

## BÚSVÆÐI OG VERND ÍSLENSKRA VAÐFUGLA

Tunglfiskur (*Mola mola*)  
á Íslandsmiðum

Vatnajökull og grennd  
í tímans rás – Grein 1

Ferðamennska  
á mannöld

Hálendið í hugum  
Íslendinga – 1. hluti





# NÁTTÚRUFRAEÐINGURINN

Alþýðlegt fræðslurit um náttúrufræði

90. árgangur 2.–3. hefti 2020

## Efni

- 145) *Tómas Grétar Gunnarsson*  
Búsvæði og vernd íslenskra vaðfugla
- 163) *Björn Hjaltason*  
Fiðrildi næturinnar fönguð
- 169) *Edward H. Huijbens*  
Ferðamennska á mannöld  
– Jarðsambönd ferðafólks við virkjanir og víðerni
- 181) *Ólafur S. Ástþórsson og Jónbjörn Pálsson*  
Tunglfiskur (*Mola mola*) á Íslandsmiðum  
í ljósi veðurfarsbreytinga
- 188) *Hjörleifur Guttormsson*  
Vatnajökull og grennd í tímans rás  
– Grein 1: Minni jökull í grænna umhverfi
- 202) *Rannveig Ólafsdóttir og Anna Dóra Sæþórsdóttir*  
Hálendið í hugum Íslendinga  
1. hluti: Merking hugtakanna víðerni, óbyggðir og miðhálendi
- 143) Náttúrufræðingurinn í níutíu ár  
209) Ritdómur: Vallarstjörnur – Einkennisplöntur Austurlands  
212) Skýrsla stjórnar HÍN fyrir árið 2019  
216) Reikningar HÍN fyrir árið 2019

## MYND Á FORSIÐU:

Heiðlóuungi og mosinn melagambri í lófa.  
Heiðlóan er vel aðlöguð að mólendi og  
heiðlóuungar sem liggja kyrrir í mosa eru  
vandfundnir. Ljósmynd: Camilo Carneiro.

**NÁTTÚRUFRAEÐINGURINN** er félagsrit  
Hins íslenska náttúrufræðifélags og  
tímarit Náttúruminjasafns Íslands.  
Að jafnaði eru gefin út fjögur hefti á ári.

## RITSTJÓRI:

Álfheiður Ingadóttir líffræðingur  
[ritstjori@hin.is](mailto:ritstjori@hin.is)

## RITSTJÓRN:

Droplaug Ólafsdóttir dýrafræðingur (formaður)  
Esther Ruth Guðmundsdóttir jarðfræðingur  
Hlynur Óskarsson vistfræðingur  
Hrefna Sigurjónsdóttir líffræðingur  
Sindri Gíslason sjávarlíffræðingur  
Snorri Baldursson vistfræðingur  
Tómas Grétar Gunnarsson dýravistfræðingur  
Þóroddur F. Þóroddsson jarðfræðingur

## PRÓFÖRK:

Mörður Árnason íslenskufraeðingur

## FORMADUR HINS ÍSLENSKA

### NÁTTÚRUFRAEÐIFÉLAGS:

Ester Rut Unnsteinsdóttir  
spendýravistfræðingur

## ADSETUR OG SKRIFSTOFA FÉLAGSINS ER HJÁ:

Náttúruminjasafni Íslands  
Suðurlandsbraut 24, 108 Reykjavík  
Sími: 577 1802

## AFGREIÐSLUSTJÓRI

### NÁTTÚRUFRAEÐINGSINS:

Anna Heiða Ólafsdóttir  
[dreifing@hin.is](mailto:dreifing@hin.is)

## ÚTLIT OG UMBROT:

Ingi Kristján Sigurmarsson

## PRENTUN:

Ísafoldarprentsmiðja ehf.

ISSN 0028-0550

© Náttúrufræðingurinn 2020

## ÚTGEFENDUR:

Hið íslenska náttúrufræðifélag og  
Náttúruminjasafn Íslands



# Náttúrufræðingurinn í nítuíu ár



Náttúrufræðingurinn hefur nú komið samfellt út í níu áratugi. Þessi tíma-mót hafa ekki farið hátt og því er rétt að minna á þau, rifja upp sögu Náttúrufræðingsins sem enn lifir góðu lífi, og líta til framtíðar og tækifæranna sem þar bíða. Níutíu ára afmælisár-gangurinn verður óvenjustór í sniðum og fjölbreyttur. Fyrir á árinu var gefið út 140 bls. þemahefti um rannsóknir í Þingvallavatni, til heiðurs dr. Péttri M. Jónassyni vatnalíffræðingi á aldar-afmæli hans. Pétur féll frá 1. október í haust. – Blessuð sé minning merks náttúrufræðings og vinar. Hér hafa lesendur fyrir framan sig 2.–3. hefti 90. árgangs og vonir standa til að fyrir árslok fái menn 4.–5. heftið í hendur.

Það var mikil gerjun í þjóðlífinu á árinu 1930. Alþingishátíð var haldin, fyrsti þjóðgarðurinn stofnaður á Þingvöllum, Ríkisútvarpið tók til starfa og Kvenfélagasamband Íslands var stofnað. Það var líka á árinu 1930 að tveir stórhuga náttúrufræðingar, dr. Guðmundur G. Bárðarson jarðfræðingur og dr. Árni Friðriksson fiskifræðingur, stofnuðu til útgáfu Náttúrufræðingsins, „alþýð-legs fræðslurits um náttúrufræði“. Þeir voru fyrstu ritstjórar tímaritsins og gáfu það út á eigin ábyrgð og kostnað. Fram að þeim tíma höfðu greinar um náttúrufræði birst í hinum ýmsu blöðum og

tímaritum bæjarins, en þarna var kominn vettvangur fyrir ört vaxandi hóp fræðimanna sem lagði stund á rannsóknir á íslenskri náttúru. Tímaritinu var vel tekið. Fyrsti árgangurinn 1931 var gefinn út í 12 heftum, samtals 188 blaðsíður og var áskriftarverðið 6 krónur. Þar kenndi ýmissa grasa; greinar um dýrafræði, mannfræði og læknisfræði, grasufræði, jarðfræði og landafræði, veðurfræði, stjörnufræði og fleira. Undir árslok 1931 birti Náttúrufræðingurinn grein eftir Bjarna Sæmundsson fiskifræðing um *tunglfiskseidi* sem rekið hafði á Hraunfjörur í Grindavík, en í þessu hefti, 90 árum síðar, er einmitt að finna yfirlitsgrein um *tunglfisk á Íslandsmiðum* eftir fiskifræðingana Ólaf Ástþórsson og Jónbjörn Pálsson. Þeir vísa til þessarar gömlu greinar Bjarna, sem er mikilvæg heimild um fyrsta ungvíði þessarar tegundar sem fannst hér við land. Þetta er ágætt dæmi um notagildi og mikilvægi Náttúrufræðingsins fyrir og nú.

Hið íslenska náttúrufræðifélag keypti útgáfu Náttúrufræðingsins 1941 og gerði að félagsriti sínu 1952. Félagið stóð eitt að útgáfunni til 1996, en í samvinnu við Náttúrufræðistofnun Íslands, 1996–2006, og við Náttúrufræðistofu Kópavogs, 2006–2010. Á aðalfundi HÍN 2014 var undirritaður samningur milli

Náttúruminjasafns Íslands og HÍN um formlega aðkomu safnsins að útgáfu Náttúrufræðingsins. Þessi samningur renndi styrkum stöðum undir útgáfunna. Safnið greiðir helming af útgáfukostnaði og leggur að auki til aðstöðu fyrir tímaritið, sem nú er gefið út í nafni félagsins og safnsins.

Í upphafi var ákveðið að Náttúrufræðingurinn skyldi vera „alþýðlegt fræðslurit um náttúrufræði“ og standa þau einkunnarorð enn í blaðhaus ritsins. Fyrstu áratuginna báru frumkvöðlarnir og forysta HÍN uppi skriffin en smám saman fjölgaði menntuðum náttúrufræðingum, höfundahópurinn varð fjölbreyttari og vísindagreinar sem byggðust á frumrannsóknunum urðu fyrirferðarmeiri á síðum tímaritsins. Á sjötta áratugnum var tekin upp sú regla að birta enskt ágríp með ritryndum greinum og eru þær nú metnar til framgangs í akademískum störfum við háskóla og rannsóknarstofnanir.

Margir hafa fagnað þessari þróun en einnig eru uppi raddir um að breytingarnar hafi orðið á kostnað almenns fróðleiks og greina sem höfða fremur til áhugamanna um íslenska náttúru en vísindamanna. Hér þarf að feta vandrataðan meðalveg ef tímaritið á að standa undir einkunnarorðum sínum, sníða vísindagreinar að hæfi



Alþingishátíðin á Þingvöllum 1930. Ljósmynd: Ágúst Guðmundsson Breiðdal (1869–1943).

almennra lesenda, auka vægi styttri greina, ljósmynda og skýringa án þess að slá af kröfum um vísindalega nákvæmni.

Áður hefur verið á það bent á þessum vettvangi að framboð á efni um rannsóknir á íslenskri náttúru hefur ekki aukist í takt við fjölgun háskóla, fjölbreyttara nám í náttúrufræðum, fleiri menntaða náttúruvísindamenn og öflugri vísindastofnanir. Sömu sögu er að segja um félagsmenn í HÍN og áskrifendur Náttúrufræðingsins; þeim hefur ekki fjölgað mikið. Þetta er afleiðing því Náttúrufræðingurinn hefur í gegnum tíðina átt hollvini í að minnsta kosti fjórum kynslóðum náttúrufræðinga. Frumkvöðlarnir voru fæddir fyrir aldamótin 1900 og nú má reikna með að þúsaldarkynslóðin fari að hasla sér völl í fræðunum.

Náttúrufræðingurinn er eina tímaritið sem birtir jöfnum höndum ritrýndum greinar og greinar almenns eðlis um hvers kyns náttúruvísindi – á íslensku. Svo virðist sem margir vísindamenn kjósi fremur að birta niðurstöður rannsókna sinna á ensku í ritrýndum alþjóðlegum fagtímaritum. Þetta er öfugþróun sem aðstandendur Náttúrufræðingsins telja nauðsynlegt að snúa við, enda er gríðarlega mikilvægt að eiga við, enda er gríðarlega mikilvægt að eiga og nota orð á íslensku um allt það sem

viðkemur náttúru landsins. Því er hér endurtekin hvatning Droplaugar Ólafsdóttur, formanns ritstjórnar, í leiðara 2018 þar sem hún brýnir fyrir lesendum mikilvægi þess að miðlun náttúrufræða til íslensks almennings sé á íslensku. Aðeins þannig sé stuðlað að vísindalæsi almennings gagnvart brýnum málefnum, svo sem loftslagsbreytingum, mengun og nýtingu náttúruauðlinda.

Í pistli sem undirrituð birti á þessum vettvangi á 75 ára afmæli Náttúrufræðingsins var á það bent að Náttúrufræðingurinn væri ekki sá vettvangur umræðu um náttúruvernd sem margir telja hann eiga að vera. Þannig fóru harðar deilur um Kárahnjúkavirkjun framhjá síðum tímaritsins á sínum tíma og staðan hefur lítið breyst að þessu leyti á 15 árum. Þó er eftirtektarvert að ferðamálafræðingar hafa nú slegist í hóp höfunda eins og þetta hefti ber glöggt merki um, og fjalla greinar þeirra gjarnan um náttúruvernd og afstöðu ferðamanna til óspilltrar náttúru.

Til að Náttúrufræðingurinn verði lifandi miðill á 21. öld þarf tímaritið að halda áfram að miðla fróðleik um náttúru Íslands á íslensku, en einnig að vera vakandi vettvangur frjórna umræðna og fjörugra skodanaskipta um stærstu mál samtímans, loftslagsvána og líffræði-

legan fjölbreytileika. Ritið þarf einnig að fást við hitamáli í héraði, svo sem virkjanir, vegagerð og vindmyllugarða.

Í tilefni 90 ára afmælisins er á vegum HÍN og NMSÍ hafinn undirbúningur að því að setja upp nýtt vefsetur Náttúrufræðingsins og hefur umhverfisráðuneytið veitt fjárstyrk til þess. Markmiðið er þríþætt. Í fyrsta lagi að kynna tímaritið og vekja áhuga á efni þess hjá nýjum hópi lesenda, með því meðal annars að birta útdrætti úr nýjustu greinum, kynna náttúrufræði og náttúrufræðinga til leiks og rifja upp eldra efni. Í öðru lagi að auka við framboð efnis með því að bjóða höfundum og áhugasömum náttúruunnendum að birta ítarefni sem ekki rúmast á prentuðum síðum, svo sem myndbönd og hladvörp, lengri viðauka og ritlista. Loks er stefnt að mun virkari tengingu við samfélagsmiðla en verið hefur. Með nýrri ritstjórnarstefnu, aukinni margmiðlun og öflugri þátttöku á samfélagsmiðlum er þess vænst að Náttúrufræðingurinn nái betur til stærri og yngri lesendahóps en með prentmiðlinum einum saman.

**Álfheiður Ingadóttir,**  
ritstjóri Náttúrufræðingsins

Tómas Grétar Gunnarsson

# Búsvæði og vernd íslenskra vaðfugla



1. mynd. Þétt sauðfjárbeit í gegnum aldirnar hefur líklega átt mikinn þátt í að halda hávöxnum gróðri niðri og hefur víða skapað kjörskilyrði fyrir vaðfugla. Hlýnun, minnkandi sauðfjárbeit og aðrir þættir sem stuðla að hávöxnum gróðri minnka flatarmál vaðfuglabúsvæða. – Sheep grazing through the centuries has probably been vital for creation and maintenance of short swards which are suitable for waders. Warming, decreasing grazing and other factors which support tall vegetation reduce the amount of suitable habitat for waders. Ljósmynd./Photo: Tómas Grétar Gunnarsson.

**ÍSLANDEREINSTAKTVAÐFUGLALAND** og hér verpur stórhliuti heimsstofna nokkurra tegunda. Vaðfuglastofnar eiga undir högg að sækja um allan heim vegna hnignunar búsvæða. Til að taka ákvörðun um vernd stofna þarf að þekkja búsvæðaval þeirra vel. Á síðustu tveimur áratugum hafa farið fram nokkrar rannsóknir á búsvæðavali íslenskra vaðfugla. Hér er gerð atлага að því að taka þessar rannsóknir saman. Íslenskum vaðfuglum má gróflega skipta í þrjá hópa hvað varðar hnattræna útbreiðslu, þá sem hafa einkum háarktíska útbreiðslu, þá sem hafa lágarktíska útbreiðslu og þá sem hafa stærsta stofna í tempraða beltinu. Þessi breytileiki sýnir sterk tengsl við búsvæðaval tegundanna á Íslandi. Tegundirnar sem hafa norðlægasta útbreiðslu sækja í minnst grónu svæðin á Íslandi og þær eru einnig algengari á hálendi Íslands þar sem skilyrði til varps eru erfiðari en annars staðar. Tegundir sem hafa suðlægari útbreiðslu sækja almennt í gróskumeiri búsvæði og verpa einkum á láglandinu. Allir vaðfuglarnir nema hrossagaukur eru bundnir við opið land.

Búsvæði flestra vaðfugla myndast og varðveitast við röskun sem stuðlar að lágvöxnum gróðri. Slík röskun er annaðhvort af náttúrunnar völdum, svo sem við myndun jökla og í flóðum, eða af manna völdum, svo sem við beit og sérstaka landnotkun. Horfur eru á að skilyrði fyrir vaðfuglavarp versni víða á láglandi á þessari öld, bæði vegna hlýnunar og breytinga á landnotkun. Sú þróun getur orðið hröð, og verndarstaða vaðfuglanna er ótrygg þó að flestir stofnanna séu sterkir. Einkenni vaðfugla, svo sem mikil áttahagatryggð, hæg viðkoma og tregða við dreifingu, hamlu landnámi á nýjum stöðum. Að auki er mikil óvissa um framboð búsvæða í framtíðinni. Hér eru settar fram tillögur um aðgerðir til að veita íslenskum vaðfuglum vernd. Rétt er að hafa í huga að þorri þeirra verpur utan friðaðra svæða. Til að vernda íslenska vaðfugla þarf sem stærst samfelld svæði með lágvöxnum gróðri og sem fæstum mannvirkjum sem víðast á láglandi. Koma þarf böndum á eyðileggingu votlendis og styrkja þarf náttúruvernd í skipulagi landnotkunar.

1. tafla. Yfirlit um stærð og dreifingu íslenskra vaðfluglastofna. Heildarstofnmat fyrir landið ásamt stofnmati sem var reiknað út fyrir gróinn úthaga á láglendi Suðurlands og algengar tegundir sem koma fyrir þar. Einnig mat á því hversu stór hluti íslenska stofnsins verpur á láglendi og norðurmörk útbreiðslu þeirra undirtegunda vaðfugla sem verpa á Íslandi. Ábyrgðartegundir eru stjörnumerktar. – Overview of population size and distribution of Icelandic breeding wader populations. A population estimate for the entire population is given as well as a population estimate for the species which occur in vegetated areas in South Iceland. The distribution of the Icelandic population by altitude (below 300 m a.s.l.) and the northern limit of the global distribution of the subspecies occurring in Iceland. Responsibility species are marked with an asterisk.

Tegund	Pör á Íslandi, í þúsundum <sup>a)</sup>	Hlutfall stofns á láglendi < 300 m y.s. <sup>a)</sup>	Einstaklingar í grónum úthaga á Suðurlandi, í þúsundum <sup>b)</sup>	Norðurmörk útbreiðslu (°N) undirtegundar sem verpur á Íslandi <sup>c)</sup>
Species	Thousands of pairs in Iceland <sup>a)</sup>	Proportion of population breeding < 300 m a.s.l. <sup>a)</sup>	Thousands of individuals in vegetated habitats in South Iceland <sup>b)</sup>	Northern boundary (°N) of the global distribution of the subspecies occurring in Iceland <sup>c)</sup>
Tjaldur <i>Oystercatcher (Haematopus ostralegus)</i>	13	1,00	15	(71,2) N.-Noregur
Heiðlóa <i>Eurasian Golden Plover (Pluvialis apricaria) *</i>	396	0,67	90	(72,9) Rússland
Sandlóa <i>Ringed plover (Charadrius hiaticula) *</i>	23 <sup>d)</sup>	0,33	Á ekki við NA.	(83,6) N.-Grænland
Spói <i>Whimbrel (Numenius phaeopus) *</i>	256	0,95	118	(71,1) A.-Grænland
Jaðrakan <i>Black-tailed Godwit (Limosa limosa) *</i>	68	0,99	27	(66,5) Norðausturland
Stelkur <i>Redshank (Tringa totanus) *</i>	75	0,99	18	(66,5) Norðausturland
Hrossagaukur <i>Snipe (Gallinago gallinago) *</i>	306	0,99	105	(66,5) Norðausturland
Lóupræll <i>Dunlin (Calidris alpina) *</i>	275	0,85	92	(70) A.-Grænland
Sendlingur <i>Purple sandpiper (Calidris maritima) *</i>	15	0,10	Á ekki við NA.	(81,8) Rússland
Óðinshani <i>Red-necked phalarope (Phalaropus lobatus)</i>	10	0,50	Á ekki við NA.	(74,6) Rússland

\* Ábyrgðartegundir. – Responsibility species.

<sup>a)</sup> Heimild 10 / Ref. 10.

<sup>b)</sup> Stofnmat fyrir fimm algengustu gerðir af grónum úthaga í nytjalandsflokkun, fyrir votlendi, hálfdeigju, graslendi, ríkt mólendi og rýrt mólendi. Heimild 15 / Ref. 15.

<sup>c)</sup> Heimild 29 / Ref. 29.

<sup>d)</sup> Svæði meðfram sjó og vatnsvegum eru vantalin. Stofninn er því að líkindum stærrí. Heimild 10 / Ref. 10.

## INGANGUR

Vaðfluglar eru allfjölskrúðugur hópur fugla og finnast víða um heim. Tegundir vaðfugla í heiminum eru taldar vera um 215.<sup>1</sup> Flestar verpa þær á ýmiss konar opnu landi (landi sem er að mestu laust við hávaxinn gróður, mannvirki og önnur háreist fyrirbæri sem byrgja útsýni), svo sem í votlendi, mólendi, á steppum, fredmýrum, í graslendi, á landbúnaðarlandi og jafnvel í eyðimörkum.<sup>2</sup> Vaðfluglar dveljast flestir við sjóinn á veturna og afla sér þar fæðu á leirum og á sand- og klettaströndum. Þeir eru miklir farfluglar og margir koma við í

fleiri en einu landi og jafnvel heimsálfum yfir árið. Vernd vaðfugla krefst af þeim sökum samstarfs ríkja. Þrátt fyrir ýmsa alþjóðlega samninga sem Íslendingar og aðrar þjóðir eru aðilar að gengur illa að vernda vaðflugla á heimsvísu. Ýmsar hættur stöðja að búsvæðum þeirra á varpstöðvum, vetrarstöðvum og viðkomustöðum á farflugi en eyðing búsvæða er ein meginástæðan fyrir hnattrænni fækkun vaðfugla.<sup>3-5</sup> Búsvæði vaðfugla við sjóinn, sem þeir nota einkum á veturna og á fartaíma, verða fyrir bardínu á aukinni ásókn mannsins í land og auðlindir. Leirur hverfa undir

landfyllingar og byggð hefur víða aukist við sjóinn og veldur fjölbreyttu álagi. Á sumrin tapa vaðfluglar búsvæðum þegar opnum svæðum fækkar sem henta til varps. Það stafar einkum af ræktun, innviðaupbyggingu og hlýnun.<sup>2,6,7</sup> Á arktískum svæðum, þar sem margir vaðfluglar verpa, er gróska víða að aukast en vaðfluglastofnar láta undan síga þegar gróður hækkar of mikið.<sup>8</sup> Spár um áhrif hlýnunar á vaðfluglabúsvæði fram eftir þessari öld benda til að búsvæði sem henta fyrir vaðflugla á arktískum slóðum gætu minnkað um 60–80% á næstu 70 árum.<sup>9</sup>

Á Íslandi verpa ellefu tegundir vaðfugla að staðaldri og eru stofnar nokkurra þeirra afar stórir (1. tafla). Tvær tegundir til viðbótar (skógarsnípa, *Scolopax rusticola*, og fjöruspói, *Numenius arquata*) verpa líklega í litlum mæli.<sup>10</sup> Tegundir sem verpa hér eða fara um landið í miklum mæli á fartíma og hafa hátt hlutfall af Evrópustofni hérlandis eru nefndar ábyrgðartegundir.<sup>11</sup> Íslensku ábyrgðartegundirnar verpa einkum á láglandi (1. tafla) og verpur um 20–70% Evrópustofns þeirra hérlandis. Þessar tegundir eru heiðlóa (*Pluvialis apricaria*), lóupræll (*Calidris alpina*), jaðrakan (*Limosa limosa*), spói (*Numenius phaeopus*) og stelkur (*Tringa totanus*). Jaðrakan, spói og stelkur hafa sérstakar undirtegundir (*islandica*, *islandicus* og *robusta*, í sömu röð) sem verpa eingöngu eða nær eingöngu á Íslandi.<sup>12</sup> Flestir vaðfuglar sem verpa á Íslandi hafa vetursetu í Vestur-Evrópu og Vestur-Afríku.<sup>13</sup> Hluti tjaldastofnsins (*Haematopus ostralegus*) hefur þó vetursetu á Íslandi.<sup>14</sup> Vaðfuglar eru ríkjandi fuglahópur yfir sumartímann á Íslandi sökum fjölda og dreifingar. Þegar gengið er um úthaga á Suðurlandi og fuglar taldir eru yfir 90% af öllum fuglum sem sjást af aðeins átta tegundum. Auk þúfuttillings (*Anthus pratensis*) mynda sjö algengustu vaðfuglarnir þennan hóp, tjaldur og hrossagaukur (*Gallinago gallinago*) til viðbótar við þá sem þegar eru nefndir.<sup>15</sup>

Á síðustu áratugum hafa orðið hraðar breytingar á gróðurfari landsins.<sup>16–18</sup> Þessar breytingar stafa af breyttri landnotkun og hlýnun og eiga eftir að hafa mikil áhrif á fugla og fleiri þætti lífríkisins (1. mynd). Landbúnaður í smáum stíl, einkum sauðfjárrækt, hefur mótað landslag á Íslandi um aldir, en sauðfé á landinu fækkaði um nær helming milli 1980 og 1995.<sup>19</sup> Sauðfjárbætt stuðlar að opnu landslagi og hefur áhrif á tegundasamsetningu lífvera.<sup>20</sup> Skipulagðri nytjaskógrækt á vegum hins opinbera hefur vaxið fiskur um hrygg á síðustu áratugum. Horfur eru á að skógrækt aukist verulega á þessari öld og skógur þeki umtalsverðan hluta láglandis.<sup>21</sup> Á sama tíma stendur yfir hlýnun loftslags og henni fylgir aukin gróska.<sup>18</sup> Þessar breytingar eru hraðar. Nefna má sem dæmi að tíðni bletta með áberandi runnagróðri meðfram vegum á Suður-

landi tífaldaðist (frá 1% til 10%) milli ára 2001 og 2018.<sup>22</sup> Birki (*Betula pubescens*) er víða í mikilli framför og stór svæði á jökulaurum með suðurströndinni klæðast nú skógi.<sup>23</sup> Einnig er búsetumynstur í sveitum landsins að breytast. Mannvirkjum í sveitum hefur fjölgað mikið og víða hefur innviðaupbygging vegna ferðaþjónustu verið hröð á allra síðustu árum. Sumarhúsum hefur til dæmis fjölgað um 74% frá 1997. Þau eru flest á Suðurlandi og Vesturlandi. Fjöldi sumarhúsa var um 13 þúsund í árslok 2018 og verulegt flatarmál lands til viðbótar er ætlað frístundabyggð á samþykktu skipulagi.<sup>24,25</sup> Samanlögð áhrif breytinga sem þessara eru að hið opna landslag sem hefur verið ríkjandi á Íslandi um aldir vikur, landið lokast víða og gerbreystist á þessari öld. Hraði breytinganna verður væntanlega mismikill eftir landshlutum og líklega meiri nálægt þéttbýli og í hlýrri sveitum landsins. Áhrif á dýralíf hafa lítt verið könnuð en sennilegt er að lífverur sem eru lagaðar að opnu landi, svo sem vaðfuglar, láti undan síga líkt og gerst hefur í öðrum löndum.<sup>6,7,26</sup> Vöktun breytinga á stærð íslenskra vaðfuglastofna er enn skammt á veg komin og er því erfitt er að segja til um með hvaða hætti þeir hafa þróast.<sup>27</sup> Einnig er rétt að hafa í huga að vaðfuglar eru bæði langlífir og áttahagatryggir. Það tekur þess vegna tíma áður en breytingar á búsvæðum koma fram í breytttri stofnstærð.<sup>28</sup> Með þekkingu á líffræði tegundanna og þeim kröfum sem þær gera til búsvæða má ráða í hvernig líklegast er að þær bregðist við breytingum í náttúrunni. Til að varpa ljósi á vernd og framtíð íslenskra vaðfuglastofna eru hér teknar saman þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á búsvæðavali vaðfugla á Íslandi. Rannsóknirnar lýsa tengslum þessa dýrahóps við gróðurfar landsins og landnotkun og gefa hugmynd um það sem koma skal.

## AÐFERÐIR

Niðurstöður skiptast í tvo hluta. Í þeim fyrri er gefið yfirlit um þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á búsvæðavali íslenskra vaðfugla. Sagt er stuttlega frá aðferðafræði og helstu niðurstöðum hvernar rannsóknar. Bæði er fjallað um rannsóknir sem tengja þéttleika eða viðveru vaðfugla við mismunandi búsvæði og um þær sem tengja búsvæði

við varpárangur. Einstökum umhverfismatsskýrslum er sleppt enda er í þeim frekar miðað að því að lýsa fuglalífi á tilteknum svæðum en að bera saman gerðir búsvæða. Segja má að rannsóknir á búsvæðavali hafi annars vegar snúist um að skýra mun á þéttleika milli ákveðinna búsvæðagerða og hins vegar leitast við að skilja áhrif tiltekinnna ferla (t.d. ræktunar og gróðurframvindu) á búsvæðaval. Hér er reynt að skipta rannsóknunum í ákveðin viðfangsefni með þetta í huga.

Í seinni niðurstöðuhlutanum er leitast við að draga saman þau mynstur sem koma fram í fyrri hlutanum og setja þau í samhengi við hnattræn útbreiðslumynstur tegundanna. Algengu vaðfuglunum er raðað á mælikvarða sem endurspeglar gróðurframvindu lands og röskun á framvindu hennar. Könnuð eru tengsl milli búsvæðavals einstakra tegunda á Íslandi, hæðardreifingar stofna í landinu og hnattrænnar útbreiðslu, þar sem þessir þættir gefa allir vísbendingar um þarfir einstakra tegunda og renna stoðum undir almenn lögmál að baki búsvæðavali vaðfugla. Upplýsingar um hæðardreifingu vaðfuglastofna á Íslandi eru fengnar úr skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands um mikilvæg fuglasvæði.<sup>10</sup> Þar kemur fram hversu hátt hlutfall stofna verpur undir 300 m y.s. og hversu hátt hlutfall verpur yfir þeim hæðarmörkum. Hnattræn útbreiðslumynstur vaðfuglanna (norðurmörk útbreiðslu) fyrir einstakar tegundir eru fengin úr gagnabankanum Birdlife Datazone.<sup>29</sup> Einnig var útbreiðslumynstur þeirra undirtegunda vaðfugla sem koma fyrir á Íslandi borið saman við búsvæðaval og hæðardreifingu heildarstofns því að í sumum tilfellum er dreifing undirtegundanna önnur.<sup>30</sup> Sundhanar fá harðsoðnari meðferð en aðrir vaðfuglar í þessu yfirliti. Þórshani (*Phalaropus fulicarius*) hefur háarkítska útbreiðslu og afar lítinn stofn á Íslandi.<sup>31</sup> Um hann verður ekki rætt frekar. Vegna tengsla sinna við vötn hefur óðinshani (*Phalaropus lobatus*) ekki komið fyrir í rannsóknum á búsvæðavali með sama hætti og flestir hinna vaðfuglanna. Útbreiðslumynstur eru greind fyrir óðinshana. Hann kemur þó sjaldan fyrir í þeim rannsóknum sem fjallað verður um og er umfjöllun um hann því takmörkuð.

## RANNSÓKNIR Á BÚSVÆÐAVALI – NÁLGANIR OG TÚLKUN

Flestar búsvæðavalsrannsóknir hafa snúist um að tengja þéttleika og viðveru tegunda (líkur á að tegund sjáist á talningarbletti) við mismunandi gerðir búsvæða. Þessi nálgun gerir ráð fyrir að tegundir séu algengari í búsvæðum þar sem þeim vegnar vel, ná góðum varpárangri og/eða verulega betri lífslíkum (þ.e. hæfni, e. fitness). Af þessu leiðir að búsvæði þar sem þéttleiki fugla er meiri en á öðrum ættu að vera mikilvægari fyrir viðhald stofna.<sup>32</sup> Að jafnaði má gera ráð fyrir að þessi forsenda standist og þéttleiki fugla sé meiri í betri búsvæðum en síðri svæðum. Þó eru þekkt dæmi hið gagnstæða.<sup>33</sup> Tengsl búsvæða og hæfni hafa verið könnuð með fáeinum rannsóknnum á vaðfuglum hérlendis og verða þær raktar hér að neðan.

Þegar rætt er um búsvæðaval þarf að vera ljóst hvað átt er við, því að slíkt val á við um misstór svæði, allt frá loftslagsbelti að hreiðurstæði, og þarfir einstaklinga geta verið mismunandi eftir aldri og árstíma. Jaðrakanar velja sér til dæmis frekar hreiðurstað úti í mýrum en ungar þeirra sækja í þurrari bletti til fæðuöflunar.<sup>34</sup> Þó að einstaklingar sjáist mest í tilteknum búsvæðum eða landgerðum geta þeir þurft á öðrum nálægum landgerðum að halda sér til viðurværis. Þannig getur heppilegt varpland verið samsafn af mismunandi búsvæðum. Nefna má að þéttleiki vaðfugla á Suðurlandi virðist aukast eftir því sem meira votlendi er í kring, án tillits til þess til hvers konar búsvæðis talningarbletturinn sjálfur telst. Þetta bendir til þess að mikilvægi votlendis fyrir vaðfugla nái langt út fyrir votlendið sjálft.<sup>35</sup> Skilningur á því hvernig vaðfuglar nota mismunandi landgerðir yfir varptímamann er enn takmarkaður, því að til slíkrar þekkingar þarf að fylgjast með ferðalögum einstaklinga af mikilli nákvæmni og á því eru enn tæknilegar hömlur. Því eru ályktanir um tengsl búsvæða við líf vaðfugla einkum bundnar við rannsóknir sem beinast að því að tengja algengi þeirra og hæfni við afmarkaðar gerðir búsvæða. Þar sem gera má ráð fyrir að vaðfuglar finnast í meiri þéttleika í búsvæðum sem þeir nota meira er slík nálgun réttlæt看anleg. Hér á eftir er gert ráð fyrir því að algengi (tíðni eða þéttleiki) vaðfugla í mismun-

andi búsvæðum endurspegli mikilvægi búsvæðanna fyrir tegundirnar. Það búsvæðaval sem hér um ræðir á við það land sem tiltekin tegund notar yfir varptímamann. Þar er átt við allt það svæði sem fullorðnu fuglarnir og ungar þeirra nota á hreiðurskeiði og ungaskeiði en ekki aðeins nánasta umhverfi hreiðurs.

## NIÐURSTÖÐUR

### ÍSLENSKAR RANNSÓKNIR Á TENGLUM BÚSVÆÐA OG VAÐFUGLASTOFNA

#### I) TENGL ÞÉTTLEIKA OG BÚSVÆÐA

a) *Þéttleikamælingar fyrr og nú.* Þegar fuglar eru taldir á skipulegan hátt og þéttleiki þeirra borinn saman milli búsvæða er lagður grunnur að því að skilja mismunandi kröfur tegunda til umhverfis síns. Fáeinir slíkar rannsóknir voru gerðar á einstökum svæðum á seinni hluta 20. aldar og gáfu tóninn.<sup>36,37</sup> Þéttleiki vaðfugla hefur verið metinn víða um landið í tengslum við flokkun vistgerða.<sup>10,38,39</sup> Í vistgerðartalningum kemur vel fram munur á þéttleika vaðfugla milli hálendis og láglendis, en fyrir utan sandlóu og sendling er meginþorri allra íslenskra vaðfugla, bæði einstaklinga og stofna, varpfuglar á láglendi, sem hefur augljósa þýðingu fyrir vernd þeirra.<sup>10</sup> Búsvæðaval samkvæmt vistgerðarflokkun er tilgreint fyrir einstakar tegundir í 2. töflu. Flestir vaðfuglar verpa í mýra- og móavistum, graslendi, ræktarlandi og mosavistum. Þannig má segja að þorri vaðfugla verpi á opnu en grónu landi af ýmsu tagi. Sandlóa og sendlingur verpa þó í talsverðum mæli á rýru landi. Sandlóa er algengur varpfugl í melavistum<sup>10</sup> en verpur líklega þéttast á gróðurlitlum svæðum við ströndina, gjarnan í skeljasandi, svo sem víða á Vestfjörðum og við Stokkseyri.<sup>40</sup> Samanburðarrannsóknir á þéttleika sendlings á Íslandi og víðar á arktiskum svæðum benda til að varpþéttleiki sendlings sé oftast lítill (oft um 1–5 pör/km<sup>2</sup>).<sup>41</sup> Þéttleiki sendlings hefur mælst mestur í kríuvörpum á Melrakkaslétu (9–35 pör/km<sup>2</sup>) sem gæti bent til að sendlingar sæki í kríuvörp vegna afráns utan þeirra.<sup>41</sup> Til að geta uppreiknað þéttleika í stofnstærðir og metið áhrif umhverfisbreytinga á stofna er gagnlegt að telja fugla skipulega í búsvæðagerðum sem koma fram á þekjum landupplýsinga, eins og á við

um vistgerðarflokkun. Nyttjalandsflokkunin svokallaða var þróuð við Landbúnaðarháskóla Íslands. Þar er yfirborð landsins flokkað með tilliti til gróðurfars og frjósemi og hentar sú flokkun því vel til að skipuleggja fuglatalningar.<sup>15,42</sup> Á árunum 2011 og 2012 voru 200 fuglatalningarblettir á Suðurlandi heim sóttir. Blettunum var dreift á tilviljanakenndan hátt á fimm algengustu grónar gerðir úthaga, votlendi, hálfdeigju, graslendi, ríkt mólendi og rýrt mólendi, allt landgerðir sem koma fram í Nyttjalandi. Þetta eru þær grónu landgerðir sem algengastar eru í íslenska úthaganum og þær sem líklegt er að skerðist helst við aukna landnýtingu. Aðeins var talið á blettum sem náðu 20 ha að stærð. Flestar tegundirnar fundust í nokkrum mæli í öllum búsvæðunum en voru þó misalgengar eftir búsvæðum. Heiðlóa var algengust í rýru og ríku mólendi, tjaldur og stelkur algengastir í graslendi en hinar tegundirnar sóttu meira í votlendi og hálfdeigju.<sup>15</sup> Önnur algeng láglandisbúsvæði sem eru mikilvæg fyrir vaðfugla, svo sem landbúnaðarland og lítt gróið og hálfgróið land, voru ekki könnuð í þessari athugun.

b) *Tengsl búsvæða og umhverfisþátta við þéttleika vaðfugla á landinu öllu.* Síðustu tvær vikur í maí árin 2001–2003 var gerð könnun á tengslum vaðfugla við mismunandi búsvæði og við umhverfisþætti (deigju, gróðurfar, þýfi og fleira) innan þessara búsvæða.<sup>43</sup> Athuganir fóru fram úr bíl og var ekið um vegi og slóða allt í kringum landið, bifreiðin stöðvuð á tveggja kílómetra fresti og athuganir gerðar. Fuglar voru taldir á einsleitum bletti hægra megin við bílinn, búsvæði flokkuð í átta flokka og umhverfisþættir metnir sjónrænt. Alls var talið á 758 blettum. Niðurstöður þessarar rannsóknar gáfu tölfræðilegan samanburð á þéttleika algengustu vaðfugla og fleiri algengra tegunda milli helstu búsvæða, upplýsingar um tengsl vaðfugla við ýmsa umhverfisþætti og vísbendingar um mun á algengi milli landshluta. Það kom helst í ljós í þessari rannsókn að flestir algengu vaðfuglarnir finnast í nokkrum gerðum gróinna búsvæða, og að votari búsvæðin og ein-kenni sem þeim tengjast, svo sem það hvort pollar fundust á talningarbletti, eru yfirleitt mikilvægari fyrir margar tegundir. Eini vaðfuglinn sem sótti í



2. tafla. Búsvæði þar sem algengir mófuglar verpa þéttast samkvæmt völdum rannsóknum. Sýndar eru niðurstöður úr vistgerðarflokkun Náttúrufræðistofnunar Íslands og rannsóknum þar sem kannaður var þéttleiki á láglendi Suðurlands. Tegundum er raðað eftir ríkjandi gróðurhæð á varpbúsvæðum þeirra (1=lægstur gróður, 6=hæstur gróður, sjá nánari skýringar í texta.) – Habitats where waders are found in highest density according to the UNIS habitat classification and studies which measured density on vegetated land in the southern lowlands. Also shown is rank order of species according to vegetation height in their main breeding habitats, (1=shortest, 6=tallest vegetation).

Tegund Species	Vistgerðarflokkun <sup>a)</sup> UNIS habitat classification <sup>a)</sup>	Gróið land á láglendi <sup>b)</sup> Vegetated lowland habitats <sup>b)</sup>	Sækni í gróðurhæð Vegetation height rank order
Tjaldur <i>Oystercatcher (Haematopus ostralegus)</i>	Graslendi og ræktarland <i>Grassland and agricultural land</i>	Graslendi, ræktarland <i>Grassland and agricultural land</i>	Á ekki við NA.
Heiðlóa <i>Eurasian Golden Plover (Pluvialis apricaria)</i>	Móavist <i>Heathland</i>	Rýrt mólendi, ríkt mólendi <i>Rich heathland, poor heathland</i>	3
Sandlóa <i>Ringed plover (Charadrius hiaticula)</i>	Melavist <i>Sparsely vegetated areas</i>	Á ekki við NA.	1
Spói <i>Whimbrel (Numenius phaeopus)</i>	Graslendi og mýravist á láglendi, móavist á hálendi <i>Grassland and wetland in the lowlands, heathland in the highlands</i>	Hálfgrónar áreyrar, votlendi, ríkt mólendi <i>Sparsely vegetated riverplains, wetland, rich heathland</i>	4
Jaðrakan <i>Black-tailed Godwit (Limosa limosa)</i>	Graslendi, ræktarland og mýravist – <i>Grassland, agricultural land and wetlands</i>	Votlendi, hálfdeigja <i>Wetland, semi-wetland</i>	5
Stelkur <i>Redshank (Tringa totanus)</i>	Ræktarland og graslendisvist – <i>Agricultural land and grassland</i>	Ræktað land, graslendi <i>Grassland and agricultural land</i>	5
Hrossagaukur <i>Snipe (Gallinago gallinago)</i>	Mýravist og graslendi – <i>Wetlands and grassland</i>	Votlendi, hálfdeigja <i>Wetland, semi-wetland</i>	6
Lóupræll <i>Dunlin (Calidris alpina)</i>	Mýravist og móavist – <i>Wetlands and heathland</i>	Votlendi, hálfdeigja <i>Wetland, semi-wetland</i>	3
Sendlingur <i>Purple sandpiper (Calidris maritima)</i>	Móavist á hálendi, mosavist á láglendi – <i>Heathland in the highlands, moss heath in the lowlands</i>	Á ekki við NA.	2
Óðinshani <i>Red-necked phalarope (Phalaropus lobatus)</i>	Votlendisvist <i>Wetlands</i>	Á ekki við NA.	Á ekki við NA.

