniheldur gott yfirlit yfir þær greinar sem ritaðar hafa verið um lífríki sjávar í Breiðafirði. Þar er einnig að finna samantekt á efni útgefna rita og er vísað til hennar.

4.2.1 Svæðisbundnar botndýrarannsóknir

Smádýralíf ofan og neðan brúar í Hraunfirði var kannað 1973 til að athuga áhrif rennslis-hindrunar af þveruninni sem var framkvæmd 1960. Fjörusýni voru tekin á 18 stöðvum ofan og 26 stöðvum neðan brúar. Þar kom í ljós að dýralífið var mun fátæklega ofan en neðan hennar. Meðal lífþungi dýra á svæðinu var 2 g/m² og meðalfjöldi dýra 54,3/m². Klettadoppa *Littorina saxatilis* var með mestan hluta lífþyngdar á svæðinu en marflóin *Gammarus duebeni* algengasta dýrið og fannst á 66% stöðva (Árni H. Jónsson 1973). Um svipað leyti var botndýralíf ofan og neðan brúar kannað. Tekin voru 56 sýni á 27 greiparstöðvum og 21 togsýni. Á svæðinu fundust 68 tegundir/tegundahópar og reyndist dýralíf ofan brúar mun fátæklega en neðan hennar. Að meðaltali voru 16,5 tegundir á stöð neðan brúar á móti 5,5 tegundum á stöð ofan brúar og var meðalmagn dýra á fermetra 327,9 g neðan brúar á móti 81,0 g ofan brúar. Meðalfjöldi einstaklinga á fermetra var 18.105 neðan brúar og 3.808 ofan. Líðormar voru langalgengustu dýrin bæði ofan og neðan brúar og bar mest á lónapreifli *Pygospio elegans*, leirupreifli *P. quadrilobata* og mottumaðki *Fabricia sabella* neðan hennar en lónapreifill var í mestu magni ofan hennar. Lindýr yfirgnæfðu aðra dýrahópa að þyngd á báðum svæðum og munaði þar mest um krækling *Mytilus edulis* (Jón B. Sigurðsson 1974).

Útbreiðsla og kjörsvæði fjörudýra voru könnuð á stöðvum frá Rauðasandi að botni Grundarfjarðar sumarið 1973. Fjörunum var skipt í nokkrar gerðir og gróflega lýst hvaða aðstæður þær tegundir, sem fundust, virtust helst kjósa. Alls fundust 68 tegundir fjörudýra sem náðist að greina til tegundar. Tegundasamsetning var fremur lík milli stöðva og voru algengustu tegundirnar, þ.e. þær sem fundust á yfir 70% stöðva, klettadoppa, þangdoppa *Littorina obtusata*, hrúðurkarl *Balanus balanoides*, nákuðungur *Nucella lapillus*, sandmaðkur *Arenicola marina*, baugasnotra *Onoba aculeus*, mæruskel *Cyamium minutum*, mærudoppa *Skeneopsis planorbis*, kræklingur, marflóin *Marinogammarus obtusatus*, mottumaðkur og lónapreifill. Tegundasamsetning mismunandi fjörugerða á athugunarsvæðinu var borin saman og voru skjólsælar leirur með klóþangi á klöppum algengastar. Tegundasamsetning innan þessarar fjörugerðar er fremur fábreytt (Erlingur Hauksson 1977).



16. ljósmynd. Marglyttur (*Scyphozoa*) sjást stundum í miklu magni í sjónum á Breiðafirði. Reka þær þá gjarnan og mynda rastir í fjörum, eins og hér á Straumsvelli í Flatey. Ljós. Ævar Petersen, 21.9.2003.

Útbreiðsla og fjöldi botndýra var kannaður á tveimur sniðum sem tekin voru í Breiðafirði árið 1979. Annað sniðið var norður úr Grundarfirði en hitt norður af Stykkishólmi. Dýpt stöðva var á bilinu 30–106 metrar. Alls fundust 279 tegundir/hópar en aðeins burstaormar, lindýr, krabbadýr og skrápdýr voru ákvörðuð til tegundar. Mikill þéttleiki og tegundaauðgi dýra var á svæðinu eða að meðaltali 5347 einstaklingar/m² og 62,5 tegundir/stöð. Fjöldi tegunda á stöð og þéttleiki virðist í Breiðafirði vera með því mesta sem finnst hérlendis og er talið að ástæðan sé gnótt fæðuframboðs (þörungur ýmiskonar) og síðan botngerðin en skelja-sandur er víða á svæðinu (Guðmundur V. Helgason 1982).

Í ágúst 1986 var farinn leiðangur á vegum útibús Hafrannsóknastofnunarinnar í Ólafsvík um Vesturland til að kanna magn og útbreiðslu stærri botndýra með nýtingu þeirra í huga. Í Breiðafirði voru Hvammsfjörður, svæði utan Stykkishólms og Grundarfjörður könnuð. Könnuð var botngerð og skráð nýtanleg botndýr, þ.e. skeldýr, kuðungar, skrápdýr og krabbar (Ólafur V. Einarsson 1986).

Farinn var leiðangur á vegum útibús Hafrannsóknastofnunarinnar í Ólafsvík í ágúst 1988 til að kanna vannýttar botndýrategundir í Breiðafirði. Könnuð voru svæði vestan við Flatey (18 stöðvar), í Kolgrafafirði (8 stöðvar) og norðaustur af Flatey (11 stöðvar). Lengdardreifing trjónukrabba, beitukóns og hörpudisks var mæld á sumum stöðvanna (María H. Maack 1988).

Almenn athugun á nýtanlegum botndýrum í Breiðafirði fór fram á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar í október 1992. Tekin voru 157 tog með hörpudiskplógi og firðinum skipt niður í reiti. Afli tegunda innan hvers reits var síðan skráður. Mest var af hörpudiski en einnig var aða *Modiolus modiolus*, grænígull *Strongylocentrotus droebaciensis*, marígull *Echinus esculentus*, sæbjúgu (Holothuroidea), krossfiskar (Asteroidea), trjónukrabbi *Hyas*

araneus og beitukóngur *Buccinum undatum*. Af vannýttum botndýrum mátti helst nefna hörpudisk á aðal hörpudisksmiðunum (Hrafnkell Eiríksson 1993).

Jón Bogason frá Flatey hefur safnað fjölda sjávarhryggleysingja við Flatey á Breiðafirði. Safn þetta er að finna á Náttúrustofu Kópavogs og Náttúrufræðistofnun Íslands, en ekki hefur ennþá verið unnið úr gögnunum á fullnægjandi hátt.

4.2.2 Einstakar botndýrategundir

Hér á eftir verður skýrt frá helstu tegundum botndýra sem skoðaðar hafa verið sérstaklega á Breiðafirði. Þar fer mest fyrir tegundum sem hafa verið nýttar, en ítarleg umfjöllun um þær er utan við markmið þessarar skýrslu.

Hörpudiskur *Chlamys islandica*

Hörpudiskur er sá hryggleysingi sem Breiðfirðingar hafa hvað mest nýtt á síðustu áratugum. Segja má að eina vöktunin, sem fer fram á sjávarhryggleysingjum, séu rannsóknir á hörpudiski sem miða að því að fylgjast með ástandi hörpudisks og hitastigi á hörpudisksmiðum á Breiðafirði (Hlynur Pétursson, skrifl. uppl.). Hafrannsóknastofnunin mælir ástand hörpudisksstofnsins 5–6 sinnum á ári (Morgunblaðið 23.7.2005). Í því felst skoðun á líffæraástandi, dauðsföllum o.fl. en mæling á stærð stofnsins fer fram einu sinnu á ári (Hlynur Pétursson, munnl. uppl. 2005).

Árið 1970 voru farnir leiðangrar í júlí og ágúst til hörpudisksleitara og fannst nokkuð af góðum hörpudisksmiðum á firðinum. Einnig fannst töluvert af öðuskel. Flest svæðin þar sem hörpudisk var að finna einkenndust af 15–30 faðma dýpi, tæplega 8°C heitum sjó og á hörðum malar- eða skeljasandsbotni. Stærð skeljanna var um 75–84 mm. Stærstu skeljarnar virtist vera að finna grunnt og á hörðum botni. Auk þess virtist vera samhengi á milli stærðar og hitastigs sjávar þar sem skelin stækkar við minnkandi sjávarhita, enda kaldsjávartegund (Hrafnkell Eiríksson 1970a,b).

Reglulega var farið í hörpudisksleiðangra eftir 1970 og fundust þá víða gjöful mið. Hörpudiskmiðin eru fjölbreytileg en þau eru algeng í misbröttum köntum ála sem liggja miðsvæðis í firðinum. Veiðar hafa verið stundaðar alveg frá því fyrstu miðin fundust 1970 og var aflinn í Breiðafirði gjarnan 25–50 kg á hverja togaða mílu með 6 feta plógi (Hrafnkell Eiríksson 1986).

Frá og með árinu 2003 hafa engar veiðar verið leyfðar á hörpudiski á Breiðafirði en stofninn fór að minnka upp úr árinu 2000 (Morgunblaðið 23.7.2005). Ástæðan er algert hrun í stofninum sem helst er rakið til hækkandi sjávarhita og sníkjudýra sem hefur fjölgað í kjölfarið (Morgunblaðið 23.11.2002, 20.2.2003, 8.6.2003, 25.9.2003, 6.12.2003, 4.11.2004, 14.1.2005, 23.7.2005).

Á árunum undir 1990 voru gerðar tilraunir með eldi hörpudisks í Breiðafirði. Kynþroski og hrygning voru rannsökuð á hörpudiskum í búrum rétt við söfnunarstað vestan Stykkishólms auk þess sem settar voru upp tvær gerðir lírfugildra. Þroski sæðisfruma gekk hraðar fyrir sig en þroski eggja. Aðal hrygningartími var í byrjun júlí og kynfrumur hófu að þroskast á ný strax að hrygningu lokinni og hélst meðan svifþörungur var að fá fram á haust. Fyrstu hörpudiskslirfurnar fundust um miðjan september og voru þá um 0,3 mm (Guðrún G. Þórarinsdóttir 1992, 1993a). Vöxtur skelja frá því þær settust á safnara og þar til þær voru orðnar að meðaltali 43 mm var skoðaður. Ferillinn tók þrjú ár og uxu skeljarnar frá 0,4 mm upp í 9,8 mm fyrsta árið. Þá breyttist litur þeirra úr hvítglærum yfir í rauðbrúnan. Vaxtarhraðinn minnkaði annað árið en var mestur í apríl og júlí eða 0,3% á dag. Þriðja árið náðu skeljarnar

43 mm. Samræmi mátti sjá milli vaxtarhraða og blaðgrænu (Guðrún G. Þórarinsdóttir 1991, 1993b). Jónas P. Jónasson o.fl. (2004) hafa unnið að rannsóknum á áhrifum umhverfisþátta og veiða á afkomu hörpudisks og lauk Jónas nýlega mastersritgerð um hörpudiskinn og líffræði hans (Jónas P. Jónasson 2005).

Kúfskel *Arctica islandica*

Árið 1987 var gerð rannsókn á magni og útbreiðslu kúfskeljar í Breiðafirði, Faxaflóa og við SA-land. Alls voru tekin 139 tog í Breiðafirði og voru 82 þeirra með meira en 100 kg á 4 mínútum. Mest veiddust 1750 kg á 4 mínútum vestur af Fellnagrunni. Lágmarksstofnstærð var áætluð 111.186 tonn (Hrafnkell Eiríksson 1988).

Kræklingur *Mytilus edulis*

Gerðar voru athuganir á kræklingi í Kolgrafafirði og Grundarfirði á vegum Hafrannsóknastofnunarinnar 1968 vegna fyrirhugaðra nytja. Hvergi fannst mikið magn og skiptist aflinn niður sem hér segir; lengd 22,2–72,7 mm, aldur 1–9 ára, karldýr 51%, kvendýr 43% og ókynþroska/ókyngreind 6% (Hrafnkell Eiríksson og Ólafur Hannibalsson 1968).



17. ljósmynd. Kræklingur *Mytilus edulis* er ákaflega algeng skel á Breiðafirði og undirstöðufæða fyrir fugla eins og æðarfugl. Þegar skeljarnar drepast skolar þeim á land þar sem þannig háttar straumum. Hér í Höskuldsey hefur myndast eiði úr krákuskeljum. Ljósm. Ævar Petersen, 13.6.1982.

Gerðar voru mælingar á málmunum kvikasilfri (Hg), kadmíum (Cd), blý (Pb), kopar (Cu) og sinki (Zn) í sjö kræklingum á norðanverðu Snæfellsnesi. Ekkert efnanna var í mengandi magni (Jón Ólafsson 1986).

Beitukóngur *Buccinum undatum*

Settar voru út beitukóngsgildrur á tólf stöðvum í Breiðafirði frá maí til september 1993 á 8–40 metra dýpi. Veiðin var að meðaltali 3–52 einstaklingar í gildru og jafnan betri veiði á dýpri svæðunum. Meðalstærð kuðunganna í hverri gildru var 50–63 mm. Í ljós kom að beitukóngar vaxa hratt fyrstu 5–6 ár ævi sinnar en síðan hægir á vaxtarhraðanum. Elstu kuðungarnir sem fundust í þessari rannsókn voru 13 ára (Karl Gunnarsson og Sólmundur Einarsson 1995). Veiðar á beitukóngi hófust á Breiðafirði árið 2004 (Morgunblaðið 30.12.2004).

Ígulker (Echinoidea)

Hafrannsóknastofnunin hóf rannsóknir á ígulkerjum hér við land í ágúst 1989 og var markmið rannsókna að afla víðtækra upplýsinga um lifnaðarhætti þeirra á nokkrum stöðum með nýtingu í huga. Einnig átti að kanna hentugar veiðiaðferðir, gera tilraunir með vinnslu- aðferðir og geymsluþol, kanna áhrif grisjunar ígulkerja á gæði þeirra, kanna heilnæmi sjávar og ígulkerjanna á veiðistöðunum og skoða möguleika á að koma íslenskum ígulkerjum á erlendan markað. Aðal rannsóknarsvæðið var í Hvammsvík í Hvalfirði en samanburðarsvæði voru m.a. á tveimur stöðum í Breiðafirði. Þar voru sýni tekin mánaðarlega í eitt ár. Breiðfirsku ígulkerin voru stór og náði kynkirtlafylling hámarki í apríl og hrygning varð í maí (Sólmundur Einarsson 1992, 1994). Árið 2004 hófust veiðar á ígulkerjum (Morgunblaðið 30.12.2004).

4.2.3 Aðrir hryggleysingjar

Hugmyndir hafa verið uppi um að hefja rannsóknir á stofnstærð og veiðiþoli brimbúts *Cucumaria frondosa* (sem er tegund sæbjúga) vegna útflutnings á Japansmarkað (Hlynur Pétursson, munnl. uppl. 2004). Eru veiðar og framleiðsla hafnar í Grundarfirði en engar rannsóknir hafa farið fram á þessum stofni.

Rækjuleit fór fram á Breiðafirði vorið 1966 og fannst þá töluvert magn af rækju þótt smá væri við norðanverðan fjörðinn, aðallega utan við Kollafjörð og í Skálmar- og Kerlingarfirði (Gunnar Jónsson 1966).

Einu minjar sem fundist hafa hérlendis um kuðungaát eru við Breiðafjörð (Karl Gunnarsson o.fl. 1998).

Smádýralíf í sjávarlónum hefur verið rannsakað við Breiðafjörð, aðallega í Hraunfirði og Gilsfirði. Er Hraunfjörður talinn hafa mest náttúruverndargildi frá þessum sjónarhóli (Agnar Ingólfsson 1990a).

Þá hefur marflóm (Amphipoda), tegundum þeirra og útbreiðslu, verið gerð skil hér og þar á verndarsvæði Breiðafjarðar, einkum í fjörum umhverfis fjörðinn (Agnar Ingólfsson 1977).

4.3 Fiskar

Engar samantektir er að finna um hvaða fisktegundir finnast á Breiðafirði, útbreiðslu þeirra og tíðni. Hingað til hefur einkum verið litið til nytjafiska en aðrar tegundir hafa lítið sem ekkert verið rannsakaðar. Þó er ein undantekning því sprettfiskur *Pholis gunnellus* hefur fengið nokkra athygli.

4.3.1 Einstakar fisktegundir

Hér verður getið helstu fisktegunda sem rannsakaðar hafa verið á Breiðafirði, en þar fer mest fyrir tegundum sem hafa verið nýttar. Margvíslegar óbirtar upplýsingar eru til hjá Hafrannsóknastofnuninni og er eftirfarandi yfirlit því takmarkað. Nákvæm umfjöllun þekkingar á nytjategundum, s.s. skarkola, lúðu, þorskfiska, síld, loðnu, hrognkelsi o.fl., veiðum á þeim, nýtingu o.þ.h., er utan tilgangs þessa yfirlits.

Þorskur *Gadus morhua*

Grunnsævið við sunnanverðan Breiðafjörð er þekkt fyrir mikla þorskveiði og einnig er vitað að þar eru mikilvægar uppeldisstöðvar fyrir skarkola. Á sumrin virðist einnig vera nokkuð af

ókynþroska kola (Jón Sólmundsson og Hjalti Karlsson 1998). Breiðafjörður er bæði uppeldis- og hrygningarsvæði þorsks (Vilhjálmur Þorsteinsson o.fl. 1998).

Töluvert hefur verið merkt af þorskum í Breiðafirði. Á árunum 1948 til 1986 voru merktir um 3.000 þorskar á Breiðafjarðarsvæðinu. Þá voru hrygnandi þorskar merktir 1993–1997. Á sama tíma voru merktir kynþroska þorskar með rafeindamerkjum til að kanna atferli þeirra. Endurheimtur merkinga úr Grundarfirði sýna að þorskurinn heldur tryggð við hrygningarsvæðin þar. Töluvert af þorski frá Breiðafirði fer til fæðuleitar út af Vestfjörðum og einnig inn í Faxaflóa. Fáir virðast fara suður fyrir Reykjanesskaga. Breiðafjörður er mikilvægt svæði í uppvexti þorska og mikið er af ókynþroska fiskum á svæðinu (Vilhjálmur Þorsteinsson o.fl. 1998).

Sprettfiskur *Pholis gunnellus*

Námsverkefni eitt í sjávarvistfræði við Háskóla Íslands fjallaði um vor- og sumarfæðu sprettfisks við Flatey á Breiðafirði. Alls voru skoðuð magasýni úr sprettfiskum sem safnað var í apríl og júní vegna doktorsverkefnis um teistur á Breiðafirði (sbr. Ævar Petersen 1981). Magafylling var meiri í júní en apríl auk þess sem fæðutegundir voru fleiri og tíðni margra tegunda hærri. Í júní voru rykmýslirfur (Chironomidae) og árfætlur (Copepoda) uppistaðan í fæðunni en þessir hópar fundust vart í apríl. Marflær (Amphipoda), lindýr (Mollusca) ýmis konar, burstaormar (Polychaeta) o.fl. voru einnig hluti af fæðunni (Gísli A. Víkingsson o.fl. 1978).

Sprettfiskum var safnað aftur árið 1997 og endurtekin rannsókn á fæðu og reyndist hún áþekk og áður (Þórey Ingimundardóttir [1997]). Þá hefur vöxtur sprettfisks verið rannsakaður við Flatey á Breiðafirði (Ásgeir Gunnarsson 2000).

Hrognkelsi *Cyclopterus lumpus*

Mikið er veitt af grásleppu í Breiðafirði á ári hverju og hafa nokkrar rannsóknir farið fram á henni (t.d. Vilhjálmur Þorsteinsson 1981, 1986, 1991). Einnig hafa verið könnuð dauðsföll æðarfugls í grásleppunetum (Vilhjálmur Þorsteinsson og Guðrún Marteinsdóttir 1992).

Laxfiskar

Á vormánuðum 1993 hófust umfangsmiklar rannsóknir á vistfræði laxaseiða *Salmo salar* í Breiðafirði. Markmið rannsókna var að skilgreina megin farleiðir hafbeitarseiða frá laxeldisstöð í Hraunfirði, athuga fæðu þeirra og samkeppni við aðra fiska, afrán og kanna umhverfisþætti sjávar á svæðinu. Nota átti niðurstöður þessara þátta til að meta afkomu seiðanna. Megnið af seiðunum fór rakleiðis til hafs á allt að 4 m dýpi. Þau átu lítið í upphafi göngu en magafyllingin jókst er utar á fjörðinn dró. Aðalfæða seiðanna reyndist vera krabbadýr, sérstaklega sviflæg sem utar dró. Afrán af öðrum fiskum var talið lítið en samkeppni um fæðu var talin vera til staðar, sérstaklega við árgamla ufsa. Ólíklegt þótti að afkoma seiðanna réðist að einhverju marki inni á firðinum enda fór megnið hratt í gegn (Jóhannes Sturlaugsson 1994a).

Athugun var gerð á fæðu hafbeitarseiða í Hraunfirði í júlí 1989 og júní 1990. Fæðan var aðallega sviflægar krabbalirfur en einnig önnur krabbadýr og tvívængjur. Einnig var nokkuð um botndýr í fæðunni og má þar nefna marflær, lindýr og burstaorma. Þá átu seiðin einnig hornsíli. Stærð fæðunnar var frá 0,3–4,7% af lengd seiðanna. Við athugunina kom í ljós að seiðin voru étin af urriða (Jóhannes Sturlaugsson 1994b). Fæða seiðanna eftir að þau ná út á fjörðinn hefur einnig verið könnuð (Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995a).

Árin 1993 og 1994 var seiðum sleppt úr kvíum í Kolgrafafirði og þau veidd í net stuttu eftir sleppingu. Seiðin gengu strax í átt til sjávar eftir sleppingu á meðalhraðanum 1,6 km/klst. og hámarkshraðinn var 2,4 km/klst. Flest veiddust seiðin frá yfirborði að 3 m dýpi og yfirleitt voru þau dreifð. Á nóttunni voru þau nær yfirborði en á daginn. Meirihluti seiðanna hafði synt á haf út á 2–3 dögum (Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995b).

Keppinautar laxaseiðanna í Breiðafirði um fæðu voru ufsi og að einhverju leyti þorskur. Marhnútur og trönusíli kepptu ekki um fæðu við seiðin. Heildarafrán á laxaseiði fyrsta sólarhring eftir sleppingu var áætlað 0,2–1,1% og voru afræningjar 12 tegundir fugla, 4 tegundir fiska og tvær tegundir sela (Konráð Þórisson og Jóhannes Sturlaugsson 1995a, Ólafur K. Nielsen 1996).

Talsverðar rannsóknir fóru fram á laxfiskum í Gilsfirði vegna þverunar fjarðarins (Ingi R. Jónsson og Guðni Guðbergsson 1995, 1996, Guðni Guðbergsson og Ingi R. Jónsson 1999). Ekki er talið að merkjanleg áhrif hafi orðið á laxfiska, þótt ekki hafi verið fullyrt um endanleg áhrif á bleikju *Salvelinus alpinus* og urriða *Salmo trutta*.

Önnur gögn sem finna má um laxfiska í Breiðafirði eru veiðitölur úr sumum ám. Einkum er um að ræða ár þar sem nokkur hlunnindi eru af laxfiskum og standa veiðiréttarhafar fyrir veiðiskráningu.

4.3.2 Annað um fiska

Í júlí 1909 var farinn könnunarleiðangur um Breiðafjörð sunnanverðan til að fá upplýsingar um magn seiða og uppvaxandi nytjafiska, athuga vaxtarskilyrði og magn veiðanlegra fiska. Kannaðir voru Hvammsfjörður, Breiðasund, Álftafjörður, svæði umhverfis eyjar norður og vestur af Stykkishólmi og Kolgrafafjörður. Veiðarfærin voru botnvarpa, síldarvarpa, háfur og botnskafa og var allur afli skráður. Á Breiðasundi var mikið af hörpudiskum, gimburkeljum, búraskeljum og öðuskeljum og í Álftafirði fékkst mergð af kampalampa, mikið af smáum marþvara, krabbadýrum, smákuðungum og ornum. Í Hvammsfirði var mikið af botndýrum og einnig nokkuð af fiski t.d. síld. Í Kolgrafafirði var sömuleiðis allauðugt botndýralíf og töluvert af uppvaxta fiski (Bjarni Sæmundsson 1911).

Hrygningarhegðun og átthagatryggð skarkola *Pleuronectes platessa* við hrygningar- og fæðusvæði hafa verið könnuð á Breiðafirði (Jón Sólmundsson o.fl. 2003, Jón Sólmundsson o.fl. 2005).

Síli af ættkvíslinni *Ammodytes* eru mjög mikilvæg fæða fyrir sjófugla og þá sérstaklega toppskarf, lunda og ritu (Arnþór Garðarsson 1973). Marhnútur er geysimikilvæg fæða fyrir dílaskarf (Arnþór Garðarsson 1973).

Nýjasta fréttin er uppgötvun á flatfisktegund einni, flundru *Platichthys flesus*, sem hefur fundist í ám og vötnum á svæðinu (heimasíða Náttúrustofu Vesturlands, frétt 26.8.2005), en tegundin fannst fyrst við Ísland 1999 (Gunnar Jónsson, Jónbjörn Pálsson og Magnús Jóhannsson 2001).

4.4 Fuglar

Um 37 tegundir fugla eru reglulegir varpfuglar í Breiðafjarðareyjum. Þar að auki eru fimm tegundir óreglulegra varpfugla. Séu þessar tegundir taldar með auk fugla sem verpa við ströndina umhverfis fjörðinn lætur nærri að um 50 tegundir séu á varplistanum (Ævar Petersen 1989, Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993). Nytjar á fuglum eru utan við tilgang þessar samantektar og er lagt til að þeim verði gerð skil sérstaklega á öðrum vettvangi.



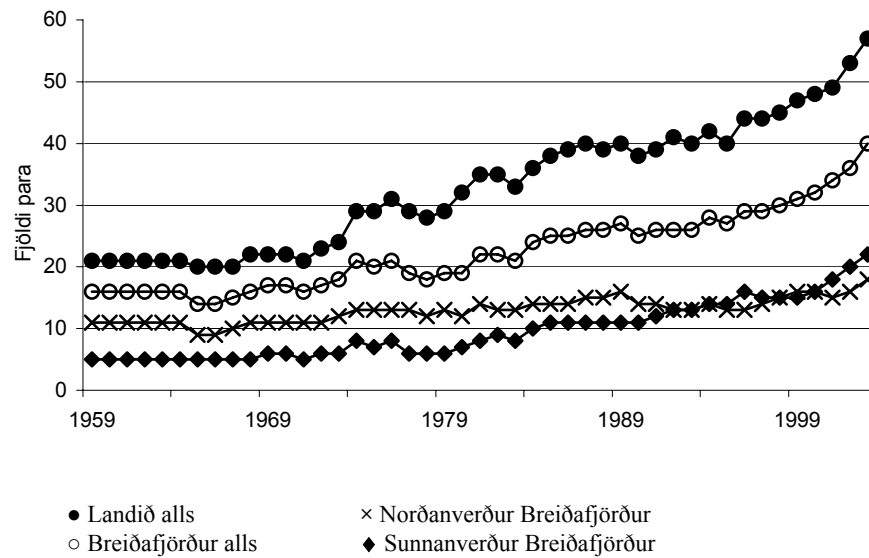
18. ljósmynd. Krián *Sterna paradisaea* er algengur varpfugl víða í Breiðafjarðareyjum. Í Flatey á Breiðafirði verpa kriur milli húsa í þorpinu. Ljós. Guðmundur Albertsson, júlí 2003.

4.4.1 Einstakar fuglategundir

Hér er einungis fjallað um nokkrar tegundir fugla sem hafa verið rannsakaðar á Breiðafirði sérstaklega.

Haförn *Haliaetus albicilla*

Haförninn hefur verið vaktaður hérlendis frá því upp úr 1960 af Fuglavernd (áður Fuglaverndarfélag Íslands) í samstarfi við Náttúrufræðistofnun Íslands, fyrst í smáum stíl en frá og með 1964 af fullum krafti. Góð úttekt hafði verið gerð á stofninum 1959–1960, bæði á útbreiðslu arna og lifnaðarháttum (Agnar Ingólfsson 1961). Talningar úr lofti hófust 1987 og hafa verið árvissar frá 1991, og af auknum krafti frá 1994. Náttúrufræðistofnun hefur verið Fuglavernd innan handar allan tímann og segja má að síðustu 10 árin hafi Náttúrufræðistofnun annast talningarnar í samvinnu við Fuglavernd (Kristinn H. Skarphéðinsson, munnl. uppl. 2004). Fjölgun hefur átt sér stað í arnarstofninum á síðustu áratugum (sjá 1. mynd). Við vöktun arnans eru notaðar staðlaðar aðferðir sem eru taldar gefa góða hugmynd um stöðu stofnsins á svæðinu enda eru varpstaðirnir vel þekkir.



1. mynd. Arnarstofninn 1959–2004. Ernir hafa verið vaktadur lengst fuglastofna hér á landi, í um 45 ár. Helstu heimkynni arnarins eru við Breiðafjörð. Fjöldi varppara við norðanverðan fjörðinn hefur breyst lítið í áratugi en örnum hefur fjölgað mikið við sunnanverðan fjörðinn (Náttúrufræðistofnun Íslands).

Varpárangur íslenskra arna var lengi mun minni en þekktist í nágrennalöndunum og hefur Náttúrustofa Vesturlands í samvinnu við Náttúrufræðistofnun Íslands og Háskóla Íslands hafið rannsóknir á eitrefnum í arnareggjum sem gætu mögulega skýrt þessa lélegu afkomu. Fyrstu niðurstöður benda til að íslenskir ernir séu viðlíka mengaðir þrávirkum lífrænum efnum og ernir á Norðurlöndum og styrkur þeirra nægilega mikill til að draga úr frjósemi sumra fugla (Kristín Ólafsdóttir o.fl. 2004). Þá eru uppi áform um að kanna erfðafræði íslenska arnarins (Menja von Schmalensee og Róbert A. Stefánsson 2004).

Hafnir eru mjög viðkvæmir fyrir truflun og lítið þarf útaf að bera til að hallað geti á ógæfuhliðina. Nauðsynlegt er því að fylgjast náið með útbreiðslu og varpárangri áfram. Einnig eru hafnar litmerkingar á ungum svo hægt sé að fylgjast með því hvernig stofninn dreifir sér á næstu áratugum.

Dílaskarfur *Phalacrocorax carbo*

Þessi tegund er önnur tveggja skarfattegunda sem verpa á Íslandi. Dílaskarfar verpa á flötum og lítt grónum skerjum á Faxaflóa og Breiðafirði (Arnþór Garðarsson 1973). Hreiður hafa verið talin í dílaskarfvörpum frá 1975, og árlega frá 1994 (Arnþór Garðarsson 1999, Agnar Ingólfsson 2005). Fjöldi hreiðra og byggða fækkaði milli 1975 og 1994 (Ævar Petersen 1993). Alls eru dílaskarfsbyggðir á Breiðafirði 30–40 talsins og varpstofninn um 4.000 pör (Agnar Ingólfsson 2005). Stofninn á Breiðafirði var á árunum 1975–1994 rúmlega 80% (77–88%) af heildarstofni tegundarinnar hérlendis (Arnþór Garðarsson 1996b). Lýsingar eru til á staðháttum í vörpunum (Arnþór Garðarsson 1979). Gögnum yfir byggðir dílaskarfa og fjölda para í þeim er haldið til haga í tölvuskra (Ævar Petersen 2000a). Fæða dílaskarfs hefur verið könnuð (Kristján Lilliendahl o.fl. 2004).