<sup>a)</sup> Heimild 10 / Ref. 10.

<sup>b)</sup> Aðeins fimm algengustu gerðir gróins úthaga, votlendi, hálfdeigja, graslendi, ríkt mólendi og rýrt mólendi og hálfgrónar áreyrar fyrir spóa.<sup>15,32</sup>

skóg var hrossagaukur, og spói sótti áberandi mikið í hálfgrónar áreyrar.<sup>43</sup> Þá kom mikilvægi Suðurlandsundirlendisins fyrir vaðfugla vel fram, og reyndust flestar tegundir algengastar þar. Þegar samanburður landshluta er einskorðaður við votlendi má sjá að mest er af vaðfuglum í votlendi á Suðurlandi, Norðurlandi og Norðausturlandi en minna fjær gosbeltunum á Vesturlandi og Austurlandi.<sup>34,43</sup>

c) Þéttleiki vaðfugla í tengslum við landbúnað. Á árunum 2013–2014 voru rannsókuð tengsl útbreiðslu og þéttleika vaðfugla við landbúnaðarland. Vel er þekkt erlendis að landbúnaðarland sem ekki er þaulræktað getur hentað stofnum sumra vaðfugla en þaulræktun samfelldra svæða er hins vegar ein meginástæðan fyrir hruni vaðfuglastofna í tempraða beltinu.<sup>12,35,44</sup> Þéttleiki vaðfugla var borinn saman á

landbúnaðarlandi í ræktun, landi sem var undir áhrifum landbúnaðar (t.d. gömul tún og graslendi í jöðrum ræktarlandsins) og í grónum úthaga á sömu stöðum. Rannsóknirnar fóru fram á 64 bæjum á Suðurlandi, Vesturlandi og Norðurlandi, bæði á hreiðurskeiði og ungaskeiði vaðfugla. Á öllum landgerðunum þremur var þéttleiki vaðfugla mikill en að jafnaði var þéttleiki meiri í úthaga en á ræktaða landinu. Landbúnaðarland var mismikið notað eftir landshlutum en þéttleiki nokkurra tegunda var meiri á landbúnaðarlandi en í úthaga þar sem úthaginn var ófrjósamari.<sup>45</sup> Þetta mynstur átti þó aðeins við um ungatímann sem gæti bent til þess að ungar sem fara á stjá að finna fæðu leiti í landbúnaðarlandið. Munur á mikilvægi landbúnaðarlands og úthaga fyrir vaðfugla virðist því fara eftir ytri aðstæðum og er líklega ekki eins yfir

landið. Þessum vísbendingum var fylgt eftir í annarri greiningu. Þá var kannað hver líkleg áhrif á vaðfugla væru af því að auka flatarmál landbúnaðarlands eða endurheimta votlendi í grennd við talningarpunkt. Þéttleiki vaðfugla á 200 punktum víðs vegar á Suðurlandi<sup>15</sup> var greindur með hliðsjón af flatarmáli landbúnaðarlands eða votlendis í nágrenni við talningarstað. Þessi greining var endurtekin á misstórum svæðum í kringum talningarpunkt (radius frá 500 til 2.500 m) til að skoða á hversu stórum svæðum tengsl þéttleika og framboðs búsvæða í nágrenninu virka. Vegna landshátta var Suðurlandi skipt í lágsveitir (<50 m y.s.) og uppsveitir (>50 m y.s.) í greiningu. Almennt jókst fjöldi vaðfugla á talningarpunktum eftir því sem meira votlendi var í grenndinni, og átti það við bæði um uppsveitir og lágsveitir. Landbúnaðarland hafði mis-

munandi áhrif á þéttleika vaðfugla á talningarpunktum. Færri fuglar reyndust vera á punktum í lágsveitum þar sem meira landbúnaðarland var í grenndinni en mynstrið var öfugt fyrir uppsveitirnar.<sup>35</sup> Þessi munur gæti bent til þess að aukid flatarmál landbúnaðarlands geti haft mismunandi áhrif á vaðfugla eftir aðstæðum og landshlutum. Áhrifin séu að jafnaði neikvæð í sveitum þar sem úthagi er frjósamur en landbúnaðarland geti hins vegar skapað hentugra mósaik landgerða og bætt skilyrði á svæðum þar sem úthaginn er ófrjósamur eða nýttur til landnotkunar sem hentar ekki vaðfuglum.<sup>35</sup>

d) *Áhrif gróðurframvindu á þéttleika vaðfugla.* Miklar breytingar eru að verða erlendis á vaðfuglastofnum í tengslum við aukna grósku. Því er spáð að varpsvæði vaðfugla á norðlægum slóðum dragist mjög saman á þessari öld vegna grósku sem fylgir loftslagsbreytingum.<sup>8,946</sup> Hægt er að fá innsýn í þessa ferla með því að bera saman þéttleika fugla á svæðum með ólíkt gróðurfar og grósku, og hafa nokkrar slíkar rannsóknir farið fram hérlendis. Í Hekluskógum,<sup>47</sup> stóru svæði í nágrenni Heklu, hafa eldvirkni og landnotkun mótað fjölbreyttar landgerðir og má þar finna allt frá auðnum til gróskumikilla birkiskóga. Þéttleiki fugla á svæðinu var borinn saman milli mismunandi landgerða, ógróins lands, mosapembu, graslendis, mólendis, votlendis og svæða með hávöxnum gróðri (birki-skógi, kjarrlendi, skógrækt og lúpínubreiðum).<sup>48</sup> Landið liggur hátt yfir sjó og fundust þar fáir vaðfuglar, en af einstökum tegundum voru heiðlóa og spói í nægum þéttleika til að hægt væri að bera hann saman milli búsvæða. Heiðlóa fannst í mestum þéttleika í votlendi en spói í mólendi. Líkur á að finna vaðfugla á talningarblettum jukust marktækt með gróðurþekju en fáir fuglar voru á ógrónu landi. Heildarfjöldi vaðfugla var mestur á svæðum á millistigum framvindu, á grónu landi en með lágvöxnum gróðri.<sup>48</sup>

Tvær aðferðir hafa verið algengastar við að græða upp ógróid land. Annars vegar sáning lúpínu og hins vegar friðun lands fyrir beit, stundum með áburðargjöf og grassáningu. Við fyrri aðferðina myndast víða þéttar lúpínubreiður en við seinni aðferðina myndast

yfirleitt mólendi með snöggum gróðri. Áhrif þessara tveggja uppgræðsluaðferða á fuglalíf voru borin saman með því að telja fugla í lúpínubreiðum, á uppgræddu mólendi og á ógrónu landi á 26 stöðum umhverfis landið.<sup>49</sup> Fáir vaðfuglar voru á ógróna landinu en þar mældist þó mesti þéttleiki sandlóu. Heiðlóa og lóupræll voru algengust í mólendi en hrossagaukur og stelkur í lúpínubreiðum. Spói var jafnalgengur í mólendi og lúpínubreiðum. Heildarfjöldi fugla jókst mikið við báðar uppgræðsluaðferðir en mun fleiri fuglar voru í lúpínubreiðum en í mólendi. Þar munaði mest um mikinn þéttleika þúfuttittlings í lúpínubreiðunum. Þá var athugað hvernig gróðurframvinda innan mólendisins og lúpínubreiðanna tengdist þéttleika fugla með því að flokka talningarsvæði í mólendi og lúpínu eftir framvindu. Sýnastærð var takmörkuð þegar gögnunum var skipt upp á þennan hátt en vísbendingar fengust um að mólendistegundirnar tvær, heiðlóa og lóupræll, væru í mestum þéttleika á millistigi framvindu í uppgrædda mólendinu. Hrossagaukur var algengastur í þéttri lúpínu en stelkur og spói fundust ekki í þéttri lúpínu heldur aðeins í lúpínubreiðum sem ekki höfðu náð að þetta sig eða voru farnar að gisna. Önnur rannsókn var gerð á tengslum uppgræðslu við fuglalíf sumarið 2009 þegar heimsótt voru uppgrædd svæði á Sólheimasandi og Mýrdalssandi og þéttleiki fugla borinn saman milli þéttra lúpínubreiðna, gisinna lúpínusánainga, melgresissánainga, grassánainga og ógróins lands.<sup>50</sup> Hrossagaukur var algengastur í þéttri lúpínu en fannst einnig í gisinni lúpínu. Stelkur fannst í litlum þéttleika í þéttri lúpínu. Landnám vaðfugla tengdist aldri lúpínubreiðna og mögulega lífmassa ánamaðka, sem eru mikilvæg fæða, sérstaklega fyrir hrossagauk.

Á síðustu árum hefur gróska á Íslandi aukist.<sup>18</sup> Til að kanna áhrif aukins runnagróðurs á vaðfugla var fuglalíf borið saman milli nærliggjandi og sambærilegra stykkja án og með áberandi runnagróðri á 41 stað á Suðurlandi sumrin 2017–2018.<sup>22</sup> Tjaldur, heiðlóa, spói og stelkur voru í minni þéttleika á runnastykkjum en á stykkjum án áberandi runnagróðurs. Hrossagaukur var, einn vaðfugla, algengari á runnastykkjum. Þegar áhrif gróðurframvindu

innan runnastykkjanna voru skoðuð kom í ljós að lóupræll, jaðrakan og heiðlóu fækkaði á runnastykkjum eftir því sem runnar voru hærri. Landeigendur voru spurðir um beitarmynstur og í ljós kom að runnagróður dafnaði frekar þar sem stykki voru alveg friðuð fyrir beit eða aðeins beitt hrossum en síður þar sem sauðfé var beitt. Þetta tengir framvindu runnagróðurs við minnkandi sauðfjárbætt.<sup>22</sup>

Í nýlegu meistaraverkefni var þéttleiki hrossagauks í mismunandi búsvæðum í landi Gunnarsholts á Rangárvöllum borinn saman. Búsvæðin voru misjafnlega gróskumikil og samانبurður milli þeirra gefur hugmynd um áhrif framvindu á hrossagauk. Búsvæðin voru votlendi, lúpínubreiður, lúpínubreiður með gróðursettu birki, graslendi og trjágardar milli húsa. Mesti þéttleiki hrossagauks reyndist í lúpínu þar sem birki hafði verið plantað og í trjágörðum. Næst kom votlendi og síðan lúpína eingöngu og graslendi. Þannig var þéttleiki hrossagauks meiri eftir því sem gróska jókst. Á opnu búsvæðunum var meira af hrossagauk í votlendi en þurrlendi.<sup>51</sup>

e) *Vaðfuglar og skógrækt.* Samhliða aukinni skógrækt hafa verið gerðar nokkrar rannsóknir á áhrifum skóga á fuglalíf. Í Skógvistarverkefninu svokallaða var þéttleiki fugla borinn saman milli mólendis, birkiskóga og lerkiskóga á Héraði.<sup>52</sup> Sex algengar tegundir vaðfugla mældust í nokkrum þéttleika í mólendinu en aðeins hrossagaukur í skógunum og gildi þá einu hvort um var að ræða birki- eða lerkiskóg.<sup>52</sup>

Rannsókn sem fór fram í öllum landshlutum 2006 sýndi að líkur á að finna aðra vaðfugla en hrossagauk í skógum voru hverfandi.<sup>43</sup> Við Gunnarsholt á Rangárvöllum var ræktaður þéttur aspar-skógur í tilraunaskyni og var fuglalíf borið saman milli skógarins og samانبurðarsvæðis án skógar.<sup>53</sup> Þéttleiki hrossagauks var mun meiri í asparskóginum en á samانبurðarsvæðinu en á því síðarnefnda urpu aftur á móti heiðlóur og lóuprælar sem ekki fundust í asparskóginum. Þéttleiki vaðfugla í grennd við skóga var kannaður í rannsóknum sem fóru fram víða um Suðurland, Vesturland og Norðurland sumarið 2017.<sup>54,55</sup> Vel er þekkt erlendis að þéttleiki vaðfugla er minni nær skógum og geta þau áhrif náð hundruð metra út frá skóg-

unum.<sup>56,57</sup> Gengin voru 700 m löng snið sem lágu að eða út frá skógum á 161 stað á Suðurlandi, Vesturlandi og Norðurlandi. Hrossagaukur var einn vaðfuglanna í meiri þéttleika nær skógum en þéttleiki hans minnkaði að jafnaði um 6% á hverja 50 m sem fjær dró skógi út að enda sniðsins. Heiðlóa, spói, tjaldur, jaðrakan og lóupræll voru í minni þéttleika nær skógum en fjær. Þéttleiki tjalds, lóupræls og spóa jókst um 12–17% á hverja 50 m þegar farið var frá skógi en jaðrakans og heiðlóu um 4–6%. Hjá þeim tegundum sem voru sjaldgæfari nær skógum mátti sjá að áhrifin voru að jafnaði mest fyrstu 250 metrana en minnkuðu eftir það.<sup>54</sup> Einnig var kannað hvaða áhrif ýmis einkenni skóga höfðu á samband þéttleika vaðfuglanna við fjarlægð frá skógi. Skógarhæð hafði áhrif á tvær tegundir, heiðlóu og spóa, sem voru í minni þéttleika við hæstu (>10 m) skógana. Lóupræll sýndi einn vaðfugla samband við skógargerð. Minnkaði þéttleiki hans að jafnaði minna nær laufskógum en barrskógum og blönduðum skógum. Stærð skógarreita hafði ekki áhrif á viðbrögð vaðfugla við skógum, og minnkaði þéttleiki jafnmikið við litla skógarreiti og stóra. Þar sem jaðar lengist hlutfallslega eftir því sem skógar eru minni þýðir þetta að það lágmarkar áhrif skóga á vaðfugla ef sama flatarmáli af skógi er plantað í færri og stærri blettum frekar en fleiri og minni. Til dæmis tapa um 200 vaðfuglar (varfærið mat) varpbúsvæðum sínum þegar 200 hektara skógur er ræktaður í einum reit á grónu láglandi en um 1.700 ef skógi er plantað í 200 eins hektara blettum sem eru nógu langt hver frá öðrum til að áhrifsvæði þeirra (fáein hundruð metra) skarist ekki (sumarhúsalóðir eru t.d. oft um 1 ha og skógi vaxnar).<sup>54</sup>

f) *Vaðfuglar og frjósemi lands.* Á Íslandi eru nokkur gróf mynstur í umhverfinu sem hafa mikla þýðingu fyrir lífsskilyrði lífvera og þar með útbreiðslu þeirra. Hér má nefna breytileika í hitafari, landnotkun, eldvirkni, hæð yfir sjávarmáli og ákomu salts. Þessi mynstur hafa ekki að ráði verið tengd beint við þéttleika og útbreiðslu fugla þó að þau geti að líkindum skýrt að einhverju leyti mun á gæðum búsvæða á landinu öllu. Einn af þessum þáttum er útbreiðsla ryks eða áfoks sem er nátengd gosbeltunum.

Áfokið er minnst á Vesturlandi og Austurlandi.<sup>58–60</sup> Í nýlegri rannsókn var kannað hvort útbreiðsla ryks yfir landið tengist útbreiðslu vaðfugla. Svo reyndist vera en að jafnaði jókst þéttleiki vaðfugla í réttu hlutfalli við ákomu af ryki á gróið land. Líklega tengist þetta frjósemi. Auk stein- og næringarefnanna sem það ber með sér hefur hið basíska ryk áhrif á sýrustig jarðvegs og bætir þar með skilyrði fyrir smádyr, sem eru mikilvæg fæða vaðfugla.<sup>61</sup>

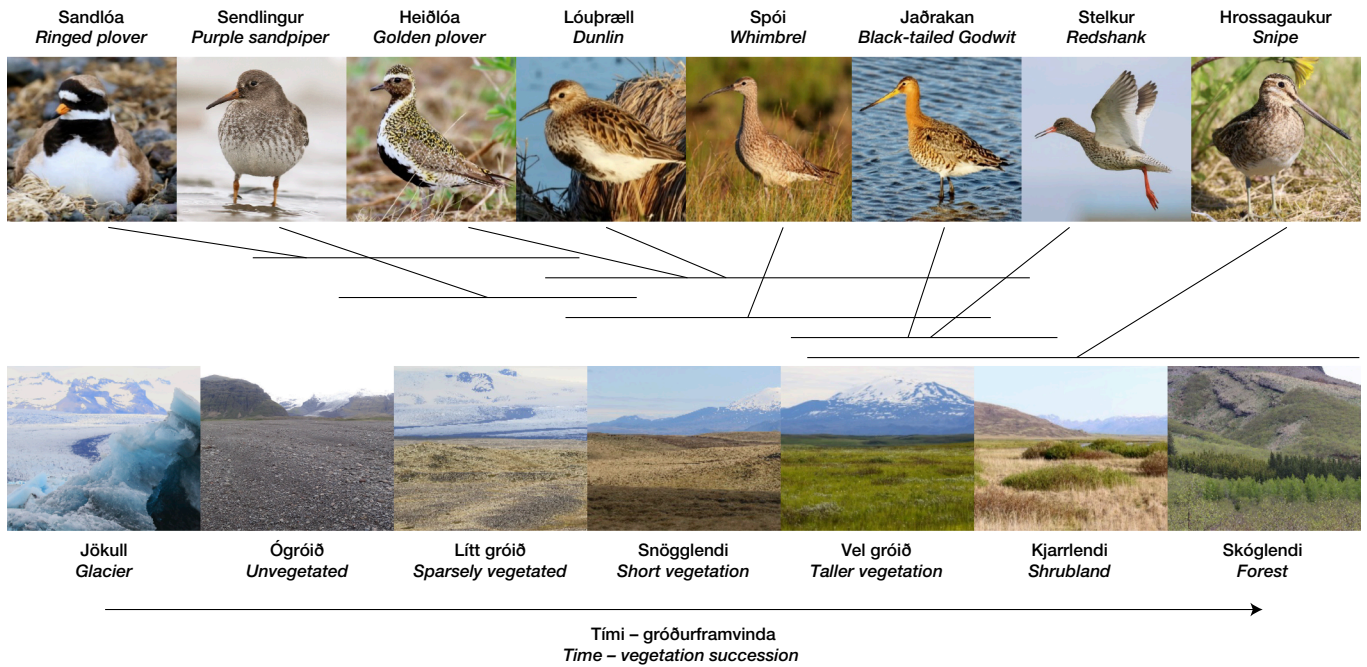
## II) TENGL HÆFNI OG BÚSVÆÐA

Séu allir einstaklingar jafnir verður munurinn á hæfni einstaklinga jafn þeim mun sem er á gæðum búsvæða. Gæði búsvæða ráðast af ýmsum þáttum, til dæmis fæðuframboði, skjóli, afræningjum, keppinautum og makaframboði.<sup>62</sup> Sá munur á hæfni sem samspil slíkra þátta veldur til samans endurspeglar mun á gæðum búsvæða. Hér verða teknar saman þær rannsóknir sem tengja hæfni vaðfugla við mismunandi búsvæði á Íslandi.

a) *Tengsl búsvæða og hæfni hjá jaðrakan.* Tengsl búsvæða og hæfni hafa komið fram hjá jaðrakan á misstórum svæðum. Jaðrakan varp aðeins á afmörkuðu svæði á Suðurlandsundirlendinu um aldamótin 1900 en hefur síðan breiðst út um láglandi alls landsins.<sup>63</sup> Fjölgun jaðrakans er rakin til hlýnunar sem bætti skilyrði á kaldari svæðum.<sup>64</sup> Útbreiðslusaga jaðrakans gefur einstaka innsýn í tengsl lýðfræði og búsvæða í stækkandi vaðfuglastofni og sýnir ferli sem eru mikilvæg við landnám nýrra svæða. Almennt virðist varpárangur jaðrakans betri á láglandum flæðisléttum en í súrari fjalldrapamýrum innar í landinu.<sup>63</sup> Tíðni þessara mismunandi búsvæða er ójöfn yfir landið og jaðrakanastofninn virðist hafa numið svæði þar sem búsvæði voru að jafnaði betri fyrr í útbreiðslusögunni.<sup>63</sup> Þetta mynstur tengist hitafari á landinu því varpárangur jaðrakans er betri þegar það er hlýrra og virðast þau tengsl bæði eiga við milli landshluta og innan landshluta milli ára.<sup>64,65</sup> Á smærri mælikvarða, innan Suðurlands, er varpárangur jaðrakans einnig tengdur edli búsvæða. Varpárangurinn er betri þar sem meira er af pollum og tjörnum.<sup>63</sup> Kynjahlutföll virðast vera ójöfn í jaðrakanastofninum á varptíma

á Suðurlandi og á flestum blettum er minna af kvenfuglum en karlfuglum. Hlutfall kvenfugla helst í hendur við gæði búsvæða og er hæst á láglandu flæðisléttunum en lægra í fjalldrapamýrum í uppsveitum.<sup>66</sup> Þá hefur komið í ljós að þeir einstaklingar innan jaðrakanastofnsins sem verpa á betri búsvæðunum á sumrin dveljast að jafnaði fremur á betri vetrarsvæðum, þar sem lífslíkur eru meiri.<sup>67</sup> Slík tengsl varp- og vetrarstöðva gera það að verkum að mikil slagsíða verður í framlagi einstaklinga til stofnsins eftir því hvar þeir verpa. Áhrif frá mismunandi árstíðum magna hver önnur upp þegar sömu einstaklingar hafa bæði betri varpárangur en aðrir á sumrin og eru líklegri til að lifa veturinn af. Þetta hefur afdrifaríkar afleiðingar fyrir stofnvernd, og er sérlega mikilvægt að vernda lykilibúsvæði þar sem hæfni er best vegna mögnunaráhrifa sem geta virkað í gegnum árstíðatengsl.<sup>67</sup>

b) *Tengsl búsvæða og hæfni hjá spóa.* Í rannsóknunum sem gerðar voru á varp- vistfræði spóa á árunum 1997–1999 á Suðurlandi var varpárangur borinn saman milli hálfgróinnar áreyrar Þjórsár og mólendis við Mosfell í Grímsnesi. Varpþéttleiki var 45 pör/km<sup>2</sup> á eyrinni en um 6 pör/km<sup>2</sup> í mólendinu. Varpárangur var sömuleiðis mun meiri á eyrinni og ályktað var að miðað við samþærilegar forsendur gæfi áreyrin við Þjórsá af sér um 22% fleiri spóaunga en þyrfti til að viðhalda þeim stofni, en mólendið við Mosfell aðeins rúm 9% af þeim ungunum sem þyrfti til að halda uppi stofninum þar.<sup>68</sup> Þetta bendir til að vaðfuglabúsvæði sem þó eru setin af fuglum geti verið bæði uppsprettur og svelgir (e. sources and sinks) og að sum svæði haldi uppi varpstofnum annarra svæða. Við skipulagningu verndaraðgerða er mikilvægt að hafa slíkt mynstur í huga því mikilvægara er að vernda uppsprettur en svelgi. Í annarri rannsókn var varpþéttleiki og varpárangur spóa borinn saman milli nokkurra áreyrasvæða og nokkurra svæða í mólendi og graslandi.<sup>32</sup> Varpþéttleiki var að jafnaði mun meiri á áreyrunum og studdi það niðurstöður fyrri rannsókna um að áreyrar væru sérlega mikilvægar fyrir spóa.<sup>43,68</sup> Ályktað var að hátt í fjórðungur íslenska spóastofnsins yrpi á hálfgrónum áreyrum á Íslandi. Fjöldi fleygra



2. mynd. Myndrænt yfirlit um tengsl algengra vaðfugla við gróðurhæð. Framvinda gróðurs endurspeglar breytingar á grósku á þeim tíma frá því land kemur undan jökli þar til upp vex birkiskógur sem er algengt hástígt gróður á Íslandi (myndin sýnir reyndar blandaðan skóg). Gróðurframvinda tekur einungis til gróðurhæðar en ekki deigju og fleiri eðlisþátta sem geta verið afar mismunandi milli svæða með hliðstæða gróðurhæð. Vaðfuglar sem sækja í búsvæði með hliðstæða gróðurhæð sækja oft í misblaut svæði. Lóupræll sýnir til dæmis meiri tengsl við bleytu en heiðlóa. Láréttar línur sýna áætlaða spönn í búsvæðavali einstakra tegunda hvað varðar gróðurhæð. – A graphical overview of breeding habitat selection of common waders in Iceland in relation to vegetation height. Vegetation succession reflects gradual changes in vegetation height from when new land is exposed after glaciers recede until it becomes birch forest which is a common climax state of Icelandic vegetation (the picture shows a mixed forest). The vegetation succession only describes changes in vegetation height but wetness and other physical factors can vary greatly between habitats with similar vegetation height. Waders which commonly occur in habitat with similar vegetation height can show different responses to wetness. Dunlin, for example, is more associated with wetlands than Golden plover.

spóaunga á flatareiningu var mun meiri á áreyrunum en í mólendinu en varpárangur á varppar virtist þó ekki betri þar, sem gæti bent til þéttleikaháðrar takmörkunar varpárangurs á áreyrunum.<sup>32</sup>

c) *Afrán á hreiðrum.* Eins og hjá öðrum fuglum ræðst varpárangur vaðfugla af tveimur þáttum, afföllum á eggjum og afföllum á ungum. Nokkru munar á afföllum á þessum tveimur æviskeiðum milli vaðfugla annars vegar og margra algengra fuglahópa hins vegar, því flestir vaðfuglar verpa hinum stóru og næringarríku eggjum sínum á jörðina þar sem hreiðrin eru berskjölduð. Af þessu leiðir að afföll á eggjum í hreiðri eru oft mikil og breytileg.<sup>69</sup> Sumrin 2015–2016 var fylgst með afdrifum 469 vaðfuglahreiðra víða um Suðurland.<sup>70</sup> Afföll á hreiðrum voru afar breytileg í tíma og rúmi en að jafnaði komu ungar úr 59% hreiðra. Ekki reyndist marktækur munur á afföllum hreiðra milli tegunda eða búsvæða. Einu marktæku tengslin við afkomu hreiðra voru að egg klóktust frekar þegar hreiður voru betur

hulin, en það samband átti aðeins við þær tegundir sem að jafnaði fela hreiður sín (hrossagauk, jaðrakan, stelk). Þetta bendir til að klakárangur sumra tegunda aukist við aukinn vöxt gróðurs, sem einkum á við í hlýrri árum. Hliðstætt samband hefur sést hjá jaðrakan. Hann verpur fyrr í hlýrri árum (hreiðrin hyljast betur og fyrr) og nær betri varpárangri.<sup>64</sup> Á árunum 2004–2011 var sandlóuvarp kannað í Öndarfirði, Dýrafirði og Bolungavík.<sup>40</sup> Sandlóur fundust einkum verpandi við ströndina í mjög þéttum vörpum en einnig fundust smærri vörp í dal og meðfram fjallvegi upp af Bolungavík. Lífslíkur eggja voru afar mismunandi milli ára og milli svæða og ekkert skýrt mynstur kom fram í klakárangri milli búsvæða.<sup>40</sup> Hermilíkan sem byggt var á sandlóugögnunum sýnir að sandlóur ná helst að klekja eggjum ef þær mæta snemma að vori og verpa snemma, en þá hafa þær fleiri tækifæri til endurvarps ef varpið misferst.<sup>71</sup> Nýlegar rannsóknir á tjöldum sýna hliðstæð mynstur.<sup>72</sup> Afföll á hreiðrum eru

afar mismunandi milli svæða og ára. Íslenskir tjaldar verpa annars vegar við ströndina og hins vegar inn til landsins, oft á svæðum sem tengjast ræktuðu landi. Ekki finnst munur á klakárangri sem tengja má beint við búsvæði en árferði virðist þó tengjast varptíma í gegnum búsvæði því í köldum vorum verpa tjaldar fyrr við ströndina. Líkt og hjá sandlóu eiga tjaldar sem verpa fyrr meiri möguleika á endurvarpi, og þar með á að klekja eggjum úr hreiðrum, en þeir sem byrja seinna að verpa.

**MEGINDRÆTTIR Í BÚSVÆÐAVALI ÍSLENSKRA VAÐFUGLA**

Með rannsóknunum sem lýst er að ofan virðast fundnir ákveðnir megin-drættir í búsvæðavali einstakra vaðfuglategunda. Tegundirnar gera mismiklar kröfur um grósku og gróðurhæð og raðast eins á framvindustíg gróðurs í rannsókn eftir rannsókn (2. mynd). Hér fer á eftir stutt samantekt um búsvæðavali einstakra tegunda, og er þeim raðað á mælikvarða gróðurhæðar sem er ríkj-

andi í varpbúsvæðum þeirra. Taka ætti þessa röðun með eðlilegum fyrirvara. Þó að ákveðin víðtæk mynstur komi fram geta staðbundnar aðstæður ráðið miklu um hvort og í hversu miklum mæli tiltekna vaðfuglategundir koma fyrir. Tegundirnar eru taldar upp eftir tengslum þeirra við gróðurhæð frá minnstu kröfum til mestu (2. tafla).

*Sandlóa* er sá vaðfugl sem oftast kemur fyrir á afar gróðurlitlu eða jafnvel gróðurlausu landi, jafnt á hálendi og láglandi. Melar á hálendinu og sandfjörur við sjávarsíðuna eru algeng búsvæði sandlóu.<sup>10,40</sup> Sandlóa er jafnframt sá vaðfugl íslenskur sem hefur norðlægasta útbreiðslu. Þó að sandlóa geri litlar kröfur um framleiðni þeirra búsvæða sem hún kemur oftast fyrir í, þá lifir hún ekki á loftinu. Oft virðast uppsprettur fæðu úr dýraríkinu vera á óðali eða nærri því, svo sem í gróðurlendi, lífríki fjörum, vötnum og lækjum.

*Sendingur* er útbreiddur á hálendinu og verpur jafnframt á láglandi, einkum í kaldari landshlutum. Hann verpur mest á lítt grónu landi, oft í rýru mólendi, mosapembum og melum.<sup>10</sup> Þó verpur sendingur líklega að jafnaði á betur grónu landi en sandlóa. Sendingur hefur háarktíska útbreiðslu en útbreiðslusvæði hans nær þó ekki jafnlangt norður og sandlóu.

*Heiðlóa* verpur í nokkuð fjölbreyttum búsvæðum en þó mest í mólendi. Þéttleiki heiðlóu getur verið enn meiri í rýru mólendi en í gróskumiklu.<sup>15</sup> Þéttleiki heiðlóu virðist minnka hratt ef svæði vaxa upp með hávöxnum samfelldum gróðri, svo sem þéttri lúpínu og runnagróðri.<sup>22,49</sup> Þorri heiðlóustofnsins verpur neðan 300 m y.s. en þær eru þó dreifðir og allalgengir varpfuglar á hálendinu. Heiðlóa verpur einkum á tempruðum og lágarktískum svæðum.

*Lóupræll* virðist sækja í hliðstæð svæði og heiðlóa hvað varðar gróðurhæð en er þó eindregnari votlendisfugl.<sup>15</sup> Lóupræll verpur yfirleitt á vel opnu landi eins og fyrrnefndar tegundir en hefur víðtækt búsvæðaval og verpur í mýrlendi, á hálfgrónum áreyrum og í þurru mólendi. Lóupræll verpur mest á láglandi en nokkur hluti stofnsins verpur á hálendi. Lóuprælar af þeirri undirtegund sem verpur á Íslandi (*schinzii*) hafa útbreiðslu á lágarktískum svæðum og í tempraða beltinu.

*Spói* verpur langþéttast á hálfgrónum áreyrum, gjarnan meðfram jökulám, og talið er að stór hluti landsstofnsins og þar með heimsstofnsins verpi á hálfgrónum áreyrum á Íslandi.<sup>32</sup> Mikilvæg varpsvæði spóa eru til dæmis á aurum og söndum meðfram ám á Suðurlandi, á Úthéraði og við Öxarfjörð.<sup>10,73</sup> Spói verpur einnig í rýru og ríku mólendi og í graslendi á láglandi. Langflestir spóar verpa á láglandi. Spóar hafa einkum lágarktíska útbreiðslu.

*Stelkur* verpur einkum í graslendi og hálfdeigju og er nátengdur landbúnaðarlandi. Stelkar fela hreiður sín vel og verpa gjarnan í búsvæðum með hærri gróðri á köflum, svo sem í óslegnu graslendi í kringum landbúnaðarland.<sup>45</sup> Stelkur verpur einnig í nokkrum mæli í lúpínubreiðum og á stykkjum með runnagróðri. Stelkur er láglandisfugl og verpur einkum í tempraða beltinu.

*Jadrakan* verpur í gróskumiklu votlendi, jafnt flæðimýrum á flatlandi og fjalldrapamýrum innar í landinu.<sup>43</sup> Útbreiðsla jadrakans er einnig tengd landbúnaðarlandi. Líkt og stelkur sækir jadrakan í vel gróin búsvæði en þessar tegundir tvær hörfa einna síðast þegar hávaxinn gróður vex upp, þó mun fyrr en hrossagaukur.<sup>22,49</sup> Jadrakan er láglandisfugl sem er á norðurmörkum útbreiðslu sinnar á Íslandi.

*Hrossagaukur* er sá vaðfugl íslenskur sem sækir í hæstan gróður. Hann verpur jöfnum höndum í skógum, kjarri, þéttri lúpínu og vel grónum úthaga, frekar votum. Hrossagaukur er nánast bundinn við láglandi. Varpútbreiðsla hrossagauks er að mestu í tempraða beltinu.

*Tjaldur* velur hreiðri sínu yfirleitt stað þar sem er lítt gróið. Tjaldastofninn er nær tvískiptur hvað varðar búsvæðaval. Hluti stofnsins verpur inn til landsins, einkum í tengslum við ræktað land þar sem mikið er af ánámöðkum,<sup>74</sup> og eru þeir fuglar flestir á Suðurlandi. Aðrir tjaldar verpa flestir í fjörum eða í grennd við þær og sækja megnið af fæðu sinni þangað. Tjaldar verpa á láglandi og hafa varpútbreiðslu í tempraða beltinu. Tjaldur hefur ólíka lífshætti hinum tegundunum og kemur sjaldnar fyrir í beinum samamburði í rannsóknnum á búsvæðavali. Honum er því ekki raðað hér á mælikvarða grósku.

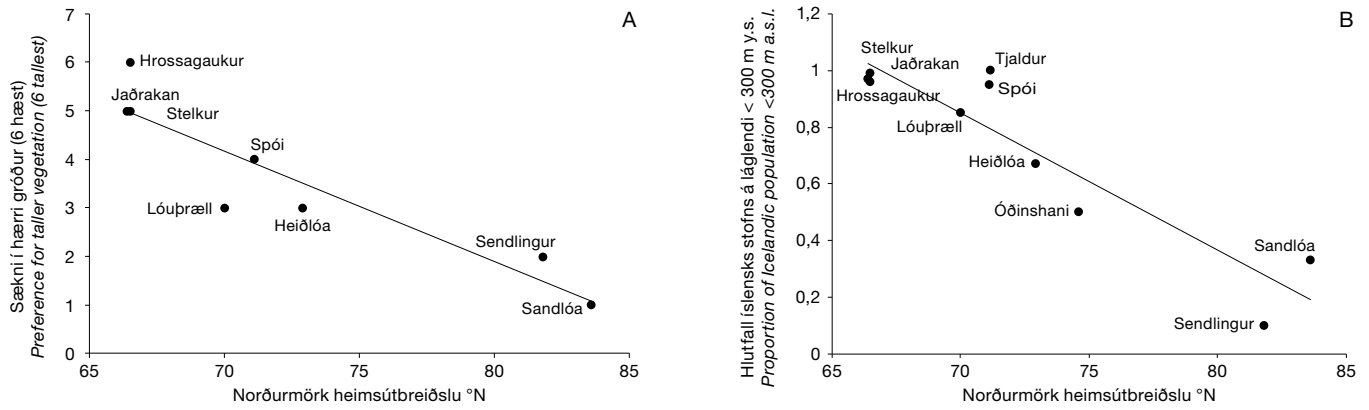
## TENGL BÚSVÆÐAVALS OG ÚTBREIÐSLU

Íslensku vaðfuglarnir hafa flestir víðfeðma en blettótta útbreiðslu á norðurhveli því skilyrði fyrir flesta vaðfugla takmarkast við opið land. Þá er einkum að finna á norðurhjaranum og svo sunnar þar sem röskun af mannavöldum, svo sem beit, gróðureldar og akuryrkja, heldur gróðurhæð niðri. Í grófum dráttum má skipta íslensku vaðfuglunum í þrjá hópa. Sandlóa og sendingur hafa einkum háarktíska útbreiðslu og verpur sandlóa allt til Norður-Grænlands. Heiðlóa, spói og lóupræll eru einkum útbreidd á lágarktískum og tempruðum svæðum og á það einnig við um óðinshana. Tjaldur, stelkur, jadrakan og hrossagaukur eru fuglar tempraða beltisins og verpa mikið í löndum sunnan Íslands en samfelld útbreiðsla flestra þeirra nær þó allt til Norður-Noregs. Þegar sækni íslensku vaðfuglanna í grósku (röðun: sjá yfirlit að ofan og 2. mynd) er borin saman við norðurmörk útbreiðslu þeirra undirtegunda sem koma fyrir á Íslandi má sjá að sterk tengsl eru milli þess hversu hávaxinn gróður er ríkjandi þar sem þær verpa helst og hversu norðarlega útbreiðsla þeirra nær ( $R^2 = 0,85$ ,  $P = 0,0001$ ,  $n = 8$ , 3. mynd A). Þetta mynstur helst þó að miðað sé við útbreiðslu tegunda í stað undirtegunda ( $R^2 = 0,79$ ,  $P = 0,002$ ). Annar mælikvarði á búsvæðaval tegundanna er hversu hátt hlutfall íslensku stofnanna kemur fyrir á hálendinu. Þar er gróður almennt rýrari og skilyrði erfiðari. Hlutfall stofna á hálendinu sýnir einnig sterk tengsl við norðurmörk útbreiðslu undirtegundanna en tegundir með suðlægari útbreiðslu eru að jafnaði sjaldgæfari varpfuglar á hálendi ( $R^2 = 0,85$ ,  $P = 0,001$ ,  $n = 10$ , 3. mynd B).

## UMRÆÐA

### BÚSVÆÐAVAL VAÐFUGLA

Langflestir vaðfuglar hafa aðlagast opnum búsvæðum og þar eru íslenskir vaðfuglar engin undantekning. Þær rannsóknir sem lýst var að ofan sýna vel að þeir sækja flestir í fjölbreyttar gerðir af opnu landi og fleiri þeirra sækja í blautt land en þurrt. Þá verpur þorri íslenskra vaðfugla á láglandi undir 300 m y.s.<sup>10</sup> Þær tegundir sem verpa á hálendi Íslands eru einkum tegundir sem hafa háarktíska útbreiðslu en að nokkru marki þær sem hafa lágarktíska.



3. mynd. Tegundir sem sækja í lægri gróður og eru algengari á hálendinu eru að jafnaði þær sem hafa norðlægari útbreiðslu á heimsvísu. A) Tengsl milli gróðurhæðar á varpsvæðum (1=lægst, 6=hæst) og norðurmörku útbreiðslu ( $R^2 = 0,85$ ,  $P = 0,0001$ ). B) Tengsl milli hlutfalls stofns á Íslandi sem talinn er verpa neðan 300 m y.s. og norðurmörku útbreiðslu ( $R^2 = 0,85$ ,  $P = 0,001$ ). – Waders which are more associated with shorter vegetation and are more abundant in the highlands of Iceland (the highlands are colder and less vegetated than the lowlands) tend to have a more northerly global distribution. A) Relationship between species rank in their association with vegetation height (the shortest, 6 tallest vegetation) and northern boundary of their global distribution ( $R^2 = 0.85$ ,  $P = 0.0001$ ). B) Relationship between the proportion of the Icelandic population which is breeding below 300 m a.s.l. and the northern boundary of the global distribution ( $R^2 = 0.85$ ,  $P = 0.001$ ). See Fig. 1 for English names.