19. ljósmynd. Bergganga er víða að finna á Breiðafirði. Í Strangaskerjum í Jónsneseyjum við Stykkishólm, þar sem myndin er tekin, hafa dilaskarfar *Phalacrocorax carbo* komið þanghreiðrum sínum fyrir á einum slikum. Ljós. Ævar Petersen, 12.6.1982.

Dílaskarfsungar hafa lengi verið nytjaðir á Breiðafirði (Arnþór Garðarsson 1973). Tölur yfir veiði á dílaskörfum eru til frá og með 1995 í veiðiskýrslum Umhverfisstofnunar. Þar sem yfir 80% varpstofnsins er á Breiðafirði gefur auga leið að vöktun á dílaskarfinum þar er nauðsynleg til að geta fylgst með stofnbreytingum eigi þær sér stað.



20. ljósmynd. Skarfasker litast hvít af driti fljótlega eftir að fuglarnir taka sér reglulega bólfestu á vorin til að verpa. Toppskarfur *Phalacrocorax aristotelis*, hér í Flatteyjar-Klofningi, er önnur tveggja skarfategunda sem hér við land eiga höfuðvarpstöðvar á Breiðafirði. Ljós. Ævar Petersen, 28.6.1989.

Toppskarfur *Phalacrocorax aristotelis*

Toppskarfur verpur bæði á og utan í eyjum, og stundum í urðum (Ævar Petersen 1989). Varpstofninn á Breiðafirði er yfir 90% af stofninum á landsvísu og um 75% af heildarstofninum verpur á takmörkuðu svæði í Flateyjar-, Hergilseyjar- og Sauðeyjalöndum. Stærstu byggðirnar eru við Sauðeyjar þar sem áætlað er að 36% stofnsins verpi (Arnþór Garðarsson 1973). Talið er að mikil fjölgun hafi orðið í stofninum frá um 1950–1970. Mögulegt er að þessi fjölgun hafi stafað af minni nýtingu á skarfinum miðað við það sem var fyrir á öldum, en toppskarfurinn er gæfur í varpi og auðveiddur (Arnþór Garðarsson 1973). Árið 1975 var toppskarfsstofninn talinn vera 6600 pör á landsvísu, þar af rúmlega 6200 pör á Breiðafirði (Arnþór Garðarsson 1979). Síðan fjölgaði í stofninum og var hann talinn vera 8.000–9.000 pör um 1998 (Ævar Petersen 1998a). Síðustu ár hefur fækkað á ný (ÆP, óbirtar uppl.).

Frá og með 1995 eru til tölur yfir veiði á toppskörfum í veiðiskýrslum Umhverfisstofnunar. Haldin er tölvuskra yfir byggðir toppskarfa og fjölda para í þeim (Ævar Petersen 2000a). Fæða toppskarfs hefur verið könnuð (Kristján Lillindahl o.fl. 2004). Rúmlega 90% stofnsins á landsvísu er í Breiðafirði og því eðlilegt að vakta stofninn þar til að fylgjast með stofnbreytingum.

Fýll *Fulmarus glacialis*

Fylgst hefur verið með varpi fýla í ýmsum byggðum undanfarin 30 ár og eins og með aðra sjófugla er haldin skrá yfir byggðir fýla í landinu og fjölda para í þeim (Ævar Petersen 2000a). Fylgst var með atferli fýla í keppni um fæðu í Flatey á Breiðafirði í júní og júlí 1981 (Enquist, Plane og Röed 1985).

Rita *Rissa tridactyla*

Nokkuð áreiðanlegar upplýsingar eru til um íslenska ritustofninn. Á árunum kringum 1983–1985 voru skráðar 38 ritubyggðir í Breiðafirði og var fjöldi hreiðra í 34 þeirra 17.300 eða 2,7% af landinu öllu. Fjölgun virðist hafa verið um 4,5% á Faxaflóa og Breiðafirði á árunum 1975–1984 þó fækkað hafi í sumum breiðfirsku vörpunum (Arnþór Garðarsson 1996). Tölvuskra yfir ritubyggðir og fjölda para í þeim er viðhaldið líkt og yfir aðra sjófugla (Ævar Petersen 2000a). Til eru samanburðarhæfar talningar yfir fjölmargar breiðfirskar ritubyggðir og fylgst er með sumum þeirra árlega, en sú vöktun mætti vera víðtækari.

Hvítmáfur *Larus hyperboreus*

Rétt er að geta hvítmáfs í samantekt þessari vegna þess hve stór hluti íslenska stofnsins verpur við Breiðafjörð eða um 3500 pör og um 60% landsstofns (Arnþór Garðarsson 1973). Vel hefur verið fylgst með hvítmáfum í Melrakkaey í Grundarfirði síðan tegundin hóf að verpa þar eftir 1950 (Ævar Petersen 2005). Talið var í nær öllum hvítmáfsbyggðum umhverfis fjörðinn vorið 2005, en vísbendingar eru um mikla fækkun í hvítmáfsstofninum síðustu áratugi (ÆP, óbirtar uppl.). Tölvuskra er haldin yfir byggðir hvítmáfa og fjölda para í þeim (Ævar Petersen 2000a). Fæða var athuguð hjá hvítmáfum 1964–1965 og m.a. skoðuð fæðusýni frá Búlandshöfða (Agnar Ingólfsson 1976b).



21. ljósmynd. Hvítmáfum *Larus hyperboreus* hefur fækkað til muna síðustu ár og breiðfirsku vörpin dregist stórum saman. Stærsta varpið við Breiðafjörð var áður í Bjarnarhafnarfjalli í Helgafellssveit, sýnt hér meðan það var í hvað mestum blóma. Ljós. Trausti Tryggvason, 1982.



22. ljósmynd. Einn sjaldgæfasti en jafnframt fallegasti varpfugl landsins er þórshani *Phalaropus fulicarius*. Hann er náskyldur mun algengari fugli, óðinshana *Phalaropus lobatus*. Í Breiðafjarðareyjum er þórshana eingöngu að finna í Hvallátra- og Flateyjarlöndum en var fyrrum á fleiri stöðum. Þórshani er á valista vegna þess hve fágætur hann er og er fylgst með framgangi varpstofnsins. Ljós. Julia Yoshida, júní 1975.

Þórshani *Phalaropus fulicarius*

Þórshaninn er með sjaldgæfustu fuglum landsins en fuglategund þessi þarfnast sérstakrar verndar. Breiðafjörður er einn af fáum núverandi varpstöðum hans. Útbreiðsla þórshana var könnuð árið 1987 á vegum Náttúrufræðistofnunar Íslands og Fuglaverndar. Í og við Flatey fundust sex þör en engir fuglar í Skáleyjum þar sem þórshana urpu fyrrum. Í Hvallátrum fundust þrjú þör en ekki voru allir þekktir þórshanaastaðir í Látralöndum kannaðir. Þórshani hefur verið víða í Látralöndum á mismunandi tímum. Æskilegt væri því að þar færi fram nákvæmari leit. Hvorki Sviðnur né Svefneyjar voru kannaðar enda litlar líkur taldar á þórs- hönum þar. Í Bjarneyjum sáust engir þórshana. Talning var endurtekin 2004 en niðurstöður liggja ekki fyrir.

Æðarfugl *Somateria mollissima*

Æðarfuglinn hefur verið nytjaður í Breiðafirði frá ómunatíð. Æðarræktarfélagið á Breiðafirði og við Strandaflóa (sem í daglegu tali var nefnt Vargafélagið) var stofnað á Skarði á Skarðsströnd 21. maí 1884. Markmið félagsins var að stuðla að friðun æðarfugls en þó aðallega að beita sér fyrir eyðingu flugvargs. Félagið gerði einnig einhverjar tilraunir til að afla upplýsinga um lifnaðarhætti þessa fugls (Jónas Jónsson 2001).



23. Ljósmynd. Æðarfugl *Somateria mollissima* er mesti nytjafuglinn í Breiðafjarðareyjum. Kollan á myndinni er með lítinn dúnunga en hálfstálpaðir ungar annarrar kollu fylgja fast á eftir. Flatey á Breiðafirði. Ljós. Guðmundur Albertsson, júlí 2003.

Æðardúnn hefur verið nýttur í Breiðafjarðareyjum og samfara dúntekju eru til upplýsingar um dreifingu og stærð æðarvarpa. Æðarvörp í Breiðafirði eru skráð í 1. viðauka (Jónas Jónsson 2001b). Talið var að upp úr 1970 væru um 36600 pör að lágmarki í Breiðafirði ef notaðar voru upplýsingar um dúntekju á svæðinu. Ef tekið var meðaltal árána 1898–1939 kom um fjórðungur af dúnframleiðslu landsins frá Breiðafirði (Arnþór Garðarsson 1973).

Fjaðrafellistöðvar æðarfugla voru kannaðar úr flugvél í ágúst 1973 og sáust þá um 40.000 æðarfuglar á Breiðafirði, þar af um 26.000 blikar. Flestir voru fuglarnir við norðanvert Snæfellsnes (Arnþór Garðarsson 1973).

Teista *Cephus grylle*

Lifnaðarhættir teistu hafa verið rannsakaðir ítarlega í Breiðafjarðareyjum, einkum í Flatey (Ævar Petersen 1979, 1981, 2001, Frederiksen og Ævar Petersen 1999a,b, 2000). Helst er lögð áhersla á að kanna stofnbreytingar og áhrif ýmissa umhverfisþátta á þær. Þar á meðal hefur verið kannað áhrif fólks á teistuarvarp, lundalúsa á afkomu unga, áhrif dauðsfalla teistu í grásleppunetum o.fl. Teistuarvarpið í Flatey hefur tekið miklum breytingum frá því í upphafi 20. aldar, en þá voru mörg pör verpandi í eygni. Um miðbik 20. aldar fór áhrifa rottu að gæta ótæpilega á teistur og var varp nánast búið þegar unnt var að útrýma rottunum og fjölgaði teistum þá mjög. Síðustu 15 ár hefur sigið á ógæfuhliðina á ný og er talið að fæðuskortur á firðinum sé helst um að kenna, hverjar svo sem ástæður hans eru.

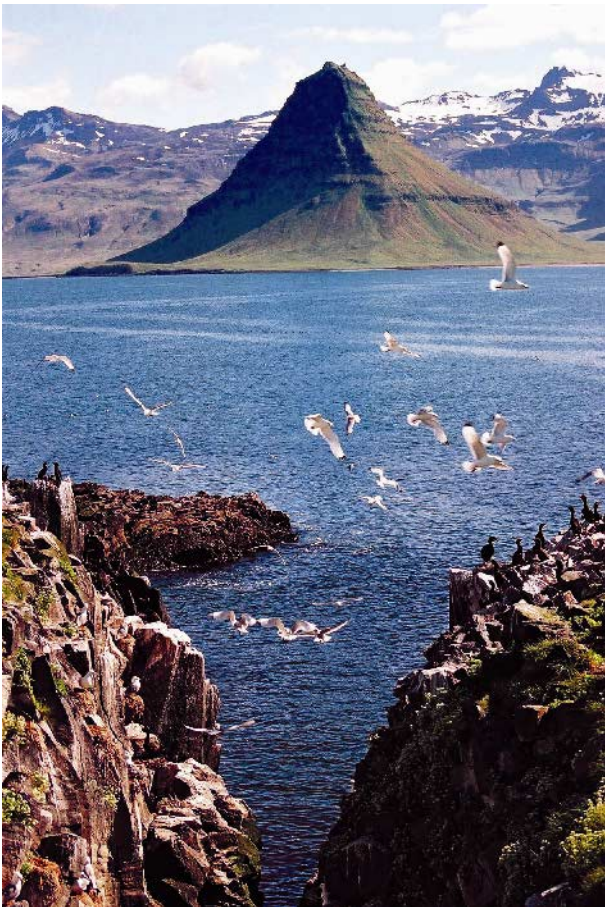
Rauðbrystingur *Calidris canutus*

Talningar úr flugvél voru gerðar á rauðbrystingum og öðrum vaðfuglum á landsvísu vorið 1990 og talningar af landi á 155 stöðum á vesturströndinni í maí 1986 og 1987. Um 65% rauðbrystinga sem eru héraðis um fátímann á vorin dvelja í Breiðafirði og því er þetta svæði gríðarlega mikilvægt fyrir tegundina (Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1993). Árið 1990 voru rauðbrystingar taldir af landi í Gilsfirði og álitíð að þar færu um allt að 5–6% af þeim fuglum sem fara um landið á vorin (Agnar Ingólfsson 1990b). Athuganir voru gerðar á fæðu og þyngd rauðbrystinga á nokkrum stöðum vestan- og suðvestanlands á árunum 1986–1988. Fuglarnir þyngdust að meðaltali um 3,1g á dag og fæðan var aðallega lítill kræklingur og doppur *Littorina*-tegundir (Guðmundur A. Guðmundsson og Alerstam 1991).

Margæs *Branta bernicla hrota*

Margæs er umferðarfugl sem fer um Ísland reglulega vor og haust en 10% þess stofns dvelur á Breiðarfjarðarsvæðinu þann tíma (Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993). Af rúmlega 3.000 margæsum sem sáu í könnunarflugi um Faxaflóa og Breiðafjörð í maí 1973 voru um 2.000 í Breiðafirði. Nær allar margæsirnar sem sáu á svæðinu frá Grundarfirði í Álftafjörð (Arnþór Garðarsson 1973). Mikilvægustu staðir margæsar á Breiðafirði eru taldir vera Hofstaðavogur og Vigrafjörður í nánd við Stykkishólm (Arnþór Garðarsson 1979b). Talningar fóru fram vorið 2005 en niðurstöður liggja ekki fyrir.

4.4.2 Fuglalíf á ákveðnum svæðum



24. mynd. Melrakkaey í Grundarfirði er friðlýst skv. náttúruverndarlögum og er óheimilt að stíga þar í land án leyfis. Kirkjufellið, höfuðprýði Grundarfjarðar, blasir við í landi. Ljós. Gísli Karel Halldórsson, 20.6.2004.

Fuglalíf Flateyjar er mun betur skráð en fuglalíf annars staðar á verndarsvæði Breiðarfjarðar og betur en á flestum öðrum stöðum á landinu. Danski fuglafræðingurinn Richard Hörring fór til Flateyjar árið 1905 og skráði fuglalíf auk þess sem upplýsinga frá glöggum heima-

mönnum hefur verið safnað saman (Ævar Petersen 1979). Finnur Guðmundsson skráði fuglalíf í Flatey og víðar í Vestureyjum og í Suðureyjum árið 1942 (óbirt dagbók). Frá 1974 hefur Ævar Petersen stundað rannsóknir á teistu auk annarra fuglategunda í Flatey (Ævar Petersen 1977, 1979, 1981, 1989, Ævar Petersen og Sverrir Thorstensen 2003). Þar hafa orpið um 26 fuglategundir og er þéttleiki stelka (80 pör/km²) og hrossagauka (90 pör/km²) með því mesta sem þekktist hérlendis (Ævar Petersen 1979). Þekkingu á almennum atriðum eins og útbreiðslu, stofnstærð og dvalartíma er því ekki ábótavant í Flatey en æskilegt væri að samskonar yfirlit verði tekin saman yfir fleiri eyjar á Breiðafirði. Af öðrum eyjum þar sem fuglalífi hafa verið gerð ítarleg skil má nefna Stagley (Ævar Petersen 1998b) og Melrakkaey í Grundarfirði (Ævar Petersen 2005).