Tvennt skýrir að færri vaðfuglar verpa á hálendinu en láglendinu. Annars vegar er stór hluti hálendisins gróðurvana og því ekki mikið um hentug búsvæði nema fyrir þær tegundir sem gera minnstar kröfur um framleiðni vistkerfa. Hins vegar er þéttleiki þeirra tegunda sem verpa bæði á hálendi og á láglendi mun minni á hálendinu þar sem þær þó finnast. Þéttleiki heiðlóu (í mólendi) og sandlóu (í melavistum) er til dæmis helmingi minni á hálendi en á láglendi. Þéttleiki lóupræls í mýravistum á láglendi er þrefaldur á við hálendið.<sup>10</sup> Það vantar því bæði búsvæði fyrir flestar tegundir á hálendinu og búsvæði þeirra sem þó verpa á hálendi standa undir lægri þéttleika fugla en búsvæði sömu tegunda á láglendi. Tegundafjölbreytni vaðfugla er almennt meiri á arktískum svæðum þar sem frumframleiðni á opnum svæðum er meiri og snjóþekja minni.<sup>75</sup> Þetta fellur vel að því mynstri sem sjá má í dreifingu íslenskra vaðfugla með hæð í landinu. Vaðfuglar eru næmir fyrir hitastigi en hiti hefur ekki bara áhrif á grósku og framleiðni vistkerfa heldur einnig bein áhrif á framvindu varptíma og varpárangur.<sup>13,64,65</sup> Loftslag á hálendi Íslands er því mun erfiðara fyrir vaðfugla en á láglendi og svartskýntu spár um hlýnun benda til að hiti á hálendinu verði enn talsvert lægri í lok þessarar aldar en nú er á betri vaðfuglasvæðunum á láglendi.<sup>76</sup>

#### VIÐBRÖGD VAÐFUGLA VIÐ BREYTINGUM Á BÚSVÆÐUM

Það er mikil áskorun að vernda lífverur sem hafa dreifða útbreiðslu og eru háðar duttlungum í landnotkun manna. Hvort tveggja á við um vaðfugla. Vernd slíkra tegunda krefst samhæfðra aðgerða á stórum svæðum, aðgerða sem eru ekki endilega í samræmi við þá landnotkun sem landnotendur kjósa helst eða fá stuðning til að ástunda. Vaðfuglar verpa dreift á opnu landi, sem er víða á undanhaldi, og eru háðir ferlum sem halda niðri gróðurhæð. Þeir eru því viðkvæmir fyrir þeim breytingum á landnotkun sem nú eru tíðastar, eins og sjá má af fækkun þeirra víða um heim.<sup>4,5,7</sup> Svo virðist sem samspil landnotkunar og náttúrufræðis hafi búið til kjörskilyrði fyrir nokkrar tegundir vaðfugla á Íslandi en ólíklegt er að þeim skilyrðum verði viðhaldið á jafn stórum svæðum í framtíðinni. Aukinn fólksfjöldi og ýmsir þættir, svo sem ný mannvirki og ræktun, léttari sauðfjárbætur og hlýnandi loftslag, stuðla að hávaxnari gróðri og lokaðra landslagi. Samanlögð áhrif þessara þátta verða mest á láglendi því þar eru umsvif manna mest og þar verpur meginþorri vaðfuglanna. Miðað við yfirstandandi landbreytingar og áform um frekari breytingar á landnotkun, svo sem í skógrækt og landbúnaði, verður að telja líklegt að meginvarpsvæði vaðfugla á láglendi Íslands eigi eftir

að minnka umtalsvert að flatarmáli á þessari öld.<sup>21,77</sup> Hvernig bregðast vaðfuglastofnarnir við þessum breytingum? Framkvæmdamenn að fornu og nýju hafa löngum haldið því fram að dýr sem missa búsvæði sín vegna landbreytinga geti sem hægst numið land annars staðar. Hnattræn hnignun líffjölbreytni vegna eyðingar búsvæða sýnir að þetta er að jafnaði röng ályktun þó að þetta geti átt við í einstaka tilfellum.<sup>78</sup> Meginreglan er að stofnum dýra hnignar þegar búsvæðum þeirra er eytt. En hverjar eru horfur á að íslenskir vaðfuglastofnar geti bætt sér upp yfirstandandi og líklegt tap á varpsvæðum í náinni framtíð? Sú spurning varðar tvö viðfangsefni sem tengjast. Annað er framboð af búsvæðum í nútíð og framtíð og hitt er svörun vaðfugla við breytingum.

#### FRAMBOÐ OG ÞRÓUN VAÐFUGLABÚSVÆÐA

Fyrsta spurningin um framboð af búsvæðum er hvort til reiðu eru einhver ósetin búsvæði fyrir vaðfugla sem tapa búsvæðum annars staðar. Miðað við þá þekkingu á búsvæðavali sem lýst var að ofan þyrftu ósetin búsvæði að uppfylla nokkur skilyrði. Þar þarf að vera hentugt loftslag fyrir viðkomandi tegundir og þau þurfa að vera opin en sæmilega gróin. Þá gera sumar tegundirnar ríkar kröfur um vatn og aðrar um framleiðni.<sup>43,45</sup> Þessi svæði þyrftu einnig að vera viðáttumikil ef þau eiga að

vega á móti yfirstandandi og líklegum breytingum á setnum vaðfluglabúsvæðum. Líklega yrði talsverð áskorun að finna á Íslandi slík svæði sem ekki eru þegar setin af vaðflugum. Enda kemur í ljós við flokkun fuglabúsvæða með tilliti til gróðurfars og landshátta að svæði með tilteknum einkennum hafa yfirleitt fyrirsjáanlegt fuglalíf.<sup>15,38</sup> Slík kerfislæg flokkun væri gagnslítill ef svæði sem líta út fyrir að henta tilteknum tegundum væru oft fuglalaus. Þrátt fyrir eðlilega mæliskekkju við vaðfluglatalningar er mikill stöðugleiki í líkindum á að finna tilteknar tegundir í tilteknum búsvæðum.<sup>79</sup>

Er líklegt að ný vaðfluglabúsvæði verði til í náinni framtíð? Á sama tíma og svæði hætta að henta fyrir vaðflugla vegna aukinnar grósku (að hrossagauk undanskildum) og fleiri þátta er land sem gæti orðið varpland vaðflugla víða að gróa upp. Rannsóknir sem vísað var til hér að ofan sýna að vaðfluglar geta til dæmis numið landgræðslusvæði.<sup>49,50</sup> Til að landgræðslusvæði eða önnur svæði sem eru að gróa upp nýtist sem ný varplönd þarf gróðurhæð þar að haldast hentug fyrir vaðflugla. Þétt lúpína, hávaxinn runnagróður og skógur henta aðeins hrossagauk en hinir vaðfluglarnir hverfa með hækkandi og þéttari gróðri. Því þarf að stjórna gróðurhæð, sem um aldir hefur ráðist af sauðfjárbreit á Íslandi.<sup>80</sup> Ef tryggja ætti að ný svæði henti sem athvarf fyrir vaðflugla þyrfti að gera áætlanir um landnotkun með heppilegri gróðurhæð, eins og víða er gert erlendis þar sem þrengir að vaðfluglastofnum.<sup>81</sup> Það sama á auðvitað við um búsvæði sem nú eru athvarf vaðflugla, þau verða flest óhentug með tímanum nema landnotkun eða náttúruleg röskun haldi niðri gróðurframvindu. Annað atriði sem skiptir höfudmáli í þessu samhengi er að vaðfluglar eru flestir bundnir við láglendi en uppgræðslusvæði eru mest ofar í landinu þar sem skilyrði fyrir vaðflugla eru verri (sjá framar). Það er því vandséð að búsvæði á hálendinu komi í staðinn fyrir búsvæði á láglendi næstu áratugi, nema sem jaðarsvæði fyrir fáeinar tegundir.<sup>76</sup> Þó er full ástæða til að taka spár um útbreiðslu sem byggjast á hitastigi með fyrirvara því tengsl lífvera við hitastig eru oft flóknari en virðist við fyrstu sýn.<sup>82</sup> Einnig er líklegt að íslensku

vaðfluglarnir eigi misjafnlega erfitt eða auðvelt með að laga sig að breytingum vegna þátta sem tengjast lýðfræði þeirra og atferli, þó að þeir líti flestir hliðstæðum lögmálum hvað varðar búsvæðaval.

### LÍFFRÆÐI VAÐFLUGLA OG BÚSVÆÐATAP

Fyrst má spyrja hvort vaðfluglar séu færir um að flytja sig um set ef þeir missa varpbúsvæði. Fuglategundir eru misjafnar hvað þetta varðar. Sumar lifa nánast flökkulífi en aðrar sýna fastmótaða átthagatryggð.<sup>83</sup> Breytileiki í dreifingu gæða í tíma og rúmi hefur stuðlað að mikilli átthagatryggð hjá mörgum langlífum dýrum.<sup>84–86</sup> Þetta gerist þar sem einstaklingar geta ekki haft fullkomna þekkingu á umhverfi sínu og því er náttúruval fyrir einföldum atferlismynstrum eins og átthagatryggð, sem byggist á og ýtir undir staðkunnugleika og þar með hæfni.<sup>87</sup> Þetta á við um vaðflugla sem sýna flestir mikla mikla átthagatryggð árið um kring, við vetrarstaði, varpstaði og viðkomustaði á fari.<sup>28</sup> Mikil átthagatryggð bendir til að vaðfluglar séu tregir til að færa sig ef búsvæði þeirra eru eyðilögð. Ekki eru til margar rannsóknir sem sýna áhrif búsvæðataps á vaðflugla sem neyðast til að færa sig, því torvelt er að fylgjast með afdrifum brottfloginna fugla. Rannsóknir á stelkum sem misstu vetrarbúsvæði sín í Bretlandi sýna að sumir reyndu að taka sér bólfestu á nærliggjandi stöðum þar sem aðrir stelkar voru fyrir. Líkamsástandi fuglanna sem þyrftu að færa sig hnignaði og lífslíkur þeirra minnkuðu, sem bendir til að aðlögun að nýjum stöðum hafi neikvæðar afleiðingar á einstaklinga og þar með stofna.<sup>88</sup> Úr því að vaðfluglar eru tregir að færa sig, hvernig eru þá ný svæði numin? Nýlegar rannsóknir á jaðrakönum benda til að fullorðnir vaðfluglar séu afar vanafastir í tíma og rúmi og að nýjar ferðaleiðir og staðir séu fyrst og fremst uppfinning ungfugla.<sup>86,89</sup> Ungir vaðfluglar reyna flestir að nema varplönd nærri staðnum þar sem þeir komu úr eggjum en ef það gengur ekki leita þeir á önnur mið.<sup>66,90,91</sup> Það má því færa rök fyrir að landnám á nýjum stöðum sé mjög háð framléiðslu í stofnum. Með öðrum orðum þarf líklega offramleiðslu á kjarnastöðum til að ný lönd séu numin. Slík slagsíða hefur sést hjá spóastofnum þar sem hálfgrónar áreyrar gáfu meira

af sér en þyrfti til að viðhalda þeim stofni en mölendissvæði of lítið til að halda þar uppi varpbéttleika.<sup>68</sup> Íslenski jaðrakanastofninn er hliðstætt dæmi. Hann hefur stækkað mikið frá því á þriðja áratug 20. aldar og numið láglendi um allt land. Samtímamenn kortlögðu útbreiðslusöguna óvanalega vel, og hefur hún veitt einstaka innsýn í stofnferli verpandi vaðflugla á stórum svæðum. Mynstur landnámsins hefur verið greint en stærð láglendissvæða, fjarlægð í næsta setna svæði og gæði búsvæða skýra útbreiðslumynstrið. Þannig voru meiri líkur á að stærri láglendissvæði með herra hlutfall betri búsvæða og hlýrri svæði væru numin fyrst og frekar ef stutt var í næsta varpstofn.<sup>63,64</sup> Einnig má tengja breytileika í byggingu jaðrakanaþarfa við landnámsöguna sem gæti bent til að þeir sem eiga erfðara uppdáttar á æskulöldum sínum séu líklegri til að nema ný lönd.<sup>66</sup> Þessi mynstur hafa mikla þýðingu fyrir náttúruvernd, því að þau benda til að vaðfluglar séu nú þegar á þeim svæðum sem henta þeim best. Ef þeir þyrftu að færa sig mætti búast við að þeir yrðu að nema lönd þar sem aðrir fuglar eru fyrir og þar sem þéttleikaháð áhrif gætu dregið úr hæfni. Það er erfitt að mæla styrk þéttleikaháðra áhrifa hjá vaðflugum vegna langlífs og stöðugleika í fjölda varpfugla milli ára en tilvist þéttleikaháðra áhrifa bendir til að áhrif á hæfni yrðu neikvæð ef vaðfluglar reyndu að þetta raðir sínar í setnum búsvæðum. Niðurstöður nokkurra rannsókna þar sem beitt var mismunandi nálgunum benda til sterkra þéttleikaháðra áhrifa í varpstofnunum sem kannaðir voru, meðal annars hjá jaðrakana og spóa á Íslandi og hjá heiðlóum í Bretlandi.<sup>32,63,92</sup>

Að teknu tilliti til alls þessa er ljóst að ýmsir líffræðilegir þættir gera vaðfluglum að jafnaði erfitt að laga sig að þeim hröðu landbreytingum sem umsvif mannsins valda. Þeir sýna mikla átthagatryggð, eru flestir háðir ríkjandi skilyrðum á láglendi, líklegt er að bestu svæðin séu þegar setin og landnám á nýjum stöðum virðist háð offramleiðslu á lyklibúsvæðum. Allt bendir þetta til að vanafesta sem byggist á þekkingu á nærumhverfinu sé ríkjandi umfram sveigjanleika í dreifingu. Fullorðnir vaðfluglar nota yfirleitt sömu blettina árið um kring og virðast ekki hafa þann kunnugleika á stórum land-



4. mynd. Stór hluti heimsstofns spóa verpur á Íslandi. Spóavarp er þéttast á hálfgrónum eyrum og söndum. Spói verpur einnig í öðrum opnum búsvæðum, svo sem í mólendi og votlendi. – A large part of the global whimbrel population breeds in Iceland. Whimbrels breed most densely on sparsely vegetated riverplains but also in other open habitats such as heathland and wetland. Ljóm./Photo: Tómas Grétar Gunnarsson.

svæðum sem þarf til að geta auðveldlega aðlagð útbreiðslu sína að umhverfisbreytingum.<sup>86</sup> Þegar blettum sem henta fyrir vaðfugla fækkar í landslaginu virðist fækkun í stofnum þeirra óhjákvæmileg. Þetta sýna dæmi frá öðrum löndum þar sem þættir eins og innviðauppbygging, skógrækt og aukinn vöxtur landbúnaðar valda nú hraðri fækkun í vaðfuglastofnum.<sup>4,7,26,57,93</sup> Engin ástæða er til að ætla að hliðstæðar breytingar hafi önnur áhrif á Íslandi. Þó að ýmislegt sé enn óljóst um viðbrögð vaðfugla og flestra hreyfanlegra dýra við umhverfisbreytingum má ganga út frá því sem vísu að tap setinna búsvæða leiði að jafnaði til fækkunar í dýrastofnum.

#### AÐGERÐIR TIL VERNDAR VAÐFUGLUM

Vaðfuglar verpa dreift á landi sem er yfirleitt nýtt á einn eða annan hátt, oft til beitar. Vernd vaðfugla er því sigilt dæmi um viðfangsefni sem krefst vilja og samstarfs á mörgum skipulagsstigum. Aðeins brot af stofnunum verpur inni á svæðum sem njóta verndar og hvergi eru skipulegar aðgerðir eða reglur sem stuðla að vernd vaðfugla með sértækum hætti.<sup>12</sup>

Hvernig ætti að vernda vaðfugla ef menn vildu það? Rétt er að leggja áherslu á að þær ábendingar sem hér fara á eftir byggjast á líffræðilegum skil-

yrðum vaðfugla og snúast um hvernig hægt er að styðja við þennan hóp fugla, sem á í vök að verjast á heimsvísu. Þær snúast ekki um að greina stjórnsýslulegar áskoranir og hér er ekki reynt að greina skörun ólíkra markmiða með náttúruvernd eða finna málamiðlanir milli þeirra. Það er önnur greining, sem er einnig brýn ef Íslendingar ætla að standa við skuldbindingar sínar í náttúruvernd á viðunandi hátt. Tillögur um vernd vaðfugla byggjast á því að verndarstaða vaðfuglastofna sé ákjósanleg. Náttúrufræðistofnun Íslands hefur nýlega skilgreint „ákjósanlega verndarstöðu“ og er sú skilgreining höfð til hliðsjónar hér.<sup>11</sup> Verndarstaða er ákjósanleg ef:

1. Stofnsveiflur tegundar benda til þess að hún viðhaldi sjálfri sér til lengri tíma sem hluti af náttúrulegu búsvæði sínu.
2. Náttúruleg útbreiðsla tegundar fer ekki minnkandi og er ekki líkleg til þess í náinni framtíð.
3. Til eru nægilega stór búsvæði fyrir tegundina til að viðhalda stofnstærð hennar til lengri tíma litið.<sup>11</sup>

Náttúruverndaradgerðum er stundum skipt í tvo flokka. Annars vegar beinast þær að því að vernda land sem

er einkum nýtt til annars (e. land sparing). Hins vegar er land tekið frá með sérstaka vernd í huga (e. land sparing).<sup>94</sup> Ýmis samsetning þessara aðgerðaflokka er möguleg. Markmiðið er að samræma landnýtingu og náttúruvernd og nauðsynlegt er að aðgerðir taki bæði mið af staðbundnum aðstæðum og sértækum náttúruverndarmarkmiðum.<sup>95</sup> Þar sem vaðfuglar þrífast einkum á landi með lágvöxnum gróðri er tilvist þeirra háð náttúrulegum röskunarferlum eða nýtingu sem heldur niðri gróðurhæð. Ýmiss konar röskun búsvæða sem veldur því að hávaxinn gróður hörfar um skemmri eða lengri tíma getur opnað búsvæði fyrir vaðfugla. Land sem kemur undan jökli getur hentað vel fyrir einstakar vaðfuglategundir þar til gróður verður of hár (2. mynd). Þetta getur tekið lengri eða skemmri tíma eftir aðstæðum. Annars konar rask sem getur myndað og viðhaldið vaðfuglabúsvæðum eru til dæmis flód og gróðureldar,<sup>32,96–99</sup> en landbúnaður og beit eru líklega þær gerðir landnýtingar sem helst viðhalda lágvöxnum gróðri á svæðum sem annars myndu vera of gróskumikil vegna hlýinda.<sup>45,100</sup> Af þessu leiðir að vernd vaðfugla snýst mjög um landnýtingu sem er vaðfuglum í hag. (3. tafla).



3. tafla. Þættir sem geta stuðlað að ákjósanlegri verndarstöðu íslenskra vaðfuglastofna. Tillögurnar nýtast einnig mörgum öðrum hópum íslenskra fugla. Nánari útskýringar eru í megintexta. – Summary of habitat management which can be undertaken to support wader populations in Iceland. The proposed management action also benefits many other groups of Icelandic birds.

Landgerðir <i>Land types</i>	Aðgerðir <i>Management</i>
Opilandi <i>Open land</i>	Vaðfuglastofnar þrífast á opnu landi af ýmsum gerðum. Mikilvægt er að hafa sem stærst svæði á láglandi með sem minnstu af mannvirkjum og hávöxnum gróðri. Samanlögð áhrif þessa loka landslaginu og valda því að vaðfuglastofnum hnignar. Skilyrði fyrir vaðfugla fylgja hóflegri sauðfjárbætur og hefðbundinn sauðfjárbúskapur er líklega víða ein af forsendum fyrir sterkum vaðfuglastofnum. – <i>Wader populations thrive on open habitats of various types. It is vital to maintain as large areas as possible without infrastructure and tall vegetation in lowland areas. The cumulative effects of such change are that the habitat closes up and wader populations decline. Open landscapes which are suitable for waders in Iceland are strongly related to traditional sheep grazing and such grazing is probably the most effective means of maintaining most wader habitats.</i>
Votlendi <i>Wetlands</i>	Vernd og endurheimt votlendis er mikilvæg þar sem við verður komið. Votlendi er mikilvægt vaðfuglum og öðru dýralífi langt út fyrir mörk sín. Víða er hægt að viðhalda tjörnum og blautum blettum, og jafnvel búa til slíkt votlendi innan um land sem er í notkun, t.d. landbúnaðarland. – <i>Conservation and restoration of wetlands are important where such management is possible as wetlands support waders and biodiversity far outside of their boundaries. In many places it is possible to protect or restore pools and wet features in mosaic with other land, e.g. agricultural land.</i>
Fjörur <i>Coasts</i>	Gagnlegt er að takmarka umferð manna og gæludýra um fjörur á færtíma á vorin og á varptíma (apríl-júlí) þar sem saman fara fuglarík svæði og mikil umferð, s.s. nálægt þéttbýli og við ferðamannastaði. – <i>Limiting the traffic of humans and pets where rich coastlines and heavy disturbance pressure overlap, such as near settlements, is important, esp. during spring migration and breeding (April-July).</i>
Áreyrar og sandar <i>Riverplains and sparsely vegetated habitat</i>	Hálfgrónar eyrar og sandar á nokkrum afmörkuðum svæðum á landinu, oft meðfram ám og sjó, eru búsvæði verulegs hluta af heimstofni spóa og fjölda annarra vaðfugla. Í bráð eru þessi svæði í hættu vegna ágengra tegunda, einkum lúpínu, og í lengd vegna loftslagsbreytinga og stýringar vatnsfalla. Rík ástæða er til að vernda verðmætustu svæðin fyrir landnámi lúpínu og fleiri hávaxinna jurta. Hér má til dæmis nefna eyrar meðfram ám á Suðurlandi og sanda við Öxarfjörð og Úthérað. – <i>Sparsely vegetated riverplains and sands which occur regionally in Iceland, host a large part of the world population of Whimbrels and a large number of some other waders. In the short term these habitats are threatened by tall invasive species, esp. the Noothka lupin, and in the long term due to river regulation and climate change. It could greatly benefit waders and other species which prefer this breeding habitat to protect the most important areas from invasive species, e.g. riverplains along rivers in South Iceland and in Öxarfjörður (NE) and Úthérað (E).</i>
Skógrækt <i>Forestry</i>	Skógrækt, og önnur ræktun hávaxinna plantna, er skilvirk leið til að fækka vaðfuglum og er því mikilvægt að huga að skipulagi skógræktar bæði innan jarða en ekki síður á landsmælikvarða. Við skógrækt ætti að kappkosta að planta frekar færri og stærri skógum en fleiri og minni til að lágmarka lengd skógarjaðars þar sem skógarreitir minnka þéttleika vaðfugla langt út fyrir skógarmörk. Plöntun í halla og á sem minnst grónu landi lágmarkar einnig neikvæð áhrif skógræktar á flesta vaðfugla. Mest er af vaðfuglum á frjósömum og grónum láglandssvæðum og á slíkum svæðum hefur skógrækt mest áhrif á vaðfugla. – <i>Afforestation and other cultivation of tall plants is detrimental for breeding waders so it is important to consider forestry planning at the appropriate scales. Forests should rather be planted in few large patches than many small patches to minimise the length of forest edge as most waders breed in lower densities closer to forests. Planting on slopes and on as sparsely vegetated habitats as possible will also further reduce the negative impact of forestry on waders. Most waders breed in fertile lowland areas and forestry in such areas has the largest negative impact.</i>
Landbúnaðarland <i>Agricultural land</i>	Landbúnaðarland er hagnlegt sumum tegundum vaðfugla en mikilvægi þess virðist fara nokkuð eftir því hvað er í næsta umhverfi. Mikilvægt er að hlífa úthaganum í grennd við landbúnað sem mest fyrir öðru raski en hóflegri beit. Órækt í kringum ræktað land, s.s. breiðir óslegnir kantar í kringum spildur, gagnast sem hreiðurstæði. Mikilvægt er að viðhalda tjörnum og votlendi í kringum landbúnaðarland. Líklegri er að ungar sleppi þegar tún eru slegin innan frá og út en öfugt. – <i>Agricultural land is important for some species of breeding waders but the importance of agricultural land depends on the fertility of surrounding areas. It is important to protect uncultivated semi-natural habitats around the agriculture and maintain their openness. Unmanaged land within the agricultural land like uncultivated strips of grass are important as is the protection of wet features. Mowing fields from the inside out may decrease chick mortality.</i>
Mólendi <i>Heathland</i>	Mólendi er enn víðáttumikið og stendur undir stórum stofnum vaðfugla á landsmælikvarða. Mólendi á láglandi og lágheiðum er mikilvægast. Suðurland er mikilvægasta landsvæðið fyrir vaðfugla en þar hefur mólendi verið skert mikið, einkum með frístundabyggð og skógrækt. Mikilvægt er að hlífa stærstu svæðunum sem eftir standa fyrir mannvirkjum og ræktun. Þar eru Lyngdalsheiði og Mosfellsheiði í sérflökki sökum stærðar. – <i>Heathlands are still widespread and support large populations of waders due to their size. Low altitude heathlands are more important than interior ones. South Iceland is the single most important region for breeding waders but a large fraction of heathland in the south has been fragmented by building of summer homes and forestry in recent decades. It is important to spare and maintain the remaining large areas but Lyngdalsheiði and Mosfellsheiði heathlands are specially important due to their size.</i>
Mannvirki <i>Infrastructure</i>	Vaðfuglar forðast háreist mannvirki, s.s. byggingar og vindmyllur, rétt eins og hávaxinn gróður og vegi. Best er að áhrifsvæði slíkra umsvifa skarast sem mest til þess að þau hafi áhrif á sem minnst flatarmál af búsvæðum vaðfugla á opnu landi. Mörk um fjarlægð milli vatns og mannvirkja (50 m) í skipulagsreglugerð eru of knöpp til að tryggja sjálfsagða fuglavernd. – <i>Waders avoid tall infrastructure like buildings and wind farms as they do roads and tall vegetation. If the impact zones of such features overlap as much as possible the affected area will be smallest with least impact on wader populations. The current distance limit allowed between open water and new infrastructure (50 m) is too short to avoid negative effects on waders and conservation.</i>

Þegar kemur að svæðisbundinni vernd er mikilvægt að viðunandi stórt flatarmál helstu vaðfuglabúsvæða njóti verndar. Tillögur að neti verndarsvæða má sjá í tillögum Náttúrufræðistofnunar Íslands um svæði á Náttúru-minjaskrá og í skýrslu um mikilvæg fuglasvæði.<sup>10,11</sup> Þær tillögur eru skref í rétta átt en ná þó aðeins yfir lítinn hluta varpbúsvæða vaðfugla. Vaðfuglar ná sjaldan þeim þéttleika að svæði séu tilnefnd sérstaklega þeim til verndar heldur lenda vaðfuglar einkum inni á svæðum sem eru tilnefnd vegna sjaldgæfari fugla eða þeirra sem hafa blettötta útbreiðslu (t.d. vatnafugla) og vegna verndar vistgerða. Þar sker Suðurlandsundirlendið sig úr, því það er allt tilnefnt sem mikilvægt fuglasvæði, m.a. vegna vaðfugla.<sup>10</sup> Erfitt er þó að sjá fyrir sér að gripid verði til sértækra aðgerða til verndar vaðfuglum á svo stórum svæðum, svæðum sem eru mikið nýtt til ræktunar og búsetu. Mikilvæg búsvæði sem vaðfuglar nota á Íslandi eru votlendi, mólendi, hálfgrónar eyrar og sandar meðfram ám og sjó og landbúnaðarland. *Votlendi* er mikilvægt varpsvæði fyrir nokkrar tegundir en það gegnir líka mikilvægu hlutverki langt út fyrir mörk sín sem uppspretta vatns og fæðu.<sup>35</sup> Því er ekki einungis mikilvægt að vernda stærri votlendissvæði heldur gegna litlir votlendisblettir í annars konar landi líka mikilvægu hlutverki. Nauðsynlegt er að huga að vernd votlendis út fyrir mörk votlendisblettanna, t.d. með því að halda fyrirbærum eins og mannvirkjum og hávöxnum gróðri vel frá votlendismörkum svo að jákvæð áhrif votlendis á vistkerfi í nærumhverfi nýtist. *Landbúnaðarland* nýta vaðfuglar talsvert en vægi þess fer eftir því hvaða landgerðir eru í nágrenninu og eftir frjósemi úthagans í kring.<sup>45</sup> Vernd vaðfugla á landbúnaðarsvæðum snýst um að hlífa úthagnum sem mest og varðveita fjölbreytni í búsvæðum innan um landbúnaðarlandið. Til dæmis er gott að hafa breiðari kanta af órækt í kringum spildur og hlífa tjörnnum í landbúnaðarlandinu og í nágrenni þess, og endurheimta þær.<sup>63,70</sup> *Mólendi* hefur mikla útbreiðslu og stendur undir miklum fjölda einstaklinga af sumum vaðfugla-tegundum. Mólendi er oft á afréttum

sem nýttir eru til beitar en hefðbundin sauðfjárbreit er líklega forsenda fyrir því að mólendið haldist opið og hentugt fyrir vaðfuglavarp. Mikið af mólendi er hátt í landinu og er loftslag þar ekki eins hentugt fyrir vaðfugla og á láglandi. Því má leiða að því líkum að mólendi á láglandi og lágheiðum hafi meira gildi fyrir vaðfugla en mólendi á hálendinu. Viðáttumikil mólendisvæði sem hafa mikið gildi fyrir vaðfugla eru til dæmis upp af Borgarfirði og í Húnavatnssýslum og á Norðausturlandi. Mólendi á Suður- og Suðvesturlandi hefur minnkað mikið að flatarmáli vegna mannvirkja og skógræktar en enn má finna viðáttumikil mólendisvæði á Lyngdalsheiði og Mosfellsheiði sem vert væri að vernda fyrir vaðfugla með hefðbundinni beit. Þessar heiðar hafa einnig gildi sem sýnishorn af opnu landslagi í nágrenni við þéttbýli, en slíkir staðir verða sjaldgæfir í framtíðinni. *Hálfgrónar eyrar og sandar* sem eru algengir meðfram jökulám og sums staðar við sjóinn hafa mikið gildi fyrir heimsstofn spóa og þar verpur einnig talsvert af öðrum vaðfuglum, til dæmis lóupræll.<sup>32,73</sup> Þetta eru svæði þar sem flóð hafa raskað og haldið niðri gróðurframvindu og áhrifasvæðin haldast tímabundið á framvindustigi sem hentar vaðfuglum. Deiglendi, oft með hrossanál (*Juncus arcticus*), lágvöxnum víði, lyngi og sendnum blettum á milli, einkennir þessa landgerð (4. mynd). Flatarmál þessara svæða er sveiflukennt í tíma og háð því að ár fái að flæmast á eyrum sem að fornu eða sjór að flæða þar sem svo háttar til. Þessi svæði dragast líklega saman þegar jöklarnir bráðna. Stjórnun vatnsfalla, svo sem vegna landbrots eða virkjana, getur haft mikil áhrif á flatarmál áreyra en þau áhrif hafa ekki verið könnuð í þaua. Flóðasvæði sem þessi eru sérlega viðkvæm fyrir hraðvaxta og stórvöxnum plöntum sem berast niður árnar og mynda þetta og háa gróðurhulu á skömmum tíma. Lúpína þekur nú miklar áreyrar sem fyrir fáeinum árum voru mikilvæg varpsvæði spóa og fleiri fugla við Þjórsá, Eystri-Rangá og fleiri ár á Suðurlandi. Af loftmyndum má glöggst sjá að lúpína sækir í sig vedrið á fleiri mikilvægum vaðfuglasvæðum, svo sem við Óxarfjörð. Ef einhvers staðar er ástæða til að hefta útbreiðslu

lúpínu er það á svæðum sem þessum þar sem lág gróðurhæð og slitrótt gróðurþekja helst við af náttúrunnar hálfu og fágæt skilyrði myndast fyrir afar þétt varp sumra fuglategunda.

Auk almennrar verndar á mikilvægum búsvæðum er hægt að minnka álag á vaðfuglastofna með einstökum smærri aðgerðum.<sup>101</sup> Auðvelt er fyrir sveitarfélög að setja reglur sem stuðla að vernd náttúrunnar. Sveitarfélög og landeigendur geta til dæmis fært mannvirki fjær vatni en þá 50 metra sem áskildir eru samkvæmt nógildandi skipulagsreglugerð. Þessi mörk virðast gripin úr lausu lofti, og svo mikil nánd milli vatns og umsvifa skapar fjölbreytilegt álag á dýralíf og vatnsauðlindir. Sömu aðilar geta stuðlað að vernd votlendis og sett á laggirnar verndarsvæði. Gott dæmi er Friðland Svarfdæla sem landeigendur í Svarf-adardal stofnuðu að eigin frumkvæði árið 1972 og sýndu með því mikla framsýni. Sem áður segir hefur skógrækt minni neikvæð áhrif á vaðfugla þegar færri og stærri skógar eru ræktaðir en að rækta fleiri og minni skógarreiti af sama heildarflatarmáli. Einnig er full ástæða til að takmarka umferð manna og húsdýra um fuglaríkar fjörur á far-tíma á vorin og á varptíma þar sem varp er þétt. Vaðfuglar sem verpa í fjörum, svo sem nokkrar tegundir af tjöldum og sandlóum, gjalda afhroð víða um heim vegna síaukins álags.<sup>102-104</sup> Að þessum og fleiri aðgerðum sem væru vaðfuglum til hagsbóta geta stjórnvöld, sveitarfélög, félagasamtök og einstaklingar stuðlað. Þá má benda á að sú almenna landslagsvernd sem þarf til að varðveita sterka vaðfuglastofna eykur einnig vernd lífbreytileika á breiðum grunni því vaðfuglar nota stór og fjölbreytt svæði.<sup>105</sup> Þá má minna á að vaðfuglar eru flestir háðir lágvöxnum gróðri og opnu landi. Slíkt ástand hefur víða skapast og viðhaldist á Íslandi með sauðfjárbreit. Líklegt er að hófleg sauðfjárbreit sé forsenda fyrir farsælli vernd sterkra vaðfuglastofna hérlendis. Slík landnotkun fer vel saman við vernd búsetulandslags en varðveisla þess hefur fjölbreytt gildi og er lykilkvættur í náttúruvernd víða um lönd. Vert er að leggja áherslu á að beit á gróðurvana eða mikið rofnu landi eða landi sem er í afturför, getur ekki talist hófleg.



5. mynd. Heiðlóa er hvernig algengari en á Íslandi og Íslendingar bera sérstaka alþjóðlega ábyrgð á viðgangi heiðlóustofnsins, eins og reyndar á við um flesta hina vaðfuglana. Kjörlandi hennar er mólendi með lágvöxnum gróðri. – The global stronghold of golden plovers is in Iceland and Icelanders bear international responsibility for their conservation as goes for most of the other wader species in Iceland. The most important habitat for golden plovers is heathland with short vegetation. Ljósmynd./Photo: Tómas Grétar Gunnarson.

## LOKAORÐ

Hér hefur verið gerð atlagen að því að draga saman upplýsingar um helstu mynstur í búsvæðavali íslenskra vaðfugla og rætt um tengsl búsvæðavals við vernd vaðfugla á Íslandi. Vaðfuglar eru langflestir fuglar opins lands og vernd vaðfuglastofna veltur á þeim ákvörðunum sem teknar verða um landnotkun. Vaðfuglar eru einkennisfuglar íslenskra sveita (5. mynd). Svo hefur líklega verið um þúsundir ára. Fyrsta lóan og fyrsti spóinn að vori veittu vetrarlúnum Íslendingum von um betri tíð og hin kátu hljóð vaðfuglanna eru enn undirleikur íslenska sumarsins. Horfur eru á að þetta breytist

talsvert á þessari öld þegar búsvæði þeirra, einkum á láglandi, verða tekin til annarrar notkunar. Í því ljósi er verndarstaða vaðfugla afar ótrygg.<sup>11</sup> Hér hefur verið dregin saman sú þekking á búsvæðavali og lýðfræði íslenskra vaðfugla sem byggst hefur upp síðustu áratugi. Slík þekking er grunnur að vernd stofna. Hér hafa jafnframt verið settar fram nokkrar hófstílltar tillögur um hvernig stuðla má að vernd vaðfuglanna, sem þó ganga líklega ekki nógu langt ef viðhalda ætti óbreyttum stofnstærðum. Margt fleira væri æskilegt að kanna betur. Þar má sérstaklega nefna að víðtækari þekkingu vantar á tengslum búsvæða við lýðfræði til að

greina á hvaða svæðum framleiðslan er mest, sem og á ferðalögum vaðfugla milli mismunandi landgerða á varptíma. Brýnt er að afla frekari þekkingar á þessum þáttum til að auðvelda forgangsriðun verndaraðgerða ef varðveita á sterka varpstofna samhliða aukinni og breyttri landnýtingu. Of lítið er enn vitað um stofnþróun vaðfugla á Íslandi, en stofnbreytingar eru hægar hjá svo langlífum fuglum. Nýlega hefur kerfisbundin vöktun á vaðfuglum hafist á nokkrum stöðum um landið og gefur hún væntanlega vísbendingar um þróun stofna og tengsl vaðfugla við breytingar á búsvæðum.<sup>27,79,106</sup>

## SUMMARY

## HABITAT SELECTION AND CONSERVATION OF ICELANDIC WADERS

Iceland is an important breeding ground for waders, hosting a large proportion of the world population of some species. Wader populations are declining world-wide due to deterioration of breeding habitats. In the last two decades, several studies on the breeding habitat selection of Icelandic waders have taken place, but such studies are the foundation for conservation. Here, an attempt is made to review and synthesize these studies. Icelandic waders can roughly be separated into three groups: species which are distributed into the high Arctic, low Arctic species and species which have their core populations in temperate areas. This separation shows a strong relationship with the habitat selection of these spe-

cies in Iceland. Species which have the most northerly global distribution are associated with the shortest vegetation in Iceland and are more common in the highlands where conditions are harsher than in the lowlands. Species which have a more southerly global distribution are associated with taller vegetation and breed almost exclusively in the lowlands of Iceland. All the Icelandic wader species are reliant upon open habitats except Snipe which frequently breeds in tall vegetation. Wader habitats are formed and maintained by disturbances which keep vegetation succession at bay. Such disturbances are both natural, such as flooding and fires but also anthropogenic such as grazing and agriculture. It is likely that lowland wader habitats in Iceland will deteriorate in the 21st century due to changes in land-use and warming. This

development could be rapid and the conservation status of Icelandic waders is uncertain despite currently strong populations. Some traits of waders like strong philopatry, slow reproduction and behavioural adaptations limit mitigation of habitat loss by potential colonisation of novel areas. The availability of alternative breeding areas in the near future is subject to high uncertainty. Conservation action is suggested to provide waders with some protection but the majority of Icelandic waders breed outside protected areas. Continuous areas with short vegetation and little infrastructure, must be maintained as widely as possible in lowland areas. Further destruction of wetlands needs to stop and conservation measures for these open-habitat specialists must be integrated better into land-use planning.

## ÞAKKIR

Höfundur hefur notið samvinnu við marga við rannsóknir á búsvæðavali og lýðfræði íslenskra vaðfugla. Þau helstu eru, í stafrófsröð: Aldís Erna Pálsdóttir, Arnþór Gardarsson, Borgný Katrínardóttir, Brynja Davíðsdóttir, Böðvar Þórisson, Camilo Carneiro, Graham Appleton, Guðmundur A. Guðmundsson, Heiða Gehring, Jennifer A. Gill, José Alves, Lilja Jóhannesdóttir, Maite Cerezo, Ólafur Arnalds, Peter M. Potts, Rebecca Laidlaw, Sigurður Björn Alfreðsson, Verónica Méndez og William J. Sutherland. Þeim er öllum þakkað hjartanlega fyrir ánægjulegt samstarf. Rétt er að þakka þeim Arnþóri og Jennifer sérstaklega fyrir þeirra framlag því þau hafa haft afgerandi áhrif á þessar rannsóknir hingað til, hvort á sinn hátt. Þá hafa Gunnar Tómasson, Elsa Marisdóttir, Linda Rós Sigurbjörnsdóttir og Böðvar Þórisson veitt fjölbreytta sáluhjálp. Rannsóknirnar hlutu stuðning m.a. Rannís (öndvegissstyrkur nr. 130412, verkefnisstyrkur nr. 152470), Rannsóknasjóðs Háskóla Íslands, Náttúruverndarsjóðs Pálma Jónssonar og Rannsóknasjóðs Vegagerðarinnar. Böðvar Þórisson og Lilja Jóhannesdóttir lásu yfir og lögðu margt. Þá bera að þakka einstaklingum og stofnunum sem aflað hafa gagna og gert aðgengileg um búsvæðavali vaðfugla, sem nýttust við samningu greinarinnar. Þar má sérstaklega nefna skýrslu Náttúrufræðistofnunar Íslands um mikilvæg fuglasvæði sem var vel nýtt. Að lokum þakka ég Stofnun Rannsóknasetra Háskóla Íslands fyrir tækifærið til að sinna þessum rannsóknum.

## HEIMILDIR

- Colwell, M.A. 2010. Shorebird ecology, conservation, and management. University of California Press, Berkeley. 328 bls.
- Sutherland, W.J., Alves, J.A., Amano, T., Chang, C.H., Davidson, N.C., Finlayson, C.M., Gill, J.A., Gill, R.E., Jr., Gonzalez, P.M., Tómas Grétar Gunnarsson, Kleijn, D., Spray, C.J., Szekely, T. & Thompson, D.B.A. 2012. A horizon scanning assessment of current and potential future threats to migratory shorebirds. *Ibis* 154(4). 663–679.
- Hua, N., Tan, K., Chen, Y. & Ma, Z. 2015. Key research issues concerning the conservation of migratory shorebirds in the Yellow Sea region. *Bird Conservation International* 25(1). 38–52.
- Pearce-Higgins, J.W., Brown, D.J., Douglas, D.J., Alves, J.A., Bellio, M., Bocher, P., Buchanan, G.M., Clay, R.P., Conklin, J. & Crockford, N. 2017. A global threats overview for Numeniini populations: Synthesising expert knowledge for a group of declining migratory birds. *Bird Conservation International* 27(1). 6–34.
- Rosenberg, K.V., Dokter, A.M., Blancher, P.J., Sauer, J.R., Smith, A.C., Smith, P.A., Stanton, J.C., Panjabi, A., Helft, L. & Parr, M. 2019. Decline of the North

American avifauna. *Science* 366(6461). 120–124.