Um 30 fuglategundir eru taldar verpa í Skáleyjum og um 20 til viðbótar hafa sést þar, sjá 8. töflu (Ingólfur Davíðsson 1973).

8. tafla. Fuglar í Skáleyjum (Ingólfur Davíðsson 1973).

Varpfuglar

1	Hrafn	11	Hrossagaukur	21	Kría
2	Sólskríkja	12	Lóupræll	22	Kjóí
3	Mariuerla	13	Æðarfugl	23	Lundi
4	Steindepill	14	Stökkönd	24	Teista
5	Þúfutittlingur	15	Toppönd	25	Lómur
6	Auðnutittlingur	16	Rauðhöfði	26	Dílaskarfur
7	Tjaldur	17	Urtönd	27	Óðinshani
8	Stelkur	18	Hávella	28	Þórshani
9	Heiðlóa	19	Svartbakur	29	Grágæs
10	Sandlóa	20	Hettumáfur	30	Æðarkóngur

Gestir og flækingar

1	Sendlingur	8	Fýll	15	Rjúpa
2	Skógarþröstur	9	Spói	16	Svanur
3	Svartþröstur	10	Örn	17	Hegri
4	Helsingi og margæs	11	Fálki	18	Himbrimi
5	Rauðbrystingur	12	Smyrill	19	Kráka
6	Hvítmáfur	13	Brandugla	20	Sæsvala
7	Rita	14	Músarrindill	21	Gráþröstur

Þess er getið að æðarkóngur sé varpfugl en afar líklegt má telja að hér sé um að ræða æðarkónga sem parast æðarkollum en slíkt er allalengt hérlendis.



25. Ljósmynd. Hrafninn *Corvus corax* er einn helsti óvinur þeirra sem nytja æðarvarp og eru hrafnar skotnir eða hreiður þeirra eyðilögð. Hröfnum hefur fækkað mikið sem varpfuglum í Breiðafjarðareyjum undanfarna áratugi. Hérna í Þormóðseyjarkletti vestan Stykkishólms hafa fimm ungar náð því að verða næstum fleygir. Ljós. Ævar Petersen, 13.6.1982.

Almenn útbreiðsla fuglategunda í Breiðafjarðareyjum er þekkt að nokkru og munar þar mest um athuganir Trausta Tryggvasonar í Stykkishólmi, Þorvaldar Björnssonar og Ævars Petersen á Náttúrufræðistofnun Íslands, en samanlagt hafa þeir skoðað verulegan hluta hinna 3.000 eyja á síðustu 35 árum. Þeir hafa skráð ýmislegt um fuglalíf og leitað upplýsinga hjá heimamönnum.

Áhrif þverunar vegs yfir Hraunsfjörð var könnuð á árunum 1973 og 1974 en uppfyllingar voru gerðar sem lokuðu firðinum að miklu leyti árið 1960. Sjórinn flæðir einungis um mjótt sund sem er brúað og því verður mikil rennslishindrun. Svæðið ofan brúar bar þess merki að vera raskað en nánast engir fuglar nýttu sér það utan stöku æðarfugla yfir sumartímann. Neðan brúar voru allmargar tegundir sem nýttu sér fjörurnar bæði á veturnum sem fartímum. Einkennandi tegundir voru stökkönd, margæs, hvítmáfur, tjaldur og rauðbrystingur (Arnþór Garðarsson 1974).

Áhrif þverunar í Gilsfirði hafa einnig verið könnuð (Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson 1989, Agnar Ingólfsson 1990b, Agnar Ingólfsson 1996, 2000, 2005). Hafa áhrifin orðið minni en spár bentu til, t.d. á rauðbrystinga, en þeim hefur fjölgað utan vegar í kjölfar þeirra umhverfisbreytinga sem hafa orðið innan vegar.

Breiðafjörður er mikilvægur fyrir ýmsar tegundir vaðfugla á fartímum og var áætlað að um 10.000 tildirur væru þar í maí 1990 auk 5.200 sendlinga, 3.940 lóupræla, 50 sanderlna og 1.100 sandlóa. Alls sáust 19.1692 vaðfuglar á Breiðafirði í maí 1990 og er það 55% af þeim vaðfuglum sem fundust á landinu öllu (Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson 1993).

4.4.3 Válisti fugla

Válisti fugla var gefinn út árið 2000 (Náttúrufræðistofnun Íslands 2000). Nokkrar fugla- tegundir sem ala aldur sinn við Breiðafjörð er að finna á listanum. Haförn og þórshani eru á válista fyrst og fremst vegna þess hversu sjaldgæfir þeir eru. Aðrar og mun algengari tegundir eru grágæs *Anser anser*, hrafn *Corvus corax* og svartbakur *Larus marinus*, en þeim hefur fækkað til muna í landinu og eru af þeirri ástæðu á skránni.

4.5 Spendýr

Til spendýra á Breiðafirði teljast bæði láðs- og lagardýr. Af landspendýrum hafa sést fjórar tegundir, e.t.v. fimm. Af sjávardýrum dveljast reglulega tvær tegundir sela og a.m.k. fjórar hvalategundir á verndarsvæði Breiðafjarðar. Fimm selategundir eru flækingsdýr á svæðinu og a.m.k. sex tegundir hvala.

4.5.1 Brúnrotta *Rattus norvegicus*

Sagnir herma að brúnrottur hafi borist til Flateyjar með kaupskipinu Svarta Svaninum árið 1810 (Oscar Clausen 1959–1960). Rottunum var útrýmt skömmu síðar en 1896 komu rottur á ný og ollu miklum usla vegna ásóknar í fiskhjalla. Á þriðja áratug 20. aldar voru rottur algengar í byggðinni á vesturhluta Flateyjar. Upp úr 1940 varð meira vart við rottur á austurhluta eyjunnar og tengdist það líklega fólksfækkun. Mikið var um rottur 1965 þegar Hafsteinn Guðmundsson kom í Flatey og vann hann skipulega að útrýmingu þeirra veturna 1969/1970 og 1970/1971. Rottur hafa ekki fundist á svæðinu síðan í febrúar 1971. Ekki er vitað til þess að rottur hafi verið viðloðandi í Breiðafjarðareyjum annars staðar en í Flatey og eyjunum sunnan hennar (Ævar Petersen 1979). Því er sennilegt að brúnrottur finnist ekki lengur í Breiðafjarðareyjum. Þær gætu engu að síður verið uppi á landi annars staðar á verndarsvæðinu, ekki síst þar sem þéttbýli er í nánd. Afla þarf upplýsinga um hvort svo sé.

4.5.2 Hagamús *Apodemus sylvaticus*



26. ljósmynd. Hagamúsina *Apodemus sylvaticus* er að finna í einstaka eyjum á verndarsvæði Breiðafjarðar en er algeng í kjarrlendi umhverfis fjörðinn. Myndin er tekin við Þingvelli í Helgafellssveit. Ljós. Róbert Arnar Stefánsson, ágúst 2002.

Þéttleiki hagamúsa var kannaður í Svefneyjum og Arney árið 2000 og borinn saman við þéttleika í landi. Mikill munur reyndist á þéttleika milli eyja eða 8–22 einstaklingar/ha í

Svefneyjum á móti 0,3 einstaklingum/ha í Arney (Margrét Ö. Stefánsdóttir 2003). Mikill þéttleiki í Svefneyjum er að hluta til skýrður út frá eyjaheilkenninu en það er kenning sem segir að þéttleiki á eyjum sé meiri en á meginlandinu. Þéttleiki músa í Arney svipar meira til meginlandsins og gæti það stafað af stærð eyjunnar og því hversu nálægt landi hún er (Margrét Ö. Stefánsdóttir 2003).

Upplýsingar um útbreiðslu músa eru brotakenndar. Í ferðabókinni segir Eggert Ólafsson að flestar Breiðafjarðareyjar hafi verið lausar við músagang um 1755. Mús var þó að finna í Bjarneyjum tæpri öld síðar þótt óvíst sé hvort það hafi verið hagamús (Ævar Petersen 1989). Eftirfarandi eru nokkrar heimildir um mús í Breiðafjarðareyjum (skv. Róbert A. Stefánssyni 2004, pers. uppl. 2005):

- Ásgeir G. Jónsson, 31.7.2002. „Engar mús í Bjarneyjum, m.a. vegna katta“.
- Hafsteinn Guðmundsson, 31.7.2002. „Engar mús í Flatey frá því fyrir 1972 (á að vera 1971). Það ár var rottu útrýmt en hún hafði sennilega útrýmt músum áður. Mús finnast í Svefneyjum og e.t.v. Sviðnum og Hergilsey, a.m.k. áður fyrir“.
- Þorvaldur Björnsson, 31.7.2002. „Mikið af músum á flestum eyjunum í Hvallátrum, t.d. Vörðueyjum. Einnig mús í Svefneyjum, Rauðseyjum eða Rúfeyjum [mundi ekki hvort] sem tilheyra Skarði á Skarðsströnd“.
- Gissur Tryggvason, 31.7.2002. „Slæðingur af músum í Svefneyjum“.
- Bjarni Hákonarson, 27.7.2005. „Aldrei mús í Sauðeyjum“.

Þá má nefna að mús fundust í ælum sem safnað var á setstað branduglu *Asio flammeus* í Hvallátrum að vorlagi 1994. Hlutdeild músa í ælunum var þó lítil eða 7% af lífþyngd dýra en sendlingar 93% (Ólafur K. Nielsen 1997). Þetta gæti bent til þess að ekki hafi verið gnótt músa á svæðinu, sendlingar hafi verið mun auðveiddari bráð, eða að branduglur á svæðinu séu aðlagðar fuglaáti á veturna. Í sömu rannsókn voru hagamús 20%, sendlingar 74%, tildra 5% og snjóttlingur 1% í brandugluælum í Stykkishólmi í mars 1993.

Húsamús *Mus musculus* hafa eflaust verið í eyjunum, t.d. í Bjarneyjum um 1850 (sjá áður), þó menn hafi ekki greint þær sérstaklega. Líklegt má telja að húsamús hafi fundist í og við þéttbýli við fjörðinn, en heimildir eru af skornum skammti.

4.5.3 Refur *Alopex lagopus*

Ekki er vitað til þess að villtir refir hafi haft fasta búsetu í Breiðafjarðareyjum en hins vegar hafa þeir leitað reglulega í eyjar nærri landi. Í miklum ísaárum eru dæmi um að refir hafi komist alla leið út í Skáleyjar.

Refir voru fluttir út í eyjar til ræktunar, í fyrsta sinn árið 1913. Þá flutti Ólafur Jónsson refi í Elliðaey. Um 1940 munu refir hafa verið á flestum eyjajörðum til búskaparauka (Ævar Petersen 1989).

4.5.4 Minkur *Mustela vison*

Minkur kom fyrst að firðinum sunnanverðum 1948 en hafði numið land umhverfis fjörðinn um 1960 (Karl Skírnisson og Ævar Petersen 1980). Núna er minkur algengur umhverfis Breiðafjörð og víða í eyjunum, einkum við fjörðinn sunnanverðan.

Minkar hafa neikvæð áhrif á fuglalíf á afmörkuðum svæðum eins og dæmi er um úr Feldarhólma í nágrenni Stykkishólms. Sérstaklega eru lundar og teistur varnarlausar fyrir minkum, auk þess sem þeir valda usla í æðarvörpum. Talið er að minkar séu ábyrgir fyrir hvarfi lunda

úr fjölmörgum eyjum á Hvammsfirði og teista úr eyjum nærri landi við fjörðinn norðanverðan (Ævar Petersen 1981, Kristinn B. Gíslason 1995, Árni Snæbjörnsson 1996).

Náttúrustofa Vesturlands rannsakar um þessar mundir stærð minkastofnsins á Snæfellsnesi (óbirt gögn) og áhrif vegfyllingar á þéttleika minks (Menja von Schmalensee o.fl. 2004).

4.5.5 Landselur *Phoca vitulina*

Landselir hafa kæpt á skerjum um allan Breiðafjörð frá ómunatíð (Ævar Petersen 1989). Á tímabilinu 1966–1971 var meðalveiði í Breiðafirði 1315 kópar sem var um 25% af heildarveiði við landið. Veiðin var langmest í Flateyjarhreppi og í Hvammsfirði. Erfitt var að reikna út stærð landselsstofnsins í Breiðafirði en talið að hann væri á bilinu 2.500–8.000 fullorðin dýr (Arnþór Garðarsson 1973).

Í ágúst 1980 taldi Erlingur Hauksson fjölda dýra í íslenska landselsstofninum og áætlaði að á Breiðafirði væru rúmlega 3.300 dýr af þeim 21.433 sem reiknuðust vera á landinu öllu, eða rúmlega 15%. Stór látur voru helst í Vestureyjum, t.d. í Hergilseyjarlöndum, Skáleyjarlöndum, Látralöndum, Akureyjum á Gilsfirði, Rauðseyjum, Reykhólalöndum og Skarðslöndum (Erlingur Hauksson 1986). Mikillar fækkunar hefur orðið vart á undanförunum áratugum í íslenska landselsstofninum, einnig á Breiðafirði (Erlingur Hauksson, Valur Bogason og Droplaug Ólafsdóttir 2004).

Gerð var athugun á hegðun landsela í Oddbjarnarskeri í september 1980 og júní 1981 og voru flestir selir á landi um háfjöru en fækkaði eftir því sem flæddi að (Erlingur Hauksson 1985b). Fæðu landsels á Breiðafirði hefur verið lýst (Jón Eldon 1977).

Ekki hafa farið fram ítarlegar rannsóknir á sníkjudýrum í selum við Ísland. Þó hafa fundist í landselum sjö tegundir þráðorma (Nematoda), ein tegund bandorma (Cestoda), tvær tegundir krókhöfða (Acanthocephala) og ein soglús (Anoplura) en það er selalúsinn *Echinopthirus horridus*. Hér má nefna að þráðormurinn hjartaormur *Dipetalonema spirocauda* fannst í fjögurra vetra urtu úr norðanverðum Breiðafirði í sníkjudýrarannsókn sem fram fór rétt undir 1990. Þá fundust selalýs á trýni landselskóps sem drukknaði í grásleppuneti skammt frá Lundakletti á Breiðafirði 1985 (Karl Skírnisson og Erling Ólafsson 1990).

4.5.6 Útselur *Halichoerus grypus*

Líkt og landselurinn hefur útselur verið þekktur á Breiðafirði frá ómunatíð og kæpir hann um allan fjörðinn (Ævar Petersen 1989). Stærstu látrín eru í Oddbjarnarskeri og öðrum úteyjum (Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993). Veiddir kópar voru um 400–500 að meðaltali á árunum 1966–1971.

Talningar og kópaveiði bentu til þess að breiðfirski stofninn væri um þriðjungur til fimmtungur af landselsstofninum upp úr 1970. Talið er að verulegur hluti íslenska útselsstofnsins hafi átt heima á Breiðafirði (Arnþór Garðarsson 1973). Þar voru flest látrín og mestur kópa-fjöldi. Í rannsókn haustið 1982 reiknaðist að 46% af útselskópum á landsvísu væru þaðan. Mest var af kópum í Skarðslöndum en Hergilseyjarlönd komu næst þar á eftir. Svo virðist sem kæping sé fyrir í innanverðum Breiðafirði en í honum utanverðum. Í byrjun október 1982 var kæping í fullum gangi í Reykhólalöndum og allt um garð gengið í byrjun nóvember en þá var kæping í fullum gangi í Hergilseyjarlöndum (Erlingur Hauksson 1985). Líkt og landselum hefur útselur fækkað hér við land frá 1990 (Erlingur Hauksson og Droplaug Ólafsdóttir 2004). Þá hefur fæða útsels verið rannsökuð á Breiðafirði (Jón Eldon 1977).



27. ljósmynd. Útselir *Halichoerus grypus* með kópa sína í látri í Hvanneyjum í Bjarneyjalöndum. Útselum hefur fækkað til muna á Breiðafirði síðustu áratugi vegna skotmennsku, þrátt fyrir lagabann um selveiðar með byssum á firðinum. Ljós. Trausti Tryggvason, haust 1984.

Ekki hafa farið fram ítarlegar rannsóknir á sníkjudýrum í selum við Ísland. Þó hafa fundist í útselum fjórar tegundir þráðorma (*Nematoda*) og ein tegund krókhöfða (*Acanthocephala*) (Karl Skírnisson og Erling Ólafsson 1990).

4.5.7 Flækingssselir

Af flökkuselum sem fundist hafa á Breiðafirði er saga vöðusels *Pagophilus groenlandicus* einna merkilegust. Selategund þessi kom reglulega, stundum í stórum hjörðum (eða kjórum sem er hið rétta heiti yfir selahjarðir) inn norðanverðan Breiðafjörð á árum áður. veiðar voru stundaðar á vöðuselum frá miðjum vetri og fram undir páska, sérstaklega á seinni hluta 19. aldar, en lögðust af um aldamótin 1900 (Ævar Petersen 1989). Aðrir selir sem sést hafa sem flækingsdýr eru blöðruselur *Cystophora cristata*, kampselur *Erignathus barbatus* og hringanóri *Phoca hispida*. Þá hefur lifandi rostungur *Odobenus rosmarus* sést einu sinni með vissu á verndarsvæði Breiðafjarðar, í Grundarfirði um 1930. Leifar af rostungum hafa þó fundist á 18 stöðum um fjörðinn. Ekki er vitað fyrir víst hvort þeir hafi nokkurn tímann kæpt þar en það er þó sennilegt að svo hafi verið í árdaga Íslandsbyggðar (Ævar Petersen 1989).

4.5.8 Hvalir

Smáhveli sjást um allan fjörð og má líta svo á að séu þar reglulega tegundir eins og hnisa *Phocaena phocaena*, háhyrningur *Orcinus orca* og hnýðingur *Lagenorhynchus albirostris* (Ævar Petersen 1989). Stöku hrefnur *Balaenoptera acutorostrata* koma inn á verndarsvæðið en sjást helst utan eyja norðanvert í firðinum (Ævar Petersen og Haukur Jóhannesson 1993).

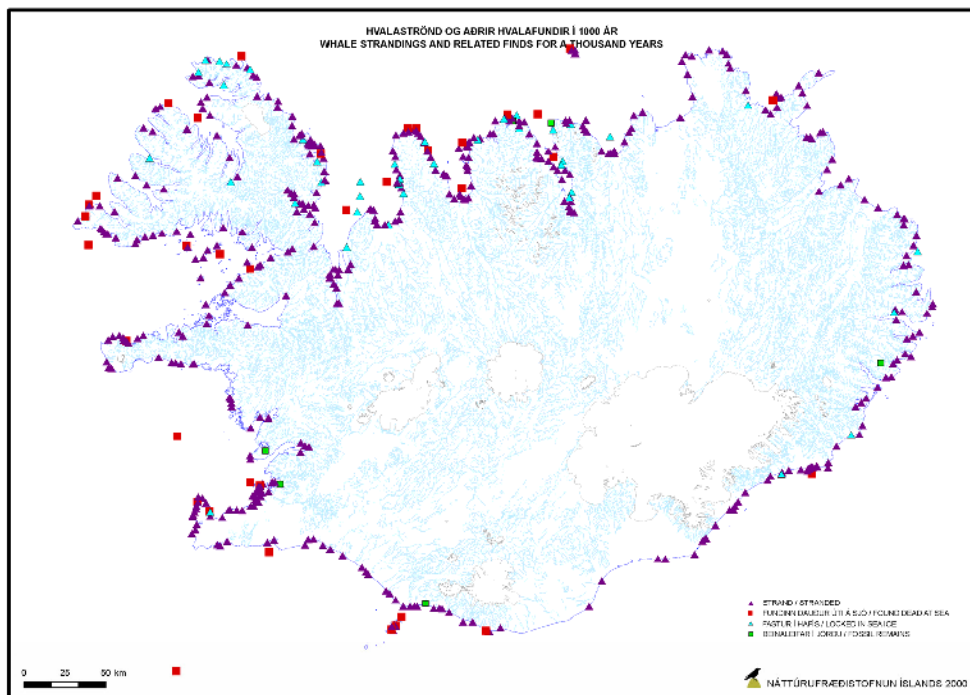
Hvalrekar í Breiðafirði virðast hafa verið tíðastir utarlega með firðinum, sérstaklega Snæfellsnesmegin. Af skíðishvölum er vitað um hrefnur og hnúfubaka *Megaptera novaeangliae* sem rekið hafa. Mestu hvalrekar eru aftur á móti af vöðum marsvína *Glopicephalus melaena* eða hnýðinga, allt að 2.000 dýr (Ævar Petersen 1989). Af öðrum hvalategundum sem rekið í Breiðafirði má nefna andarnefju *Hyperoodon ampullatus* árið 1988, náhvali *Monodon monoceros* um 1880 og 1921 og mjaldur *Delphinapterus leucas* árið 1910 (Ævar Petersen

1989). Jón bóndi á Arnórsstöðum sá fyrstur manna það sem talið var vera mjaldur í Vatnsfirði um 1906 en hvalur þessi átti eftir að halda til í aldarfjórðung við Barðaströnd. Hann sást hvert sumar á þessum slóðum, skammt utan við Brjánslæk og inn með ströndinni. Árin 1916–1917 sást hann í Skálmarfirði og 1912–1914 í Kollafirði. Eitt sumarið sáust þrír hvalir saman, einn fullvaxinn, annar minni og sá þriðji kálfur. Aðrar athuganir voru á einu dýri sem talið var vera 9 álna tarfur. Ekki er staðfest að um mjaldur hafi verið að ræða né heldur hvort það var ávallt sama dýrið (Bjarni Sæmundsson 1932).



28. ljósmynd. Áður en hvalveiðibann gekk í gildi árið 1987 voru stundaðar veiðar á hrefnu *Balaenoptera acutorostrata* utan eyja á Breiðafirði. Gert var út frá Brjánslæk, en myndin sýnir dauða hrefnu við bryggju í Flatey. Ljós. Ævar Petersen, 18.7.1978.

Fjölmargir aðrir hvalrekar en hér eru nefndir eru þekktir frá mismunandi tímum, bæði frá snemmöldum og allt til síðustu ára, þ. á m. búrivalur *Physeter catodon*. Skráða hvalreka má finna á landskortu sem útbúið var fyrir Hvalamiðstöðina á Húsavík árið 2000, sjá 2. mynd.



2. mynd. Hvalaströnd og aðrir hvalafundir í 1000 ár (Ævar Petersen 2000b).

4.6 Frekari rannsóknir á dýralífi



29. Ljósmynd. Talsverð áhersla hefur verið lögð á skráningu sjófuglabyggða í Breiðafjarðareyjum í mörg ár. Slík skráning felur bæði í sér að staðsetja einstök vörp og meta stærð þeirra. Lundi *Fratercula arctica* er algengasti sjófuglinn í Breiðafjarðareyjum. Á myndinni eru rannsóknarmenn að telja lundaholur í Feitsey, sem er ein Flateyjarlanda. Ljós. Ævar Petersen, 29.6.1995.

Dýralíf, a.m.k. ákveðnir þættir þess, er betur þekkt á verndarsvæði Breiðafjarðar en jarðfræði þess og gróður. Þrátt fyrir það er langt í frá að yfirlit yfir dýralíf svæðisins sé fullnægjandi. Bæði er þekkingin ákaflega misgöð eftir tegundum og svæðum og lítið hefur verið tekið saman um verndarsvæðið í heild.

Þekking á smádýralífi á þurrlandi í Breiðafjarðareyjum er mjög takmörkuð og er helst að upplýsingar séu til úr Flatey. Áhugavert væri að bera tegundir, tíðni og útbreiðslu smádyra saman við ýmsa umhverfisþætti, s.s. fjarlægð eyja frá landi, stærð eyja, gróðurfar, áhrif manna, fuglabyggðir, jarðvegsgerð o.s.frv. Fjöldi eyja og fjölbreytni í gerð þeirra gerir slíkt verkefni einkar áhugavert.

Þekking á botndýralífi Breiðafjarðar er talsverð. Rannsóknir hafa verið gerðar á stöðvum hér og þar, þó enn vanti yfirsýn yfir flestar tegundir, algengi þeirra og útbreiðslu. Slíkar skipulegar rannsóknir þurfa að fara fram, en fjölbreytni botndýralífs fer m.a. eftir seltu, dýpt, botngerð, botngróðri, sjávarföllum, o.fl.

Ekkert yfirlit er til yfir fisktegundir sem finnast í Breiðafirði, tíðni þeirra og útbreiðslu. Þekking sem safnað hefur verið með skipulögðum hætti er lítil, nema um örfáar nytjategundir. Önnur gögn eru tilviljanakennd. Æskilegt fyrsta skref væri að safna fyrirliggjandi gögnum saman og útbúa lista yfir tegundir.

Mikilvægt er að meta stöðu allra fuglategunda sem eru á válista og vakta stofna þeirra en slík vöktun fer fram á hafarni og þórshana. Mælt er með því að regluleg vöktun fari fram á þórshanastofninum á Breiðafirði í tengslum við talningar í landinu í heild. Ennfremur verði haldið áfram vöktun hafarnar sem áður. Aðrar fuglategundir sem eru á válista eru grágæs,

hrafni og svartbakur. Þeim tveimur síðasttöldu hefur fækkað á Breiðafirði en grágæsum fjölgað. Full ástæða er til þess að kanna stöðu þessara tegunda sérstaklega.

Útbreiðslu varpfugla hefur enn ekki verið gerð nægjanlega góð skil þótt varptegundirnar séu vel þekktar.

Sjófuglavörp eru víða á Breiðafirði og er talsverður hluti varpanna skráður (sbr. Ævar Petersen 2000a). Þó þarf að skrá enn betur einstök sjófuglavörp og telja fjölda varppara í hinum ýmsu byggðum. Sumum sjófuglategundum hefur fækkað til muna á Breiðafirði á síðustu árum. Brýnt er að ýta úr vör rannsóknum sem miða að því að skýra þessa fækkun. Í því skyni verður að kanna lykilmæðutegundir eins og sand- og trönusíli, sprettfisk, marhnút, o.fl. Lagt er til að vöktun á sjófuglum verði aukin.

Ekki hefur verið gerð heildstæð og ítarleg samantekt á gögnum um varpfugla, útbreiðslu þeirra og fjölda, þótt talsverð þekking sé fyrir hendi hvað útbreiðsluna varðar. Nauðsynlegt er að bæta úr því, en þannig fengist yfirlit um núverandi þekkingu og betri hugmynd um helstu þekkingargötin í útbreiðslu tegunda á svæðinu.

Í ljósi mikillar fækkunar landsela og útsela er brýnt að kanna hið fyrsta fjölda þeirra og dreifingu, þ.m.t. látur.

Upplýsingar sem til eru um hvali eru tilviljanakenndar og gefa alls ekki heildarmynd af hvöllum á Breiðafirði. Æskilegt væri að skipuleg könnun verði gerð á hvalategundum og stofnum þeirra.

Aðeins eru til slitróttar upplýsingar um nagdýr (mýs og rottur) á verndarsvæðinu og er full ástæða til að taka saman fyrirbyggjandi gögn og bæta við þekkinguna.

Válisti hefur ekki verið gefinn út fyrir íslensk spendýr. Ljóst er að tegundir eins og landselur mun falla á slíkan lista. Mikilvægt er að beina rannsóknum á þá braut að komast að raunverulegum ástæðum fækkunar.

5 RANNSÓKNIR Á MENGUN Í LÍFVERUM

Nokkrar mengunarrannsóknir hafa verið framkvæmdar er tengjast Breiðafirði. Hér eru talin upp þau verkefni sem vitað er um og tengjast mengun í lífverum:

5.1 Þrávirk lífræn mengunarefni í íslenskum fuglum

Umsjón: J.J. Hickey, J.A. Sproul og R.L. Bradley.

Tengsl við Breiðafjörð: Sýnum úr dílaskarfi, toppskarfi og svartbaki var safnað á Breiðafirði (Sproul, Bradley og Hickey 1975).

5.2 Þungmálmar í kræklingi

Umsjón: Jón Ólafsson.

Tengsl við Breiðafjörð: Sýnum safnað við sunnanverðan Breiðafjörð (Jón Ólafsson 1983).

5.3 Þungmálmar í fjöðrum rauðbrystinga

Umsjón: A.A. Goede.

Tengsl við Breiðafjörð: Sýnum safnað við Vatnsfjörð (Goede 1992).

5.4 Þrávirk lífræn mengunarefni í selum við Ísland

Umsjón: W. Vetter, K. Hummert, B. Luckas og Karl Skírnisson.

Tengsl við Breiðafjörð: Sýni úr útselum voru tekin á Breiðafirði (Vetter o.fl. 1995).

5.5 Vansköpun af völdum tríbútylíns hjá nákuðungi við Ísland

Umsjón: Jörundur Svavarsson og Halldóra Skarphéðinsdóttir.

Tengsl við Breiðafjörð: Sýnum var safnað á ýmsum stöðum við Breiðafjörð (Jörundur Svavarsson og Halldóra Skarphéðinsdóttir 1995, Jörundur Svavarsson 1999).

5.6 Uppsöfnun mengunarefna í fæðuvef í sjó

Umsjón: Halldóra Skarphéðinsdóttir, Karl Gunnarsson, Guðmundur A. Guðmundsson og Michael Tedengren.

Tengsl við Breiðafjörð: Tegundunum þarastrút, krækling, sprettfiski og teistu var safnað við Flatey á Breiðafirði (Anon 1998, Halldóra Skarphéðinsdóttir o.fl. 2002)

5.7 Þrávirk lífræn mengunarefni í íslenskum teistum

Umsjón: Kristín Ólafsdóttir, Ævar Petersen, Svava Þórðardóttir og Þorvaldur Björnsson.

Tengsl við Breiðafjörð: Teistunum safnað í Breiðafirði (Kristín Ólafsdóttir o.fl. 2000, 2005).

5.8 Þrávirk lífræn mengunarefni í íslenskum sendlingum og fæðu þeirra klettadoppu

Umsjón: Kristín Ólafsdóttir, Ævar Petersen, Svava Þórðardóttir og Þorvaldur Björnsson.

Tengsl við Breiðafjörð: Sendlingum og klettadoppum var safnað í nágrenni Stykkishólms og í Hraunfirði.

5.9 Þrávirk lífræn efni í arnareggjum

Umsjón: Kristín Ólafsdóttir, Róbert A. Stefánsson, Menja von Schmalensee, Elín V.

Magnúsdóttir, Jörundur Svavarsson og Kristinn H. Skarphéðinsson.

Tengsl við Breiðafjörð: Fúleggjum er safnað úr arnarhreiðrum sem víðast.

5.10 Eiturefni í teistum úr Breiðafirði

Umsjón: Kristín Ólafsdóttir og Ævar Petersen.

5.11 Eiturefni í klettadoppum og sendlingum

Umsjón: Kristín Ólafsdóttir og Ævar Petersen.

5.12 Eiturefni og erfðafræði hafarna

Umsjón: Kristinn H. Skarphéðinsson og Róbert A. Stefánsson.