- van der Vliet, R.E., van Dijk, J. & Wassen, M.J. 2010. How different landscape elements limit the breeding habitat of meadow bird species. *Ardea* 98(2). 203–210.
- Amar, A., Grant, M., Buchanan, G., Sim, I., Wilson, J., Pearce-Higgins, J.W. & Redpath, S. 2011. Exploring the relationships between wader declines and current land-use in the British uplands. *Bird Study* 58(1). 13–26.
- Ballantyne, K. & Nol, E. 2015. Localized habitat change near Churchill, Manitoba and the decline of nesting Whimbrels (*Numenius phaeopus*). *Polar Biology* 38(4). 529–537.
- Wauchope, H.S., Shaw, J.D., Varpe, Ø., Lappo, E.G., Boertmann, D., Lanctot, R.B. & Fuller, R.A. 2017. Rapid climate-driven loss of breeding habitat for Arctic migratory birds. *Global Change Biology* 23(3). 1085–1094.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson & Svenja N. Auhage 2016. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabæ. 295 bls.
- Olga Kolbrún Vilmundardóttir, Ásrún Elmarsdóttir, Borgþór Magnússon, Guðmundur Guðmundsson, Ingar Atli Sigurðsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Kristján Jónasson, Lovísa Ásbjörnsdóttir, Marianne Jensdóttir, Sigmar Metúsalemsson, Starri Heiðmarsson, Sunna Björk Ragnarsdóttir, Þóra Hrafnadóttir & Trausti Baldursson 2019. Framkvæmdaáætlun náttúruvinnjaskrár 2018: Svæðavali og ávinningur verndar. Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabæ. 60 bls.
- Lilja Jóhannesdóttir, Gill, J., Alves, J. & Tómas Grétar Gunnarsson 2019. Icelandic meadow-breeding waders: Status, threats and conservation challenges. *Wader Study Group Bulletin* 126(1). 19–27.
- Tómas Grétar Gunnarsson & Gunnar Tómasson 2011. Flexibility in spring arrival of migratory birds at northern latitudes under rapid temperature changes. *Bird Study* 58(1). 1–12.
- Böðvar Þórisson, Méndez, V., Alves, J.A., Gill, J.A., Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Svenja N. Auhage, Sölvi Rúnar Vignisson, Guðmundur Örn Benediktsson, Brynjúlfur Brynjólfsson, Gallo, C. & Tómas Grétar Gunnarsson 2018. Population size of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* wintering in Iceland. *Bird Study* 65(2). 274–278.
- Lilja Jóhannesdóttir, Ólafur Arnalds, Sigmundur Brink & Tómas Grétar Gunnarsson 2014. Identifying important bird habitats in a sub-arctic area undergoing rapid land-use change. *Bird Study* 61(4). 544–552.
- Þóra Ellen Þórhallsdóttir 2001. Ásýnd landsins. Fræðislag landbúnaðarins 2001. 77–85.
- Wald, E.C. 2012. Land-use development in South Iceland 1900–2010. MS-ritgerð við Umhverfis- og auðlindafræðideild Háskóla Íslands. Reykjavík. 79 bls.
- Raynolds, M., Borgþór Magnússon, Sigmar Metúsalemsson & Sigurður Magnússon 2015. Warming, sheep and volcanoes: Land cover changes in Iceland evident in satellite NDVI trends. *Remote Sensing* 7(8). 9492–9506.

19. Hagstofa Íslands 2020. Búfé og uppskera. Á vefsetri Hagstofunnar, slóð: <https://hagstofa.is/talnaefni/atvinnuvegir/landbunadur/bufe-og-uppskera/>
20. Ross, L.C., Austrheim, G., Asheim, L.-J., Gunnar Bjarnason, Feilberg, J., Fosaa, A.M., Hester, A.J., Holand, Ø., Ingibjörg S. Jónsdóttir & Mortensen, L.E., Myrsterud, A., Olsen, E., Skonhøft, A., Speed, J.D.M., Steinheim, G., Thompson, D.B.A. & Anna Guðrún Þórhallsdóttir 2016. Sheep grazing in the North Atlantic region: A long-term perspective on environmental sustainability. *Ambio* 45(5): 551–566.
21. Jón Loftsson, Aðalsteinn Sigurgeirsson, Brynjólfur Jónsson, K. Hulda Jónsdóttir, Valgerður Jónsdóttir & Dróstur Eysteinnsson 2013. Skógar á Íslandi: Stefna á 21. öld. Skógrækt ríkisins. 31 bls.
22. Sigurður Björn Alfredsson 2018. The effects of shrub encroachment on avian communities in lowland Iceland. MS-ritgerð við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands, Reykjavík. 56 bls.
23. Bryndís Marteinsdóttir, Kristín Svavarsdóttir & Þóra Ellen Þórhallsdóttir 2018. Multiple mechanisms of early plant community assembly with stochasticity driving the process. *Ecology* 99(1): 91–102.
24. Þjóðskrá Íslands e.d. Fjöldi sumarhúsa. Á vefsetri Þjóðskrár. Slóð (skoðað 17.11.2019): <https://skra.is/thjonusta/gogn/talnaefni/fjoldi-sumarhusa/>
25. Skipulagsstofnun e.d. Skipulagsvefsjá. Slóð (skoðað 2019): <https://www.map.is/skipulag/>
26. O'Donoghue, B.G., Donaghy, A. & Kelly, S.B.A. 2019. National survey of breeding Eurasian Curlew *Numenius arquata* in the Republic of Ireland, 2015–2017. *Wader Study* 126(1): 43–48.
27. Guðmundur A. Guðmundsson & Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2012. Vöktun íslenskra fuglastofna: Forgangsröðun tegunda og tillögur að vöktun. Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabæ. 63 bls.
28. Méndez, V., Alves, J.A., Gill, J.A. & Tómas Grétar Gunnarsson 2018. Patterns and processes in shorebird survival rates: A global review. *Ibis* 160(4): 723–741.
29. Datazone, B. 2015. BirdLife International Datazone. <http://datazone.birdlife.org/home>
30. Engelmoer, M. & Roselaar, C.S. 1998. Geographical variation in waders. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 331 bls.
31. Yann Kolbeinsson 2011. Staða íslenska þórshanaþófnisins. *Bliki* 31: 36–40.
32. Borgný Katrínardóttir, Alves, J.A., Hrefna Sigurjónsdóttir, Páll Hersteinsson & Tómas Grétar Gunnarsson 2015. The effects of habitat type and volcanic eruptions on the breeding demography of Icelandic Whimbrels *Numenius phaeopus*. *PLoS one* 10(7): e0131395.
33. Bock, C.E. & Jones, Z.F. 2004. Avian habitat evaluation: Should counting birds count? *Frontiers in Ecology and the Environment* 2(8): 403–410.
34. Tómas Grétar Gunnarsson. 2010. Votlendi og vaðfuglar í ljósi landnotkunar. Náttúrufræðingurinn 79: 75–86.
35. Lilja Jóhannesdóttir, Gill, J.A., Alves, J.A., Sigmundur H. Brink, Ólafur Arnalds, Méndez, V. & Tómas Grétar Gunnarsson 2019. Interacting effects of agriculture and landscape on breeding wader populations. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 272: 246–253.
36. Ólafur Karl Nielsen 1980. Rannsóknir á þéttleika mófugla í Mývatnssveit 1978 og við Önuðarfjörð og Dýrafjörð 1979. Fjórða árs-verkefni við líffræðiskor Háskóla Íslands, Reykjavík. 55 bls.
37. Kirby, J. & Guðmundur A. Guðmundsson 1987. Densities of breeding waders in Heidmork City Park, South-West Iceland. *Wader Study Group Bulletin* 50: 20–24.
38. Jón Gunnar Ottósson, Anna Sveinsdóttir & María Harðardóttir (ritstj.) 2016. Vistgerðir á Íslandi. Náttúrufræðistofnun Íslands (fjölrit nr. 54.), Garðabæ. 299 bls.
39. Sigurður H. Magnússon, Borgþór Magnússon, Erling Ólafsson, Guðmundur Guðjónsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Hörður Kristinsson, Kristbjörn Egilsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Starri Heiðmarsson & Jón Gunnar Ottósson 2009. Vistgerðir á miðhálandi Íslands: Flokkun, lýsing og verndargildi. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík. 174 bls.
40. Bøðvar Þórisson 2013. Farhættir og lýðfræði sandlóu *Charadrius hiaticula*. Faculty of life and environmental sciences. MS-ritgerð við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands, Reykjavík. 55 bls.
41. Summers, R.W. & Nicoll, M. 2004. Geographical variation in the breeding biology of the Purple Sandpiper *Calidris maritima*. *Ibis* 146(2): 303–313.
42. Fanney Ósk Gísladóttir, Sigmundur Helgi Brink og Ólafur Arnalds 2014. Nyttjaland. Rit LBHÍ nr. 49. Vefsíða: [www.nyttjaland.is](http://www.nyttjaland.is)
43. Tómas Grétar Gunnarsson, Gill, J.A., Appleton, G.F., Hersir Gíslason, Arnþór Garðarsson, Watkinson, A.R. & Sutherland, W.J. 2006. Large-scale habitat associations of birds in lowland Iceland: Implications for conservation. *Biological Conservation* 128(2): 265–275.
44. Roodbergen, M., van der Werf, B. & Hötter, H. 2012. Revealing the contributions of reproduction and survival to the Europe-wide decline in meadow birds: Review and meta-analysis. *Journal of Ornithology* 153(1): 53–74.
45. Lilja Jóhannesdóttir, Alves, J., Gill, J. & Tómas Grétar Gunnarsson 2017. Use of agricultural land by breeding waders in low-intensity farming landscapes. *Animal Conservation* 21(4): 291–301.
46. Ballantyne, K. & Nol, E. 2011. Nesting habitat selection and hatching success of whimbrels near Churchill, Manitoba, Canada. *Waterbirds* 34(2): 151–159.
47. Hreinn Óskarsson 2011. Hekluslógar. Bls. 71–74 í: Vistheimt á Íslandi (ritstj. Ása L. Aradóttir og Guðmundur Halldórsson). Landbúnaðarháskóli Íslands og Landgræðsla ríkisins, Hvanneyri.
48. Heiða Gehringer 2013. Animal diversity around Mt Hekla: Roles of land degradation and succession. MS-ritgerð við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands, Reykjavík. 53 bls.
49. Brynja Davíðsdóttir, Tómas Grétar Gunnarsson, Guðmundur Halldórsson & Bjarni Diðrik Sigurðsson 2016. Avian abundance and communities in areas revegetated with exotic versus native plant species. *Icelandic Agricultural Sciences* 29: 21–37.
50. Tómas Grétar Gunnarsson & Guðný Indriðadóttir 2009. Effects of sandplain revegetation on avian abundance and diversity at Skogasandur and Myrdalsandur, South-Iceland. *Conservation Evidence* 6: 98–104.
51. Wentworth, A. 2015. Effect of different habitats on common snipe (*Gallinago gallinago*) breeding abundance and nest survival in lowland Iceland. Nottingham Trent University. 55 bls.
52. Ólafur Karl Nielsen 2003. Skógvist: Mófuglar og skógfuglar á Héraði 2002. Náttúrufræðistofnun Íslands, Reykjavík. 21 bls.
53. Jón Ágúst Jónsson, Bjarni Diðrik Sigurðsson & Guðmundur Halldórsson 2006. Changes in bird life, surface fauna and ground vegetation following afforestation by black cottonwood (*Populus trichocarpa* Torr. & Gray). *Icelandic Agricultural Sciences* 19: 33–41.
54. Aldís Erna Pálsdóttir, Alves, J.A., Gill, J.A., Snæbjörn Pálsson, Méndez, V. & Tómas Grétar Gunnarson (sent til birtingar). Quantifying the effects of afforestation on breeding waders.
55. Ewing, H. 2017. Impacts of forestry on breeding waders in southern Iceland. MS-ritgerð við University of East Anglia, Norwich. 46 bls.
56. Stroud, D.A., Reed, T.M. & Harding, N.J. 1990. Do moorland breeding waders avoid plantation edges? *Bird Study* 37(3): 177–186.
57. Wilson, J.D., Anderson, R., Bailey, S., Chetcuti, J., Cowie, N.R., Hancock, M.H., Quine, C.P., Russell, N., Stephen, L. & Thompson, D.B.A. 2014. Modelling edge effects of mature forest plantations on peatland waders informs landscape-scale conservation. *Journal of Applied Ecology* 51(1): 204–213.
58. Ólafur Arnalds 2010. Dust sources and deposition of aeolian materials in Iceland. *Icelandic Agricultural Sciences* 23: 3–21.
59. Ólafur Arnalds, Elín Fjöla Þórarinsdóttir & Fanney Ósk Gísladóttir 2019. Sandauðnir, sandfok og ryk á Íslandi. I. Sandar og fok. Náttúrufræðingurinn 89(1–2): 34–47.
60. Ólafur Arnalds, Pavla Dagsson-Waldhauserová & Sigmundur Helgi Brink 2019. Sandauðnir, sandfok og ryk á Íslandi – II. Áfok og ryk. Náttúrufræðingurinn 89(3–4): 130–143.
61. Tómas Grétar Gunnarsson, Ólafur Arnalds, Appleton, G., Méndez, V. & Gill, J.A. 2015. Ecosystem recharge by volcanic dust drives broad-scale variation in bird abundance. *Ecology and Evolution* 5(12): 2386–2396.
62. Sutherland, W.J. 1996. From individual behaviour to population ecology. Oxford University Press, Oxford. 224 bls.
63. Tómas Grétar Gunnarsson, Gill, J.A., Ævar Petersen, Appleton, G.F. & Sutherland, W.J. 2005. A double buffer effect in a migratory shorebird population. *Journal of Animal Ecology* 74(5): 965–971.
64. Alves, J.A., Tómas Grétar Gunnarsson, Sutherland, W.J., Potts, P.M. & Gill, J.A. 2019. Linking warming effects on phenology, demography, and range expansion in a migratory bird population. *Ecology and Evolution* 9(5): 2365–2375.
65. Tómas Grétar Gunnarsson, Lilja Jóhannesdóttir, Alves, J.A., Bøðvar Þórisson & Gill, J.A. 2017. Effects of spring temperature and volcanic eruptions on wader productivity. *Ibis* 159(2): 467–471.
66. Tómas Grétar Gunnarsson, Sutherland, W.J., Alves, J.A., Potts, P.M. & Gill, J.A. 2012. Rapid changes in phenotype distribution during range expansion in a migratory bird. *Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences* 279(1727): 411–416.
67. Tómas Grétar Gunnarsson, Gill, J.A., Newton, J., Potts, P.M. & Sutherland, W.J. 2005. Seasonal matching of habitat quality and fitness in a migratory bird. *Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences* 272(1578): 2319–2323.
68. Tómas Grétar Gunnarsson 2000. Stofnivistfræði spóa á Suðurlandi. MS-ritgerð við Líffræðiskor Háskóla Íslands, Reykjavík. 130 bls.
69. MacDonald, M.A. & Bolton, M. 2008. Predation on wader nests in Europe. *Ibis* 150: 54–73.
70. Laidlaw, R.A., Tómas Grétar Gunnarsson, Méndez, V., Carneiro, C., Bøðvar Þórisson, Wentworth, A., Gill, J.A. & Alves, J.A. 2020. Vegetation structure influences predation rates of early nests in subarctic breeding waders. *Ibis*. Á Wiley Online Library. doi.org/10.1111/ibi.12827
71. Morrison, C.A., Alves, J.A., Tómas Grétar Gunnarsson, Bøðvar Þórisson & Gill, J.A. 2019. Why do earlier-arriving migratory birds have better breeding success? *Ecology and Evolution* 9(15): 8856–8864.
72. Méndez, V., Alves, J.A., Gill, J.A., Bøðvar Þórisson, Carneiro, C., Aldís Erna Pálsdóttir, Sölvi Rúnar Vignisson & Tómas Grétar Gunnarsson (sent til birtingar). Effects of pair migratory behaviour on breeding phenology and -success in a partially migratory shorebird population.

73. Þorkell Lindberg Þórarinnsson, Aðalsteinn Örn Snæþórsson, Böðvar Þórisson, Guðmundur A. Guðmundsson, Halldór Walter Stefánsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson & Yann Kolbeinsson. Fuglar á Austursandi við Öxarfjörð. Bliki 32. 59–66.
74. Hólmfríður Sigurðardóttir & Guðni Þorvaldsson 1994. Ánamaðkar (Lumbricidae) í sunnlenskum túnum. Búvísindi 8. 9–20.
75. Henningson, S.S. & Alerstam, T. 2005. Patterns and determinants of shorebird species richness in the circumpolar Arctic. *Journal of Biogeography* 32(3). 383–396.
76. Halldór Björnsson, Bjarni Diðrik Sigurðsson, Brynhildur Davíðsdóttir, Jón Ólafsson, Ólafur S. Ástþórsson, Snjólaug Ólafsdóttir, Trausti Baldursson & Trausti Jónsson 2018. Loftslagsbreytingar og áhrif þeirra á Íslandi. Veðurstofa Íslands, Reykjavík. 236 bls.
77. Lilja Jóhannesdóttir, Alves, J.A., Gill, J.A. & Tómas Grétar Gunnarsson 2017. Reconciling biodiversity conservation and agricultural expansion in the sub-arctic environment of Iceland. *Ecology and Society* 22(1). 16.
78. Butchart, S.H., Walpole, M., Collen, B., Van Strien, A., Scharlemann, J.P., Almond, R.E., Baillie, J.E., Bomhard, B., Brown, C. & Bruno, J. 2010. Global biodiversity: Indicators of recent declines. *Science* 328(5982). 1164–1168.
79. Tómas Grétar Gunnarsson & Böðvar Þórisson 2019. Talningar á mófuglum. Náttúrufræðingurinn 89. 22–33.
80. Barrio, I.C., Hik, D.S., Jóhann Þórisson, Kristín Svavarsdóttir, Bryndís Marteinsdóttir & Ingibjörg Svala Jónsdóttir 2018. The sheep in wolf's clothing? Recognizing threats for land degradation in Iceland using state-and-transition models. *Land Degradation & Development* 29(6). 1714–1725.
81. Durant, D., Tichit, M., Kerneis, E. & Fritz, H. 2008. Management of agricultural wet grasslands for breeding waders: Integrating ecological and livestock system perspectives—a review. *Biodiversity and Conservation* 17(9). 2275–2295.
82. Beale, C.M., Lennon, J.J. & Gimona, A. 2008. Opening the climate envelope reveals no macroscale associations with climate in European birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105(39). 14908–14912.
83. Newton, I. 2010. *The migration ecology of birds*. 2. útg. Elsevier, Amsterdam.
84. Paradis, E., Baillie, S.R., Sutherland, W.J. & Gregory, R.D. 1998. Patterns of natal and breeding dispersal in birds. *Journal of Animal Ecology* 67(4). 518–536.
85. Phillips, R.A., Silk, J.R., Croxall, J.P., Afanasyev, V. & Bennett, V.J. 2005. Summer distribution and migration of nonbreeding albatrosses: Individual consistencies and implications for conservation. *Ecology* 86(9). 2386–2396.
86. Gill, J.A., Alves, J.A. & Tómas Grétar Gunnarsson 2019. Mechanisms driving phenological and range change in migratory species. *Philosophical Transactions of the Royal Society B – Biological Sciences* 374(1781). 20180047.
87. Kokko, H. & Sutherland, W.J. 2001. Ecological traps in changing environments: Ecological and evolutionary consequences of a behaviourally mediated Allee effect. *Evolutionary Ecology Research* 3(5). 537–551.
88. Burton, N.H., Rehfish, M.M., Clark, N.A. & Dodd, S.G. 2006. Impacts of sudden winter habitat loss on the body condition and survival of redshank *Tringa totanus*. *Journal of Applied Ecology* 43(3). 464–473.
89. Gill, J.A., Alves, J.A., Sutherland, W.J., Appleton, G.F., Potts, P.M. & Tómas Grétar Gunnarsson 2014. Why is timing of bird migration advancing when individuals are not? *Proceedings of the Royal Society B – Biological Sciences* 281(1774). 20132161.
90. Nol, E., Williams, S. & Sandercock, B.K. 2010. Natal philopatry and apparent survival of juvenile semipalmated plovers. *The Wilson Journal of Ornithology* 122(1). 23–28.
91. Jackson, D.B. 1994. Breeding dispersal and site-fidelity in three monogamous wader species in the Western Isles, UK. *Ibis* 136(4). 463–473.
92. Yalden, D. & Pearce-Higgins, J. 1997. Density-dependence and winter weather as factors affecting the size of a population of Golden Plovers *Pluvialis apricaria*. *Bird Study* 44(2). 227–234.
93. Sanderson, F.J., Kucharz, M., Jobda, M. & Donald, P.F. 2013. Impacts of agricultural intensification and abandonment on farmland birds in Poland following EU accession. *Agriculture Ecosystems & Environment* 168. 16–24.
94. Fischer, J., Abson, D.J., Butsic, V., Chappell, M.J., Ekroos, J., Hanspach, J., Kuemmerle, T., Smith, H.G. & von Wehrden, H. 2014. Land sparing versus land sharing: Moving forward. *Conservation Letters* 7(3). 149–157.
95. Finch, T., Green, R.E., Massimino, D., Peach, W.J. & Balmford, A. 2020. Optimising nature conservation outcomes for a given region-wide level of food production. *Journal of Applied Ecology* 57(5). 985–994.
96. Hovick, T.J., Carroll, J.M., Elmore, R.D., Davis, C.A. & Fuhlendorf, S.D. 2017. Restoring fire to grasslands is critical for migrating shorebird populations. *Ecological Applications* 27(6). 1805–1814.
97. Powell, A.F.L.A. 2006. Effects of prescribed burns and bison (*Bos bison*) grazing on breeding bird abundances in tallgrass prairie. *The Auk* 123(1). 183–197.
98. Hughey, K.F. 1997. The diet of the Wrybill (*Anarhynchus frontalis*) and the Banded Dotterel (*Charadrius bicinctus*) on two braided rivers in Canterbury, New Zealand. *Notornis* 44(3). 185–193.
99. Velle, L.G., Nilsen, L.S., Norderhaug, A. & Vandvik, V. 2014. Does prescribed burning result in biotic homogenization of coastal heathlands? *Global Change Biology* 20(5). 1429–1440.
100. Taft, O.W. & Haig, S.M. 2005. The value of agricultural wetlands as invertebrate resources for wintering shorebirds. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 110(3–4). 249–256.
101. Menja von Schmalensee, Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Hildur Vésteinsdóttir, Tómas Grétar Gunnarsson, Páll Hersteinsson, Auður Lilja Arnþórsdóttir, Hólmfríður Arnardóttir & Sigmar B. Hauksson 2013. Vernd, velferð og veiðar villtra fugla og spendýra. Skýrsla unnin fyrir umhverfis- og auðlindaráðherra. Umhverfis- og auðlindaráðuneytið, Reykjavík. 350+xi bls.
102. Lafferty, K.D., Goodman, D. & Sandoval, C.P. 2006. Restoration of breeding by snowy plovers following protection from disturbance. *Biodiversity & Conservation* 15(7). 2217.
103. Ens, B.J. & Underhill, L.G. 2014. Synthesis of oystercatcher conservation assessments: General lessons and recommendations. *International Wader Studies* 20. 5–22.
104. Whittingham, M.J., McKenzie, A.J., Francksen, R.M., Feige, D., Cadwallender, T., Grainger, M., Fazaa, N., Rhymer, C., Wilkinson, C., Lloyd, P., Smurthwaite, B., Percival, S.M., Morris-Hale, T., Rawcliffe, C., Dewson, C., Woods, S., Stewart, G.B. & Oughton, E. 2020. Offshore refuges support higher densities and show slower population declines of wintering Ruddy Turnstones *Arenaria interpres*. *Bird Study*. 1–10.
105. Piersma, T. & Lindström, Å. 2004. Migrating shorebirds as integrative sentinels of global environmental change. *Ibis* 146. 61–69.
106. Yann Kolbeinsson, Árni Einarsson, Arnþór Garðarsson, Aðalsteinn Örn Snæþórsson & Þorkell Lindberg Þórarinnsson 2019. Ástand fuglastofna í Þingeyjarsýslum árið 2018. Náttúrustofa Norðurlands (skýrsla NNA-1902). 45 bls. Slóð: [http://nna.is/wp-content/uploads/2020/02/1902-%C3%81stand-fuglastofna-%C3%AD-%C3%9Eingeyjars%C3%BDslum-%C3%A1ri%C3%B0-2018\\_compressed1.pdf](http://nna.is/wp-content/uploads/2020/02/1902-%C3%81stand-fuglastofna-%C3%AD-%C3%9Eingeyjars%C3%BDslum-%C3%A1ri%C3%B0-2018_compressed1.pdf)

---

## UM HÖFUNDINN



**Tómas Grétar Gunnarsson** (f. 1974) lauk BS- og MS-prófum í líffræði og dýravistfræði við Háskóla Íslands 1997 og 2000 og doktorsprófi í dýravistfræði við University of East Anglia í Bretlandi 2005. Hann hefur starfað við Stofnun Rannsóknasetra Háskóla Íslands frá 2006, fyrst sem forstöðumaður Rannsóknaseturs Háskóla Íslands á Snæfellsnesi en sem forstöðumaður Rannsóknaseturs Háskóla Íslands á Suðurlandi frá 2009. Rannsóknir hans hafa einkum snúist um stofnvistfræði farfugla, landnotkun og náttúruvernd.

---

## PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

**Tómas Grétar Gunnarsson**  
Rannsóknasetri Háskóla Íslands á Suðurlandi  
Lindarbraut 4  
840 Laugarvatni  
tomas@hi.is

Björn Hjaltason

# Fiðrildi næturinnar fönguð



1. mynd. Aðmírall *Vanessa atalanta* á rauðvínsbandi, 23. september 2019.

**HAUSTIÐ 2019** gerði ég tilraun til að laða að náttfiðrildi með rauðvínsböndum (e. wine robing). Þetta er þekkt aðferð og mikið stunduð erlendis en virðist nær óþekkt hér á landi. Í þessum pistli geri ég grein fyrir þeim aðferðum sem ég hef beitt (1. mynd) og hvaða árangri þær skiluðu. Megináhersla var lögð á að greina og skrá yglufiðrildi. Af þeirri ætt fiðrilda hafa fundist um 43 tegundir hér á landi en aðeins 15 þeirra munu vera hér landlægar.<sup>1</sup>

Ljósmyndir tók ég á vettvangi við Kiðafell III í Kjós í ágúst fram í október 2019.



2. mynd. Skógræktin við Kiðafell III þar sem veiðar fóru fram.

## AÐFERÐIR

*Böndin.* Notuð eru hampbönd eða hampsnæri eins og margir kannast við frá fyrri tíð. Ekki er ráðlegt að nota nælonbönd. Snæri þessi eru um 5 mm sver. Hæfilegt er að klippa snærið niður í um eins og hálf metra langa búta og binda hnút á báða enda til að koma í veg fyrir að þræðirnir rakni upp. Það er oft stæk lykt af hampsnærum og hef ég brugðið á það ráð að setja þau í pott, láta sjóða upp á þeim og skola síðan vel og þurrka fyrir notkun.

*Lögurinn.* Notast er við rauðvín (tegund og verð skipta litlu), og er 1 lítri hæfilegur skammtur. Vínið er sett í pott ásamt 700–800 g af sykri og hitað að suðumarki meðan hrært er í. Látið ekki sjóða. Oftast hef ég bætt í þetta ögn af púðursykri, þyrnililju (agave) eða hlýnsýrópi til að breikka lyktarsviðið. Síðan er lögurinn látinn kólna og hellt í stóra krukku eða annað ílát sem þægilegt er að koma böndunum ofan í. Nauðsynlegt er að hafa gott lok á ílátinu því vökvinn dugir til lengri tíma. Notast má við ýmsar aðrar aðferðir og auðvelt er að afla sér upplýsinga um þetta á alnetinu með ensku leitarorðunum „sugaring moths“.

Fyrir fyrstu notkun hef ég látið böndin liggja í leginum yfir nótt eða í sólarhring. Böndin eru síðan tekin upp úr og hengd yfir trjágreinar um það bil klukkustund fyrir rökkur. Best er að koma þeim fyrir á skuggsælum og skjólgóðum stöðum.

Aðgengi að böndunum þarf að vera gott og þau þurfa að hanga þannig að hægt sé að skoða þau í krók og kring. Böndin voru látin hanga uppi allan sólarhringinn en þeim difið daglega í löginn um klukkustund fyrir rökkur. Með tímanum verða böndin gegnsósa og klístrug. Þá er gott að bregða þeim í pott með vatni og láta sjóða upp á þeim.

*Fíðrildin.* Það var rennt nokkuð blint í sjóinn með skipulag athugana en fljótlega kom í ljós ákveðið mynstur í hátterni fíðrildanna. Skömmu eftir að rökkva tekur fara fíðrildin að tínast á böndin. Fjöldi þeirra nær hámarki eftir að myrkur er skolið á og helst nokkuð stöðugur í um tvær klukkustundir en þá fer venjulega að fækka á böndunum. Þetta þýðir að ef maður vill ná hámarki hvers kvölds þarf að færa talningartíma fram, eftir því sem líður á haustið.

Fíðrildin virðast ekki verða manns vör þótt vasaljósi sé beint að böndunum og er því hægt að skoða þau að vild. Stundum er eins og styggð komi að stöku fíðrildi og láta þau sig þá falla lóðbeint niður og setjast í gróðurinn undir trénu. Ef nauðsyn ber til að fanga fíðrildi, svo sem af sjaldgæfri tegund, er yfirleitt auðvelt að bera krukku að því og slá það með flötum lófa ofan í hana. Yglufíðrildi (Noctuidae) má geyma í krukku fram á næsta dag og þá er auðvelt að mynda þau eða skoða til frekari greiningar.

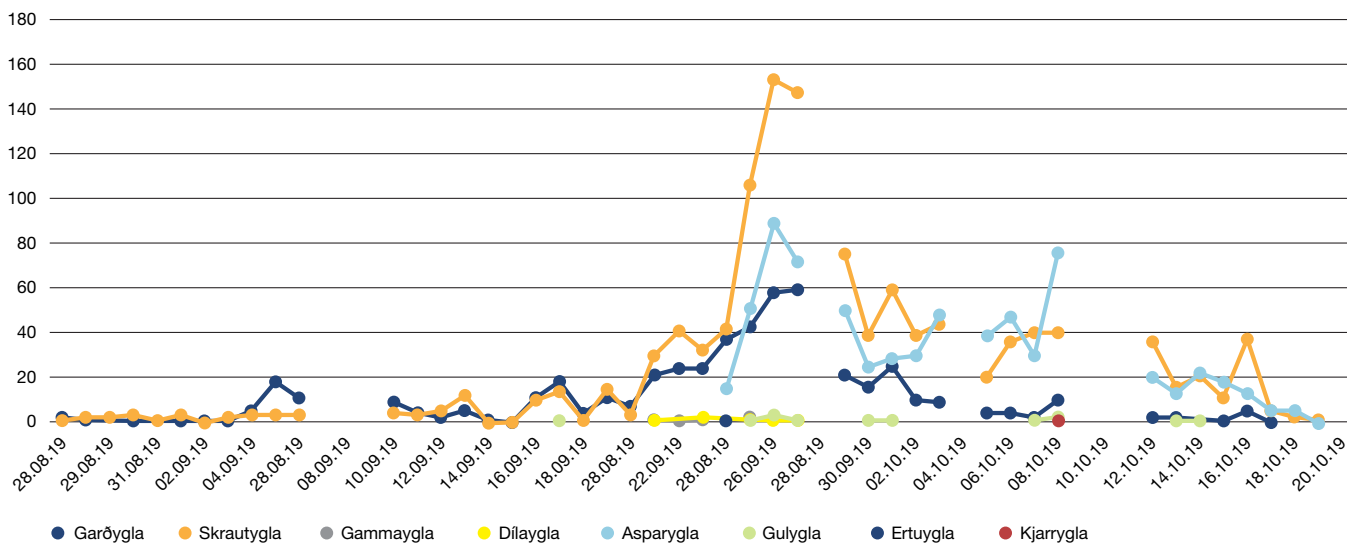
## TILRAUN, KIÐAFELLI III Í KJÓS HAUSTIÐ 2019

Bönd voru hengd upp í húsagarði í jaðri skógræktarreits (2. mynd). Hinn 27. ágúst voru sett út fjögur bönd og strax um kvöldið komu á þau tvær garðyglur og ein skrautygla. Nokkrar garð- og skrautyglur komu næstu kvöld en 31. ágúst var böndum fjölgað úr fjórum í átta. Hinn 13. september voru böndin orðin 12 og hélst sá fjöldi út tímabilið. Fíðrildi voru talin á böndunum þrisvar á kvöldi með klukkustundar millibili og hæsta gildi tekið fyrir hverja tegund.

Haustið 2019 var lengst af hlýtt. Hingað bárust hlýir loftmassar frá meginlandinu og þeim fylgja gjarnan göngur suðlægra fíðrildategunda. Dagana 19.–26. september var óvenju hlýtt og fór næturhiti aldrei undir 10°C. Eins og sjá má á 3. mynd fjölgaði fíðrildum mjög á þessu tímabili og greinilegt var að mikið barst af skrautyglu (*Phlogophora meticulosa*) og asparyglu (*Agrochola circellaris*), og nokkuð af öðrum sjaldgæfari tegundum. Nokkuð hlýtt var einnig 3.–7. október og er líklegt að meira hafi borist af asparyglum þá daga. Úr því fækkaði yglum jafnt og þétt og voru nær allar horfnar 19. október. Mestur fjöldi fíðrilda var á böndum 26. september. Þá voru talin 305 stykki sem þýðir að ríflega 25 fíðrildi hafa verið á hverju bandi.



### Fjöldi yglna á rauðvínsböndum



3. mynd. Línuritíð sýnir hámarksfjölda hvernar tegundar á kvöldi. Talið var á klukkustundarfresti og hæsta gildið fært til bókar.

Veður hefur mikil áhrif á athugun sem þessa. Best er að það sé alskýjað, vindur sem hægastur og hiti 8°C eða meiri. Nokkur kvöld féllu úr vegna annarra starfa, 7.–9. september, 28. september og 9.–11. október. Aðeins eitt kvöld féll úr vegna veðurs, mikils vinds og úrkomu. Reglubundnum athugunum var hætt 20. október en þá gerði kuldatíð með frosti. Það ætti þó ekkert að vera því til fyrirstöðu að setja upp bönd ef hlýindakafla gerir fram eftir nóvember.

Aðferð þessa hef ég reynt að sumarlagi eða þegar rökkva tekur síðsumars. Hefur það gefið góða raun en kallar á nokkurt næturbrölt þar sem yglur fara ekki af stað á þeim tíma fyrr en um miðnætti. Sumarveiðin gefur aðra tegundasamsetningu, og veiðast þá meðal annars dumbyglja (*Apamea crenata*), jarðyglja (*Diarsia mendica*) og brandyglja (*Euxoa ochrogaster*).

### UMFJÖLLUN UM EINSTAKAR TEGUNDIR

Átta tegundir yglna fundust við Kiðafell haustið 2019 og verður nú gerð stuttleg grein fyrir stöðu þeirra hér á landi og lýst atvikum.

#### FÍDRILDI

Garðyglan, *Agrotis ipsilon*, (4. mynd) flækist hingað til lands á haustin svo til



4. mynd. Garðyglja *Agrotis ipsilon*, 22. september 2019.

5. mynd. Skrautyglja *Phlogophora meticulosa*, 28. ágúst 2019.



árlega og ýmislegt bendir til þess að hún sé orðin landlæg.<sup>2</sup> Garðyglur komu strax á bönd þegar þau voru sett upp 27. ágúst á Kiðafelli. Í fyrstu komu aðeins fáein dýr en 5. september varð skyndileg fjölgun og fundust þá 18 yglur. Hinn 24. september varð aftur greinileg fjölgun og fjölgaði yglum allt til 27. september þegar hámarki var náð. Alls sáust það kvöld 59 garðyglur. Úr því fækkaði þeim jafnt og þétt.

Skrautyglan, *Phlogophora meticulosa*, (5. mynd) er mikið flökkufíðrildi. Hún berst hingað árlega af suðlægari slóðum

og bendir margt til þess að hún sé orðin landlæg.<sup>3</sup> Tegundin kom strax á böndin 27. ágúst, að vísu fær í fyrstu, en fór fjölgandi þegar leið á september. Greinileg fjölgun varð 21. september og fundust það kvöld 30 skrautyglur. Þá varð ljóst að fíðrildi voru að berast til landsins með suðlægum vindum og virtust skrautyglur koma í gríðarlegu magni. Fjöldinn náði hámarki 26. og voru það kvöld 153 á böndunum. Þeim fækkaði þó hratt næstu daga. Hinn 3. október varð ég vitni að mökun.



6. mynd. Asparygla *Agrochola circellaris*, 25. september 2019.

Asparygla, *Agrochola circellaris*, (6. mynd) flækist hingað til lands nær árlega á haustin, í mismiklum mæli þó.<sup>4</sup> Fyrstu asparyglurnar komu á bönd 24. september og voru 15 þá um kvöldið. Þeim hélt áfram að fjölga tvö næstu kvöld og fór fjöldinn í 89 hinn 26. Þeim fækkaði hratt eftir það en áfram var þó álitlegur fjöldi á böndunum. Hinn 8. október fjölgaði asparyglunum skyndilega aftur og ekki er ólíklegt að meira af þeim hafi borist til landsins í hlýindakafla dagana á undan.

Dílaygla, *Peridroma saucia* (7. mynd). Tegundin er allalgengur haustflækingur hér á landi.<sup>5</sup> Dæmi eru þó til þess að hún hafi tímgastr hérlandis. Alls fundust sex dílayglur á tímabilinu 21. –27. september. Öll voru dýrin mynduð og öllum nema einu safnað. Dílayglur geta verið mjög breytilegar í útliti.

Gulyglan, *Noctua pronuba*, (8. mynd) er landlæg tegund.<sup>6</sup> Fyrsta gulyglan birtist 17. september en tegundin virðist ekki vera algeng. Flestar sáust 26. september, þrjár talsins.

*Noctua comes*, ónefnd á íslensku (9. mynd). Ein fannst 21. september. Reyndar fannst hún ekki á rauðvínsbandi heldur á flögri við svokallað *blacklight*, flúorljós sem oft er notað til að laða að næturfiðrildi. Fiðrildið náðist og kom þá í ljós að um mjög sjaldgæfa tegund er að ræða og hefur aðeins einu sinni áður fundist hér á landi (Erling Ólafsson, munnl. uppl. 2019).

Ertuygla, *Melanchnra pisi*, (10. mynd). Ein birtist nokkuð óvænt á bandi 24. september. Flugtími ertuyglu er einkum í maí og júní. Það hefur þó borið við í seinni tíð að önnur kynslóð fari á flug að hausti (Erling Ólafsson, munnl. uppl. 2019).



7. mynd. Dílaygla *Peridroma saucia*, tvö mismunandi form, 24. og 26. september 2019.



8. mynd. Gulygla *Noctua pronuba*, 27. september 2019.



9. mynd. *Noctua comes*, 22. september 2019.



Gammaygla, *Autographa gamma*, (11. mynd) er algengur flækingur hér á landi og finnst árlega.<sup>7</sup> Sást fyrst 21. september og síðast 1. október. Gammaygla flýgur meira á daginn en aðrar yglur sem finnast hér að haustlagi og sótti hún lítið í rauðvínsböndin. Á daginn sótti hún mest í rauðsmára (*Trifolium pratense*) og skógartopp (*Lonicera periclymenum*) sem voru enn í blóma.

Kjarrygla, *Xylena vetusta*, (12. mynd) er talin landlæg hér en þó sjaldgæf. Líklegt er talið að hún flækist hingað einnig.<sup>8</sup> Ein kjarrygla mætti á band 8. október.



10. mynd. Ertuygla *Melanchra pisi*, 25. september 2019.



12. mynd. Kjarrygla *Xylena vetusta*, 9. október 2019.



11. mynd. Gammaygla *Autographa gamma*, 22. september 2019.



13. mynd. Stafafeti *Triphosa dubitata*, 17. september 2019.

#### AÐRARTEGUNDIRFIÐRILDAÁBÖNDUNUM

Stafafeti, *Triphosa dubitata* (13. mynd). Að kvöldi 16. september kom ókennilegt fiðrildi á band. Tókst mér að fanga gripinn og kom þá í ljós að um feta var að ræða. Hann var þó allstór og ólíkur öðrum þekktum fetategundum hér á landi. Daginn eftir fékkst fiðrildið greint og kom þá í ljós að um var að ræða stafafeta, tegund sem ekki hafði fundist hér á landi áður (Erling Ólafsson, munnl. uppl. 2019).

Það vakti strax athygli hve ferskur búningur fiðrildisins var. Það benti til þess að dýrið væri nýlega skriðið úr púpu og bar þess ekki merki að hafa hrakist undan veðrum um langan veg. Helstu fæðuplanta stafafeta er geitastafur (*Rhamnus cathartica*) og líkur eru taldar á að dýrið hafi borist hingað með berjum af geitastaf sem safnað var í Friðriksstað í Noregi um áramótin 2018–2019 og sáð á Kiðafelli.

Aðmírall, *Vanessa atalanta* (1. mynd). Mikið af aðmírálum barst til landsins á haustdögum. Á Kiðafelli sást þeir frá 23.–30. september og flestir, fimm, hinn 28. Aðmírálur fljúga aðeins að degi til og sóttu þeir þá mikið í rauðvínsböndin.

Fanfiðrildi, *Pterophoridae* sp. Eitt fiðrildi þessarar ættar fannst á bandi 22. september en náðist ekki. Taldi ég líklegt að um flikrufön (*Amblyptilia acanthadactyla*) væri að ræða og bar það einkenni þeirrar tegundar. Flikrufön er þekkt sem flækingur hér á landi þótt sjaldgæf sé.<sup>9</sup>

Margar aðrar algengar tegundir fiðrilda sást, svo sem gestamotti (*Endrosis sarcitrella*), dílamölur (*Rhigognostis senilella*) og kálmölur (*Plutella xylostella*). Fetar sóttu nokkuð á böndin meðan þeirra naut við, einkum skrautfeti (*Dysstroma citrata*) en haustfeti (*Operophtera brumata*) sást aðeins einu sinni á bandi þótt töluvert væri af þeim á flögri. Vefarar sóttu einnig nokkuð í böndin. Ekki voru þeir greindir sérstaklega en mest bar á tígulvefara (*Epinotia solandriana*).

**FLUGUR**

Gullglyrna, *Chrysoperla carnea*, (14. mynd) flækist hingað árlega og er ef til vill orðin landlæg.<sup>10</sup> Gullglyrnur sóttu nokkuð á böndin, einkum á stilltum hlýjum kvöldum.

Mikill sægur af flugum sækir á böndin jafnt að degi sem nóttu en ekki verður gerð frekari grein fyrir þeim hér.