6 AÐRAR RITAÐAR HEIMILDIR OG GAGNASÖFN

Margvísleg gögn eru til um náttúrufar Breiðafjarðar en þau eru bæði misjöfn að gæðum og magni. Mikið af þessum gögnum hafa hvorki verið birt né tekin saman í óbirtar skýrslur. Yfirlit um birtar upplýsingar um sjávarrannsóknir er að finna í skýrslu Halldóru Skarphéðinsdóttur og Karls Gunnarssonar „Lífriki sjávar í Breiðafirði“ (1997). Samsvarandi yfirlit um náttúrufar á landi er ekki til en benda má á Árbók Ferðafélags Íslands 1989 sem fjallar um Breiðafjarðareyjar en þar er getið ýmiss fróðleiks og margvíslegra heimilda.

7 YFIRSTANDANDI EÐA NÝLEGAR RANNSÓKNIR

Ýmsar rannsóknir eru í gangi, hefur ekki verið lokið eða er nýlokið. Hér á eftir eru nefndar þær sem höfundum er kunnugt um:

7.1 Stofnvistfræði og vöktun teistustofnsins í Flatey og nálægum eyjum

Umsjón: Ævar Petersen.

7.2 Varpútbreiðsla fugla í Breiðafjarðareyjum

Umsjón: Ævar Petersen.

7.3 Vöktun dilaskarfa

Umsjón: Arnþór Garðarsson.

7.4 Skráning sjófuglabyggða

Umsjón: Ævar Petersen.

7.5 Vöktun hafarnarstofnsins

Umsjón: Kristinn H. Skarphéðinsson og Róbert A. Stefánsson.

7.6 Vöktun fuglalífs í Flatey – breytingar í fjölda og útbreiðslu

Umsjón: Ævar Petersen.

7.7 Náttúrufar og nytjar í Melrækkaey í Grundarfirði

Umsjón: Ævar Petersen.

7.8 Ástand hörpudisks og hitastig á hörpudisksmiðum í Breiðafirði

Umsjón: Hafrannsóknastofnunin.

7.9 Árleg stofnstærðarmæling hörpudisks

Umsjón: Hafrannsóknastofnunin.

7.10 Áhrif hörpudisksplógs á lífríki botns

Umsjón: Hafrannsóknastofnunin.

7.11 Hagamýs í eyjum á Breiðafirði

Umsjón: Náttúrustofa Vesturlands.

7.12 Umhverfissrannsóknir vegna þverunar Gilsfjarðar

Umsjón: Agnar Ingólfsson.

7.13 Umhverfissrannsóknir vegna þverunar Kolgrafafjarðar

Umsjón: Agnar Ingólfsson.

7.14 Umhverfissrannsóknir vegna þverunar Þorskafjarðar, Djúpafjarðar og Gufufjarðar

Umsjón: Náttúrustofa Vestfjarða.

7.15 Varphættir hrossagauks

Umsjón: Sverrir Thorstensen og Ævar Petersen.

7.16 Vöktun ýmissa sjófuglategunda

Umsjón: Ævar Petersen.

7.17 Stærð og stofngerð minkastofnsins

Umsjón: Náttúrustofa Vesturlands.

7.18 Breytingar á stærð íslenska hvítmáfsstofnsins

Umsjón: Ævar Petersen.

Frekari upplýsingar um þær rannsóknir sem stundaðar eru í Breiðafirði er hægt að nálgast á heimasíðu Breiðafjarðarnefndar á vefslóðinni <http://www.breidafjordur.is>.



30. ljósmynd. Sterkir straumar eru víða milli eyja á Breiðafirði og oft varasamir. Á eyjasundunum myndast straumköst, eins og hér í Stóru-Tungueyjum á Hvammsfirði, en Ólafsey er handan sundsins. Lengi hafa verið uppi hugmyndir um sjávarfallavirkjanir á Breiðafirði, einkum á Hvammsfjarðarsvæðinu. Ljós. Ævar Petersen, 10.6.1989.

8 ALMENNAR TILLÖGUR AÐ FREKARI RANNSÓKNUM OG VÖKTUN

Stöðu þekkingar er lýst í einstökum hlutum samantektarinnar. Ljóst er að þörf er á mun víðtækari og hnitmiðaðri rannsóknum á nánast öllum þáttum náttúrufræðisráðgjafi Breiðafjarðar en verið hefur hingað til. Engu að síður eru miklar upplýsingar enn óbirtar í fótum ýmissa rannsakenda, s.s. um þörunga, fuglalíf, nytjafiska og jarðfræði. Stuðla þarf að því að þessi gögn verði tekin saman og birt, bæði um einstaka þætti náttúrufræðisráðgjafi sem og almenn yfirlit. Í yfirlitsritum er einnig tækifæri að skoða mun nákvæmar en hér er unnt hvaða rannsókna er mest þörf. Lagt er til að gerð verði samræmd áætlun um rannsóknir, en skv. lögum um verndun Breiðafjarðar á sú vinna að fara fram í samstarfi Náttúrufræðistofnunar Íslands, Náttúrustofu Vesturlands og Náttúrustofu Vestfjarða. Um flestar náttúrufræðisráðgjafi gildir að úrvinnsla sem nær yfir Breiðafjörð í heild er nánast ekki til, en þó má benda á tvö yfirlit (Arnþór Garðarsson 1973, Ævar Petersen 1989).

Eitt þeirra verkefna sem mikilvægt er að vinna er samræmd áætlun um vöktun á skilgreindum náttúrufræðisráðgjafi Breiðafjarðar. Slík áætlun þarf að vera til staðar svo unnt sé að fylgjast með breytingum á náttúrufræðisráðgjafi, hvort heldur er af náttúrulegum ástæðum eða mannavöldum. Slík áætlun er mikilvæg forsenda til frekari ákvarðanatöku um nýtingu og vernd Breiðafjarðar og hvort og til hvaða aðgerða þarf að grípa til þess að laga það sem aflaga hefur farið.

Við skipulagningu á frekari rannsóknum ætti að leggja ríkasta áherslu á að afla náttúrufræðisráðgjafi sem eru nauðsynleg vegna vinnu við svæðisskipulag fyrir Breiðafjörð. Til þess að unnt sé að nýta svokallaða vistgerðaflokkun, þarf fyrst að kortleggja gróðursamfélög og plöntutegundir svæðisins. Aðeins lítill hluti svæðisins hefur verið gróðurkortlagður hingað til og samsetning gróðursamfélaga er því lítt skráð. Enn minna hefur verið skráð um fjörugerðir og mismunandi lífríki þeirra. Gróðurkort verða síðan grunnur að vistgerðakortum og mun frekari gagnaöflun verða byggð á niðurstöðum þeirra. Ýmsir þættir fuglalífs eru vel þekktir, aðrir lakar, en margvísleg gögn sem eru til hafa ekki verið tekin saman eða kortlögð.

Aðferðafræði sú sem vistgerðaflokkun byggir á er að flokka hinar mismunandi vistgerðir svæðisins eftir (1) formgerð landslags, (2) ólífrænum umhverfisþáttum, (3) tegundum plöntusamfélaga, (4) ríkjandi plöntutegundum, (5) gróðurframvindu og (6) samsetningu dýrasamfélaga. Að gagnaöflun lokinni er gert ráð fyrir að eftirtaldir upplýsingar liggja fyrir um hverja vistgerð: (1) sjaldgæfar tegundir, (2) fjölbreytni tegunda og hve viðkvæm tegundasamfélög eru gagnvart raski, (3) mikilvægi vistgerðar til að viðhalda stofnum og tegundum, (4) vísindalegt, félagslegt, efnahagslegt eða menningarlegt gildi vistgerðar og einstakra tegunda, (5) mikilvægi vistgerðar til að viðhalda náttúrulegum þróunarferlum og (6) verndargildi í alþjóðlegu samhengi.

Jarðfræðiminjar hafa ekki verið skráðar á stórum hluta Breiðafjarðar, en undantekning er þó jarðhitasvæði. Auk þess að meta mismunandi formgerðir landslags þarf að flokka jarðfræðiheildir og taka saman yfirlit um staðsetningu, útbreiðslu og algengni einstakra jarðfræðimyndana. Með ofangreindri aðferðafræði fæst (1) yfirlit yfir einkenni, stærð og útbreiðslu mismunandi vistgerða og jarðfræðiheilda, (2) þekking til þess að meta verndargildi mismunandi náttúrufræðisráðgjafi, svæða og staða og (3) hlutlægt mat sem hægt er að byggja á ákvarðanir um alla nýtingu og náttúruvernd.

9 KORTAGRUNNAR

Grundvöllur allrar skipulegrar vinnu er að viðunandi kortgrunnar séu til á stafrænu formi og í þeim mælikvarða sem hentar mismunandi gagnasöfnun hverju sinni. Kortagrunnar eru einnig mikilvægir við alla rannsóknavinnu, hvort sem um er að ræða náttúru- eða menningarminjar. Þjónustufyrirtæki, opinberar stofnanir, ríki og sveitarfélög hafa ennfremur margvíslegt gagn af hentugum kortagrunnum. Þetta á jafnt við um kortagrunna af landi sem og í sjó.

10 ÞAKKIR

Fjöldmargir aðilar lögðu höfundum lið með upplýsingum eða á annan hátt og er þeim öllum þakkað.

11 HEIMILDIR

- Agnar Ingólfsson 1961. The distribution and breeding ecology of the White-tailed Eagle, *Haliaeetus albicilla*. Univ. of Aberdeen, BSc-ritgerð. 78 bls.
- Agnar Ingólfsson 1975. Lífríki fjörunnar. Í: Arnþór Garðarsson (ritstj.). Votlendi. Rit Landverndar 4. Bls. 61–99.
- Agnar Ingólfsson 1976a. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 8. 51 bls.
- Agnar Ingólfsson 1976b. The feeding habits of Great Black-backed Gulls, *Larus marinus*, and Glaucous Gulls, *L. hyperboreus*, in Iceland. Acta Naturalia Islandica nr. 24. 19 bls.
- Agnar Ingólfsson 1977. Distribution and habitat preferences of some intertidal amphipods in Iceland. Acta Naturalia Islandica nr. 25. 28 bls.
- Agnar Ingólfsson 1990a. Sjávarlón á Íslandi. Náttúruverndarráð. Fjölrit nr. 21. 64 bls.
- Agnar Ingólfsson 1990b. Athuganir á rauðbrustingum í Gilsfirði í maí 1990. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 29. 16 bls.
- Agnar Ingólfsson 1996. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Líffræðistofnun Háskólans. 80 bls.
- Agnar Ingólfsson 1999. Rannsóknir á lífríki í Kolgrafafirði. Fuglar, fjörur og sjávarbotn. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 47. 57 bls.
- Agnar Ingólfsson 2000. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. Líffræðistofnun Háskólans. 65 bls.
- Agnar Ingólfsson 2005. Umhverfisrannsóknir í Gilsfirði. (Þriðja rannsóknalota: Ástand umhverfis og lífríkis fimm til sex árum eftir þverun fjarðarins). Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 74. 85 bls.
- Agnar Ingólfsson & Jörundur Svavarsson 1989. Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit 26. 51 bls.
- Anon 1998. Integrated ecological monitoring in the coastal zone; environmental toxins. A preliminary report prepared for a workshop in Reykjavík 7. to 9. May 1998. 99 bls.
- Arnþór Garðarsson 1973. Fuglastofnar og selir á Breiðafirði. Bráðabirgðaskýrsla. Náttúrufræðistofnun Íslands. 22 bls.
- Arnþór Garðarsson 1974. Fuglaathuganir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Fylgiskjal með skýrslunni: Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Yfirlitsskýrsla (Líffræðistofnun Háskólans og Hafrannsóknastofnunin). Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 3. 43 bls.
- Arnþór Garðarsson 1979. Skarfatal 1975. Náttúrufræðingurinn 49(2–3): 126–154.
- Arnþór Garðarsson 1979b. Sites of major importance to *Branta bernicla hrota* in Iceland. Í: M. Smart (ed). Proc. 1st Tech. Meeting on Western Palearctic Migratory Bird Management. Bls. 44.
- Arnþór Garðarsson 1996. Ritubyggðir. Bliki 17: 1–16.
- Arnþór Garðarsson 1996. Dílaskarfsbyggðir 1975–1994. Bliki 17: 35–42.
- Arnþór Garðarsson 1999. Fjöldi og viðkoma dílaskarfs. Veiðidagbók 1999: 10–12. Veiðistjóraembættið.
- Árni H. Jónsson 1973. Fjörulíf í Hraunfirði, Snæfellsnesi, könnun í mars og apríl 1973. Námsverkefni við líffræðiskor HÍ. 58 bls.
- Árni Snæbjörnsson 1996. Um nytjar af æðarfugli. Bliki 17: 55–63.
- Ágúst Guðmundsson, Birgir Jónsson, Arnlaugur Guðmundsson & Jósef Hólmjárn 1978. Vestfjarðalína – Þverun á Gilsfirði, könnun á þykkt setlaga. Orkustofnun, Raforkudeild.
- Ásgeir Gunnarsson 2000. Samanburður á vexti sprettfisks (*Pholis gunnellus*) í Flatey á Breiðafirði og Geldinganesi við Reykjavík. Háskóli Íslands, 5 eininga lokaverkefni. 23 bls.
- Ásta B. Thoroddsen (2005). Sveppir í Klakkeyjum á Breiðafirði. Garðyrkjuritið 2005: 73–77.
- Bergþór Jóhannsson 1989–2004. Íslenskir mosar. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar. Fyrsta nr. 12, síðasta nr. 44.
- Bjarni Sæmundsson 1931. Pistilfiðrildaganga sumarið 1931. Náttúrufræðingurinn 1: 186–188.

- Bjarni Sæmundsson 1932. Mjaldurinn við Barðaströnd. Náttúrufræðingurinn 2: 97–99.
- Elín Pálmadóttir 1964. Á Breiðafirði liggja þaraverðmæti fyrir tugi milljóna. Breiðfirðingur 22–23: 48–52.
- Enquist, M., E. Plane & J. Röed 1985. Aggressive communication in Fulmars (*Fulmarus glacialis*) competing for food. *Animal Behaviour* 33: 1007–1020.
- Erlingur Hauksson 1977. Útbreiðsla og kjörsvæði fjörudýra á Breiðafirði. Náttúrufræðingurinn 47(2): 88–102.
- Erlingur Hauksson 1985. Talning útselskópa og stofnstærð útsels. Náttúrufræðingurinn 55(2): 83–93.
- Erlingur Hauksson 1985b. Fylgst með landselum í látrum. Náttúrufræðingurinn 55(3): 119–131.
- Erlingur Hauksson 1986. Fjöldi og útbreiðsla landsels við Ísland. Náttúrufræðingurinn 56(1): 19–29.
- Erlingur Hauksson & Droplaug Ólafsdóttir 2004. Útselur. Í: Páll Hersteinsson (ritstjóri). Íslensk spendýr. Vaka–Helgafell, Reykjavík. Bls. 132–139.
- Erlingur Hauksson & Karl Gunnarsson 1973. Nokkrar athuganir á fjörum við norðaustanverðan Breiðafjörð. Óbirt skýrsla. 12 bls.
- Erlingur Hauksson, Valur Bogason & Droplaug Ólafsdóttir 2004. Landselur. Í: Páll Hersteinsson (ritstjóri). Íslensk spendýr. Vaka–Helgafell, Reykjavík. Bls. 116–123.
- Frederiksen, M. & Ævar Petersen 1999a. Adult survival of the Black Guillemot in Iceland. *Condor* 101(4): 589–597.
- Frederiksen, M. & Ævar Petersen 1999b. Philopatry and dispersal within a Black Guillemot colony. *Waterbirds* 22(2): 274–281.
- Frederiksen, M. & Ævar Petersen 2000. The importance of natal dispersal in a colonial seabird, the Black Guillemot *Cephus grylle*. *Ibis* 142(1): 48–57.
- Frstrup, B. 1942. Fuglelivets betydning for Nordvestisland. *Naturens Verden* 26: 418–424.
- Geir Gígja 1940. Kakalakkur breiðast út um landið. Náttúrufræðingurinn 10(1–2): 49–50.
- Gísli A. Víkingsson, Gunnar O. Rósarsson, Jón Ó. Skarphéðinsson & Kristinn H. Skarphéðinsson. 1978. Vor- og sumarfæða sprettfisks *Pholis gunnellus* við Flatey á Breiðafirði. Námsverkefni við HÍ.
- Goede, A.A. 1992. Element profiles of feathers identify Knot populations, but the mystery of arsenic emerges. *Wader Study Group Bull.* 64, Suppl.: 26–28.
- Guðmundur A. Guðmundsson & Arnþór Garðarsson 1992. The number and distribution of Knots in Iceland in May 1990: preliminary results of an aerial survey. *Wader Study Group Bull.* 63, suppl.: 118–120.
- Guðmundur A. Guðmundsson & T. Alerstam 1991. Spring staging of Nearctic Knots in Iceland. *Wader Study Group Bull.* 63, suppl.: 110–113.
- Guðmundur V. Helgason 1982. Botndýralíf á hluta Breiðafjarðar. 4. árs verkefni við líffræðiskor HÍ, 97 bls.
- Guðmundur Kjartansson 1969. Norðvesturland. Blað 1. Náttúrufræðistofnun Íslands. 1:250.000.
- Guðni Guðbergsson & Ingi R. Jónsson 1999. Gilsfjörður 1999. Ástand stofna laxfiska í Gilsfirði og ánum sem í hann renna, eftir þverun fjarðarins. Veiðimálastofnun VMST-R/99020.
- Guðríður Þorvarðardóttir 1999. Verndaráætlun Breiðafjarðar 2000–2004. Breiðafjarðarnefnd – Umhverfissráðuneytið. 92 bls. + viðaukar.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir 1991. The Iceland Scallop, *Chlamys islandica*, (O.F. Müller) in Breiðafjörður, West-Iceland. I Spat collection and growth during the first year. *Aquaculture* 97: 13–23.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir 1992. Tilraunaeldi á hörpudiski, *Chlamys islandica*, í Breiðafirði. I. Kynþroski, hrygning og söfnun lirfa. Náttúrufræðingurinn 61(3–4): 243–252.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir 1993a. The Iceland Scallop, *Chlamys islandica*, (O.F. Müller) in Breiðafjörður, West-Iceland. II. Gamete development and spawning. *Aquaculture* 110: 87–96.
- Guðrún G. Þórarinsdóttir 1993b. Tilraunaeldi á hörpudiski, *Chlamys islandica*, í Breiðafirði. II. Vöxtur. Náttúrufræðingurinn 62(3–4): 157–164.

- Gunnar Haraldsson, Ingimundur Sigurpálsson, Karl M. Kristjánsson & Sigurður G. Þorsteinsson 1980. Dalabyggð – Byggðaðróunaráætlun fyrir Dalasýslu og Austur – Barðastrandarsýslu 1981–1986. Framkvæmdastofnun Ríkisins, Byggðadeild. 76 bls.
- Gunnar Jónsson 1966. Rækjuleit á Breiðafirði. *Ægir* 59(17): 300–301.
- Gunnar Jónsson, Jónbjörn Pálsson & Magnús Jóhannsson 2001. Ný fisktegund, flundra, *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758) veiðist á Íslandsmiðum. *Náttúrufræðingurinn* 70(2–3): 83–89.
- Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson 1997. Lífríki sjávar í Breiðafirði (Yfirlit rannsókna). Hafrannsóknastofnunin. Fjölrit nr. 63. 57 bls.
- Halldóra Skarphéðinsdóttir, Karl Gunnarsson, Guðmundur A. Guðmundsson & M. Tedengren 2002. Bioaccumulation and biomagnification of organochlorines in a marine food web at a pristine site in Iceland. Í: Halldóra Skarphéðinsdóttir. Bioaccumulation and biological effects of organic contaminants in Icelandic coastal waters. Stockholms Universitet, Ph.D. thesis. Bls. 1–19.
- Haukur Jóhannesson 1986. Þættir úr jarðfræði Breiðafjarðarsvæðisins. *Breiðfirðingur* 44: 3–19.
- Haukur Jóhannesson 1994. Miðvesturland. Blað 2. *Náttúrufræðistofnun Íslands*.
- Haukur Jóhannesson 2004. Yfirlit um jarðfræði Snæfellsness. Fólkið, fjöllin, fjörðurinn. Safn til sögu Eyrarsveitar 5: 180–216.
- Haukur Jóhannesson & Kristján Sæmundsson 1998. Jarðfræðikort af Íslandi. 1:500,000. Berggrunnur. *Náttúrufræðistofnun Íslands*.
- Helgi Torfason 2003. Jarðhitakort af Íslandi og gagnasafn um jarðhita. NÍ03016/OS-2003/062. 90+77 bls.
- Hrafnkell Eiríksson 1970. Hörpudisksrannsóknir 1970. Hafrannsóknir 3: 65–67.
- Hrafnkell Eiríksson 1970. Hörpudiskaleit í Breiðafirði. *Ægir* 63(20): 334–339.
- Hrafnkell Eiríksson 1986. Hörpudiskurinn, *Chlamys islandica* (Müller). Hafrannsóknir 35: 5–40.
- Hrafnkell Eiríksson 1988. Um stofnstærð og veiðimöguleika á kúfiskel í Breiðafirði, Faxaflóa og við SA-land. *Ægir* 81: 58–68.
- Hrafnkell Eiríksson 1993. Botndýrarall á Breiðafirði 25.10.–28.10. 1992. Hafrannsóknastofnunin, óbirt skýrsla, 12 bls.
- Hrafnkell Eiríksson & Ólafur Hannibalsson 1968. Kræklingrannsóknir í Kolgrafa- og Grundarfirði. Hafrannsóknastofnun, óbirt skýrsla, 6 bls.
- Ingi R. Jónsson & Guðni Guðbergsson 1995. Rannsóknir á laxfiskum í Gilsfirði og ánum sem í hana renna. Áfangaskýrsla. Veiðimálastofnun VMST-R/95021X.
- Ingi R. Jónsson & Guðni Guðbergsson 1996. Gilsfjörður 1996: Rannsóknir á laxfiskum í Gilsfirði og ánum sem í hann renna. Veiðimálastofnun VMST-R/96016X.
- Ingólfur Davíðsson 1942. Úr Suðureyjum. *Eimreiðin* 48(4): 296–304.
- Ingólfur Davíðsson 1943. Gróður í Suðureyjum á Breiðafirði. Skýrsla Hins íslenska náttúrufræðifélags 1941–42: 44–60.
- Ingólfur Davíðsson 1955. Suðlægur og norrænn gróður og lífmyndir gróðursins í nokkrum íslenskum eyjum. *Garðyrkjuritið* 1955: 96–100.
- Ingólfur Davíðsson 1966. Gróður í Melrakkaey. *Náttúrufræðingurinn* 36(4): 202–204.
- Ingólfur Davíðsson 1971a. Gróður í Vestureyjum á Breiðafirði. *Náttúrufræðingurinn* 41(2): 113–121.
- Ingólfur Davíðsson 1971b. Villilaukur í Breiðafjarðareyjum. *Náttúrufræðingurinn* 41(2): 122–123.
- Ingólfur Davíðsson 1973. Í Vestureyjum á Breiðafirði. *Náttúrufræðingurinn* 43(1–2): 61–71.
- Jóhannes Sturlaugsson 1994a. Vistfræði laxaseiða í Breiðafirði. *Ugginn* 15:12–14.
- Jóhannes Sturlaugsson 1994b. Food of ranched Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) postmolts in coastal waters, west Iceland. *Nordic J. Freshw. Res.* 69: 43–57.
- Jóhannes Sturlaugsson & Konráð Þórisson 1995a. Postmolts of ranched Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland: III. The first food of sea origin. ICES C.M. 1995/M: 15. 17 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson & Konráð Þórisson 1995b. Postmolts of ranched Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland: II. The first days of the sea migration. ICES C.M. 1995/M:16. 17 bls.

- Jón Benjamínsson & Sigmundur Einarsson 1982. Jarðhiti í Barðastrandarsýslum. Orkustofnun. OS-82030/JH004.
- Jón Benjamínsson 1988. Jarðhiti í sjó og flæðarmáli við Ísland. Náttúrufræðingurinn 58(3): 153–169.
- Jón Ólafsson 1983. Þungmálmur í kræklingi við Suðvesturland. Hafrannsóknastofnun. Fjölrit nr. 10. 50 bls.
- Jón B. Sigurðsson 1974. Botndýralíf í Hraunfirði. Námsverkefni við líffræðiskor H.Í., 94 bls.
- Jón Sólmundsson, Hjalti Karlsson & Jónbjörn Pálsson 2003. Sexual differences in spawning behaviour and catchability of plaice (*Pleuronectes platessa*) west of Iceland. Fisheries Research 61: 57–71.
- Jón Sólmundsson, Jónbjörn Pálsson & Hjalti Karlsson 2005. Fidelity of mature Icelandic plaice (*Pleuronectes platessa*) to spawning and feeding grounds. ICES Journal of Marine Science 62: 189–200.
- Jónas P. Jónasson, Guðrún Þórarinsdóttir, Hrafnkell Eiríksson & Guðrún Marteinsdóttir 2004. Í: Ágrip erinda og veggspjalda. Raunvísindapening 2004 í Öskju, Náttúrufræðahúsi Háskóla Íslands 16.–17. apríl 2004. Bls. 204.
- Jónas Jónsson 2001a. Æðarræktarfélagið á Breiðafirði og við Strandflóa – „Vargafélagið“. Í: Jónas Jónsson (ritstj.). Æðarfugl og æðarrækt á Íslandi. Rit Æðarræktarfélags Ísland. Mál og mynd. Bls. 273–302.
- Jónas Jónsson 2001b. Skrá um varpjarðir á Íslandi. Suðurland, Reykjanesskagi, Vesturland, Vestfirðir, Norðurland og Austurland. Í: Jónas Jónsson (ritstj.). Æðarfugl og æðarrækt á Íslandi. Rit Æðarræktarfélags Íslands. Mál og Mynd, Reykjavík. Bls. 371–475.
- Jónas P. Jónasson 2005. Áhrif umhverfispátta og veiða á afkomu hörpuðisks. Háskóli Íslands, MS ritgerð.
- Jón Eldon 1977. Athuganir á fæðu landsels og útsels í Breiðafirði, Faxaflóa og við Þjórsárósa í janúar og febrúar 1977. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. 10 bls.
- Jón Ólafsson 1986. Trace metals in mussels (*Mytilus edulis*) from southwest Iceland. Marine Biology 90: 223–229.
- Jón Sólmundsson & Hjalti Karlsson 1998. Merkingar og veiðar á skarkola í sunnanverðum Breiðafirði. Sjómannadagsblað Snæfellsbæjar 1998.
- Jörundur Svavarsson & Halldóra Skarphéðinsdóttir 1995. Imposex in the Dogwhelk *Nucella lapillus* (L.) in Icelandic waters. Sarsia 80: 35–40.
- Jörundur Svavarsson 1999. Vansköpun af völdum tríbútýltins hjá nákuðungi (*Nucella lapillus*) við Íslandsstrendur (Ástand árið 1998). Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 44. 69 bls.
- Karl Gunnarsson 2001. Þarinn í Breiðafirði. Morgunblaðið fimmtudaginn 31.5.2001.
- Karl Gunnarsson, Gunnar Jónsson & Ólafur K. Pálsson 1998. Sjávarnyttjar við Ísland. Mál og Menning, Reykjavík. 282 bls.
- Karl Gunnarsson & Konráð Þórisson 1978. Nýjung í sæflóru Íslands: *Harveyella mirabilis*. Náttúrufræðingurinn 48(3–4): 157–161.
- Karl Gunnarsson & Konráð Þórisson 1979. Stórþari í Breiðafirði. Fjölrit Hafrannsóknastofnunar nr. 5. 53 bls.
- Karl Gunnarsson & Sólmundur Einarsson 1995. Observations on Whelk populations (*Buccinum undatum* L., Mollusca; Gastropoda) in Breiðfjörður, Western Iceland. ICES C.M. 1995/K:20, 13. bls.
- Karl Skírnisson & Erling Ólafsson 1990. Sníkjudýr í selum við Ísland með umfjöllun um hjartaorminn *Dipetalonema spirocauda* og selalúsina *Echinophthirius horridus*. Náttúrufræðingurinn 60: 93–102.
- Karl Skírnisson & Ævar Petersen 1980. Minkur. Í: Árni Einarsson. Villt spendýr. Rit Landverndar 7. Bls. 80–94
- Konráð Þórisson & Jóhannes Sturlaugsson 1995. Postmolts of ranched Atlantic Salmon (*Salmo salar*) in Iceland: IV. Competitors and predators. ICES C.M. 1995/M:10, 9 bls.