**LOKAORÐ**

Af framangreindu má álykta að sú aðferð að laða að næturfiðrildi með rauðvinsböndum sé vel brúklek hér á landi. Hún getur verið leikmönnum til skemmtunar og fræðimönnum til gagns. Aðferðin kallar þó á mikla yfirlegu ef menn vilja halda nákvæma skráningu. Fæstir eiga þess kost að sjá nokkurn tímann næturfiðrildi en með þessu móti gefst tækifæri til að kynna þessum fallegu dýrum af eigin raun.



14. mynd. Gullglyrna *Chrysoperla carnea*, 30. október 2016.

**ÞAKKIR**

Ég þakka Erlingi Ólafssyni fyrir greiningar á sjaldgæfum tegundum, gagnlegar upplýsingar og ábendingar. Jóhann Óli Hilmarsson fær þakkir fyrir að lesa yfir handrit og færa sitthvað til betri vegar.

**HEIMILDIR**

1. Erling Ólafsson og Hálfán Björnsson 1997. Fiðrildi á Íslandi 1995. Fjölrít Náttúrufræðistofnunar nr. 32. Reykjavík. 136 bls.
2. Erling Ólafsson 2010. Garðygla (*Agrotis ipsilon*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/gardygla-agrotis-ipsilon>
3. Erling Ólafsson 2009. Skrautygla (*Phlogophora meticulosa*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/skrautygla-phlogophora-meticulosa>
4. Erling Ólafsson 2013. Asparygla (*Agrochola circellaris*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/asparygla-agrochola-circellaris>
5. Erling Ólafsson 2013. Dílaygla (*Peridroma saucia*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/dilaygla-peridroma-saucia>
6. Erling Ólafsson 2013. Gulygla (*Noctua pronuba*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/gulygla-noctua-pronuba>
7. Erling Ólafsson 2010. Gammaygla (*Autographa gamma*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/gammaygla-autographa-gamma>
8. Erling Ólafsson 2011. Kjarrygla (*Xylena vetusta*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/noctuidae/kjarrygla-xylena-vetusta>
9. Erling Ólafsson 2010. Flikrufön (*Amblyptilia acanthadactyla*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/lepidoptera/pterothoridae/flikrufon-amblyptilia>
10. Erling Ólafsson 2013. Gullglyrna (*Chrysoperla carnea*). Sótt á vef Náttúrufræðistofnunar Íslands í ágúst 2020, slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/neuroptera/chrysopidae/gullglyrna-chrysoperla-carnea>

**ÍTAREFNI**

Guðmundur Halldórsson, Oddur Sigurðsson og Erling Ólafsson 2002. Dulin veröld: Smádýr á Íslandi. Mál og mynd, Reykjavík.

Hrefna Sigurjónsdóttir og Árni Einarsson (ritstj.) 1989. Pöddur: Skordýr og áttætlur. Rit Landverndar nr. 9. Landvernd, Reykjavík.

Sterry, P., Cleave, A. og Read, B. 2016. Collins complete guide to British butterflies & moths. William Collins, London.

**UM HÖFUNDINN**

**Björn Hjaltason** (f. 1963) er áhugamaður um ýmsa þætti íslenskrar náttúru.

**PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS**

**Björn Hjaltason**  
Kíðafelli 3  
276 Mosfellsbæ  
bjhj@centrum.is

Edward H. Huijbens

# Ferðamennska á mannöld – Jarðsambönd ferðafólks við virkjanir og víðerni

Í **GREININNI** er lýst niðurstöðum könnunar meðal ferðafólks á Hengilssvæðinu sumarið 2017. Áhersla er lögð á þversögn sem birtist í viðhorfi svarenda til virkjana og ummerkja mannvistar. Svo virðist að þrátt fyrir að gestir verði varir við ýmis ummerki mannvistar og virkjanaframkvæmda upplifa þeir svæðið sem víðerni/ósnortna náttúru. Þessi þversögn er sett í samhengi við náttúrusýn og skilning fólks á umhverfi sínu á svokallaðri mannöld. Þremur rannsóknarspurningum verður svarað. Í fyrsta lagi er kannað hvernig mannöldin birtist okkur í víðernisupplifun ferðafólks á virkjunarsvæðum. Í öðru lagi er athugað hvort hugmyndin um mannöld hjálpar okkur að skýra víðernisupplifun á svæðum sem sýnilega eru röskuð af mannvist. Í þriðja lagi er spurt hvernig hið efnislega leikur hlutverk þegar við upplifum og skynjum umhverfi og náttúru. Niðurstaða greinarinnar er sú að manngerð náttúra verður náttúruleg á mannöld. Á mannöld og tímum óvissrar framtíðar í umhverfismálum er því mikilvægt að rýna hvaða hugtök eru notuð og hvernig þegar skilja skal upplifun okkar af náttúru. Í niðurlagi greinarinnar eru því lögð til hugtök, orðfæri og málvenjur sem gefa möguleika á að færa náttúru framtíðarinnar úr mótuðum leiðum náttúrunota og í þágu lífsins í víðasta skilning þess orðs. Í greininni er því litið til heildargildis náttúru og mannvistar á hverjum stað og á landinu öllu til að skýra hugtakið víðerni í öllum sínum margbrotnu myndum. Um leið er fjallað um þau fjölbreyttu gildi sem af því geta sprottið.

## INNGANGUR

Ljóst er að mannfólkið hefur alla tíð haft áhrif á umhverfi sitt, mótast af því og mótað sér til framdráttar og lífsviðurværis. Plöntuvistfræðingurinn Simon Lewis og loftslagsfræðingurinn Mark Maslin telja að þessi umhverfisáhrif hafi öðlast hnattræna vídd í upphafi 17. aldar, nánar tiltekið þegar vistfræðilegar afleiðingar landnáms Evrópumanna í Nýja heiminum fóru að koma í ljós. Þeir þætta hag-félagssögulega ferla nýlenduvæðingar og gjöreyðingu þeirra samfélaga sem þar bjuggu saman við umhverfisvísa og færa á þann hátt

rök fyrir því að marka megi upphaf svo-nefndrar mannaldrar (e. anthropocene). Sá umhverfisvísir sem þeir tengja þessu jarðsögulega skeiði er mælanleg niðursveifla kolefnis í andrúmslofti um 1610 eftir að skógar komu í stað ræktarlanda frumbyggjanna í Nýja heiminum.<sup>1</sup> Fjölmargar tillögur liggja fyrir um upphaf þessa skeiðs og til sönnunar eru nefndir fjölmargir umhverfisvísar sem tengja má athöfnun mannfólks.<sup>2</sup> Hvort um er að ræða eiginlegt nýtt jarðsöguskeið er ekki viðfang þessarar greinar, heldur miklu frekar þær hnattrænu

breytingar á náttúru og loftslagi sem athafnir mannfólks eru að valda og marka upphaf óvissu og óstöðugleika sem hefst nú í kjölfar þess hlýskeiðs með stöðugt loftslag sem varað hefur frá lokum síðustu ísaldar og er kallað nútími (e. holocene).<sup>3</sup> Þetta tímaskeið skapaði forsendur fjölbreyttra menningarheima en með breytingunum gætu þær forsendur breyst.<sup>4</sup> Smám saman er að batna skilningur okkar á því að vistkerfi, jafnvel á stórum landsvæðum, hafa löngum lagað sig að athöfnum og áhrifum mannfólksins. Nú eru hins vegar merki um athafnir manna sýnileg um alla jörð. Ljóst er að umhverfi jarðar er að verða manngert. Sem dæmi má nefna að framkvæmdagledin er orðin þvítík að mannkyn flytur nú til meira efni en allir rofferlar jarðar samanlagt.<sup>5</sup> Vinnuhópur jarðlagafraeðinga komst að þeirri niðurstöðu 21. maí 2019 að ummerki mannaldrar verði greinanleg í jarðlögum eftir milljónir ára.<sup>6-7</sup> Einkum er rætt um fjórar tegundir mögulegra vísbendinga. Í fyrsta lagi eru bergfræðileg ummerki, sem stafa af breyttum steintegundum vegna nýrra ferla setmyndunar, svo sem í kjölfar námavinnslu. Í öðru lagi eru efnafræðileg ummerki, sem stafa af breyttum efnaeiginleikum bergs, til dæmis vegna loftmengunar og uppsöfnunar kolefnis í andrúmslofti. Í þriðja lagi er um að ræða líffræðileg ummerki í berglögum, sem geta myndast vegna einræktunar í landbúnaði. Í fjórða lagi eru svo ummerki í röð berglaga, til að



1. mynd. Jarðhitasvæði Nesjaleugar. Pípur sem leiða heitt vatn til Reykjavíkur í bakgrunni. – The geothermal solfatara at Nesjaleugar, S. Iceland. Hot geothermal water runs through the pipes in the background towards the Reykjavík house-heating system. Ljós m./Photo:Regína Hrönn Ragnarsdóttir.

mynda ef sjávarborð hækkar. Þessar mögulegu birtingarmyndir í jarðlögum sem mótast á milljónum ára endurspegla að ummerkja mannsins við að móta og skapa umhverfi sitt gætir nú um alla jörð. Þau eru nú farin að hafa áhrif á hvernig fólk metur og skynjar umhverfi sitt.<sup>8</sup> Það sem bundið er við hugmyndina um mannöld er þannig möguleikinn á því sem mannfræðingurinn Gísli Pálsson kallar „jarðsambönd“,<sup>9</sup> það er að upp er runnið skeið þar sem við horfum á okkur sem eitt með jörðinni allri, en skilgreinum okkur ekki sem fyrirbrigði utan náttúrunnar eða andstæð henni. Þannig er hugmyndin um mannöld brú milli náttúrufræða og félagsvísinda sem þarf að feta við vísindastörf.<sup>10</sup> Með öðrum orðum: Burtséð frá því hvort mannöld er eiginlegt nýtt jarðsögulegt skeið, sem greina megi með hugtökum og tækjum jarðvísinda, þá er ljóst að mannfólkið sem jörðina byggir hefur nú nálgast það meir en nokkurn tíma fyrr að verða (á ný) eitt með henni og endurskapa í sinni mynd. Hér er spurt:

Hvernig birtast þessi jarðsambönd í upplifun ferðafólks á víðerni á röskuðum virkjunarsvæðum landsins?

Þessi grein byggist á könnun sem gerð var fyrir Orkuveitu Reykjavíkur sumarið 2017 meðal ferða- og útivistarfólks á Hengilssvæðinu.<sup>11</sup> Í könnuninni er *víðerni* skilgreint sem svæði án allra sýnilegra ummerkja um mannvist með vísan til upphaflegrar skilgreiningar í 5. gr. laga um náttúruvernd (nr. 60/2013), um „ósnortin víðerni“. Sú skilgreining byggði á tæknilegri nálgun, þ.e. mati á fjarlægð eingöngu sem gerði merkinguna óljósa eins og vikið verður að hér neðar. Þessari skilgreiningu var síðar breytt þannig að upplifun víðerna varð hluti af hugtakinu, en ekki verður fjallað frekar um það hér. Skilgreiningin er sameiginleg öðrum svipuðum könnunum sem fram fóru með svipuðu orðalagi og uppbyggingu í tengslum við mat á áhrifum virkjana á ferðaþjónustu og útivist í vinnu faghóps tvö við svokallaðan þriðja áfanga rammaáætlunar (ramma 3; sbr. lög um

verndar- og orkunýtingaráætlun nr. 48/2011). Faghópur þriðja áfanga „lagði áherslu á mikilvægi upplifunar ferðamanna þar sem náttúrulegt yfirbragð og fegurð náttúrunnar vógu þyngst ásamt afþreyingarmöguleikum og notkun svæða til ferðalaga og útivistar“.<sup>12</sup> Það sem helst stendur upp úr í þessum könnunum í tengslum við ramma 3 er að nær allir svarendur komu á svæðin þar sem kannanir voru gerðar til að upplifa óbyggð víðerni/ósnortna náttúru. Engu að síður er ljóst að svæðin eru flest röskuð af mannvist og ummerki um hana eru sýnileg í ýmsum mannvirkjum. Mannvirkin og önnur ummerki mannvistar virðast ekki trufla víðernisupplifun fólks. Þessi tilskyndarlega þversögn kom einnig í ljós í áður nefndri könnun á Henglinum sumarið 2017. Því er hér spurt, í kjölfar 1. rannsóknarspurningar:

Hvernig hjálpar hugmyndin um mannöld við að skýra víðernisupplifun á svæðum sem sýnilega eru röskuð af mannvist?

Til þess að nálgast svar við 2. rannsóknarspurningu eru tveir fræðilegir leiðangrar nauðsynlegir. Annars vegar þarf að átta sig á stöðu víðernishugtaksins og þýðingu þess, og hins vegar að skýra þær áskoranir sem felast í að hugsa jörðina alla sem viðfang mannvistar á mannöld. Í könnuninum er hugtakið *viðerni* notað jöfnum höndum með hugtakinu ósnortin náttúra og framsetning er jafnan: „viðerni/ósnortin náttúra.“ Er það gert til að draga skýrt fram merkingu víðernishugtaksins þar sem það er óljóst í almennu tungutaki.<sup>13</sup> Umræða um merkingu hugtaka dugir þó ekki til að skýra samband okkar við umhverfið í gegnum upplifun og skynjun. Umræðan um mannöld hér á landi og á alþjóðavettvangi hefur skapað frjóan jarðveg fræða handan mannhverfar hugsunar um upplifun og skynjun náttúru, meðal annars í tengslum við ferðamennsku.<sup>14</sup> Með öðrum orðum: Meira rými er gefið því sem fyrir augu ber og áhrif hefur. Sigríður Þorgeirsdóttir heimspækingur talar um þessa hugsun sem „póst-húmaníska“ og kallar það „fjórða áfall“ mannkyns þegar við áttuðum okkur á því að hið ólífræna og ómennska á einnig þátt í því hver við erum. Þetta áfall sé eðlisskyt áföllum frá kenningum Kópernikusar og til kenninga Darwins og Freuds.<sup>15</sup> Þannig lýsir Sigríður því hvernig það hefur runnið upp fyrir mannfólki á nýliðnum öldum að við erum hvorki miðja alheimsins (Kópernikus) né krúnudjásn sköpunarinnar (Darwin). Freud opnaði umræðu um það að hve miklu leyti við stýrumst af duldu og/eða óorðanlegum hvötum og nú erum við aðeins „stjörnuryk“ eins og það var orðað í kveðskap blóma-byltingarinnar.<sup>16</sup> Í þessari grein verður því í þriðja lagi spurt:

Hvaða hlutverk leikur hið efnislega við upplifun og skynjun ferðafólks á umhverfi og náttúru?

Greinin er í þremur hlutum í kjölfar þessa inngangs. Fyrst verður fjallað um þær aðferðir sem notaðar voru við framkvæmd könnunar á Hengillssvæðinu sumarið 2017. Næst verða þær niðurstöður úr könnuninni sem tengjast efni greinarinnar kynntar til sögunnar. Það eru einkum spurningar sem snúa að upplifun og skynjun á víð-

erni/ósnortinni náttúru sem og mannvirkjum á svæðinu. Í þriðja hluta verður rætt um niðurstöður könnunarinnar, og leitað svara við þeim þremur rannsóknarspurningum sem settar voru fram í inngangi. Að lokum koma samantekt og lokaorð.

## AÐFERÐIR

Í ársbyrjun 2017 ákvað Orkuveita Reykjavíkur (OR) að ráðast í gerð ferðamannakönnunar á Henglinum. Meginmarkmið var að afla gagna um viðhorf tiltekinnar notendahópa til framkvæmda og mannvirkja á Henglinum og um áhrif þeirra á upplifun af svæðinu og not af því til útivistar. Af hálfu OR var lagt upp með það að könnunin á Henglinum væri samanburðarhæf við ferðamannakönnunirnar sem gerðar voru í tengslum við ramma 3, eins og áður sagði. Þær könnunir fóru bæði fram á svæðum með vatnsaflsvirkjanir og jarðvarmavirkjanir. Rannsóknamiðstöð ferðamála (RMF) var fengin til að vinna verkið og hafði höfundur forystu um undirbúning og framkvæmd rannsóknarinnar, sem og úrvinnslu hennar.

Könnunarsniðið byggðist á spurningakönnun sem gerð var meðal ferðamanna við norðanverðan Kjalveg sumarið og haustið 2016 og Land- og ferðamálafræðistofa vann í samstarfi við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands. Markmið þeirrar rannsóknar var að meta áhrif Blöndustöðvar og meðfylgjandi mannvirkja á upplifun ferðamanna á svæðinu og athuga hvort munur væri á viðhorfi þeirra og ferðamanna í Skagafirði, við Skjálfandafljót, Skaftá, Hagavatn, í Nýjadal, á Seltúni og við Trölladyngju, þar sem uppi eru virkjunarhugmyndir sem fjallað var um í ramma 3.<sup>17</sup> Sá spurningalisti á sér enn lengri sögu og hefur verið notaður í könnunurvinnu meðal ferðafólks í tengslum við allar áður nefndar rammaáætlanir víða um land.<sup>18</sup> Hönnun spurningalistans sem notaður var sumarið 2017 á Henglinum miðast eins og hönnun fyrri listanna við að sýna hvernig ferðafólk upplifir svæðið og hversu ánægt það er með ferð sína um svæðið. Einnig er kannað í hverju aðdráttarafi svæðisins felst fyrir gesti og hvort víðerni/ósnortin náttúra séu hluti af því aðdráttarafi. Næst er kannað viðhorf gesta til virkjunar á svæðinu og spurt hvort þeir

hafi tekið eftir virkjunarmannvirkjum á leið sinni og þá hvaða mannvirkjum. Þetta er svo sett í samhengi við viðhorf gesta almennt til virkjana hér á landi. Listinn samanstóð af 25 spurningum, en margar spurningarnar höfðu að geyma nokkurn fjölda af breytum. Listinn var á fjórum tungumálum, íslensku, ensku, þýsku og frönsku.

Markmiðið með framkvæmd könnunarinnar var tvíþætt. Annars vegar að kanna afstöðu til framtíðarsvæða sem mögulega yrðu nýtt til virkjunar og hins vegar að kanna notkun og afstöðu til núverandi innviða á Hengillssvæðinu, bæði þeirra sem snúa að útivist og þeirra sem snúa að orkuvinnslu. Athugunarsvæðið afmarkast af gönguleiðakorti á ensku sem OR gefur út og kallast „Welcome to the Hengill Area“. Úrtaksstaðir tóku mið af því að fá svör fólks sem gengið hafði mislengi um svæðið, og svör sem endurspegluðu viðhorf samkvæmt báðum markmiðunum. Þannig var spurt á þremur stöðum sem allir eru eiginleg hlið inn á svæðið en hafa einnig gildi sem slíkir: Í Reykjadal, þar sem engin ummerki um orkuvinnslu eru sýnileg (fyrir utan eina háspennulínu), í Dyradal sem er að vissu leyti hlið inn á Hengilinn fyrir útivistarfólk og loks á Nesjavöllum á útsýnisstað þar sem sést vel yfir virkjanasvæðið og stöðvarhúsið.

## FRAMKVÆMD

Spurningadögum var skipt á þrjú tímabil, 1. júní til 6. júlí, 7. júlí til 10. ágúst og svo 11. ágúst til 15. september. Valdir voru dagar innan hvers tímabils til að spyrja á hverjum úrtaksstaðanna þriggja. Í upphafi var ákveðið að vera að störfum um það bil jafnmarga virka daga og helgidaga á öllum þremur tímabilum. Alls var 1.135 svörum safnað (úrtakið n), þar af 393 í Reykjadal, 375 á Nesjavöllum og 367 í Dyradal.

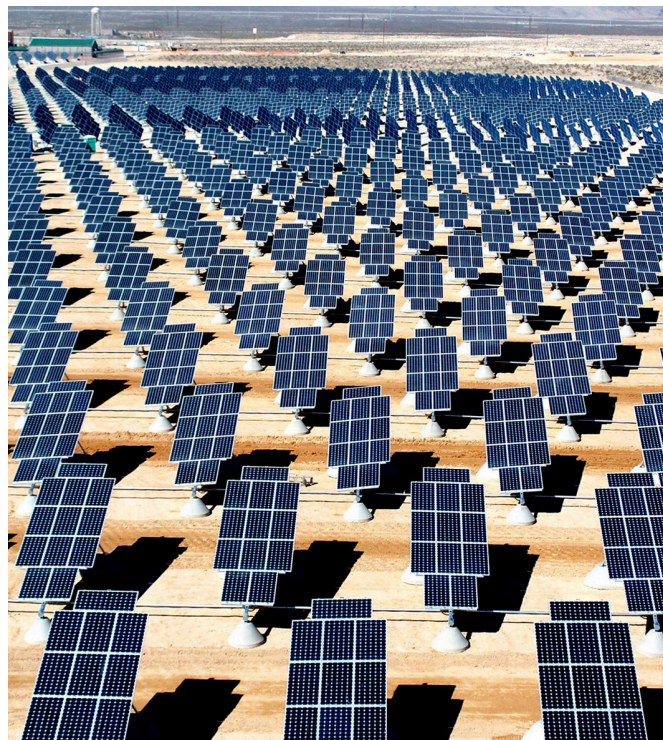
## ÚRVINNSLA

Svarblöðin voru öll skönnuð inn hjá Rannsóknamiðstöð Háskólans á Akureyri (RHA). Þegar búið var að skanna inn svarblöðin á hverju tungumáli fór einstaklingur sem talar viðkomandi tungumál handvirkur yfir skannaða listana til að skera úr um vafaatriði.

Skönnuðu svarblöðin urðu grundvöllur úrvinnslu þar sem svör við öllum spurningum voru borin saman við

1. tafla. Hvað má vera til staðar af neðangreindu án þess að hugtakið víðerni/ósnortin náttúra glati merkingu sinni? – *In your opinion, which of the following may be present in an area for it be considered wilderness?*

	% svarenda	% svara
Stígur myndaðir af umferð manna og dýra <i>Trails made by walkers and/or animals</i>	66,4%	17,2%
Fjallaskálar / <i>Mountain huts</i>	64,3%	16,7%
Lagðir göngustígur / <i>Designed footpaths</i>	56,5%	14,7%
Vegslóðar / <i>Tracks by vehicles</i>	32,2%	8,4%
Girðingar / <i>Fences</i>	30,4%	7,9%
Vegir / <i>Roads</i>	27,1%	7,0%
Ekkert / <i>Nothing</i>	23,3%	6,0%
Þjónustumiðstöðvar / <i>Visitor centres</i>	17,5%	4,5%
Gufuleiðslur / <i>Steam pipes</i>	15,1%	3,9%
Vindmyllur / <i>Wind turbines</i>	14,0%	3,6%
Raflínur / <i>Transmission lines</i>	12,8%	3,3%
Fjarskiptamöstur / <i>Radio masts</i>	9,4%	2,4%
Virkjanir / <i>Power plants</i>	8,7%	2,3%
Hótel / <i>Hotels</i>	7,6%	2,0%



2. mynd. Orkulandslag mannaaldar. – Anthropocene energy landscape. Ljósmynd/Photo: David/Pixabay – creative commons licence.

helstu bakgrunnsbreytur: Kyn, aldur, þjóðerni, hvort fólk hafi komið áður á svæðið, starf, hvar fólk var spurt, hve lengi fólk dvaldist, hvenær dags það kom og hvernig skilyrði voru. Mark-tækni í mun á svörum var greind með einshóps t-prófi í kjölfar greindrar mismunatólu, reiknaðs staðalfráviks og staðalvillu. Þannig var fengið fram með hve mikilli vissu munur á svörum var marktækur og er það tekið fram hér að neðan með p, sem er jafnan lægra en 0,001, þ.e. 99,9% víska er fyrir að munur sé marktækur (p<0,05 er 95% víska og p<0,01 er 99% víska).

## NIÐURSTÖÐUR

Í þessari grein er lögð áhersla á þær spurningar í könnuninni sem varða upplifun af víðerni/ósnortinni náttúru og mannvirkjum. Ýtarlega yfirferð um hverja spurningu má finna í útgefni skýrslu.<sup>11</sup>

Almennt er ljóst að gestir á hinu svokallaða Hengilssvæði eru ánægðir með dvölinu og náttúru svæðisins og þeir telja svæðið jafnan mjög náttúrulegt, kyrrt, aðgengilegt, fallegt og áhrifamikil. Gestir eru nokkuð sammála um að virkjun auki möguleika á nýsköpun í ferðaþjónustu og að greinin fari vel saman við virkjun á svæðinu. Einnig eru

svarendur frekar sammála um að jarðvarmavirkjanir séu betri kostur en vatnsaflsvirkjanir og telja rétt að nýta gufuaflíð á svæðinu. Hins vegar eru þeir á báðum áttum í viðhorfum sínum til frekari uppbyggingar jarðvarmavirkjana á hálendinu og kjósa þær frekar á láglendi.

## HENGILSSVÆÐIÐ SEM VÍÐERNI

Í könnuninni var spurt hvort svarendum fyndist víðerni/ósnortin náttúra vera hluti af aðdráttarafli svæðisins. Nær allir svarendur (97,4%) svara þessari spurningu játandi og er engan mun að sjá á svörum, nema þegar kemur að kyni, starfi og hvar kannað var. Marktækur (p<0,05) en þó afar lítil munur er á svörum karla og kvenna. Aðeins fleiri karlar (3,6%) en konur (1,6%) svara spurningunni neitandi. Stjórnendur svara frekar neitandi (6%) en þeir sem gegna öðrum störfum en skilgreind voru í könnun (3,1%), nemendur (2,5%), sérfræðingar (0,8%) og þeir sem eru á Nesjavöllum svöruðu spurningunni oftast neitandi (5%) miðað við Dyradal og Reykjadal. Þar var svarhlutfall þeirra sem neita 1,5%. Samhliða var spurt um tilgang ferðalagsins og samhengi við víðernishugtakið. Spurt var hvort svarendur hefðu komið á þetta svæði til

að upplifa víðerni/ósnortna náttúru. Aftur eru svörin nokkuð afdráttarlaus og 88,8% svarenda segja svo vera. Nú er hins vegar marktækur munur á svörum í öllum flokkum nema þegar kemur að starfi. Karlar svöruðu þessu marktækt (p<0,001) fremur neitandi en konur. Þeir sem eru eldri en 66 ára svara marktækt (p<0,01) oftast en þeir sem eru yngri að þeir komi ekki á svæðið til að upplifa víðerni/ósnortna náttúru.

Íslendingar, Frakkar, Svisslendingar og Austurríkismenn svara marktækt (p<0,01) frekar neitandi, sem og þeir sem hafa komið áður á svæðið (p<0,001). Þeir sem dveljast skemmst (p<0,01) og þeir sem eru við Nesjavelli (p<0,001) neita því marktækt oftast að tilgangur ferðar sé að upplifa víðerni.

Næst var kannað hvort nálæg mannvirki, sem fólk veit af en sér ekki, hafa áhrif á upplifun gesta á víðernum/ósnortinni náttúru. Þar voru svarmöguleikar gefnir á fimm punkta kvarða. Ljóst er að þorri svarenda telur nálæg mannvirki hafa lítil (31,8%) sem engin (41,3%) áhrif á upplifun sína. Um fimmtungur (19,8%) segir þau einhver áhrif hafa en mun færri telja þessi mannvirki hafa frekar mikil (4,8%) eða mikil (2,3%) áhrif á upplifun þeirra



2. tafla. Afstaða til ólíkra tegunda mannvirkja sem gestir urðu varir við á leið sinni um svæðið.  
– Which structures did you notice and how did they affect your experience?

	Gufuleiðslur Steam pipes	Borholur Boreholes	Frankv.-leifar Industrial debris	Raflínur Transmission lines	Malbikaður vegur Asphalt road	Borholur í blæstri Discharging geothermal steam wells	Malarvegur Gravel road	Stöðvarhús Power station buildings	Kæliturn Cooling tower
Mjög neikvætt Very negative	4,5%	2,3%	10,8%	8,1%	1,5%	2,4%	1,4%	2,7%	3,6%
Frekar neikvætt Somewhat negative	21,4%	12,7%	33,9%	30,9%	7,1%	7%	10,9%	21,3%	18,1%
Engin áhrif Neutral	54,3%	66,3%	49,6%	52,4%	48,2%	54%	54,5%	58,9%	65,5%
Frekar jákvætt Somewhat positive	14,5%	13,9%	3,8%	6,1%	27,1%	24,5%	26,7%	11,6%	8,4%
Mjög jákvætt Very positive	5,3%	5%	2%	2,5%	16,1%	12,1%	6,6%	5,5%	4,4%

af víðerni/ósnortinni náttúru. Marktækur munur var á afstöðu eftir þjóðerni ( $p < 0,001$ ) og því hvort fólk hafði komið áður. Íslendingar, Frakkar og íbúar Visegrad-landanna (Póllands, Tékklands, Slóvakíu og Ungverjalands) svara aðeins oftar að ósýnileg mannvirki hafi áhrif á upplifun sína af víðernum, sem og þeir sem komið hafa áður á svæðið.

Síðasta spurningin snerist um hugmyndir um Hengilssvæðið sem víðerni/ósnortna náttúru. Hún var nokkuð viðamikil og beindist að því hvaða tilteknu mannvirki megi vera til staðar án þess að hugtakið víðerni/ósnortin náttúra glati merkingu sinni. Svarendur máttu merkja við eins mörg mannvirki á listanum og þeir vildu. Í 1. töflu eru svörin tekin saman, annars vegar hlutfall þeirra sem merktu við mannvirkið af öllum svörum og svo hins vegar hlutdeild hvers mannvirkis af þeim sem afstöðu tóku.

1. tafla sýnir að það eru helst fjalla-skálar og stígar sem ekki spilla því að svæði teljist víðerni/ósnortin náttúra að mati ferðafólks. Um fjórðungur svarendur hakar við að ekkert af mannvirkjunum geti verið á svæði sem fellur undir hugtakið víðerni/ósnortin náttúra.

Þegar hugmyndir um svæðið sem víðerni/ósnortna náttúru eru teknar saman má segja að flestir gestir Hengilssvæðisins telji það til víðerna/ósnortinnar náttúru. Tilgangur þeirra með komu á svæðið er að upplifa víðerni/ósnortna náttúru og nálæg mannvirki trufla fáa við þá iðju. Ljóst er einnig að töluvert af mannvirkjum og ummerkjum mannvistar má vera á staðnum og til taks fyrir gesti án þess að upplifun þeirra spillist af svæðinu sem víðerni/ósnortinni náttúru. Þannig eru vísbendingar um að hugmyndir gesta um víðerni/ósnortna náttúru séu í einhvers konar þversögn við þann skilning sem leggja má í orðanna hljóðan. Jafnvel er það svo að meirihluti þeirra sem telja að öll mannvirki og ummerki mannvistar spilli víðernisupplifun telja svæðið samt til víðerna/ósnortinnar náttúru, þó að þeir hafi orðið varir við mannvirki á ferð sinni um svæðið.

#### MANNVIRKI Á HENGILSSVÆÐINU

Afstaða til mannvirkja á Hengilssvæðinu var einnig könnuð með spurningu um hvort svarendur hafi tekið eftir mannvirkjum á leið sinni, já eða nei. Þorri svarenda (86,8%) tók eftir mannvirkjum. Marktækt ( $p < 0,05$ ) frekar karlar (88,6%) en konur (84,6%). Þeir sem eru

yngrir en 25 ára (81,1%) taka síður eftir mannvirkjum en þeir sem eldri eru og fylgja almennu svarhlutfalli. Hvar spurt var skiptir marktækt máli ( $p < 0,001$ ). Nokkru færri urðu varir við mannvirki á leið sinni um Reykjadal (77,5% tóku eftir mannvirkjum) en í Dyradal (90,5%) og á Nesjavöllum (93,8%). Eftir því sem fólk dvaldist skemur tók það marktækt síður ( $p < 0,01$ ) eftir mannvirkjum. Rúmlega fjórir af hverjum fimm (83,7%) sem dvalist höfðu á svæðinu innan við klukkustund upp í þrjár klukkustundir urðu varir við mannvirki, sýnu fleiri (86,4%) þegar dvalist var lengur og nær allir þeirra (93,6%) sem dvöldust 13 klukkustundir eða lengur.

Í 2. töflu má sjá hvaða áhrif ólíkar tegundir mannvirkja höfðu á þá sem urðu þeirra varir.

Ljóst er af 2. töflu að um eða yfir helmingur svarenda verður ekki fyrir neinum áhrifum af því að verða var við mannvirki á leið sinni. Helst líta svarendur það neikvæðum augum ef framkvæmdaleifar eða raflínur eru sýnilegar. Stöðvarhús, kæliturnar, borholur og gufuleiðslur hafa líka frekar neikvæð áhrif, en á móti eru þeir sem mannvirki hafa áhrif á fremur jákvæðir í garð vega og blásandi borholna.

3. tafla. Hvað finnst þér um eftirtalin mannvirki á svæðinu? – Please rate your opinion on the following structures/facilities in the area.

	Samtals óæskilegt Total inappropriate	Mjög óæskilegt Very inappropriate	Frekar óæskilegt Inappropriate	Ásættanleg Neutral	Frekar æskilegt Appropriate	Mjög æskilegt Very appropriate	Samtals æskilegt Total appropriate
Borholur Boreholes	16,5%	4,3%	12,2%	53,4%	21,3%	8,9%	30,2%
Fjarskiptamöstur Radio masts	33,9%	13,8%	20,1%	48,6%	12,9%	4,7%	17,6%
Gufuleiðslur Steam pipes	19,3%	4,1%	15,2%	48%	22,4%	10,2%	32,6%
Jarðvarmavirkjanir Geothermal power plants	15,7%	4,4%	11,3%	43,2%	26,4%	14,7%	41,1%
Raflínur Transmission lines	34,5%	10%	24,5%	41,1%	17,6%	6,8%	24,4%
Óuppbyggðir malarvegir Gravel roads	12,5%	3,4%	9,1%	37,2%	34,6%	15,6%	50,2%
Uppbyggðir malarvegir Built-up gravel roads	11,5%	3,2%	8,3%	36,9%	36,6%	15,1%	51,7%
Heilsársvegir Roads passable year round	13,1%	4,1%	9%	31,6%	28,4%	26,9%	55,3%
Hótel Hotels	39,0%	15,7%	23,3%	31%	20,7%	9,3%	30,0%
Vindmyllur Wind turbines	34,3%	14,3%	20%	30,6%	22,4%	12,6%	35,0%
Verslanir/veitingastaðir Shops/restaurants	33,5%	13,2%	20,3%	30%	24,3%	12,2%	36,5%
Gestastofa Visitor centre	16,9%	6,3%	10,6%	29,7%	33,8%	19,6%	53,4%
Bensinstöðvar Gas stations	37,3%	18%	19,3%	28,4%	23,4%	10,9%	34,3%
Framkvæmdaleifar Industrial debris	65,9%	35%	30,9%	26,1%	5%	3%	8,0%
Vegir með bundnu slitlagi Asphalt roads	14,3%	4,5%	9,8%	25,6%	33,8%	26,3%	60,1%
Tjaldsvæði Campsites	11,5%	4,1%	7,4%	25,3%	37,1%	26,2%	63,3%
Fjallaskálar Mountain huts	7,1%	2,7%	4,4%	25%	39,7%	28,2%	67,9%
Skilti Signs	7,0%	2,3%	4,7%	23,3%	35%	34,7%	69,7%
Salerni Toilets	9,2%	2,9%	6,3%	23,3%	37,8%	29,6%	67,4%

Marktækur breytileiki í svörum kemur helst upp gagnvart aldri en einnig eftir því hvar spurt er. Yngsti hópurinn er jákvæðari en þeir sem eldri eru gagnvart þeim mannvirkjum sem sjá má. Hins vegar taka þeir sem elstir eru upp afstöðu hinna yngri þegar kemur að malbikuðum vegum, blásandi borholum og kæliturnum. Í öllum tilfellum hafa hóparnir frekar jákvætt viðhorf þegar kemur að mannvirkjunum, þótt sum þeirra séu þeim ekki sýnileg þegar spurt var. Þegar kemur að úrtökustöðunum var afstaða

þeirra sem svara í Dyradal og Reykjadal alltaf á svipuðum slóðum. Þeir sem svöruðu við Nesjavelli voru alltaf sýnu jákvæðari en hinir fyrrnefndu gagnvart öllum þeim mannvirkjum sem sjá mátti.

Önnur spurning um afstöðu til mannvirkja á svæðinu sneri að því hvað fólk finndist um nokkrar tegundir mannvirkja á svæðinu, óháð því hvort það hafði orðið vart við slík mannvirki á ferð sinni um svæðið. Í 3. töflu eru teknar saman niðurstöður um hve æskileg eða óæskileg mannvirkin þóttu.

Bætt hefur verið við tveimur dálkum í 3. töflu. Annars vegar um mannvirki sem þorri svarenda taldi æskileg (lengst til hægri) og hins vegar um mannvirki sem þorri svarenda taldi óæskileg (lengst til vinstri). Í 4. töflu eru þessir tveir dálkar sýndir og má þar sjá hvaða mannvirki falla í hvorn flokk, miðað við að samtala þeirra mannvirkja sem þóttu óæskileg eða æskileg sé yfir 33%.

Sjá má á 4. töflu að vindmyllur, bensinstöðvar, verslanir og veitingastaðir falla í báða flokka og eru skoðanir því skiptar um hvort þessi mannvirki teljast æskileg. Borholur og gufuleiðslur falla utan við þessa skiptingu, naumlega þó og teljast fremur æskilegar ef horft er til viðhorfa svarenda.

Sem áður sagði skiptir máli gagnvart afstöðu hvort fólk hafði komið áður á svæðið. 5. tafla sýnir með fimm punkta kvarða hvaða vægi svarendur gáfu mannvirki eftir því hvort þeir höfðu komið áður á svæðið.

5. tafla sýnir að þeir svarendur sem hafa komið áður eru jafnan neikvæðari gagnvart mannvirkjum á svæðinu, nema þegar kemur að salernum.

Einnig var jafnan marktækur munur á afstöðu til mannvirkja á svæðinu eftir því hvar var spurt. Í 6. töflu er dregið saman meðaltal afstöðu gagnvart mannvirkjum eftir staðsetningu og meðaltal afstöðu fyrir mannvirkið, ásamt marktæktarmörkum.

Í nokkrum tilfellum mátti einnig sjá marktækan mun á afstöðu til mannvirkja eftir aldri. Þá skar annaðhvort elsti eða yngsti aldurshópurinn sig úr, eða báðir.

Í þeim hópi spurninga sem varða afstöðu til mannvirkja á svæðinu beindist síðasta spurningin að áhuga gesta á því að stunda útivist á Hengils-svæðinu þrátt fyrir þá staðreynd að þar er búið að virkja. Þorri svarenda sagði það engin áhrif hafa (66,9%), aðeins 11% fannst það neikvætt en 22,1% fannst það frekar eða mjög jákvætt. Ekki var um marktækan mun á svörum að ræða nema þegar kom að því hvar var spurt. Svarendur á Nesjavöllum skera sig úr um jákvætt viðhorf til virkjunar.

Samantekið má segja um spurningar um afstöðu til mannvirkja á svæðinu að þótt þorri svarenda hafi tekið eftir mannvirkjum á leið sinni varð um eða yfir helmingur svarenda ekki fyrir

4. tafla. Æskileg og óæskileg mannvirki á svæðinu að mati svarenda. – Combined opinion on the following structures/facilities in the area.

Óæskileg mannvirki <i>Inappropriate structures</i>	Æskileg mannvirki <i>Appropriate structures</i>
Raflínur / <i>Transmission lines</i>	Óuppyggðir malarvegir / <i>Gravel roads</i>
Vindmyllur / <i>Wind turbines</i>	Uppbyggðir malarvegir / <i>Built-up gravel roads</i>
Hótel / <i>Hotels</i>	Vegir með bundnu slitlagi / <i>Asphalt roads</i>
Verslanir/veitingastaðir / <i>Shops/restaurants</i>	Heilsársvegir / <i>Roads passable year round</i>
Bensínstöðvar / <i>Gas stations</i>	Skilti / <i>Signs</i>
Framkvæmdaleifar / <i>Industrial debris</i>	Jarðvarmavirkjanir / <i>Geothermal power plants</i>
Fjarskiptamöstur / <i>Radio masts</i>	Vindmyllur / <i>Wind turbines</i>
	Fjallaskálar / <i>Mountain huts</i>
	Tjaldsvæði / <i>Campsites</i>
	Verslanir/veitingastaðir / <i>Shops/restaurants</i>
	Bensínstöðvar / <i>Gas stations</i>
	Salerni / <i>Toilets</i>
	Gestastofa / <i>Visitors centre</i>

neinum áhrifum af því. Helst er það litið neikvæðum augum þegar framkvæmdaleifar eða raflínur eru sýnilegar á leið gesta. Svarendur töldu raflínur, vindmyllur, hótél, verslanir/veitingastaði, bensínstöðvar, framkvæmdaleifar og fjarskiptamöstur til óæskilegra mannvirkja. Þorri svarenda taldi einnig að ekki vantaði innviði fyrir ferðafólk á Hengils-svæðinu, en mikinn marktækan mun má sjá eftir þjóðerni, hvort fólk hafði komið áður á svæðið, hve lengi það dvaldist og hvar það var spurt. Þar skera Íslendingar sig úr, einnig þeir sem komið höfðu áður, þeir sem dveljast styst og þeir sem eru spurðir í Dyradal eða Reykjadal. Í öllum tilfellum telja þessir svarendur að innviði vanti og þá helst salerni, upplýsingar og betri stíga eða vegi.

#### ÞVERSÖGNIN

Ljóst er að nær öllum svarendum (97,4%) finnst víðerni/ósnortin náttúra vera hluti af aðdráttaraflí svæðisins og þorri svarenda (88,8%) kom á svæðið til að upplifa þetta aðdráttarafl. Ljóst má vera að svarendur telja svæðið til víðerna/ósnortinnar náttúru, jafnvel þótt þorri svarenda (86,8%) hafi tekið eftir mannvirkjum á leið sinni um það. Tilgangur þeirra með komu á svæðið var að upplifa víðerni/ósnortna náttúru og svörin við spurningum 1.–6. benda

í heild til þess að nálæg mannvirki trufla fæsta við þá iðju. Ljóst er einnig að töluvert af ummerkjum mannvistar og mannvirki mega vera á staðnum, og sum þeirra notuð af svarendum, án þess að það spilli upplifun þeirra af svæðinu sem víðerni/ósnortinni náttúru. „Ferðamenn tóku ekki eftir virkjuninni,“<sup>19</sup> var fyrirsögn *Víðskiptablaðsins* á upplýttarfrétt um sambærilegar niðurstöður könnunar meðal ferðafólks á virkjunarsvæði Blöndu.<sup>17</sup> Hefðbundin túlkun þessara niðurstaðna er sú að það ferðafólk sem lætur sýnileg mannvirki spilla upplifun sinni sæki einfaldlega ekki þessa staði lengur. Um það var fjallað í nýlegu hefti *Náttúrufræðingsins*.<sup>20</sup> Í rannsókn Önnu Dóru Sæþórsdóttur og Þorkels Stefánssonar við Trölladyngju<sup>21</sup> kom fram sambærileg ánægja gesta með náttúru svæðisins og dvölinna þar og á Hengils-svæðinu. Hins vegar má vera að meira hangi á þessari spýtu.

#### UMRÆÐUR

Sýndu mér kortið þitt og kompásinn og ég skal sýna þér hver og hvar þú ert, hvaðan þú komst og hvert þú stefnir.<sup>22</sup>

Þversögnin sem hér kom í ljós birtist einnig í öðrum könnunum meðal ferðafólks í tengslum við ramma 3. Því er

eðlilegt að spyrja hvað það er sem fólk sér. Upplifun fólks af landslagi er alltaf huglæg og háð þeim tengslum sem fólk með ólíkan bakgrunn og viðmið myndar við þann stað sem farið er til hverju sinni.<sup>23</sup> Landfræðingurinn Gunnar Ólsson biður um kortið og kompásinn – þ.e. beinir augum okkar að því hver við erum og getum þannig skýrt það sem fyrir augu ber.

Í fyrsta lagi sýnir þversögnin það sem Rannveig Ólafsdóttir o.fl.<sup>13</sup> benda á, að hugtakið víðerni er nokkuð vandasamt og að það er erfitt fyrir almenning að átta sig á fyrir hvað það stendur. Þetta á einnig við um íslenska löggjöf, þar sem áherslan var upphaflega eingöngu á tiltekna fjarlægðir og flatarmál án sýnilegra ummerkja um mannvist. Síðari breyting frá 2015 bætir þó úr og leggur áherslu á möguleika til að njóta einveru og náttúrunnar án truflunar af mannvirkjum eða umferð vélknúinna farartækja á jörðu. Áhugaverðara er þó að velta fyrir sér með hvaða hætti mannvistarlandslag virkjunarsvæða endurspeglar tiltekna vestræna náttúrusýn, samofna framfaragöðsögn<sup>24</sup> og hagsmunum fjármagns um aldir. Hvort tveggja er orðið að alþjóðlegum menningarlegum viðmiðum<sup>25</sup> með ófyrirsjáanlegum afleiðingum.<sup>26</sup> Simon Lewis og Mark Maslin, sem vitnað var til í upp-

5. tafla. Hvað finnst þér um eftirtalin mannvirki á svæðinu? Greint eftir því hvort fólk hafði komið áður (1 er mjög neikvætt og 5 er mjög jákvætt). – Please rate your opinion on the following structures/facilities in the area. Analysed if people have been to the site before. (1 is very negative and 5 is very positive).

	Komið áður Been before		Marktækt Significant	Meðaltal í spurningu Average response
	Já Yes	Nei No		
Salerni Toilets	4	3,8	p<0,05	3,9
Fjallaskálar Mountain huts	3,7	3,9	p<0,01	3,9
Tjaldsvæði Campsites	3,5	3,8	p<0,01	3,7
Óuppbyggðir malarvegir Gravel roads	3,1	3,6	p<0,001	3,5
Uppbyggðir malarvegir Built-up gravel roads	3,4	3,6	p<0,05	3,5
Jarðvarmavirkjanir Geothermal power plants	3,2	3,4	p<0,001	3,4
Verslanir/veitingastaðir Shops/restaurants	2,8	3,1	p<0,001	3
Vindmyllur Wind turbines	2,5	3,2	p<0,001	3
Raflínur Transmission lines	2,6	3	p<0,001	2,9
Hótel Hotels	2,6	2,9	p<0,01	2,9
Bensinstöðvar Gas stations	2,2	3,1	p<0,001	2,9
Fjarskiptamöstur Radio masts	2,6	2,8	p<0,05	2,8
Framkvæmdaleifar Industrial debris	1,9	2,2	p<0,01	2,1

hafi, leggja einmitt hnattvæðingu fjármagnsafla til grundvallar við skýringar á tilurð mannaaldar og þeirri óvissu sem nú blasir við í loftslags- og umhverfismálum. Náttúran sem viðfang slíkrar nýtingar hefur vissulega hættu í för með sér, eins og Páll Skúlason bendir á:

Um leið og við hættum að viðurkenna og virða náttúruna sem óræðan sköpunarkraft og ætlum henni eingöngu þá merkingu að vera auðlind og efni til nýtingar, þá glatar hún sjálfstæði sínu, hættir að vera framandi, óháður og ógnandi veruleiki sem umlykur okkur, en verður þess í stað eintómt viðfang ímyndunar sem leitar allra ráða til að fanga hana og gera úr henni það sem henni sýnist henta til að spinna vef sinna eigin tæknibragða og framleiðslu.<sup>27</sup>

Í foraði tæknibragða, framleiðslu sem gerir sig upp ársfjórðungslega, vísinda

sem þekkja ekki takmörk sín og fræða sem snúa aðeins að hagnýtingu hins stundlega verður mannvirkjalandslagið viðmið og forsenda fyrir tilvist fólks (e. affordances) (8. heimild, bls. 79) og eiginlegt *umhverfi* (e. Umwelt) (8. heimild, bls. 366) sem það verður hluti af.<sup>28</sup> Hver staður umbreytist að sjálfstöðu með uppbyggingu mannvirkja, en afl þeirra innviða til að móta afstöðu okkar, án þess að það sé yfirlýst, meðvitað eða skrifað á blað, birtist í þversögninni sem að ofan er lýst.<sup>29</sup> Fólk „umhverfist“<sup>30</sup> í átt til þess sem umhverfið býður og skapar forsendur til.<sup>31</sup> Orðað á einfaldan hátt má segja að fólk venjist umhverfinu og geri það að sínu eigin. Samhlíða byggir fólk upp frekara þol gagnvart sambærilegri uppbyggingu. Þetta á við í smáu samhengi einstakra staða, svo sem Hengilssvæðisins, en verður einnig að skoða í samhengi uppbyggingar virkjana og innviða á landinu öllu. Ekki má vanmeta afl þeirrar uppbyggingar

og þunga í afstöðumyndun, líkt og dæmisögu Andra Snæs Magnasonar um píramíðabyggingar í Egyptalandi faraóanna var ætlað að sýna.<sup>32</sup> Segja má að virkjunarmannvirki teljist hreinlega náttúruleg í augum svarenda, sem rímar við það sem Nicholas Mirzoeff prófessor í miðlafræðum við New York-háskóla, bendir á þegar kemur að upplifun okkar á mannöld:

... fyrsta skrefið er að bera kennsl á það hvað nútímaleiðir til að sjá og skilja samspil mannaaldar-fagurfræði-kapítalisma rista djúpt í skynvitund okkar.<sup>33</sup>

Mirzoeff tilgreinir fjölda sögulegra dæma um það hvernig fólk lofar böð í skólpmenguðu vatni borga, horfir framhjá alvöru loftmengun og áhrifum hennar á heilsufar, og hvernig þetta verður ásamt námum og verksmíðjum viðfang fagurfræði og lista. Þannig telur Mirzoeff að það „stríð“ sem vestræn samfélög hafa háð gegn náttúrunni öldum saman sé orðið almennt viðurkennt sem ekki aðeins rétt, heldur einnig fallett, og að full trú sé á því að það geti unnist. Þannig öðlast ummerki afleiðinga mannaaldar, til að mynda mannvistarlandslag virkjana, fagurfræðilegt gildi.

Það að fólk einfaldlega samsamist mannvirkjalandslaginu er birting þess að fólk reynir stöðugt að henda reiður á veruleika sínum, flokka hann, skilja og raða því sem fyrir augu ber. Henry Alexander Henrysson heimspekingur kallar þetta „kökuformaveruleikann“ og segir:

Eina augljósa svarið við öllu þessu er að taka „kökuformaveruleikann“ í kringum okkur, sem skiptir bæði jurta-, steina- og dýraríkinu niður, ekki of alvarlega, en viðurkenna jafnframt nauðsyn hans. Tegundir eru vissulega til í einhverjum skilningi, en fyrst og fremst eru til einstaklingar sem við gerum svo ráð fyrir að geti flokkast saman. Það eina sem er ekki til er veruleikinn sem annaðhvort óformuð efnisleg heild eða samansafn einkennalausra agna.<sup>34</sup>

Þekking og skilningur á umhverfi er ævinlega háð takmörkunum og þjónar í raun alltaf einhverjum ákveðnum tilgangi. Meðvitund um samspil hnattvæddra fjármagnsafla og umhverfis-

6. tafla. Hvað finnst þér um eftirtalin mannvirki á svæðinu? Eftir úttektarstað ef marktækur munur var fyrir hendi (1 er mjög neikvætt og 5 er mjög jákvætt). – Please rate your opinion on the following structures/facilities in the area. Analysed by survey location if a significant difference is measured. (1 is very negative and 5 is very positive).

	Dyradalur	Nesjavellir	Reykjadalur	Marktækt Significant	Meðaltal í spurningu Average response
Skilti Signs	3,9	4,1	3,9	p<0,05	4
Vegir með bundnu slitlagi Asphalt roads	3,7	4	3,4	p<0,001	3,7
Heilsársvegir Roads passable year round	3,7	3,9	3,5	p<0,001	3,7
Jarðvarmavirkjanir Geothermal power plants	3,2	3,6	3,3	p<0,001	3,4
Gufuleiðslur Steam pipes	3,2	3,4	3,1	p<0,001	3,2
Borholur Boreholes	3	3,4	3,1	p<0,001	3,2
Vindmyllur Wind turbines	2,9	3,1	3	p<0,05	3
Verslanir/veitingastaðir Shops/restaurants	2,8	3,1	3,1	p<0,01	3
Raflínur Transmission lines	2,8	3,1	2,8	p<0,001	2,9
Bensinstöðvar Gas stations	2,7	3	3	p<0,01	2,9
Fjarskiptamöstur Radio masts	2,7	2,9	2,7	p<0,05	2,8
Framkvæmdaleifar Industrial debris	2	2,2	2,1	p<0,05	2,1

vanda á mannöld er þannig ekki bara umhverfisvandi eða „sjálfsónæmi auðvaldshyggjunnar, sem virðist einbeitt ætla að soga til sín allra síðasta virðisaukann á kostnað lífheimsins,<sup>43,35</sup> heldur einnig menningarvandi.<sup>36</sup> Það þýðir, að mati Stevens Hartmans, að þekking, skilningur, greiningarhæfni og aðferðir verða að koma víðar að en frá raunvísindum til að forsendur skapist til að skilja áskoranir mannaaldar. Félagsvísindin og raunvísindin verða eitt á mannöld og fyrsta áskorunin er þannig að komast út úr smættandi þankagang mældra skilgreininga á við-erni/ósnortinni náttúru.<sup>37</sup> Viðar Hreins-son gagnrýnir slíka smættun náttúru í samhengi við loftslagsbreytingar, rökun vistkerfa og framkvæmdaglegi Vesturlandabúa:

Aðstæður æpa á djúpstæða endurskoðun allra hugmynda og lífs-hátta, að litið verði á náttúruna sem umlykjandi það líf sem maðurinn er hluti af í stað hlutgervingar og gjör-nýtingar. Ein leið til að greiða fyrir slíkrí endurskoðun er að taka undir

hlátur Guðs og ögra hugsunarlausum og smættandi hugmyndum sem lengi hafa verið viðteknar, með því að draga fram menningarlega fjölbreytni sem speglar hina líffræðilegu fjölbreytni. Í lífandi, lífrænni náttúru hefur allt merkingu sem ráða þarf í.<sup>38</sup>

Hlátur Guðs er hér vísan í erindi sem Milan Kundera flutti árið 1985 þegar hann tók við Jerúsalem-bókmenntaverð-launum: „Guð hló, vegna þess að maðurinn hugsar og sannleikurinn gengur honum úr greipum.<sup>438</sup> Kundera telur að hláturinn sé leiðin til að lifa til fullnustu,<sup>39</sup> gagnstætt því þegar tilhneigingin til smættunar gerir að verkum að raunveruleikinn gengur fólki úr greipum.

Mannöldin neyðir okkur sem jörðina byggjum að horfast í augu við það sem gengur úr greipum, flækjustig skilnings og aðgerða vegna loftslagsbreytinga ætti að vera næg vísbending þar um. Mannöldin sem menningarvandi samtímans gefur þannig færi á nýrri túlkun á umhverfi, sem aftur hefur áhrif á hvernig gengið er um náttúruna. Þessi túlkun spreptur ekki aðeins af viðmiðum raun-

vísinda, og með henni er ekki einungis teygð sýn eftir skilgreindum brautum þeirra, heldur þarf að lifa og sjá gegnum nýjar upplýsingar, athygli og samskipti eða það sem kalla mætti „vist-vísi“ (e. ecologicity) sem er ævinlega sundur-skotin af öllu því sem gengur fólki úr greipum.<sup>40</sup> Á mannöld er það jörðin öll sem er orðin viðfang hins daglega lífs, forsenda jarðsambanda sem fólk öðlast og ræktar. Jörðin gægist alltaf í gegn og mótar fólk í eigin mynd.<sup>41</sup> Þess vegna verður vísindafólk að láta til sín taka, viðfang fræða er jörðin öll og hún er jafnframt siðferðilegt viðfang, líkt og Michael Mann, einn fremsti loftslagsvísindamaður heims, segir.<sup>42</sup> Af þessum sökum töldu vísindamenn sig knúna til að gefa yfirlýsingu fyrir hönd jarðar, hvorki meira né minna, til að leggja línurnar fyrir loftslagsfundinn í París 2015.<sup>43</sup>

Með öðrum orðum umhverfist fólk af jarðsamböndum sínum á mannöld. Manngert umhverfi tekur þannig fyrri stöðu náttúru, en ekki í þeim skilningi að hún sé eða hafi verið hin óumbreyt-anlegi bakgrunnur eða hinn uppruna-legi sannleikur, heldur er hún stöðugum breytingum undirorpin, alltaf að gera eitthvað nýtt og koma á óvart og mann-fólkið er og hefur verið eitt með henni, einhvers konar „einvera“ (e. monad). Jörðin er óendanlega stærri og meiri en fólkið sem hana byggir, hún er allt í öllu og nokkuð sem aldrei verður náð utan um. Jörðin gengur fólki stöðugt úr greipum. Eina leiðin til að takast á við þetta er af meðvitaðri ábyrgð, á borð við vist-vísi. Ef menn gera sér grein fyrir því að markmið og tilgangur stýra því hvernig hægt er að flokka og skilja umhverfi og náttúru, þá er næst að spyrja hvað skuli draga fram, hvað skuli sýna og ljá rödd og hvernig. Vandí lífsins er vandi umhverfingar og með því að horfa til jarðar allrar, og til „ein-veru“ fólks með henni, verður krafan að horfa „út á hlið“ – ekki undir eða yfir til að finna skýringu á hinnum eða óhlut-bundnum hugmyndum um ferla, heldur út með og til allra mögulegra jarðsam-banda sem geta gægst fram og breytt því sem er.<sup>44</sup>

Þannig skiptir máli hvaða saga er sögð af samskiptum við umhverfið og hvaða þýðingu það hefur hverju sinni. Eins og Páll Skúlason lýsir í bók sinni *Merking og tilgangur*:



3. mynd. Landslag mannaaldar? Rannsóknvindmyllur Landsvirkjunar á Hafinu ofan Búrfells. – Anthropocene landscape? National Power Company's research windmills near Búrfell, S. Iceland. Ljósmynd./Photo: Landsvirkjun.

Í reynd eru öræfin eða óbyggðirnar uppspretta gilda með stórkostlegri hætti en okkur er iðulega ljóst. ... Kjarni málsins er sá að þetta frelsi í náttúrunni er forsenda fyrir tilveru okkar. ... Eiginleikar hlutanna eru þannig óendanleg uppspretta gilda eftir því hvernig okkur tekst að nýta þá og tileinka okkur þá.<sup>45</sup>

Óbyggðir/víðerni/ósnortin náttúra, sem fulltrúar jarðar á mannöld, eru „uppspretta gilda með stórkostlegri hætti en okkur er iðulega ljóst“. Að sama skapi eru ferðalög okkar og ástæður þeirra einn stærsti vettvangur lífsskoðunar og birtingarmynd þess tilgangs sem fólk finnur með sjálfu sér.<sup>46</sup> Ekki er nóg að skapa stefnumótandi viðmið um það að hvaða tegund ferðamennsku skuli stefnt á ólíkum svæðum landsins. Það þarf einnig að átta sig á efnivið umhverfingar og afli innviða. Mat á umhverfisáhrifum vegna virkjanaframkvæmda þegar kemur að ferðamennsku og útivist er nú eftiráadgerð, eða fer allavega fram án þess að hafa viðmið um hvað sé æskileg ferðamennska á svæðinu. Slíkt mat þarf að ná með mun heildrænni hætti utan um náttúruskynjun ferðafólks, handan nytjahyggju, vöruvæðingar og markaðssetningar. Skoða þarf framkvæmdir sem hluta af mun stærri mynd. Ákvarðanataka vegna þeirra þarf að einkennast af virðingu fyrir þeirri óendanlegu uppsprettu gilda sem náttúran er, en

um leið þurfa menn að vera nógu liprir til að bregðast við því sem kemur upp á yfirborðið í ferli framkvæmda. Það er hinn eiginlegi grunnur að sjálfbærni, eins og Oran Young bendir á.<sup>47</sup> Með öðrum orðum: Það hefur ótvírætt gildi að varðveita það sem ósnortið er, en þá þurfum við að skilja hvað það er sem er ósnortið og hafa viðmið sem skapa forsendur til að takast á við það.

Það er ljóst að með athugun á viðhorfum ferðafólks á þegar röskuðum framkvæmdasvæðum, eða svæðum sem fyrirhugað er að raska, fæst ekki annað fram en viðhorf til mannvirkja sem fólk sér eða veit hvernig verða. Þeir sem njóta útivistar á svæðunum eða ætla sér það sætta sig við mannvirkin eða láta sig þau að minnsta kosti engu varða. Möguleg skýring á þessari þverstæðu í samhengi þeirra jarðsambanda sem mannöld er að bera fyrir okkur er sú að þessi hópur hafi einfaldlega náttúruvætt manngerða náttúru og kalli víðerni þar sem hann hefur í raun ekki viðmið til annars. Betra dæmi um umhverfingu er varla hægt að finna.

### SAMANTEKT OG HELSTU NIÐURSTÖÐUR

Í inngangi var gengið út frá þremur rannsóknarspurningum sem tengdust innbyrðis. Fyrsta rannsóknarspurningin sneri að því hvernig jarðsambönd birtast okkur í víðernisupplifun ferðafólks á þeim svæðum landsins sem raskað hefur verið vegna virkjana. Svörin í könnuninni benda til að mannvirkin verði hluti víð-

ernisupplifunar og við blasir að mannvist er, líkt og ævinlega hefur verið, eitt með náttúru og þessari jörð. Það er hins vegar í sýnilegri þversögn við það sem gengið er út frá þegar talað er um víðerni/ósnortna náttúru. Að slíkt sé mögulega finnanlegt í einhverjum skilningi verður því að ræða með nýjum hugtökum og með nýjum orðum. Þar kemur svarið við 2. rannsóknarspurningu vonandi að gagni.

Með 2. rannsóknarspurningu er því velt upp hvernig hugmyndin um mannöld hjálpar okkur að skýra víðernisupplifun á svæðum sem mannvist hefur sýnilega raskað. Ég tel ljóst að þróa þarf virðingu fyrir þeirri óendanlegu uppsprettu gilda sem náttúran og jörðin er, og um leið þarf að temja sér nægjanlega lipurð til að bregðast við því sem kemur upp við undirbúning framkvæmda. Rækta þarf þá hugsun að fleira en eigin þankagangur fólks geti haft áhrif á hvernig fólk skilur og sér heiminn. Hið efnislega sem við höndina er mótur iðulega forsendur alls skilnings.

Þriðja rannsóknarspurning sneri að því hvernig hið efnislega leikur hlutverk í upplifun og skynjun ferðafólks á umhverfi og náttúru. Þar byggði ég á þeirri staðreynd að mannfólkið hefur alltaf vitað að það er eitt með þessari jörð og að það sé í raun furdulegt að það hafi orðið einhvers konar áfall að upp-götva að fólk er eitt með hinum efnislega heimi. Á tímum óvissrar framtíðar í umhverfismálum á mannöld er ljóst að miklu máli skiptir hvaða hugtök

við notum og hvernig þegar við viljum skilja umhverfi okkar og forsendur til að umhverfast.<sup>48</sup> Skapa þarf hugtök, orðfæri og málvenjur sem gefa færi á að rífa framtíðina úr farvegi hnattvæddra fjármagnsafla, í þágu lífsins í víðasta skilningi þess orðs.<sup>49</sup> Rækta þarf jarðsambönd með „vist-vísi“ sem horfir á heildargildi náttúru og mannvistar á hverjum stað og á landinu öllu. Það er því ljóst að skýra þarf hugtakaparið víðerni/ósnortin náttúra í öllum sínum margbrotnu myndum og ræða fyrir hvaða fjölbreyttu gildi það getur verið uppspretta. Hér verður að lokum gripið niður í áveisögu Þórðar frá Dagverðará, þar sem hann lýsir einni af mörgum ferðum sínum á fjöll.

Ég varð þess líka fljótlega var hvernig það breytir manninum að dveljast löngum einn síns liðs í fjöllum og hraunum. Þá fyrst er sem skynjunin opnast fyrir hinum dulmáttku áhrifum kyrrðarinnar, að maður verði óaðskiljanlegur hluti náttúrunnar í kring eins og steinarnir, mosinn, döggin, lækjarniðurinn og ilmurinn úr lynginu; hugsanirnar hljóðni í lotningu og tilbeiðslu undir hinni voldugu hljómkviðu, sem þar er leikin á þúsund þögla strengi.<sup>50</sup>

Hér eru nokkur lykilorð sem hægt er að temja sér í umgengni við náttúruna og við skilning á henni. Lotning og tilbeiðsla, segir Þórður. „Samúð“ legg ég til undir hinni voldugu hljómkviðu náttúrunnar. Hún er „skapandi“ þar sem er leikið á þúsund þögla strengi. Víðerni þau sem gestir okkar sækja eru

forsenda tilveru okkar. Ætli gestirnir viti það? Liggja kannski tækifæri íslenskrar ferðabjónustu þegar kemur að loftslagsmálum í að upplýsa um það og segja af því sögur? Þetta er efni í frekari rannsóknir.

Í leiðara Náttúrufræðingsins í lok árs 2017 talar Sigmundur Einarsson um vatnið sem „ómælda auðlind“ sem vernda þurfi „um aldir“. Hann segir brölt á vatnsverndarsvæðum höfuðborgarinnar einkennast af „dæmalausu fyrirhyggjuleysi“. <sup>51</sup> Í þessum varnaðarorðum sé ég einnig birtast ákall um að snúa hugsun og þankagangi í átt til jarðsambanda á mannöld og „einveru“ okkar með jörðinni. Hvað varðar virkjun vatnsafls og jarðgufu er sýnt að mannvirkin hafa orðið eitt með okkur öllum, en ný vidd í íslenskri orkuöflun er vindmyllur og vindmyllugarðar. Þar virðist fólk sjá mannvirkin og setja sig frekar upp á móti þeim. Þar er þó rannsóknarefni sem nauðsynlegt er að skoða.<sup>52</sup> Spyrja má hvort vindmyllur sem tegund grænnar orkuöflunar geti ekki einnig orðið hluti náttúru mannaldar?

## ABSTRACT

### TOURISM IN THE ANTHROPOCENE

#### *How tourists view utility sites as wilderness*

This article describes findings from a tourist survey performed at the Hengill geothermal site in the vicinity of Reykjavík in summer 2017. The emphasis of the article is on the apparent paradox emerging from the responses about attitudes towards geothermal utility infrastructure and anthropogenic impact on the environment. It appears that even

though guests to the area notice a range of anthropogenic impacts and signs of the area's geothermal energy being harnessed they describe the area as wilderness and untouched nature. This paradox is discussed in terms of people's sense of nature and the environment in our currently dubbed age of the Anthropocene. Three particular research questions will be answered. Firstly, how the Anthropocene appears to us through the wilderness experience of tourists in nature sites disrupted by energy development. Secondly, the article will explain how the concept of the Anthropocene will help in elucidating these experiences in areas obviously disrupted by human activity. Finally, the article unravels how the material plays a role in our experiencing and sensing of nature and the environment. The article concludes that man-made nature becomes natural in the age of the Anthropocene. In this proposed epoch and in times of climatic and environmental uncertainty, it is important to demonstrate which concepts animate our understandings of nature and the environment. Therefore the concluding part of the article also proposes ideas, ways and terminology that allow for diversions from prevalent conceptions of wilderness towards vital practices in the widest sense of the word. The article therefore aspires to a holistic valuing of nature and our role therein, in each place and the country as a whole, to explain the concept of wilderness in its manifold guises. At the same time an exploration of the range of values stemming our conception of wilderness is explored.

## HEIMILDIR

- Lewis, S.L. og Maslin, M. 2018. The human planet: How we created the Anthropocene. Yale University Press, New Haven. 480 bls.
- Faber, A. 2018. De gemaakte planeet: Leven in het Antropoceen. Amsterdam University Press, Amsterdam. 300 bls. (Sjá bls. 52–54.)
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A.G., Barry, T.L., Coe, A.L., Brown, P., Stone, P. 2008. Are we now living in the Anthropocene? GSA Today 18(2). 4–8.
- Diamond, J. 2011. Collapse: How societies choose to fail or succeed. Endurskoðuð útg. (frumútg. 2005). Penguin, London. 608 bls.
- Hooke, R.L. 2000. On the history of humans as geomorphic agents. Geology 28(9). 843–846.
- Greinargerð vinnuhóps um „mannöld“ (Working group on the ‘Anthropocene’) á vegum Alþjóðaráðs jarðlagafraeðinga (ICS) frá 2019, skoðað 20.12. 2019 á <http://quaternary.stratigraphy.org/working-groups/anthropocene/>
- Zalasiewicz, J., Waters, C. og Head, M.J. 2017. Anthropocene: Its stratigraphic basis. Nature 541. 289.
- Dennett, D.C. 2017. From bacteria to Bach and back: The evolution of minds. Norton, New York. 476 bls. (Sjá bls. 260.)
- Gísli Pálsson 2017. Fjallið sem ypti öxlum: Maður og náttúra. Forlagið, Reykjavík. 240 bls.
- Ellis, E., Maslin, M., Boivin, N. og Bauer, A. 2016. Involve social scientists in defining the Anthropocene. Nature 540. 192–193.
- Edward H. Huijbens, Eva Halapi og Heiða Aðalsteinsdóttir 2018. Viðhorf útivistar- og ferðafólks til virkjana á Henglinum. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Rannsóknamiðstöð ferðamála, Akureyri.
- Anna Dóra Sæþórsdóttir og Sigbrúður Stella Jóhannsdóttir 2016. Áhrif virkjana á ferðamennsku og útivist: Niðurstöður 3. áfanga rammaáætlunar. Í: Ritstj. Ingi Rúnar Eðvaldsson. Þjóðarspejillinn: Ráðstefna í félagsvísindum XVII. Félagsvísindastofnun Háskóla Íslands, Reykjavík.
- Rannveig Ólafsdóttir, Anna Dóra Sæþórsdóttir, Helgi Guðmundsson, Huck, J. og Runnström, M. 2016. Viðhorf og upplifun Íslendinga á víðernum, óbyggðum og miðhálandi Íslands. Líf- og umhverfisvísindastofnun Háskóla Íslands, Reykjavík. (Sjá bls. 6.)
- Gren, M.G. og Edward H. Huijbens. 2016. Tourism and the Anthropocene. Routledge, London. 204 bls.

15. Sigríður Þorgeirsdóttir 2016. Hvers vegna umhverfissíðfræði er róttæk grein hugvísinda: Um húnarisma og pósthúnarisma. Bls. 55–74 í: Náttúran í ljósaskiptunum (ritstj. Björn Þorsteinsson). Heimspekistofnun Háskóla Íslands, Reykjavík.
16. Bowie, D. 1972. The rise and fall of Ziggy Stardust and the Spiders from Mars [hljómplata]. RCA Records, London.
17. Anna Dóra Sæþórsdóttir, Anna Mjöll Guðmundsdóttir og Þorkell Stefánsson 2016. Áhrif Blönduvirkjunar á upplifun ferðamanna. Land- og ferðamálafræðistofa Háskóla Íslands, Reykjavík. 106 bls.
18. Anna Dóra Sæþórsdóttir og Rögnvaldur Ólafsson 2010. Áhrif virkjana á ferðamennsku og útivist. Náttúrufræðingurinn 80(3–4). 103–118.
19. vb.is 2017 (2. mars). Ferðamenn tóku ekki eftir virkjuninni. Skoðað 19.12. 2017 á vefsetri Viðskiptablaðsins. Slóð: <http://www.vb.is/frettir/ferdamenn-toku-ekki-eftr-virkjuninni/136075/>
20. Edward H. Huijbens og Anna Dóra Sæþórsdóttir 2018. Virkjun áfangastaða: Samgöngubætur og virkjunarframkvæmdir. Náttúrufræðingurinn 88(3–4). 103–114.
21. Anna Dóra Sæþórsdóttir og Þorkell Stefánsson 2016. Viðhorf ferðamanna og útivistariðkenda til jarðvarmavirkjunar við Trölladyngju í 3. áfanga rammaáætlunar. Land- og ferðamálafræðistofa og Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands, Reykjavík. 27 bls.
22. Olsson, G. 2007. *Abysmal: A critique of cartographic reason*. The University of Chicago Press, Chicago. 553 bls. (Sjá bls. x.)
23. Massey, D. 2005. *For space*. Sage, London. 222 bls.
24. von Wright, G.H. 2003. *Framfaragoðsögnin. Hið íslenska bókmenntafélag*, Reykjavík. 285 bls. (Frumútg., Myten om framsteget, Stokkhólmi 1993.)
25. Latour, B. 2016. *Onus Orbis Terrarum: About a possible shift in the definition of sovereignty*. Millennium. Journal of International Studies 44(3). 305–320
26. Mann, G. og Wainwright, J. 2018. *Climate Leviathan*. Verso, London. 208 bls.
27. Páll Skúlason 2014. *Ad nýta og að njóta*. Bls. 89–97 í: Páll Skúlason, Náttúrupælingar: Um stöðu mannsins í ríki náttúrunnar, Háskólaútgáfan, Reykjavík. Tilv. bls. 95. (Áður í Skæðagrösum, ritstj. Sölvi Sveinsson, Rv. 1997, bls. 133–141.)
28. Grosz, E. 2011. *Becoming undone: Darwinian reflections on life, politics, and art*. Duke University Press, Durham. 264 bls.
29. Easterling, K. 2016. *Extrastatecraft: The power of infrastructure space*. Verso, London. 252 bls.
30. Páll Skúlason 1998. *Umhverfing*. Háskólaútgáfan, Reykjavík. 116 bls.
31. Oppermann, S. 2014. From ecological postmodernism to material ecocriticism: Creative materiality and narrative agency. Bls. 21–36 í: *Material ecocriticism* (ritstj. Iovino, S., og Oppermann, S.). Indiana University Press, Indiana. (Sjá bls. 34.)
32. Andri Snær Magnason 2006. *Draumalandið: Sjálfsbjálparbók handa hræddri þjóð*. Mál og menning, Reykjavík. 266 bls. (Sjá bls. 143–147.)
33. Mirzoeff, N. 2014. Visualizing the Anthropocene. *Public Culture* 26(2). 213–232. Tilv. bls. 213.
34. Henry Alexander Henrysson 2016. „Eðli mónöðunnar er birtingin“: Um reynslu, náttúru og efnislegan veruleika. Bls. 93–107 í: *Náttúran í ljósaskiptunum* (ritstj. Björn Þorsteinsson). Heimspekistofnun Háskóla Íslands, Reykjavík. Tilv. bls. 104.
35. Millar, S.W.S. og Mitchell, D. 2017. *The tight dialectic: The Anthropocene and the capitalist production of nature*. Antipode 49(S1). 75–93.
36. Hartman, S. 2016. *Climate change, public engagement & integrated environmental humanities*. Bls. 67–75 í: *Teaching climate change in the humanities* (ritstj. Siperstein, S., Hall, S. og LeMenager, S.). Routledge, New York.
37. Guðbjörg R. Jóhannesdóttir og Sigríður Þorgeirsdóttir 2011. *Endurheimt fegurðarinnar á tímum náttúrunnar*. Hugur 23. 89–103.
38. Viðar Hreinsson 2016. *Jón lærði og náttúru náttúrunnar*. Lesstofan, Reykjavík. 760 bls. Tilv. bls. 657.
39. Kundera, M. 1993. *Bókin um hlátur og gleysku*. Þýð. Friðrik Rafnsson. Mál og menning, Reykjavík. 219 bls. (Frumútg., *Le livre du rire et de l'oubli*, Paris 1979.)
40. Boetzkes, A. 2015. *Ecologicity, vision, and the neurological system*. Bls. 271–292 í: *Art in the Anthropocene: Encounters among aesthetics, politics, environments and epistemologies* (ritstj. Davies, H. og Turpin, E.). Open Humanities Press, London.
41. Morton, T. 2013. *Hyperobjects: Philosophy and ecology after the end of the world*. University of Minnesota Press, Minneapolis. 240 bls.
42. Banerjee, N. 2013. *The most hated climate scientist in the US fights back*. Yale Alumni Magazine mars-apríl. 47–53.
43. Rockström, J., Brasseur, G.P., Edenhofer, O., Hoskins, B., Kabat, P., Molina, M.J., ... Sachs, J., 2015. *The earth statement*. Luettu 2 2015.
44. Bennett, J. 2010. *Vibrant matter: A political ecology of things*. Duke University Press, Durham. 200 bls. (Sjá bls. 112.)
45. Páll Skúlason 2015. *Merking og tilgangur*. Háskólaútgáfan, Reykjavík. 242 bls.
46. Edward H. Huijbens, Gunnar Þór Jóhannesson og Björn Þorsteinsson 2014. *Ylrækt rísómatískra sprota: Ferðapjónusta í nýju ljósi*. Ritið 2/2014. 205–227.
47. Young, O.R. 2017. *Governing complex systems: Social capital for the Anthropocene*. The MIT Press, Cambridge. 279 bls.
48. Zylinska, J. 2014. *Minimal ethics for the Anthropocene*. Open University Press, Ann Arbor. 152 bls.
49. Merola, N.M. 2014. *Materializing a geotraumatic and melancholy Anthropocene*. *Minnesota Review* 83. 122–132.
50. Loftur Guðmundsson 1973. *Mannleg náttúra undir Jökli: Þórður frá Dagverðará. Örn og Örlygur*, Reykjavík. 177 bls.
51. Sigmundur Einarsson 2017. *Neysluvatn eða háspennulínur*. Náttúrufræðingurinn 87 (3–4). 91.
52. Frantál, B., Bevk, T., van Veelen, B., Härmänescu, M. og Karl Benediktsson 2017. *The importance of on-site evaluation for placing renewable energy in the landscape: A case study of the Búrfell wind farm (Iceland)*. *Moravian Geographical Reports* 25(4). 234–247.

## UM HÖFUNDINN



**Edward H. Huijbens** (f. 1976) er landfræðingur, prófessor og stjórnandi rannsóknarhóps í menningarlandfræði við Wageningen-háskóla í Hollandi. Hann tók BS-próf við Háskóla Íslands árið 2000, MA- og PhD-próf 2001 og 2006 frá Durham-háskóla í Englandi. Rannsóknir hans hafa snúið að ferðamálum á Íslandi og í alþjóðlegu samhengi, með sérstakri áherslu á hlutverk samgangna við mótun áfangastaða og á upplifun gesta af landslagi. Einnig hefur Edward kannað hvernig heilsa og vellíðan tengist upplifun af landslagi, og hvaða kenningum um rýmið er hægt að beita til að skilja samspil manns og umhverfis. Edward hefur unnið rannsóknir sínar á Íslandi og á norðurlöðum, aflað tölulegra gagna og viðtalsgagna og rýnt þau.

## PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

**Edward H. Huijbens**  
Háskólinn í Wageningen  
Wageningen Campus, Building 101 (Gaia), Room B-327  
Droevendaalsesteeg 3  
6708PB Wageningen  
Hollandi

Háskólinn á Akureyri  
Norðurslóð 2  
600 Akureyri

edward@unak.is  
edward.huijbens@wur.nl



Ólafur S. Ástþórsson og Jónbjörn Pálsson

# Tunglfiskur (*Mola mola*) á Íslandsmiðum í ljósi veðurfarsbreytinga



**TUNGLFISKUR, *Mola mola***, er útbreiddur bæði á hitabeltissvæðum og tempruðum svæðum heimshafanna. Vitneskja um útbreiðsluna er hins vegar afar gloppótt og stafar það aðallega af skorti á kerfisbundinni skráningu og birtingu upplýsinga í vísindaritum. Í þessum pistli er greint frá 32 tilfellum þar sem tunglfiskur hefur fundist rekinn á fjörur, sést í sjó eða veiðst á Íslandsmiðum á árunum 1845 til 2019 og hafa þessir staðir verið settir nákvæmlega á kort. Flestir fiskanna hafa veiðst eða hefur skolað á land á suður- og vesturströndinni, þ.e. á þeim slóðum þar sem aðflæði hlýs Atlantssjávar upp að landinu er hvað mest. Aukinn fjöldi skráðra tilfella um komur tunglfisks upp að landinu í upphafi 21. aldar og þá sérstaklega á árinu 2012 tengist líklega auknu flæði hlýsjávar upp að landinu og hækkuðum sjávarhita yfir landgrunninu frá því um síðustu aldamót. Í langtíma-samhengi er góð samsvörum á milli skráninga um komur tunglfisks á Íslandsmið og jákvæðra fasa í svokölluðum AMO-vísi (e. Atlantic Multidecadal Oscillation) sem mælir náttúrulegan langtímabreytileika í yfirborðshita í Norður-Atlantshafi.

10 cm

1. mynd. Tunglfiskur (*Mola mola*), 32 cm langur, sem rak á Eyrarbakka fjörur 25. ágúst 2004 (1. tafla, skráning nr. 17). – Ocean sunfish (*Mola mola*), a 32 cm long individual found beached at Eyrarbakki 25 August 2004 (table 1, record 17). Kvarði/Scale: 10 cm. Ljós./Photo: Jónbjörn Pálsson.