- Kristinn H. Skarphéðinsson 1994. Tjón af völdum arna í æðarvörpum. Skýrsla unnin af Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir umhverfissráðuneytið. 120 bls.
- Kristín Ólafsdóttir, Elín V. Magnúsdóttir, Svava Þórðardóttir, Þorkell Jóhannesson, Jóhanna Thorlacius, Ævar Petersen, Þorvaldur Björnsson & Karl Skírnisson 2000. Mengun frá þrávirkum lífrænum efnum í lífríki Íslands. Í: Ráðstefnuriti Efnafraeðifélags Íslands. Efnafraeðifélag Íslands. Bls. 31–39.
- Kristín Ólafsdóttir, Ævar Petersen, Elín V. Magnúsdóttir, Þorvaldur Björnsson & Þorkell Jóhannesson 2005. Temporal trends of organochlorine contamination in Black Guillemots in Iceland from 1976–1996. *Environmental Pollution* 133: 509–515.
- Kristín Ólafsdóttir, Róbert A. Stefánsson, Menja von Schmalensee, Elín V. Magnúsdóttir, Jörundur Svavarsson & Kristinn H. Skarphéðinsson 2004. Þrávirk lífræn mengunarefni í íslenska haf-erninum. Veggspjald á afmælisráðstefnu Líffraeðifélags Íslands og Líffraeðistofnunar Háskólans, „Líffraeði – vaxandi vísindi“, 19.–20. nóvember. Útdráttur á bls. 76 í ráðstefnuhefti.
- Kristján Lilliendahl, Jón Sólmundsson & Anton Galan 2004. Fæða toppskarfs og dílaskarfs við Ísland. *Bliki* 25: 1–14.
- Kristinn B. Gíslason 1995. Þegar minkurinn nam land í Breiðafjarðareyjum og afleiðingar þess. *Breiðfirðingur* 53: 53–58.
- Leó Kristjánsson 1974. Marine magnetic survey of Breiðafjörður, Western Iceland. Raunvísindastofnun Háskólans, Jarðvísindastofa. Skýrsla. 20 bls.
- Leó Kristjánsson, Kjartan Thors & Haraldur R. Karlsson 1976. Í leit að megineldstöðvum á landgrunninu. *Náttúrufræðingurinn* 46(4): 209–216.
- Lúdvík Kristjánsson 1980. Íslenzkir sjávarhættir I. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík. 472 bls.
- Magnús Sigurgeirsson & Sveinn Jakobsson 1997. Trjábolaafsteypur í Skriðnafellsnúpi á Barðaströnd. *Náttúrufræðingurinn* 67(1): 33–43.
- María H. Maack 1988. Leiðangursskýrsla um botndýrarrannsóknir, ágúst 1988. Hafrannsóknastofnun, útibú Ólafsvík, óbirt skýrsla, 13 bls.
- Marteinn Björnsson & Þorbjörn Sigurgeirsson 1951. Athuganir á þagróðri í Breiðafirði. *Náttúrufræðingurinn* 21(1): 31–35.
- Menja von Schmalensee & Róbert A. Stefánsson 2004. Áhrif innæxlunar og mengunar á viðkomu íslenska arnarstofsins. Greinargerð með umsókn til fjárlaganefndar Alþingis. Fjölrit Náttúrustofu Vesturlands nr. 5. 18 bls.
- Menja von Schmalensee, Róbert A. Stefánsson & Sigrún Bjarnadóttir 2004. Áhrif vegfyllingar við Kolgrafafjörð á þéttleika minks. Áfangaskýrsla til Vegagerðarinnar. Fjölrit Náttúrustofu Vesturlands nr. 11. 25 bls.
- Margrét Ö. Stefánsdóttir 2003. Stofnvistfræði hagamúsa (*Apodemus sylvaticus*) í Breiðafirði. 6 eininga rannsóknarverkefni til B.S. náms við líffraeðiskor Háskóla Íslands. Fjölrit Náttúrustofu Vesturlands nr. 10. 24 bls.
- Morgunblaðið 23.11.2002. 40% hörpudiskstofsins í Breiðafirði drápast í ár.
- Morgunblaðið 20.2.2003. Stofnvísitala minnkað um 65% á tveimur árum.
- Morgunblaðið 8.6.2003. Hörpudiskveiðar verði ekki leyfðar.
- Morgunblaðið 25.9.2003. Hörpudiskstofninn minnkar enn.
- Morgunblaðið 6.12.2003. Sníkjudýr valda hruni í skelstofni í Breiðafirði.
- Morgunblaðið 4.11.2004. Skelin braggast en óvissa áfram.
- Morgunblaðið 30.12.2004. Beitukóngur og ígulker í stað hörpudisksins.
- Morgunblaðið 14.1.2005. Orsakir hruns hörpudisksstofsins óljósar.
- Morgunblaðið 23.7.2005. Hörpudiskur á Breiðafirði að taka við sér?
- Munda, I.M. 1985. General survey of the benthic algal vegetation along the Barðaströnd coast (Breiðafjörður, West Iceland). Research Institute Neðri Ás, Bulletin no. 44. 62 bls.
- Mörsdorf, S.W. 1988. Vegetationskundliche Untersuchungen im Breiðafjörður (West-Island). Univ. Trier, Diplomarbeit im Geobotanik. 133 bls.

- Mörsdorf, S.W. 1989. Vegetationskundliche Untersuchungen im Breiðafjörður. Rannsóknastofnunin Neðri Ás. Skýrsla nr. 52. 78 bls.+kort.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 1996. Válisti 1. Plöntur. Reykjavík. 82 bls.
- Náttúrufræðistofnun Íslands 2000. Válisti 2. Fuglar. Náttúrufræðistofnun Íslands. 103 bls. [höfundar: Kristinn H. Skarphéðinsson, Ævar Petersen & Álfheiður Ingadóttir].
- Náttúrustofa Vesturlands, heimasíða, frétt 26.8.2005, www.nsv.is.
- Oscar Clausen 1959–1960. Sagnir og lausavísur úr Breiðafirði. Breiðfirðingur 18–19.
- Ólafur V. Einarsson 1986. Botndýrarannsóknir við Vesturland 11.–31. ágúst 1986. Hafrannsóknastofnunin, útibú Ólafsvík. Óbirt skýrsla. 35 bls.
- Ólafur Jónsson 1976. Berghlaup. Ræktunarfélag Norðurlands, Akureyri. 623 bls.
- Ólafur K. Nielsen 1996. Afrán fugla á laxaseiðum í sjó. Bliki 17: 17–23.
- Ólafur K. Nielsen 1997. Vetrarfæða branduglu (*Asio flammeus*). Náttúrufræðingurinn 67(2): 85–88.
- Sigríður Friðriksdóttir 1978a. Fundarstaðir skelja frá síðjökultíma. Náttúrufræðingurinn 48(1–2): 75–85.
- Sigríður Friðriksdóttir 1978b. Fundarstaðir surtarbrands og annarra plöntuleifa. Náttúrufræðingurinn 48(3–4): 142–156.
- Sigurður Hallsson 1975. A survey of the *Laminaria digitata* beds in Breiðafjörður, W-Iceland. 26.7–20.9.1975. Hercofood Europe, Lille Skenved. Handrit.
- Sigurður Pétursson 1951. Nokkrar athuganir á þaragróðri undan Reykjanesi og Skálanesi á Breiðafirði. Náttúrufræðingurinn 21(1): 35–36.
- Sólmundur Einarsson 1992. Ígulkerjarannsóknir. Ægir 85(4): 180–193.
- Sólmundur T. Einarsson 1994. The distribution and density of Green Sea Urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) in Icelandic waters. ICES CM 1977/N. 19 bls.
- Sproul, J.A., R.L. Bradley & J.J. Hickey 1975. Polychlorinated biphenyls, DDE, and dieldrin in Icelandic seabirds (Part I). Patuxent Wildl. Res. Center. Final Report. ii+46 bls.
- Vetter, W., K. Hummert, B. Luckas & Karl Skírnisson 1995. Organochlorine residues in two seal species from Western Iceland. The Science of the Total Environment 170: 159–164.
- Vilhjálmur Þorsteinsson 1981. Hrognkelsarannsóknir og samstarf við grásleppuveiðimenn. Víkingur 43: 15–18.
- Vilhjálmur Þorsteinsson 1986. Athuganir á ástandi hrognkelsastofna. Víkingur 48: 22–27.
- Vilhjálmur Þorsteinsson 1991. Af hverju er svona erfitt að spá um aflahorfur á grásleppu. Sjávarfréttir 19: 25–30.
- Vilhjálmur Þorsteinsson & Guðrún Marteinsdóttir 1992. Æðarfugladauði í grásleppunetum. Hafrannsóknastofnunin. Óbirt skýrsla. 7+14 bls.
- Vilhjálmur Þorsteinsson, Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson & Guðjón I. Eggertsson 1998. Þorskurinn á Breiðafirði. Ægir 91: 22–30.
- Walker, F.A. 1889. Entomology of Iceland: Notes upon a visit in 1889. The Entomologist 22: 222–225, 246–249, 273–275, 299–302.
- Þórey Ingimundardóttir [1997]. Fæða sprettfisks (*Pholis gunnellus*) í Flatey við Breiðafjörð. Háskóli Íslands, 3 eininga verkefni. 13 bls. + töflur.
- Ævar Petersen 1977. Íslenskar teistur endurheimtar við Grænland og erlend teista við Ísland. Náttúrufræðingurinn 47(3–4): 149–153.
- Ævar Petersen 1979. Varpfuglar Flateyjar á Breiðafirði og nokkurra nærliggjandi eyja. Náttúrufræðingurinn 49 (2–3): 83–96.
- Ævar Petersen 1981. Breeding biology and feeding ecology of Black Guillemots. Univ. of Oxford, D. Phil. ritgerð. 378 bls.
- Ævar Petersen 1989. Náttúrufræðingurinn í Breiðafjarðareyjum. Í: Breiðafjarðareyjar. Árbók Ferðafélags Íslands 1989. Bls. 17–52.

- Ævar Petersen 1993. Fækkun dílaskarfs á Breiðafirði. Greinargerð fyrir umhverfissráðuneytið. 19.11. 1993. 2 bls.
- Ævar Petersen 1998a. Íslenskir fuglar. Vaka–Helgafell, Reykjavík. 312 bls.
- Ævar Petersen 1998b. Fuglalíf í Stagley á Breiðafirði. *Breiðfirðingur* 56: 98–121.
- Ævar Petersen 2000a. Vöktun sjófuglastofna. *Náttúrufræðingurinn* 69(3–4): 189–200.
- Ævar Petersen 2000b. Hvalaströnd og aðrir hvalafundir í 1000 ár. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík. Kort.
- Ævar Petersen 2001. Black Guillemots in Iceland: A case-history of population changes (Box 70). *Í: Arctic Flora and Fauna (Status and Conservation)*. CAFF/Edita, Helsinki. Bls. 212–213.
- Ævar Petersen 2005. Melrakkaey í Grundarfirði: Náttúrufar og nytjar, einkum fuglar. *Fólkið – Fjöllin – Fjörðurinn*. Safn til sögu Eyrarsveitar 6: 7–70.
- Ævar Petersen & Guðmundur A. Guðmundsson 1995. A marine conservation area – Breidafjörður, West Iceland. *Arctic Bull.* 3.95: 20.
- Ævar Petersen & Haukur Jóhannesson 1993. Verndun Breiðafjarðar. Náttúrufræðistofnun Íslands. Trúnaðarskýrsla til Umhverfissráðuneytis. 41 bls.
- Ævar Petersen & Sverrir Thorstensen 2003. Monitoring of Icelandic Shorebirds/Waders. Will climate change influence Snipe populations?. *Í: Pan-Arctic Shorebird/Wader Monitoring and Research Workshop in Denmark*. 3.–6. December 2003. Booklet of Abstracts. 1 bls.
- Ævar Petersen, Guðríður Þorvarðardóttir, J. Pagnan & Sigmundur Einarsson 1998. Breiðafjörður: West-Iceland. An Arctic marine protected area. *Parks* 8(2): 23–28.

12 VIÐAUKAR

1. viðauki. Æðarvörp sem eru eða hafa verið á verndarsvæði Breiðafjarðar (úr Jónas Jónsson 2001b).

Sýsla	Sveit	Varp	Stærð
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Kvíabryggja	-
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Setberg, með hjáleigunni	-
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Stekkjartroð	-
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Melrakkaey	dálítið varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Bár	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Akurtraðir	talsvert varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Hallbjarnareyri	stundum verið vottur
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Kolgrafir	talsvert varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Eyrarsveit	Berserkseyri	nokkurt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Akureyjar	nokkurt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Bjarnarhöfn	lítið sem ekkert
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Ytri- og Innri Kóngsbakki	smávegis varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Jónsnes	talsvert varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Borgarland (áður	
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Dældarkot)	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Þingvellir	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Helgafell	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Hólar	-
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Helgafellssveit	Svelgsá	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Stykkishólmsbær (eyjar út	
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	af Þórsnesi)	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Grunnasundsnes	-
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Ögur og Sellón	-
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Kiðey	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Melrakkaey	nokkurt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Sellátur (Saurlátur)	smávegis varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Þormóðsey	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Vaðstakksey	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Höskuldsey	nokkurt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Fagurey	talsvert varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Ellidæy	sáralítið varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Bildsey	dálítið varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Stykkishólmshreppur	Skoreyjar	smávegis varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Narfeyri	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Stóri-Langidalur	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Ós	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Straumur	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Setberg	smávegis varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Háls	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Drangar	dálítið varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Breiðabólstaður	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Valshamar-	
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Valshamarseyjar	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Keisbakki	smávegis varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Árnhus (Árnahús)	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Geitareyjar	vottur að varpi
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Gvendareyjar	smávegis varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Ólafsey	ekkt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Rifgirðingar	dálítið varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Öxney	nokkurt varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Brokey	talsvert varp
Snæfellsness- og Hnappadalssýsla	Skógarstrandarhreppur	Gjarðeyjar - Stafey	smávegis varp

Sýsla	Sveit	Varp	Stærð
Dalásýsla	Miðdalshreppur	Snóksdalur	nokkurt varp
Dalásýsla	Miðdalshreppur	Harrastaðir	smávegis varp
Dalásýsla	Hvammshreppur	Skarfsstaðir	ekkert varp
Dalásýsla	Fellsstrandarhreppur	Staðarfell	talsvert varp
Dalásýsla	Fellsstrandarhreppur	Harastaðir	ekkert varp
Dalásýsla	Fellsstrandarhreppur	Ytrafell	smávegis varp
Dalásýsla	Fellsstrandarhreppur	Stóra- og Litla-Tunga (Galtardalstunga)	-
Dalásýsla	Fellsstrandarhreppur	Emburhöfði	nokkurt varp
Dalásýsla	Fellsstrandarhreppur	Arnarbæli	nokkurt varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Dagvarðarnessel	líklega lítið
Dalásýsla	Klofningshreppur	Dagvarðarnes	dálítið varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Purkey	nokkurt varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Skáley	lítið
Dalásýsla	Klofningshreppur	Klakkeyjar	vottur að varpi
Dalásýsla	Klofningshreppur	Hrappsey	talsvert varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Kiðey	dálítið varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Arney	talsvert varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Fremri-Langey	talsvert varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Efri-Langey	-
Dalásýsla	Klofningshreppur	Langeyjarnes	talsvert varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Melar	lítið varp
Dalásýsla	Klofningshreppur	Ballará	nokkurt varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Djúpeyjar, Hafnareyjar, Galtareyjar	dálítið varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Frakkanes	smávegis varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Skarð/Rúfeyjar/Rauðseyjar	veruleg dúntekja
Dalásýsla	Skarðshreppur	Ólafseyjar	eitthvert varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Hvalgrafir og Klifmýri	ekkert varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Búðardalur á Skarðsströnd	ekkert varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Heinaberg	ekkert varp
Dalásýsla	Skarðshreppur	Akureyjar	verulegt varp
Dalásýsla	Saubæjarhreppur	Innri-Fagridalur	talsvert varp
Dalásýsla	Saubæjarhreppur	Tjaldanes	ekkert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Geiradalshreppur	Garpsdalur	talsvert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Geiradalshreppur	Kröksfjarðarnes	nokkurt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Geiradalshreppur	Svarfhóll	smávegis varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Geiradalshreppur	Tindar	dálítið varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Hólar	dálítið varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Kambur	dálítið varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Bær	nokkurt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Borg	dálítið varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Seljanes	verið að koma upp varpi
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Miðhús	verulegt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Reykhólar	verulegt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Tilraunastöðin á Reykhólum	talsvert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Höllustaðir	dálítið varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Skerðingsstaðir	nokkurt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Miðjanes	talsvert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Hamarland	talsvert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Staður/Árbær	verulegt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Reykhólahreppur	Laugaland	smávegis varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Gufudalshreppur	Hallsteinsnes	vottur að varpi
Austur-Barðastrandarsýsla	Gufudalshreppur	Gróunes	smávegis varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Gufudalshreppur	Skálanes	dálítið varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Gufudalshreppur	Kleifastaðir (Klaufastaðir)	vottur að varpi
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Kirkjuból/Bær á Bæjarnesi	-

Sýsla	Sveit	Varp	Stærð
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Svínanes	vottur að varpi
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Múli á Skálmarnesi	veruleg dúntekja
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Ingunnarstaðir	ekkert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Hamar	vottur að varpi
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Deildará	nokkurt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Múlasveit	Kerlingarfjörður	verulegt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Skáleyjar	mikil dúntekja
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Sviðnur	nokkurt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Hvallátur	mikil dúntekja
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Svefneyjar	verulegt varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Bjarneyjar	talsvert varp
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Stagley	vottur að varpi
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Flatey á Breiðafirði	veruleg dúntekja
Austur-Barðastrandarsýsla	Flateyjarhreppur	Hergilsey	talsvert varp
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Sauðeyjar	-
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Auðshaugur	vottur að varpi
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Fossá	nokkurt varp
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Hella	-
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Brjánslækur/Seftjörn	talsvert varp
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Syðri-Hamar	-
Vestur-Barðastrandarsýsla	Barðastrandarhreppur	Síglunes	vottur að varpi