## INNGANGUR

Tunglfiskur (*Mola mola*) er útbreiddur víða í heimshöfunum en tiltækar upplýsingar eru takmarkaðar og þær geta verið misvísandi þar sem tegundin er ekki veidd sem slík og gefa stakir fundarstaðir því ekki endilega rétta mynd af hinu eiginlega útbreiðslusvæði.<sup>1</sup> Tunglfiskur hefur verið talinn flækingur á Íslandsmiðum þar sem hann hefur aðeins af og til fundist rekinn á fjörur eða sést syndandi í sjónum, en frá því í byrjun þessarar aldar hefur hann fundist mun oftari en áður. Bjarni Sæmundsson greindi í ritinu *Zoology of Iceland* frá þeim fiskum sem heimildir voru til um og höfðu fundist við Ísland fram til ársins 1939.<sup>2</sup> Síðan hefur tunglfiskur af og til fundist rekinn á fjörum eða sést mara í yfirborði sjávar, og á allra seinustu árum hefur hann verið meðafli við makrílveiðar. Lítið hefur verið fjallað um þessi tilvik, nema þá stuttlega í dagblöðum og tímaritinu *Ægi*, og eru þau nú í fyrsta sinn tekin saman og athuguð í langtímasamhengi.<sup>3-10</sup>

Tunglfiskurinn er úthafsfiskur og útbreiddur í öllum heimshöfum. Í Norður-Atlantshafinu virðist tunglfiskur helst halda sig þar sem hitastig er yfir 10°C.<sup>1,11,12</sup> Hann sést nokkuð reglulega undan ströndum Evrópu og í sunnanverðum Norðursjó,<sup>13,14</sup> sem og undan norðausturströnd Bandaríkjaanna.<sup>15</sup> Undan suðurströnd Íslands er tunglfiskurinn sennilega nálægt norður-pólmörkum tegundarinnar hvað hitastig varðar. Hlýnun sjávar á undanförunum árum hefur leitt til norðlægrar hliðrunar á útbreiðslu margra suðrænna fisktegunda sem halda sig í námunda við Ísland.<sup>16-19</sup> Upplýsingar um útbreiðslu fisktegundar nálægt ytri mörkum útbreiðslusvæðis síns eru einkar áhugaverðar í tengslum við hlýnun sjávar og veðurfarsbreytingar til langs tíma. Í ljósi þess var ráðist í það að taka saman allar tiltækar upplýsingar um tunglfisk við Ísland og skrá fundarstaði þeirra eins rétt og mögulegt væri. Í framhaldinu var skráin síðan meðal annars túlkuð í samhengi við náttúrulegar langtímasveiflur á yfirborðshita í Norður-Atlantshafi. Að hluta er hér byggt á fyrri samantekt höfunda fram til ársins 2012, sem birtist í grein á ensku árið 2017.<sup>19</sup>

Tunglfiskurinn er ekki meðal lengstu beinfiska en hefur hins vegar sérstakt byggingarlag, þ.e. er næstum sporöskjulaga, og er meðal hinna allra þyngstu (1. mynd). Heildarlengdin er í raun styttri en fjarlægðin milli bak- og raufarugga. Hryggjarsúlan er mjög ummynduð og brjóskkennd, stirtlan nánast engin og eiginlegur sporður er horfinn. Í stað sporðs hefur afturendi fisksins ummyndast í hálfmánalaga flipa (lat. *clavus*) sem myndaður er úr aftasta hluta bak- og raufarugga.<sup>20</sup> Augu og munnur eru lítil. Fiskarnir hafa svipaða eðlisþyngd og sjórinn sem þeir lifa í þótt þeir hafi ekki sundmaga. Roðið á fullorðnum tunglfiski er þykkt og næstum brjóskkennt og ekki ólíkt hvelju á hrognkelsi. Það er einnig alsett smáum beinkörtum nema við uggana. Frjósemi tunglfiska er talin einstaklega mikil og hefur hrognafraleiðsla verið metin um 300 milljón egg hjá um 140 cm hrygnu.<sup>1,11,21</sup> Til samanburðar má geta þess að íslensk þorskhrygna af svipaðri lengd framleiðir um 20 milljónir hrogn.<sup>22</sup>

Tunglfiskurinn er nokkuð öflugur til sunds og syndir stefnumiðað með því að sveifla til bak- og raufaruggunum í takt, eins og um vængjapar væri að ræða. Líkt og mörg önnur sjávardýr ástundar tunglfiskurinn lóðrétta dægurferðir upp og niður í sjónum. Vanalegast heldur hann sig í dýpri lögum sjávar á daginn en er nær yfirborði á nóttunni. Á hinn bóginn má oft sjá hann við yfirborð á daginn og liggur hann þá stundum á annarri hliðinni og virðist vera að hvíla sig. Þessi „letistaða“ er talin geta tengst hitastýringu, þ.e. að fiskarnir þurfi að hita upp líkamann eftir að hafa dvalist lengi í dýpri og kaldari lögum sjávar.<sup>23</sup> Önnur skýring gæti verið sú að tunglfiskurinn liggir við yfirborðið til þess að verða sér úti um eins konar „hreinsun“ á roðinu með aðstoð frá sjófuglum eða öðrum fiskum. Sníkjudýr setjast mjög á tunglfiskinn og eru honum að líkindum til óþæginda og valda jafnvel sýkingu.<sup>24</sup> Svo virðist sem tunglfiskar séu tíðari við yfirborð á sumrin en á öðrum tímum árs<sup>14</sup> en það gæti tengst því að þá er mannskepnan talsvert á ferli og tekur þá frekar eftir óvenjulegu fiskakyni eins og tunglfiski. Merki frá merktum fiskum sem fylgjast má með frá gervihnetti benda til þess

að fiskarnir ferðist norður á bóginn þegar fer að vora og hlýna í sjónum og síðan aftur suður þegar sumri tekur að halla.<sup>11</sup> Lengi var talið að tunglfiskar lifðu aðallega á hveljusvifi, svo sem marglyttum og sviflægum möttuldýrum (sölpum). Nýlegar rannsóknir benda hins vegar til þess að uppistaðan í fæðunni séu ýmiss konar krabbadýr ásamt fiski. Einkum á þetta við um tunglfiska sem eru minni en 80 cm að lengd. Hlutur hveljusvifs í fæðu stærri tunglfiska er hins vegar verulegur.<sup>25</sup>

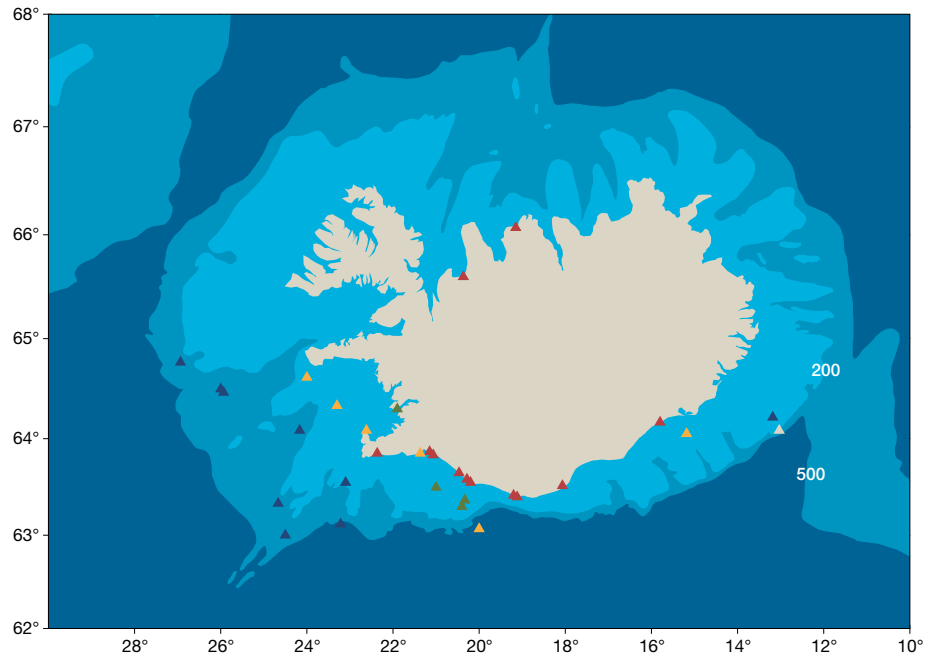
Í hinu merka riti sínu, Lýsingu Íslands frá 1908–1922, víkur Þorvaldur Thoroddsen nokkrum orðum að tunglfiski og greinir frá fyrstu heimild um hann við Ísland.<sup>26</sup> Þar segir meðal annars: „Tunglfisk hefir stöku sinnum rekið á Íslandi, í fyrsta sinn svo kunnugt sé rak hann seint um haustið 1845 á fjöru í landareign frá Yzta-Mói í Fljótum; tunglfiskur þessi var 4 álnir á lengd ...“ Þorvaldur vitnar síðan í bréf dagsett 25. janúar 1850 sem hann hefur undir höndum og Þorleifur Sveinsson á Yzta-Mói ritaði. Þar segir um fiskinn: „Í honum voru átta kútar af lifur, sem bræddist vel og var bezta lýsi til ljósa.“ Á 19. öld jafngilti alin um 62,8 cm og kúturinn 7,7 lítrum. Þessi fyrsti tunglfiskur sem hér rak á land hefur því verið um 2,5 metrar að lengd og lifrin sem hann gaf af sér um 62 lítrar.

## EFNIVÍÐUR OG AÐFERÐIR

Í upphafi voru allar frumheimildir sem vísað er til í samantekt Bjarna Sæmundssonar<sup>2</sup> yfirfarnar með tilliti til upplýsinga sem taldar voru skipta máli fyrir ýtarlega samantekt og nákvæma skráningu fundarstaða tunglfisks í langtímasamhengi.<sup>27-33</sup> Í flestum tilfellum gáfu frumheimildir nákvæma lýsingu á fundarstað rekinna tunglfiska. Allar nýrri heimildir, þ.e. eftir 1939, sem talið var líklegt að geymdu upplýsingar um reka eða komu tunglfisks upp að landinu voru ennfremur yfirfarnar. Við þá vinnu var meðal annars notast við vefsetrið *Tímarit.is*, farið yfir alla skráningu sjaldséðra fiska í gagnagrunni sem vistar upplýsingar úr rannsóknarleiddöngnum Hafrannsóknastofnunar, og kannaður afladagbókagrunnur fiskiskipa hjá Fiskistofu. Á grundvelli þessarar úrvinnslu voru staðir allra rekinna tunglfiska, fiska

2. mynd. Skráðir fundarstaðir tunglfisks við Ísland. Dýptarlínur sýna 200 og 500 m dýpi. – Distribution of records of ocean sunfish in Icelandic waters. Depth contour lines show 200 and 500 m.

- ▲ Veiddur í botnvörpu – Caught in bottom trawl
- ▲ Veiddur í flotvörpu – Caught in pelagic trawl
- ▲ Veiddur við yfirborð – Caught near surface
- ▲ Sást við yfirborð – Seen at surface
- ▲ Rekinn á fjöru – Beached fish



sem sést höfðu úti á sjó og fiska sem höfðu komið í veiðarfæri settir út í kort og lengdar- og breiddarhnit þeirra síðan ákvörðuð. Þegar staðarlýsing var ekki talin nægilega nákvæm var miðpunktur á hinum tilgreinda fundarstað ákvarðaður og hann talinn fundarstaður í viðkomandi tilfelli. Nákvæmar upplýsingar um þá staði þar sem tunglfiskar hafa verið skráðir eftir 1990 voru fengnar úr aflagabókum viðkomandi fiskiskipa eða með beinu samtali við þann sem fyrstur sá fiskinn í sjónum eða greindi frá reknun fiski.

Upplýsingarnar um tunglfisk við Ísland voru skoðaðar í sambengi við langtímasveiflur í yfirborðshita sjávar í Norður-Atlantshafi eins og þær eru metnar samkvæmt svonefndum AMO-vísi sem sýnir mánaðarleg frávik í yfirborðshita. Gögnin fengust á vefsetri bandarísku haf- og loftsrannsóknastofnunarinnar (NOAA).<sup>34</sup>

Meðafli tunglfisks í makrílveiðum er meðal annars ræddur í ljósi sóknar (togtíma) í þeim veiðum á svæði sem afmarkast af 22–30°V og 62–66°N. Upplýsingar um sókn byggjast á aflagabókum sem skipstjórum á íslenskum fiskiskipum er skylt að halda og varðveittar eru í gagnagrunni Fiskistofu. Hafrannsóknastofnun hefur aðgang að þessum upplýsingum í vísindalegum tilgangi.

## NIÐURSTÖÐUR OG UMRÆÐA

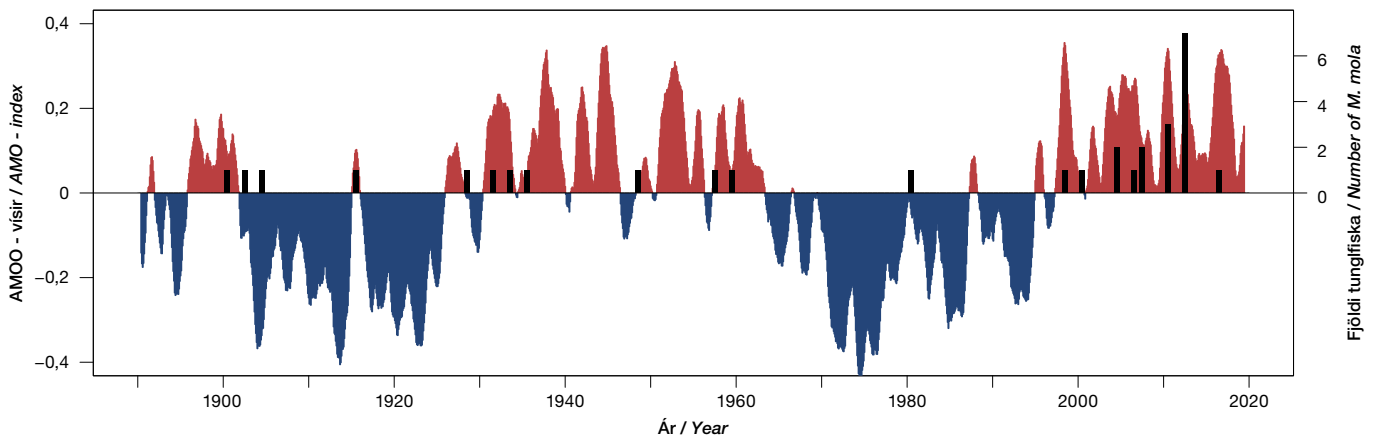
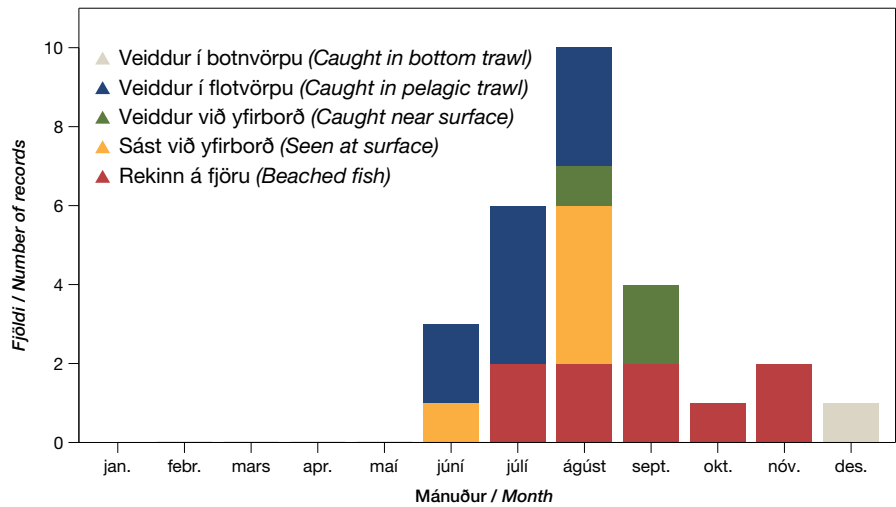
Á grundvelli upplýsinga um heiti fjörunnar þar sem fiskur fannst rekinn eða um afstöðu á sjó til ákveðinna kennileita eða miða í landi var í flestum tilfellum unnt að ákvarða nákvæman stað hinna eldri tilfella um tunglfisk við Ísland (1. tafla). Í flestum skráðum tilfellum greinir frá fiskum sem fundust reknir á fjörum sunnan- og vestanlands eða sáust eða fengust í sjónum á svipuðum slóðum undan suður- og vesturströndinni, þ.e. frá um 18–26°V og 63–65°N (2. mynd). Þessi útbreiðsla tunglfisks samsvarar í stórum dráttum því hafsvæði þar sem sjávarhitinn er hvað hæstur hér við land.<sup>16</sup> Aðeins eru tvö dæmi þess að tunglfiskur hafi fundist norðan 65°N hér við land og er þar um að ræða elstu skráðu tilfellið um tunglfiskreka, þ.e. frá 1845 og 1900 (skráning 1 og 2 í 1. töflu). Þessir tveir fundarstaðir verða að teljast utan þess svæðis sem tunglfiskurinn hefur vanalegast fundist á en slík dæmi eru einnig þekkt annars staðar. Þannig eru heimildir um að fiska rak á norðurströnd Noregs, annan í janúar og hinn í október 1882 og var fundarstaður hins fyrri rétt norðan 70°N.<sup>35</sup> Elsta heimild um lifandi tunglfisk í veiðarfærum íslensks fiskiskips er frá árinu 2000. Þá kom stakur fiskur í botntroll togarans Gullvers NS þegar hann var við veiðar á Hvalbakhalla suðaustur af landinu.<sup>7</sup>

Af 32 þekktum tilfellum um tunglfisk við Ísland var unnt að tímasetja 27 niður á að minnsta kosti ákveðinn mánuð innan ársins (1. tafla). Skráning fiska sem rekið hefur á land er tiltölulega jafndreifð yfir tímabilið frá júlí til nóvember, en yfir júní til ágúst um fiska sem hafa verið veiddir eða sést á sundi (3. mynd). Skráning lifandi fiska sem veiðst hafa benda, eins og í öðrum tilvikum, til þess að tunglfiskurinn ferðist aðallega inn í íslenska lögsögu á þeim tíma ársins þegar sjávarhitinn er hvað hæstur. Hugsanlega gæti það tengst árstíðabundnum göngum tegundarinnar í norðanverðu Norður-Atlantshafi.<sup>11,14</sup> Nýlegar rannsóknir benda til þess að tunglfiskurinn sé mun öflugri sundfiskur en áður var talið. Hins vegar er hvorki vitað með vissu um árstíðabundnar farleiðir hans um Norður-Atlantshafið fyrir sunnan Ísland né hvort fiskarnar sem hingað leita eiga uppruna sinn í Atlantshafinu austan- eða vestanverðu.<sup>1,36</sup> Sumar upplýsinganna um rekna fiska eru frá því í byrjun vetrar, en þar sem í fæstum tilfellum er vitað um ástand viðkomandi hræs er ekki unnt að segja til um það með vissu hvort þeir fiskar kunni að hafa verið lifandi á nærliggjandi hafsvæði eða hafa rekið um langan veg. Tunglfiskurinn sem fékkst í botnvörpu suðaustur af landinu í desember árið 2000 gæti hafa verið síðkominn fiskur í göngu.

1. tafla. Skráðar upplýsingar í tímaröð um tunglfisk við Ísland. Stjórnumerki (\*) = áætluð lengd. Skammstafanir við dálka: R = rekinn á fjöru; Vy = veiddur við yfirborð; Sy = Sást við yfirborð; Bv = veiddur í botnvörpu; Fv = veiddur í flotvörpu. Lönduð þyngd í fjórum seinustu skráningartilvikum er fengin frá Fiskistofu. – Records of ocean sunfish, *Mola mola*, in Icelandic waters in chronological order. Asterisk (\*) = length approximated. Abbreviations in columns: R = beached; Vy = caught at surface; Sy = seen at surface; Bv = caught by bottom trawl; Fv = caught by pelagic trawl; Þessi grein = This article. Landed weight of five last records are from the Icelandic Directorate of Fisheries.

Skráning Record	Ár Year	Dagsetning Date	Staður Location	Lengd/þyngd (cm/kg) Length/Weight	Athugasemd Note	Heimild Reference
1	1845	Haut/ <i>autumn</i>	66°04' N, 19°09' V	250*/?	R	26
2	1900	nóvember	65°36' N, 20°22' V	223/175	R	27
3	1902	10. september	64°18' N, 21°54' V	148/?	Vy	27
4	1904	Vetur/ <i>winter</i>	63°35' N, 20°17' V	??/?	R	28
5	190?		64°05' N, 22°37' V	??/?	Sy	29
6	1915		63°39' N, 20°28' V	??/?	R	30
7	1928	september	63°33' N, 20°12' V	125*/?	R	32
8	1931	30. október	63°51' N, 22°22' V	31/?	R	30
9	1933	september	63°31' N, 18°04' V	„stór“	R	31
10	1935	17. nóvember	64°10' N, 15°48' V	265/?	R	33
11	1948	Sumar/ <i>summer</i>	63°22' N, 20°20' V	??/?	Vy	3
12	1957	11. september	63°30' N, 21°00' V	100/?	Vy	4
13	1959	4. ágúst	63°18' N, 20°24' V	140/?	Vy	4
14	1980	ágúst	64°37' N, 24°00' V	??/?	Sy	5
15	1998	30. júlí	63°50' N, 21°04' V	60/16	R	6
16	2000	2. desember	64°05' N, 13°02' V	170/?	Bv	7
17	2004	25. ágúst	63°52' N, 21°09' V	32/2	R	8
18	2004	26. ágúst	63°51' N, 21°22' V	165/220	R	8
19	2006	11. ágúst	64°03' N, 15°11' V	??/?	Sy	Þessi grein / <i>This article</i>
20	2007	1. ágúst	64°24' N, 19°07' V	>100/?	R	9
21	2007	11. ágúst	64°04' N, 20°00' V	??/?	Sy	9
22	2010	30. júní	63°00' N, 24°30' V	100*/?	Fv	10
23	2010	21. júlí	63°20' N, 24°40' V	105/?	Fv	10
24	2010	27. júlí	63°25' N, 19°12' V	100*/?	R	10
25	2012	25. júní	64°20' N, 23°18' V	??/?	Sy	Þessi grein / <i>This article</i>
26	2012	28. júní	63°07' N, 23°13' V	??/129	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>
27	2012	28. júlí	64°05' N, 24°10' V	93/?	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>
28	2012	30. júlí	64°46' N, 26°56' V	186/400	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>
29	2012	30. júlí	64°28' N, 25°56' V	??/168	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>
30	2012	1. ágúst	64°30' N, 26°00' V	202/396	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>
31	2012	19. ágúst	63°33' N, 23°06' V	??/168	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>
32	2016	15. ágúst	64°16' N, 13°06' V	??/268	Fv	Þessi grein / <i>This article</i>

3. mynd. Skráning tunglfisks á Íslandsmiðum eftir mánuðum. Ekki var unnt að tímasetja til mánaðar skráningu fimm fiska; einn fékkst að sumarlagi (1. tafla, skráning 11), einn að hausti (skráning 1) og um tvo eru ekki neinar tíma-upplýsingar tiltækar (skráning 5 og 6). – Monthly records of ocean sunfish in Icelandic waters. Five records could not be assigned to a month; one was found in summer (table 1, record 11), one in autumn (record 1), one in winter (record 4) and two (records 5 and 6) are without any such information.



4. mynd. Frávik yfirborðshita í Norður-Atlantshafi (AMO-vísir) og komur tunglfisks á Íslandsmið samkvæmt heimildum. Hitagögn fengin af vefsetri NOAA.<sup>34</sup> Rauður litur táknar jákvætt hitafrávik og blár neikvætt. Svört þverstrík gefa til kynna fjölda fiska á einstökum árum þar sem vitað er með vissu af tunglfiski við Ísland. – Twelve months running mean Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO) anomaly and records of ocean sunfish in Icelandic waters. Temperature data from NOAA.<sup>34</sup> Red colour shows positive values and blue negative values. Black bars show number of ocean sunfish recorded in Icelandic waters by years.

Stærsti tunglfiskur sem veiddur hefur í heimshöfunum var 333 cm og sá þyngsti 2,3 tonn.<sup>37</sup> Tunglfiskarnir sem fengist hafa hér við land ná ekki þessum risafiskum að lengd né þyngd en flokkast þó flestir sem „stórir“ fiskar. Lengd þeirra 13 fiska sem hér hafa verið mældir er á bilinu 31 til 265 cm og tíu af þeim voru yfir 100 cm (1. tafla). Til viðbótar var lengd fimm fiska metin á bilinu 100 til 250 cm og einn fiskur skráður sem „stór“. Þyngd fiskanna sem veiddust árið 2012 benda einnig til þess að aðallega komi tiltölulega stórir fiskar inn á íslensk hafsvæði.

Tunglfiskur fannst í hafinu við Ísland af og til á 20. öld en aldrei nema einn fiskur á ári (4. mynd og 1. tafla). Frá árinu 2000 hefur árleg tíðni fiska sem rekur á land á hinn bóginn aukist verulega

og fleiri fiskar veiddur á Íslandsmiðum. Þetta kann að tengjast breytingum á staðbundnu ástandi sjávar við Ísland<sup>16,17</sup> en vegna víðáttumikillar útbreiðslu tunglfisks kunna ráðandi veðurfyrirbrigði í Norður-Atlantshafi einnig að hafa þar áhrif. Eitt þessara fyrirbrigða er náttúruleg sveifla heitra og kaldra tímabila í yfirborðshita, sem kalla mætti á íslensku fjölárátuga Atlantshafs-sveifluna (e. Atlantic Multidecadal Oscillation (AMO)). Svokallaður AMO-vísir er metinn á grundvelli frávika í yfirborðshita og sýnir köld tímabil (neikvætt AMO) á árabilinu 1900-1925, 1965-1995, og síðan hlý tímabil (jákvætt AMO) árabilinu 1850-1890, 1925-1965 og frá 1995 fram til dagsins í dag (4. mynd). Þetta er talið benda til sex til sjö áratuga náttúrulegrar

sveiflu milli kaldra og heitra tímabila. Þegar komur tunglfisks eru skoðaðar í samhengi við AMO-sveifluna sést að allir nema þrjú tunglfiskanna fylgja í stórum dráttum jákvæðu bylgjunni í AMO-sveiflunni, sem bendir til þess að útbreiðsla tunglfisks á norðlægum slóðum aukist á hlýndatímabilum í Norður-Atlantshafi. Ennfremur eru tvö af fjórum tilfellum um tunglfisk í neikvæðum fasa AMO-sveiflunnar frá einstaklega „hlýjum“ árum innan hinna köldu fasa. Bjarni Sæmundsson<sup>38</sup> gat um tunglfisk meðal þeirra fisktegunda sem fundust oftast áður í hlýndum í sjónum við Ísland á árunum 1920-1930 (skráning 7 og 8 í 1. töflu). Svipaðar tilfærslur á tunglfiski tengdar veðurfarsbreytingum hafa einnig átt sér stað í Adríahafinu.<sup>39</sup>

Það er aðeins rúmur áratugur liðinn frá því að Íslendingar hófu makrílveiðar innan fiskveiðilögsögunnar með flotvörpu sem yfirleitt er dregin í efstu 50 metrum vatnssúlunnar. Sex af þeim sjö tunglfiskum sem skráðir voru á árinu 2012 fengust nálægt yfirborði sem meðafli í makrílveiðum og sama á við um tvo af þremur fiskum frá 2010 (1. tafla). Sókn makrílflotans suðvestur af Íslandi árið 2012 (alls 8,8 þúsund togtímar) var samþærileg við sóknina árið á undan (2011: 9,6 þúsund togtímar) sem og næstu tvö árin á eftir (2013, 2014: 11,8 og 10,3 þúsund togtímar). Þá veiddist enginn tunglfiskur sem meðafli við makrílveiðarnar og sama er segja um hin síðari ár fram til 2019. Undan austurströnd Bandaríkjanna (um 30–40°N) er tunglfiskurinn talinn verja að jafnaði um 60% af sólarhringnum í efstu 50 metrum sjávar og á norðurhluta rannsóknasvæðisins (norðan 35°N) var viðveran í yfirborðslögum enn lengri eða 75%.<sup>15</sup> Tunglfiskarnir sem fengust sem meðafli við makrílveiðarnar á árunum 2010 og 2012 hefðu að öllum líkindum ekki veiðst ef þær veiðar hefðu ekki komið til því að þar var, á nýrri veiðislóð og nýjum árstíma, beitt stórtækara veiðarfæri en í flestum öðrum veiðum hér við land. Tunglfiskurinn í makrílveiðinni fékkst á um sex vikna tímabili og á fremur mjóu belti yfir landgrunnsbrúninni suðvestur og vestur af landinu. Nýlegar rannsóknir á árstíðabreytingum í útbreiðslu tunglfisks í norðaustanverðu Atlantshafi benda til þess að hann safnist oft saman við hita- eða straumaskil og þá líklega vegna ákjósanlegra fæðuskilyrða sem þar geta skapast.<sup>40</sup> Hugsanlega hafa einhverjar slíkar umhverfisáðstæður myndast á makrílslóðinni vestur og suð-

vestur af Íslandi síðsumars árin 2010 og 2012 en þær takmörkuðu upplýsingar sem tiltækar eru um umhverfisskilyrði á veiðisvæðinu leyfa ekki ýtarlegar vanganveltur í þessa veru.<sup>41</sup> Ekki er óalgengt að í einstökum árum fái óvenjulegur afli einstakra sjaldgæfra fisktegunda við Ísland og síðan líði mörg ár þar til þær sjáist á ný.<sup>18,42</sup> Árið 2012 veiddist túnfiskur (*Thunnus thynnus*) í fyrsta sinn undan ströndum Austur-Grænlands. Þá var bent á að það gæti hugsanlega tengst greiðari farleiðum fiska norður á bóginn frá evrópskum hafsvæðum samfara hækku hita undanfarandi ár í Norður Atlantshafi.<sup>43</sup> Hinn óvenju mikli fjöldi tunglfiska sem veiðst hefur við Ísland frá aldamótum bendir á sama hátt til breytinga á útbreiðslumörkum í tengslum við nýlegar veðurfarsbreytingar án þess þó að unnt sé með vissu að skýra það með undirliggjandi orsakasamhengi.

Á undanförunum árum hefur átt sér stað margháttuð tilfærsla til norðurs í útbreiðslu fiskistofna á Íslandsmiðum, og hefur þetta verið talið tengjast hækkuðum hita.<sup>16–18,44–46</sup> Suðrænar tegundir hafa leitað norður á bóginn, bæði nytjastofnar, svo sem ýsa (*Melanogrammus aeglefinus*), skötuselur (*Lophius piscatorius*) og makrill (*Scomber scombrus*), og sjaldgæfari fiskar, svo sem fjólumóri (*Antimora rostrata*), stóra sænál (*Entelurus aequoreus*) og litla brosmá (*Phycis blennoides*). Þá hefur einnig orðið vart aukinna heimsókna suðrænna flækingsa, svo sem augnasildar (*Alosa fallax*) og steinsugu (*Petromyzon marinus*). Loks hafa yfir 30 áður óþekktar suðrænar fisktegundir veiðst við landið á undanförunum tveimur áratugum.<sup>18</sup> Loðna (*Mallotus*

*villosus*) og ískóð (*Boreogadus saida*), sem tilheyra litlum hópi íslenskra fiska af hánorrænum uppruna, hafa samfara auknu innflæði Atlantssjávar norður fyrir land hörfað frá hefðbundnum uppeldisslóðum í Íslandshafi til kaldari hafsvæða, meðal annars á austur-grænlandska landgrunninu.<sup>46,47</sup> Þessum miklu breytingum í útbreiðslu fisktegunda hljóta að fylgja breytingar á framleiðni og heildarsamspili lífveranna sem mynda vistkerfi sjávar við Ísland, en því miður er lítið vitað hvernig þeim málum er háttað.

## ENGLISH SUMMARY

### OCEAN SUNFISH, *MOLA MOLA*, IN THE WATERS AROUND ICELAND IN THE LIGHT OF CLIMATE VARIATIONS

The ocean sunfish is considered to be globally distributed in both temperate and tropical waters, but there are many gaps in the knowledge on the distribution of the species. In this paper all available records from Icelandic waters (a total of 32), from the first one in 1845 and to the most recent one in 2016, are presented and georeferenced. Almost all of the records are from the south and southwestern shores and shelf water, namely where seawater temperature is highest around Iceland. A clear increase in the number of records of ocean sunfish at the beginning of the 21st century and particularly in 2012 is suggested to be a consequence of both an increase in ocean temperature on the Icelandic shelf and changes in large scale temperature variations (such as the Atlantic Multidecadal Oscillation, AMO) in the North Atlantic Ocean.

## HEIMILDIR

- Pope, E.C., Hays, G.C., Thys, T.M., Doyle, T.K., Sims, D.W., Queiroz, N., Hobson, V.J., Kubicek, L. & Houghton, J.D.R. 2010. The biology and ecology of the ocean sunfish *Mola mola*: A review of current knowledge and future research perspectives. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 20. 471–487.
- Bjarni Sæmundsson 1949. *Marine Pisces. Zoology of Iceland. IV. Part 72.* Einar Munksgaard, Kaupmannahöfn. 150 bls.
- [Dorsteinn Þ. Viglundsson] 1960. Tunglfiskaveiði. *Blik. Ársrit Gagnfræðaskólans í Vestmannaeyjum* 21. 154. Á vefsetri Heimaslóðar, slóð (skoðað 10.10. 2015): [http://www.heimaslod.is/index.php/Blik\\_1960/Tunglfiskveiði](http://www.heimaslod.is/index.php/Blik_1960/Tunglfiskveiði)
- Gunnar Jónsson 1968. Sitthvað um sjaldgæfa fiska. *Náttúrufræðingurinn* 37. 193–205.
- Gunnar Jónsson, Jakob Magnússon & Vilhelmina Vilhelmsdóttir 1981. Sjaldséðir fiskar. *Ægir* 74. 575–578.
- Gunnar Jónsson, Jónbjörn Pálsson & Klara Jakobsdóttir 1999. Nýjar og sjaldséðar fisktegundir árið 1998. *Ægir* 92. 32–36.
- Gunnar Jónsson & Jónbjörn Pálsson 2001. Sjaldséðir fiskar á Íslandsmiðum árið 2000. *Ægir* 94. 38–42.
- Gunnar Jónsson & Jónbjörn Pálsson 2005. Sjaldséðir fiskar á Íslandsmiðum árið 2004. *Ægir* 98. 16–19.
- Jónbjörn Pálsson 2008. Sjaldséðir fiskar á Íslandsmiðum 2007. *Ægir* 101. 104–107.
- Jónbjörn Pálsson 2012. Sjaldséðir fiskar á Íslandsmiðum 2010. *Ægir* 105. 10–12.
- Sims, D.W., Queiroz, N., Doyle, T.K., Houghton, J.D.R. & Hays, G.C. 2009. Satellite tracking of the world's largest bony fish, the ocean sunfish (*Mola mola* L.) in the North East Atlantic. *Journal of Experimental Marine and Biology Ecology* 370. 127–133.
- Potter, I.F., Galuardi, B. & Howell, W.H. 2011. Horizontal movement of ocean sunfish, *Mola mola*, in the northwest Atlantic. *Marine Biology* 158. 531–540.
- Houghton, J.D.R., Doyle, T.K., Davenport, J. & Hays, G.C. 2006. The ocean sunfish *Mola mola*: Insights into distribution, abundance and behavior in the Irish and Celtic Seas. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 86. 1237–1243.
- Sims, D.W. & Southall, E.J. 2002. Occurrence of ocean sunfish, *Mola mola*, near fronts in the western English Channel. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 82. 927–928.

15. Potter, I.F. & Howell, W.H. 2011. Vertical movement and behaviour of the ocean sunfish, *Mola mola*, in the northwest Atlantic. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 396. 138–146.
16. Ólafur S. Ástþórsson, Ástþór Gíslason & Steingrímur Jónsson 2007. Climate variability and the Icelandic marine ecosystem. *Deep-Sea Research II* 54. 2456–2477.
17. Ólafur S. Ástþórsson, Héðinn Valdimarsson, Ásta Guðmundsdóttir & Guðmundur J. Óskarsson 2012. Climate-related variations in the occurrence and distribution of mackerel (*Scomber scombrus*) in Icelandic waters. *ICES Journal of Marine Science* 69. 1289–1297.
18. Héðinn Valdimarsson, Ólafur S. Ástþórsson & Jónbjörn Pálsson 2012. Hydrographic variability in Icelandic waters during recent decades and related changes in distribution of some fish species. *ICES Journal of Marine Science* 69. 816–825.
19. Jónbjörn Pálsson & Ólafur S. Ástþórsson 2017. New and historical records of the ocean sunfish *Mola mola* in Icelandic waters. *Journal of Fish Biology* 90. 1126–1132.
20. Johnson, G.D. & Britz, R. 2005. Leis' conundrum: Homology of the clavus of the ocean sunfishes. 2. Ontogeny of the median fins and axial skeleton of *Ranzania laevis* (Teleostei, Tetraodontiformes, Molidae). *Journal of Morphology* 266. 11–21.
21. Sims, D.W., Queiroz, N., Humphries, N.E., Lima, F.P. & Hays, G.C. 2009. Long-term GPS tracking of ocean sunfish *Mola mola* offers a new direction in fish monitoring. *PLoS ONE* 4:e7351. doi:10.1371/journal.pone.0007351
22. Hafrannsóknastofnun 1996. Skýrsla um starfsemi Hafrannsóknastofnunarinnar 1995. Þorskur. Hafrannsóknir 53. 32–39.
23. Cartamil, D.P., & Lowe, C.G. 2004. Diel movement patterns of ocean sunfish *Mola mola* off southern California. *Marine Ecology Progress Series* 266. 245–253.
24. Konow, N., Fitzpatrick, R. & Barnett, A. 2006. Adult emperor angelfish (*Pomacanthus imperator*) clean giant sunfishes (*Mola mola*) at Nusa Lembongan, Indonesia. *Coral Reefs* 25. 208.
25. Sousa, L.L., Xavier, R., Costa, V., Humphries, N.E., Trueman, C., Rosa, R., Sims, D.W. & Queiroz, N. 2016. DNA barcoding identifies a cosmopolitan diet in the ocean sunfish. *Scientific Reports* 6, 28762. doi:10.1038/srep28762.
26. Þorvaldur Thoroddsen 1908–1922. Lýsing Íslands. I–IV. Hið íslenska bókmennafélag, Kaupmannahöfn. 673 bls. (Tilv.: bindi II, 568).
27. Bjarni Sæmundsson 1903. Zoologiske Meddelelser fra Island VI. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1903. 43–52.
28. Bjarni Sæmundsson 1907. Zoologiske Meddelelser fra Island X. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjøbenhavn for Aaret 1907. 19–27.
29. Bjarni Sæmundsson 1926. Fiskarnir. Pisces Islandiae. Bókaverslun Sigfúsar Eymundssonar, Reykjavík. 583 bls.
30. Bjarni Sæmundsson 1931. Tunglfiskseiði rekið við Grindavík. Náttúrufræðingurinn 1. 164–167.
31. Bjarni Sæmundsson 1939. Zoologiske Meddelelser fra Island XVII. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistoriske Forening i København 102. 183–212.
32. „Skatan“ í Þverá. Er það tunglfiskur? 1928. Lesbók Morgunblaðsins 39. 308.
33. Árni Friðriksson 1935. Tunglfiskur. *Ægir* 28. 241–242.
34. Bandaríska haf- og lofrannsóknastofnun (e. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), gögn sótt 05.02.2020, slóð: <https://psl.noaa.gov/data/correlation/amon.us.long.data>).
35. Colett, R. 1905. Medelelser om Norges Fiske i Årene 1884–1901 III. Forhandling i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1905. Videnskabs Selskabs Forhandling for 1905 7. A.W. Brøgers Bogtrykkeri, Christiania. 173 bls.
36. Thys, T.M., Ryan, J.P., Dewar, H., Perle, C.R., Lyons, K., O'Sullivan, J., Farwell, C., Howard, M.J., Weng, K.C., Lavanigos, B.E., Gaxiola-Castro, G., Bojorquez, L.E.M., Hazen, E.L. & Bograd, S.J. 2015. Ecology of the Ocean sunfish, *Mola mola*, in the southern California current system. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 471. 64–76.
37. Fishbase 2018. *Mola mola* (Linnaeus, 1758). Ocean sunfish. Sótt 29. apríl 2020 á: <https://www.fishbase.se/summary/Mola-mola.html>.
38. Bjarni Sæmundsson 1934. Probable influence of changes in temperature on the marine fauna of Iceland. Rapports et procès-verbaux des réunions du conseil permanent international pour l'exploration de la mer 86. 1–6.
39. Dulčić, J., Paklar, G.B., Grbec, B., Morović, M., Matic, F. & Lipej, L. 2007. On the occurrence of ocean sunfish *Mola mola* and slender sunfish *Ranzania laevis* in the Adriatic Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the UK* 87. 789–796.
40. Sousa, L.L., Queiroz, N., Mucientes, G., Humphries, N.E. & Sims, D.W. 2016. Environmental influence on the seasonal movements of satellite-tracked ocean sunfish *Mola mola* in the north-east Atlantic. *Animal Biotelemetry* 4(7). doi:10.1186/s40317-016-0099-2
41. Report of the working group on widely distributed stock (ICES WG WIDE Report) 2012. International Council for the Exploration of the Sea, CM 2012/ACOM:15. 940 bls.
42. Jónbjörn Pálsson 2010. Sjaldsæðir fiskar á Íslandsmiðum 2009. *Ægir* 103. 12–13.
43. MacKenzie, B.R., Payne, M.R., Boje, J., Høyer, J.L. & Siegfstad, H. 2014. A cascade of warming impacts brings bluefin tuna to Greenland waters. *Global Change Biology* 20. 2484–2491.
44. Ólafur S. Ástþórsson & Jónbjörn Pálsson 2006. New fish records and records of rare southern fish species in Icelandic waters in the warm period 1996–2005. International Council for the Exploration of the Sea, CM 2006/C:20. 22 bls.
45. Jón Sólmundsson, Einar Jónsson & Höskuldur Björnsson 2010. Phase transition in recruitment and distribution of monkfish (*Lophius piscatorius*) in Icelandic waters. *Marine Biology* 157. 295–305.
46. Ólafur S. Ástþórsson 2017. Lífshættir ískóðs við Ísland. Náttúrufræðingurinn 87. 15–32.
47. Ólafur K. Pálsson, Ástþór Gíslason, Hafsteinn G. Guðfinnsson, Björn Gunnarsson, Sólveig R. Ólafsdóttir, Hildur Pétursdóttir, Sveinn Sveinbjörnsson, Konráð Þórisson & Héðinn Valdimarsson 2012. Ecosystem structure in the Iceland sea and recent changes to the capelin (*Mallotus villosus*) population. *ICES Journal of Marine Science* 69. 1242–1254.

## UM HÖFUNDA



**Ólafur S. Ástþórsson** (f. 1952) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands árið 1975 og Ph.D.-prófi í sjávarlíffræði frá University of Aberdeen, Skotlandi, árið 1980. Ólafur starfaði á Hafrannsóknastofnun á árunum 1981–2016 sem sérfræðingur við rannsóknir á dýrasvífi, var sviðsstjóri á Sjó- og vistfræðisviði, aðstoðarforstjóri og settur forstjóri. Frá 2016–2020 sinnti Ólafur á Hafrannsóknastofnun rannsóknnum sem m.a. beindust að áhrifum veðurfars á lífríki sjávar við Ísland. Frá byrjun árs 2020 hefur Ólafur haft rannsóknaraðstöðu á Náttúrufræðistofnun Íslands.



**Jónbjörn Pálsson** (f. 1949) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands árið 1973 og MS-prófum frá University of Southern Mississippi, Mississippi, Bandaríkjunum, árið 1979 og University of Guelph, Ontario, Kanada, árið 1982. Jónbjörn starfaði sem sérfræðingur á Hafrannsóknastofnun á árunum 1983–2019, lengst af sem sérfræðingur við flatfiskarannsóknir en einnig við rannsóknir á sjaldsæðum fiskum.

## PÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA / AUTHORS' ADDRESSES

**Ólafur S. Ástþórsson**  
Náttúrufræðistofnun Íslands  
Urriðaholtsstræti 6–8  
210 Garðabæ  
osast52@gmail.com

**Jónbjörn Pálsson**  
Bæjarlind 5  
IS-201 Kópavogi  
jonbjornp@gmail.com



1. mynd. Vatnajökull og umhverfi. – Vatnajökull glacier and surroundings. Kort/map: Guðmundur Ó. Ingvarsson eftir frumgögnum frá Landmælingum Íslands / National Land Survey of Iceland.



Hjörleifur Guttormsson

# Vatnajökull og grennd í tímans rás

## Grein 1: Minni jökull í grænna umhverfi

**ÍSLENDINGAR** hafa búið við þær aðstæður að stór hluti landsins er óbyggilegur og var til skamms tíma einskismannsland eða almenningur utan við seilingu laga og réttar (1. mynd). Um fjárleitir og fjallskil voru fá ákvæði í fornum lagasöfnum og lögbókum og fyrstu lög um afréttarmálefni og fjallskil voru ekki sett fyrr en árið 1969. Hálendið var heldur ekki skipulagsskipt fyrr en undir lok 20. aldar. Á fyrstu öldum eftir landnám var það að stórum hluta mun betur gróið en síðar varð og byggð náði víða lengra inn til landsins. Umferð um óbyggðir virðist þá einnig hafa verið mun almennari, bæði til Alþingis og til verstöðva landshluta á milli, þar á meðal yfir Vatnajökul. Kólnandi veðurfar á tímabilinu frá um 1300–1900 átti eflaust þátt í að úr hálendisferðum dró og því fylgdi víða framgangur skriðjökla, meðal annars yfir beitolönd og ferðaleiðir. Vaxandi jökulfarg olli líka landsigi sem spillti lendingum (höfnum), meðal annars sunnan Vatnajökuls. Þessu samfara dró smám saman úr þekkingu manna á hálendinu, sem virðist hafa orðið hvað minnst á 17. og 18. öld. Jafnframt höfðu menn vaxandi beyg af óbyggðunum og engum kom lengur til hugar að hætta sér yfir Ódáðahraun eða jökla miðhálandisins. Þessari grein, sem er sú fyrsta af þremur, er ætlað að varpa ljósi á þessa þróun, meðal annars með vísan til ritaðra heimilda og munnmæla sem og til nýrra útreikninga (kortlagningar) á stærð og umfangi Vatnajökuls fyrr og síðar. Í næsta þætti þessarar greinasyrpu verður fjallað um ferðalög yfir Vatnajökul og stuðst við munnmæli og ritaðar heimildir fyrri tíðar.

### INNGANGUR

Í fornsögum okkar er aðeins á einum stað greint með skýrum hætti frá ferð yfir Vatnajökul. Þetta er í Drop-laugarsona sögu:

Ingjaldur og Þorkell trani fóru heiman um várit it efra suðr um jökla ok kómu ofan í Hornafjörð. Þar stóð skip uppi. Ingjaldur tók Grími þar fari ok liði hans öllu ok Þorkatli trana ok gaf stýrimanni fé til, at hann leyndi, ok á laun skyldu þau Grímr þangað koma. Eptir þat fór Ingjaldur heim. Ok litlu síðar fylgði hann þeim Grími til skips, ok urðu menn ekki við þetta varir, ok var Ingjaldur við skip, þar til er þeir létu í haf. Síðan fór Ingjaldur heim.<sup>1</sup>

Frásagnir af ferðum yfir miðhálandið takmarkast við Kjalveg eða Sprengisand. Undantekning er þó eftirfarandi frásögn Landnámu um búferlaflutning Gnúpa-Bárðar sem „fór Vonarskarð“ og settist að á Gnúpum í Fljótshverfi (2. mynd).

Bárðr son Heyangrs-Bjarnar kom skipi sínu í Skjálfandafliðsós ok nam Bárðardal allan upp frá Kálfborgará ok Eyjardalsá ok bjó at Lundarbrekku um hríð. Þá markaði hann at veðrum, at landviðri vóru betri en hafviðri, ok ætlaði af því betri lönd fyrir sunnan heiði. Hann sendi sonu sína suðr um góí; þá fundu þeir góibeitla ok annan gróðr. En annat vár eptir þá gerði Bárðr

kjálka hverju kykvendi, því er gengt var, ok lét hvat draga sitt fóðr ok fjárhlut; hann fór Vánarskarð, þar er síðan heitir Bárðargata. Hann nam síðan Fljótshverfi ok bjó at Gnúpum; þá var hann kallaðr Gnúpa-Bárðr.<sup>2</sup>

Fátt er síðan að finna í rituðum heimildum um Vatnajökul, stærð hans og svipmót fyrr en kemur fram á 17. öld. Nafnið á jöklinum er þá í sumum heimildum tengt við Grímsvötn, þ.e. *Grímsvatnajökull*, en heitið *Klofajökull* eða *Austurjökull* er ráðandi í ritum á 18. öld. Nafnið *Klofajökull* vísar til Grímsvötn, þ.e. *Grímsvatnajökull*, en heitið *Klofajökull* eða *Austurjökull* er ráðandi í ritum á 18. öld. Nafnið *Klofajökull* vísar til Grímsvötn, þ.e. *Grímsvatnajökull*, en heitið *Klofajökull* eða *Austurjökull* er ráðandi í ritum á 19. öld fyrir heitinu *Vatnajökull* sem hefur verið einrátt frá því um 1900.<sup>3</sup> Á fyrstu gerð af landabréfi sem kennt er við Guðbrand Þorláksson



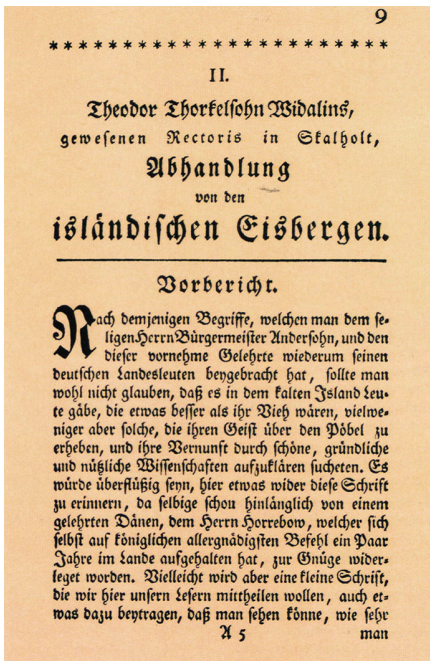
2. mynd. Vatnaskil í Vonarskarði í yfir 930 m hæð. Gnúpa-Bárður landnámsmaður fluttist með búalið sitt og búslóð frá Lundarbrekku í Bárðardal suður um Vonarskarð og settist að á Gnúpum í Fijótshverfi. Næsta staðfest ferð um skarðið var árið 1839. – The settler Gnúpa-Bárður moved from north to southern Iceland through the pass Vonarskarð at around 930 m above sea level. The next recorded trip through this pass was in the year 1839. On the picture one can see the watershed between north and south. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 2010.

Hólabiskup og út kom 1590 er enginn jökull nafngreindur á þessum slóðum, en aðrir helstu jöklar miðhálandis tilgreindir (3. mynd).<sup>4</sup> Úr þessu var þó bráðlega bætt með nafninu *Hnappafellsjökull*, sem vísar til Öræfajökuls. Strandlínan hélst hins vegar óbreytt á seinni uppdrættinum þannig að suðaustanvert landið birtist áfram mjög kvíðdregið.

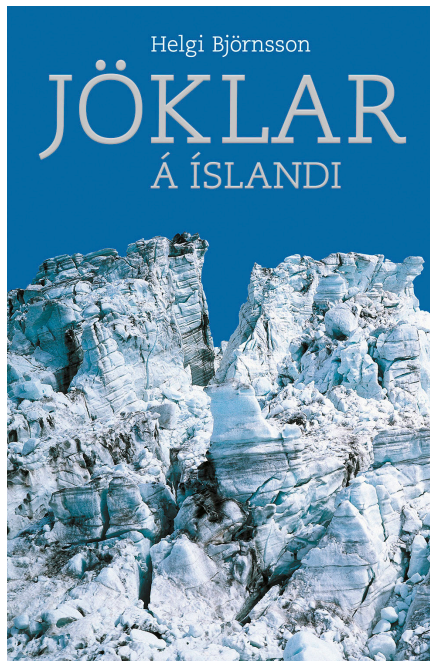
Skylt er að minnast framlags Þórðar Þorkelssonar Vídalíns (1662–1742) sem lauk árið 1695 við smárit á latínu, *Um ísfjöll Íslands* (4. mynd).<sup>5</sup> Þórður var skólameistari í Skálholti um skeið en fluttist austur í Þórisdal í Lóni, starfaði sem bóndi og umboðsmaður konungsjarða og stundaði lækningar. Rit hans, byggt á eigin athugunum, er laust við hindurvítni og langt á undan samtíð sinni, þótt ýmsar forsendur og ályktanir reyndust rangar. Helgi Björnsson jöklafræðingur segir það „greinarbesta verk sem nokkurs staðar var samið um jökla til loka 17. aldar“.<sup>6</sup> Við Þórð er kennd Þórðarhyrna í Vatnajökli.



3. mynd. Kort Orteliusar frá 1590, kennt við Guðbrand Þorláksson Hólabiskup. Vatnajökull sést þar ekki. – Ortelius map from 1590, named after Guðbrandur Þorláksson bishop in Hólar. There are no signs of Vatnajökull on the map. Kort/Map: Landsbókasafn – Háskólabókasafn / National and University Library of Iceland.



4. mynd. Upphaf þýskrar þýðingar frá 1754 á riti Þórðar Porkelssonar Vidálin's um „Ísfall Íslands“, sem byggðist á athugunum hans á Lambatungnajökli. – Front page from an 18th century German translation of Þórður Porkelsson Vidálin's latin manuscript on Icelandic glaciers, based on his observations from Lambatungnajökull.



5. mynd. Rit Helga Björnssonar um *Jökla á Íslandi* er byggt á rannsóknunum hans í hálfra öld. Önnur útgáfa frá 2019. – Cover of Helgi Björnsson's book on The glaciers of Iceland, a result of his research over half a century. 2nd Edition 2019.

Íbúar í Skaftafellssýslum þekktu hins vegar sína heimahaga og vissu öðrum fremur um jökulhvelið mikla í norðri sem flestir höfðu fyrir augum frá mismunandi sjónarhorni. Lega Grímsvatna sem virkrar eldstöðvar fór heldur ekki framhjá þeim né heldur tengsl gosvirkni og jökulhlaupa. Hjá þeim lifðu líka sagnir um ferðir og erindi Norðlendinga og Austfirðinga suður yfir jökul til verstöðva þar sem þeir stunduðu sjóinn með heimamönnum. Ekki var nema rétt öld liðin frá því slíkar ferðir lögðust af þar til heimildir um þær voru skráðar, eins og hér verður síðar að vikið.

## VATNAJÖKULL OG BREYTINGARNAR FRÁ LANDNÁMI

Vatnajökull hefur í hugum síðustu kynslóða tekið á sig ákveðna mynd sem mótaðist af landabréfum og af myndum úr háloftunum. Helgi Björnsson hefur manna lengst glímt við gátur þessa stærsta íshvels Evrópu – og líkir jöklinum við mannsheila sem snýr fram-

hliðinni í vestur en hnakkanum í austur (5. mynd). Svo mikið er víst að jökullinn sem nú myndar kjarnann í samnefndum þjóðgarði hefur séð liðnum kynslóðum fyrir ænum heilabrotum og mun áfram verða uppspretta óvæntra viðburða og upplifunar. Það auðveldar skilning á tilurð núverandi jökuls að fylgja Helga eftir þar sem hann segir:

Vatnajökull er öldótt hvel með fjórar meginbungur, sem ná 1400–2000 m hæð. Bárðarbunga (2000 m) er á norð-vesturjaðri, Kverkfjöll (1920 m) fyrir miðju að norðan og Breiðabunga (1500 m) austast, en Háabunga (1.800 m) er í miðjum jökli suðvestur frá Grímsfjalli (1.720 m). Frá jöklabungunum falla brattar og stuttar tungur út að jöðrunum, en inn að miðju hvelsins streymir ís að laggðum og safnast saman í breiða, langa og flata og lítið sprungna jökulsporða sem líkjast þeim jökulum sem lágu yfir norðvestanverðri Evrópu og Norður-Ameríku á síðasta jökulskeiði.<sup>6</sup>

Jökulskjöldur ísaldar hvarf af landinu í lok síðasta jökulskeiðs fyrir um 10 þúsund árum. Það kemur mörgum á óvart að núverandi Vatnajökull á sér að mati vísindamanna aðeins um 4.000 ára sögu. Í fyrstu voru þetta fimm staðbundnar jökulhettur á ofangreindum meginbungum og Öraefajökull þá meðtalinn. Þegar landnámsmenn bar hér að á 9. öld höfðu þessir aðgreindu jöklar náð saman og í aðalatriðum myndað skjöldinn sem nú blasir við. Hann átti þó eftir að færa út kvíarnar eftir að loftslag tók að kólna á 13. öld og náði hámarksútbreiðslu um 1890 þegar skriðjökull geystust lengst fram bæði að norðan- og sunnanverðu.

Þessar breytingar á stærð Vatnajökuls frá landnámi hafa haft veruleg áhrif á umhverfi og lífsbaráttu fólks héraendis, einkum á austurhluta landsins. Koma þar ekki síst til gagnkvæm áhrif jökulþykktar og eldvirkni.

Á fyrstu öldum byggðar var hálendið mun meira og betur gróid en síðar varð. Byggð náði lengra inn til landsins og því nær jöklinum. Þetta átti sérstaklega við um hálendisdali og heiðar norðan Vatnajökuls, en einnig um Skaftafellssýslur. Sunnan Vatnajökuls blasir við eyðing Litla-Héraðs í kjölfar eldgossins mikla í Öraefajökli 1362 og vegna framgangs skriðjökla og tilfærslu Skeiðarar líklega þegar á 14. öld til austurs á Lómagnúpsandi sem síðan er við hana kenndur.<sup>7</sup> Það hefur líka skipt máli fyrir ferðir og tengsl yfir Vatnajökul forðum tíð að byggð var þá á Breiðá (síðar Breiðármörk) og í Jökulfelli. Morsárjökull var þá ekki genginn fram, Skeiðararjökull nálægt því á byrjunarreit og frá Breiðá og Felli blöstu við grænar grundir allt inn undir Esjufjöll.

Á árunum 2017–2019 vann Louise Steffensen Schmidt í doktorsnámi sínu<sup>8</sup> að því að herma þróun Vatnajökuls nokkra undangengna áratugi og í næstu framtíð<sup>9</sup> með svæðisbundnu loftslagslíkani (Harmonie) fyrir ákomu og leysingu á Vatnajökli og ísflæðilíkani sem reiknar lögum jökulsins (PISM).

Sömu reiknilíkön hafa nú verið notuð til að kanna líklega þykkt og útbreiðslu Vatnajökuls út frá tilteknum forsendum um þróun loftslags frá landnámi.<sup>10</sup> Líkanreikningarnir benda til að mikill munur sé á stærð skriðjökla Vatnajökuls þá og nú. Hvað mestu munar á



6. mynd. Ströndin sunnan Hornafjarðar. Skinneyjarhöfði og Hálsahöfn vestar. Öræfajökull í fjarska. – The coastline south of Hornafjörður with Skinneyjarhöfði and Hálsahöfn farther west. Öræfajökull in the background. Ljóssm./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 1989.



7. mynd. Hálsaklettur í Borgarhafnarhálsnum og Hálsaós austur. Hestgerði t.v. undir Hestgerðishnútu. Skálafellsjökull í baksýn. – In the foreground Hálsaklettur and Hálsaós to the right. Hestgerðishnúta and Skálafellsjökull. Ljóssm./Photo: Snævarr Guðmundsson, september, 2020.

útbreiðslu Brúarjökuls. Reikningarnir benda til að hann hafi verið mjög lítill um árið 1000 en farið stöðugt vaxandi, einkum eftir að kólnaði á 13. öld, og enn frekar eftir 1500, og náði síðan mestri stærð undir lok 19. aldar („litla ísöldin“). Samkvæmt reiknilíkaninu var enginn jökull við austanverð Kverkfjöll á tímabilinu 1000–1500 og Skeiðarárjökull og Breiðamerkurjökull aðeins lítillega farnir að þokast í suðurátt. Líklega var þá enn íslaut inn undir Skálabjörg í Esjufjöllum.

Sérstaklega er forvitnilegt með tilliti til ferða norðan að yfir jökul að virða fyrir sér hvernig landið hefur fyrrum litið út suðvestan Snæfells þar sem enn heita Mariútungur, svo og hvernig háttadi um gróðurfar á Brúaröræfum, upp með Skjálfandafljóti og við Gæsavötn norður af Bárðarbungu. En fyrst beinum við sjónum okkar að helstu verstöðvum í Austur-Skaftafellssýslu og breytingum sem þær tóku í tímans rás.

### VERSTÖÐVAR Á SUÐ-AUSTURLANDI

Hafnleysa og sandflutningur einkennir suðurströndina eins og við erum stöðugt minnt á, einnig nú á tækniöld í tilviki Landeyjahafnar. Svipaðar aðstæður eru ríkjandi allt frá Reykjanesi austur í Hamarsfjörð, tengdar framburði jökulvatna, hafstraumum og breytilegu sjávarborði. Þetta setti um aldri mark sitt á sjósókn og útgerð árabáta á fengsælustu fiskimið landsins úti fyrir ströndinni.

Í Austur-Skaftafellssýslu voru helstu staðir sem röið var frá, talið austan að: Hvalnes (Hvalneskrókur), Papaós (Þorgeirsstaðaklif), Horn (Horntangi), Skinneyjartangi, Hálsahöfn og síðar Bjarnahraunssandur í Suðursveit, svo og Ingólfshöfði fram um 1760. Í Vestur-Skaftafellssýslu voru helstu útróðrastaðirnir Skaftárós, Höfðabrekka (Skip-hellir til 1660), Vík, Dyrhólaós og Mariúhlið á Sólheimasandi. Langstærst af

þessum verstöðvum var forðum tíð Hálsahöfn og sú sem mest kom við sögu aðkominna handan yfir jökul. Því verður henni hér lýst nánar og það sem helst er vitað um hnignun hennar og eyðingu.

Hálsahöfn var á ströndinni við Borgarhafnarhálsa (oftast nefndir Hálsar eða Hálsaklettur) suðaustur af Hestgerði og dregur nafn af þeim. Þetta er langur og sendinn melrani sunnan við Hestgerðislón og á honum austanverðum hækkar landið dálítið í Hálsaklettum, sem eru allt að 15 m yfir fjöru, flatir að ofan en þverbrattir sjávarmegin. Þaðan sveigir ströndin í norðaustur að Hálsaósi sem er útfall Kolgrímu og nú einnig Heinabergsvatna. Færðist útfallið og ósinn nokkuð til í tímans rás. Austast við klettana er nú sandfylltur kriki sem kallast Gunnhildarvík en úti fyrir eru tvö Hálsasker sem brýtur á og heita Hafnarsker og Minnasker (7. mynd).

Ísleifur Einarsson getur þess í jarðabók sinni yfir austurhluta Skaftafells-



8. mynd. Beðið lags – Bátur settur fram á Bjarnahraunssandi. – Waiting for the right moment to float the boat at Bjarnahraun sand. Ljóssm./Photo: Ingibjörg Zóphóníusardóttir, Þórbergssetur. Myndin er tekin um 1950.

sýslu (frá 1708–1709) að Borgarhöfn hafi átt þessa verstöðu og hafi fylgt henni að fornu 10 eða 12 verskálar.<sup>11</sup> Um það segir í Íslenskum sjávarháttum:

Hvort þar er um að ræða verskála þá, sem munu hafa verið í Kambstúni sem er hvammur norðvestan undir Hreggjerðiskambi, verður ekki ráðið af þessari frásögn. Þarna í hvamm-inum sjást enn mjög fornar rústir. Niðri við lónið heita Naustabrekkur og kynni þar að hafa verið uppsátur.<sup>12</sup>

Í grein í Norðanfara getur Sigurður Gunnarsson um *Eyfirðingabúðir* í Suðursveit án nánari staðsetningar; einnig það bendir í sömu átt um verferðir að norðan yfir jökul.<sup>13</sup>

Mikið landbrot hefur orðið þar sem áður var hin forna Hálsahöfn. Um það vitnar eftirfarandi heimild frá 18. öld. Í bréfi til stiftamtmanns 15. janúar 1791 dregur Vigfús Benediktsson í Borgarhöfn upp svofellda lýsingu:

Fyrir Borgarhafnarhálsun ... hefur aftekið eitt mikið stórt vallgróið land, einna helst þó Hafnartangann sem var framundan Borgarhafnarhálsun, hvar eð voru að sögn manna 18 verskálar í fyrri tíð, hverra tóftir flestallar nú eru í sjó komnar, og þar sem áður var góðan veg fram undan skálatóftunum, að vitni þeirra er nú lifa, hár malarkambur og temmlega breið fjara framanundir. Það er nú komið langt á sæ út, svo ekkert merki sést til að þar hafi nokkur tangi verið. ... En nú er allt þetta orðið að einu opnu hafi, svo þar um bil sem verskálarnir voru og héðan frá

Borgarhöfn var sleginn sá töðuvöllur er kallaður var Hálsatún, í munn þeirra er nú lifa.<sup>14</sup>

Í sóknarlýsingu Kálfafellsstaðar frá 1855 eftir Þorstein Einarsson segir um skerinn við Hálsa:

Er það skerjaklasi nokkur, sem skjaldan sést upp úr sjó, en brýtur hvervetna á. Hann er næstum landfastur á öðrum enda. Hinn gengur til hafs en beygist aftur nokkuð til lands, og myndast þá innan hans eins og kví eða höfn, en þó ei til nota vegn[a] þess sjór gengur yfir hann allan. En í fyrri daga mun hann hærri verið hafa og þá líka besta höf[n] eins og sagt er.<sup>15</sup>

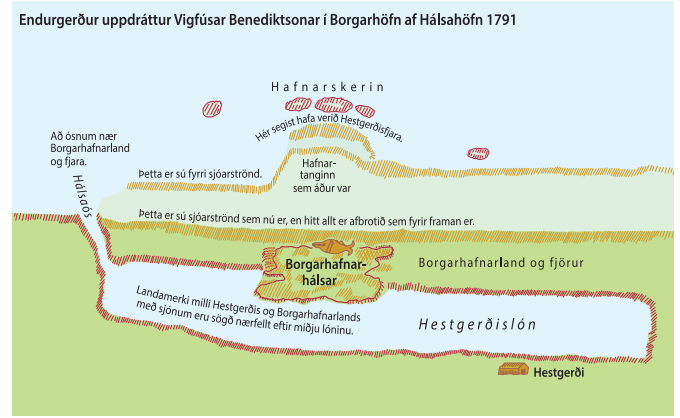
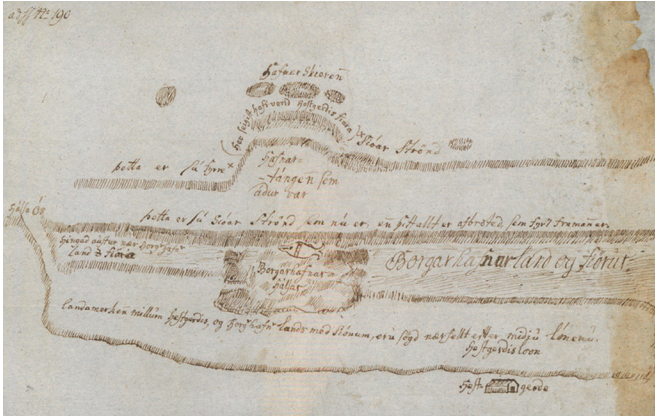
Það er hér milli skerjanna og klettanna sem talið er að innsiglingin hafi verið í höfnina.

Að sögn Sigurðar Þórarinssonar 1946 sást til skamms tíma á flesjum norður af Gunnhildarvík „aðeins votta fyrir torfgarði, sem gengið hefur þvert norður að Hestgerðislóni. Kallast hann enn Fiskigarður. Á sléttlendinu austan garðsins sést votta fyrir tóftun og er talið, að þar hafi verið sjóbúðir.“<sup>16</sup>

Ljóst er að hér hefur á öldum áður smám saman orðið gífurlegt landbrot af sjávangangi sem var ekki síst afleiðing af landsígi vegna stækkandi jökla. Mikið sjóslys varð „undir Hálsun í Hornafirði“ á góðpræl árið 1573 að því heimildir frá upphafi 17. aldar herma. Drukkuðu 53 en einn komst lífs af. Sumir segja að eitt skip og formaðurinn Bjarni hafi náð landi í námunda við Bjarnahraun; „þar voru eptir XV ekkjur, þær ekkert hæli

áttu og engan að, utan guð einn.“<sup>17</sup> Eftir þennan atburð er talið að útræði hafi lagst af úr Hálsahöfn og Suðursveitungar tekið að róa við miklu örðugri aðstæður frá Bjarnahraunssandi þar sem heitir Brunnavík (Vík) suður af Borgarhöfn, rétt austan við ós Staðarár (venjulega kallað Borgarhöfn). Góða lýsingu á aðstæðun þar er að finna í endurminningum Sváfnis Sveinbjarnarsonar frá 2016.<sup>18</sup> Sóttu Suðursveitungar þangað langa sjávangötu frá bæjum í Suðursveit, allt frá Reynivöllum austur að Skálafelli (8. mynd). Fram að þessu hafði Hálsahöfn verið stærsta verstöðin sunnan jökla. Þangað söfnuðust ekki aðeins menn úr nærsveitum heldur einnig vermenn af Norður- og Austurlandi og fóru þá yfir þveran Vatnajökul að talið er, og verður vikið að því síðar.

Það er þó ekki aðeins sjálft skipalægið sem tekið hefur breytingum. Sjávarmegin við Hálsakletta hafði í minni manna á ofanverðri 18. öld verið „grasivaxið land og verskátóftir, þar fyrir utan hafi verið melþúfur, síðan affalli eftir Hálsaós, og fyrir utan hann malarkambur og fjara“. Þessi ummæli komu fram við vitnaleiðslu fyrir dómi í Borgarhöfn vorið 1791 vegna þrætu um hvalreka og fjörumörk forðum tíð. Vitni sagðist við það tækifæri hafa séð vegg undan húsi í Hálsun, ef til vill undan skála sem þar á að hafa staðið og enn lifir í munnmælum.<sup>19</sup> Hét þar Hafnartangi „sem áður var“ eins og stendur á uppdrætti séra Vigfúsar Benediktssonar í Borgarhöfn frá 1790 (9. mynd). Einnig þetta svæði eyddist af sjávangangi og tók af fjörukambinn og tættarnar utan við Hálsakletta árið 1769.



9. mynd. Hálsahöfn 1791. Til vinstri: Frumuppdráttur Vigfúsar Benediktssonar, til hægri: endurgerð Guðmundar Ó. Ingvarssonar. – Left: Original drawing of Hálsahöfn in 1791 by Vigfús Benediktsson. To the right: Reproduction by Guðmundur Ó. Ingvarsson.

## GRÓÐURFAR OG MANN-VIST NORÐAN JÖKULS

Þegar meta á ferðir og sambýli fólks í grennd Vatnajökuls við hinn volduga nágranna sinn er nauðsynlegt að hafa í huga ástand og breytingar á gróðurferfari í tímans rás. Þannig breyttust aðstæður til hins verra með kólnandi loftslagi og afdrifaríkom eldgosum á tímabilinu frá um 1300 til 1900. Ritáðar heimildir og fornleifar bera vott um seljabúskap og fasta búsetu á fyrstu öldum byggðar. Þetta hefur síðan lagst af norðan og sunnan jökulsins jafnframt því sem skriðjökklar gengu fram. Hér fer á eftir yfirlit um ástand gróðurs á nokkum svæðum næst jöklinum að norðanverðu.

### MARIÚTUNGUR, VESTURÖRÆFI OG HRAFNKELSDALUR

Örnefnið *Mariutungur* hefur lifað um aldri sem heiti landsvæðis suðvestur af Þjófahnjúkum. Er það enn að finna á landabréfum og í máli heimamanna í Fljótaldal og Hrafnkelsdal. Á þessum slóðum hefur austasti hluti Brúarjökuls margsinnis gengið fram og til baka á síðustu öldum og Jökulkvísl sem kemur undan honum breytt farvegum sínum jafnharðan. Á Valþjófsstað var Mariukirkja og tengist henni vafalítið nafngiftin Mariutungur. Kirkjan náði snemma eignarhaldi á Snæfellssvæðinu og Vesturöræfum, sem nú eru þjóðlenda í afrettareign. Til marks um þetta er vitnisburður frá árinu 1552 þar sem

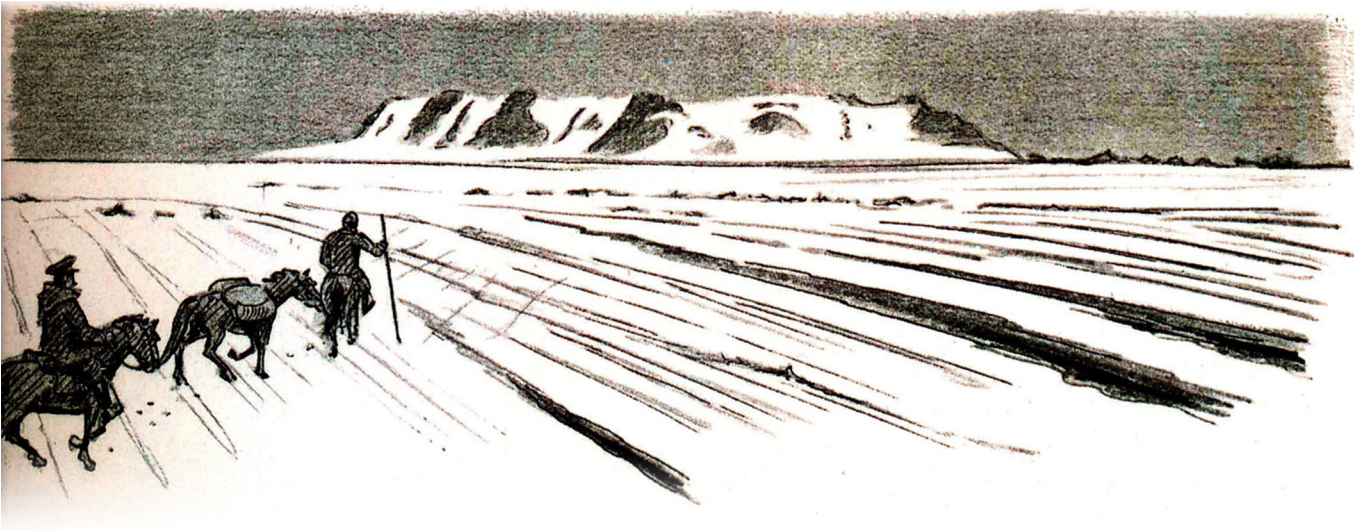
Skriðu er heimilaður hundrað lamba rekstur í Mariutungur, landareign Valþjófsstaðar, en lætur í staðinn torfskurð upp á 20 hesta.<sup>20</sup> Þarna fjarri byggð, einangrad af vatnsföllum var öruggt áhaldi og bithagi fyrir fráfernálömbin. Í Ferðabók Eggerts og Bjarna frá miðri 18. öld segir að í Mariutungum, Arnardal og á Laugarvöllum gangi hestar af allan veturinn.<sup>21</sup> Þorvaldur Thoroddsen sem hér var á ferð sumarið 1894 og reid þá upp á Litla-Snæfell leiðir að því líkur að fram um 1600 hafi vermenn að norðan farið um Mariutungur og upp Brúarjökul til Suðursveitar. Vitnar hann í fleygummæli Sigurðar Gunnarssonar í Norðanfara 1865 um Brúaröræfi og Brúarjökul (sjá síðar) og bætir við: „Það er ekki óhugsanlegt að hinn mikli gangur, sem kom í Brúarjökul og líklega í nálæga jökla 1625, hafi gert hina fornu leið ófæra vegna jökulsprungna, svo ferðir yfir skriðjökulinn lögðust niður.“<sup>22</sup> Þessar hugmyndir styrktust eftir að danski fornleifa- og þjóðfræðingurinn Daniel Bruun og Elías Jónsson á Aðalbóli fóru dagsferð á hestum 3. ágúst 1901 upp eftir Brúarjökli austan upptaka Jöklu (10. mynd). Frásögn Daniels af ferðinni er í senn ýtarleg og fræðandi. Eftir nokkra erfiðleika við jökuljadarinn gekk reid þeirra greiðlega:

Svo langt sem augað eygði var yfirborð jökulsins völdug flatneskja, sem hækkaði jafnt og þétt til suðurs. ... Enn héldum við áfram drjúga stund, en ekkert var að sjá utan endalæsa breiðuna.

Svo virtist sem við gætum riðið yfir jökulinn hefðum við hey og aðrar vistir, að ógleymdu hagstæðu veðri.<sup>23</sup>

Í ritgerð sinni 1914, *Islænderfærder til Hest over Vatna-Jökull i ældre Tider*, vekur Daniel rækilega athygli á gróðurbreytingum frá fyrri tíð á svæðinu frá Möðrudal inn undir jökul. Um þetta svæði fór hann sérstaklega sumarið 1908 með Stefán Einarsson bónda í Möðrudal og Jón son hans sem leiðsögumenn.<sup>24</sup>

Samkvæmt örnefnaskrá Vesturöræfa myndar fjallið Hnúta (907 m) við núverandi jökulrönd suðausturhornið á Mariutungum. Þaðan rennur Jökulkvísl í nokkrum kvíslum til norðvesturs innan við Töðuhrauka áður en hún sveigir vestur í Hálslóni (11. mynd). Hraukarnir mynduðust árið 1890 við lengsta framskrið Brúarjökuls eftir lok ísaldar, gróskumiklir jarðvegsmúgar blandnir leir og sandi. Þeir segja sína sögu um tungurnar sunnan við þar sem samfelldur gróður í ætt við þann sem nú blasir við á Vesturöræfum, á Eyjabökkum og í Snæfellshálsi hefur teygst sig langt til suðurs, líklega í allt að 900 m hæð áður en Brúarjökull hóf framrás sína að marki. Á Vesturöræfum nær fjölbreyttur og samfelldur gróður nú einna hæst yfir sjó hérlendis, þ.e. í 650–700 m hæð.<sup>25</sup> Svæðið liggur um 100 m hærra en Þjórsárver og um 50 m hærra en Eyjabakkasléttan austan Snæfells. Þegar haft er í huga að meðalhiti á fyrstu öldum byggðar var 1–2°C hærri en nú um



10. mynd. Daniel Bruun riður hér úr Mariútungum upp á Brúarjökul 3. ágúst 1901 í fylgd Elíasar Jónssonar á Aðalbóli. – Daniel Bruun on horseback at Brúarjökull on the 3rd of August 1901, guided by the farmer Elías Jónsson from Aðalból. Teikning/Drawing: Daniel Bruun, 1901.

stundir verða sagnirnar um beitarbankann fyrrum í Mariútungum trúverðugar.

Nafnið *Hálslón* er dregið af Hálsi á Vesturöræfum, gróðurlendi sem nú liggur nánast meðfram lóninu endilöngu að austanverðu. Efsta vatnsborð þess nær 625 m hæð yfir sjó, þ.e. um 100 m hærra en farvegur Jöklu á botni þess. Fullt er lónið 57 km<sup>2</sup> að flatarmáli og í því töpuðust um 32 km<sup>2</sup> gróðurlendis af ellefu vistgerðum auk fossa og fjölbreyttra jarðmyndana, einnig í friðlýstum Kringilsárrana. Lónið kaffærði Pálstóftir í um 580 m hæð, sel sem getið er um í Hrafnkels sögu Freysgoða. Páll Pálsson á Aðalbóli gekk fram á rústir þess haustið 2003 (12. mynd). Telur hann þær vera af Reykjasesli sögunnar.<sup>26</sup> Við frjórnagreiðingu í grennd þess kom í ljós að kjarrlendi sem þar var við upphaf landnáms fór brátt að hopa en víðikjarr náði sér aftur á strik eftir miðja 11. öld.<sup>27</sup> Hálslón er vogskorið og í það hurfu fjölbreyttar jarðmyndanir, sem og Kringilsárfoss (Töfrafoss) og fallegir fossar í Saudám beggja vegna. Neðsti hluti Mariútungna, svonefndar Lágtungur, eru og að mestu horfnar í lónið, ennfremur flúðir og fossar neðst í Jökulkvísl.

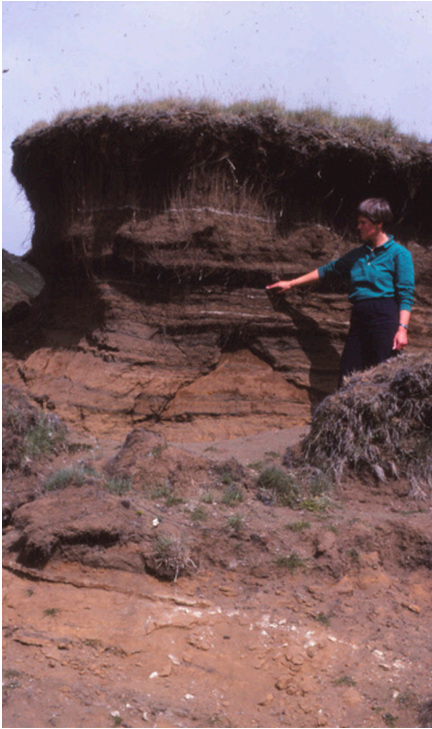
Forn og fjölmenn byggð í Hrafnkelsdal og grennd á fyrstu öldum landnáms sýnir glöggst hversu langt inn til landsins menn leituðu staðfestu í upphafi, en þar varð fljótlega árekstur við þolmörk gróðurríkisins, og samfélagsbreytingar ollu einnig nokkru um að byggðin færðist neðar í landið.<sup>28</sup>



11. mynd. Í Mariútungum við Hnútu. Upptök Jökulkvísar í Brúarjökli. – In Mariútungur. The outflow of Jökulkvísl from Brúarjökull glacier. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 10. ágúst 2010.



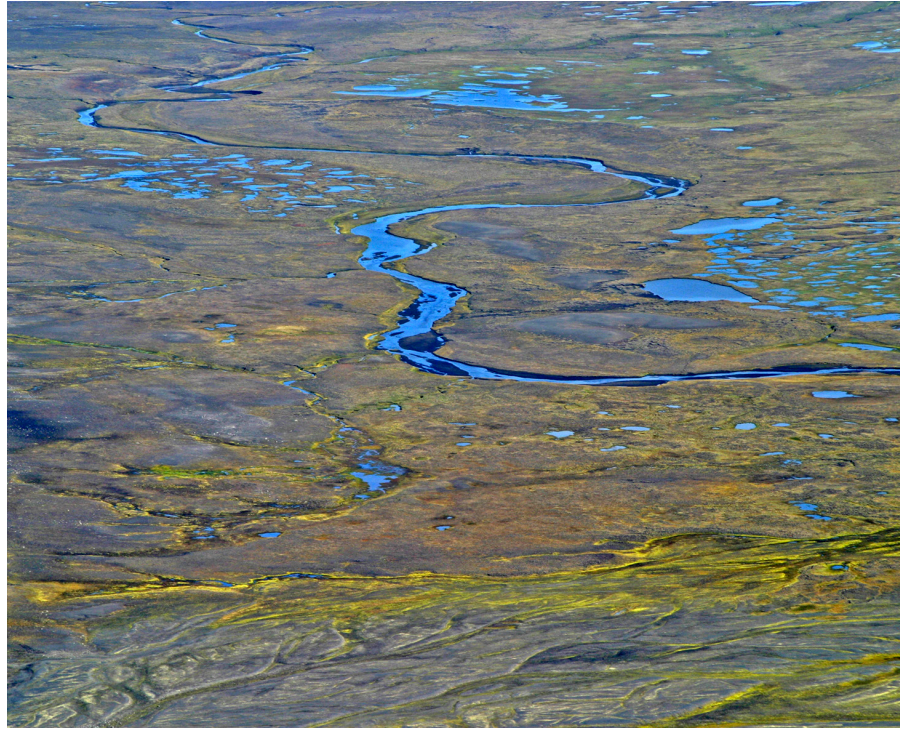
12. mynd. Pálstóftir í Hálsi austan Jöklu. Sel í notkun nálægt árinu 1000. Frá uppgreftri Fornleifastofnunar Íslands 2005. Rústirnar nú horfnar í Hálsilón. – Pálstóftir, ruins from a mountain dairy, found and unearthed in 2005. Now submerged in Hálsilón lagoon. Ljós./Photo: G. Lucas, 2007.



13. mynd. Rofabarð á Brúaröræfum. Kristín Einarasdóttir bendir á dökka öskulagið frá Veiðivötnum 1477. Langtum ofar er ljós vikur úr Öskju 1875. Neðar ljós gjóskulög úr Örafajökli 1362 og Heklu 1158. Neðst fornt ljóst lag úr Heklu. – Soil erosion in Brúaröræfi. Kristín Einarasdóttir is pointing at the dark ash layer from Veiðivötn 1477. High up is the light pumice from Askja 1875. Farther down are rhyolite ash layers from Örafajökull in 1362 and Hekla 1158. At the bottom old white pumice from Hekla. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 1986.



14. mynd. Sigurður Gunnarsson (1812–1878). Prestur og náttúruvinnandi. – A priest and naturalist in Hallormsstaður.



15. mynd. Þorláksmýrar, gróðurin í Sauðárrana vestan Kringilsár og Háslóns í 670 m hæð. – The oasis Þorláksmýrar in Sauðárrani west of Kringilsá and Háslón at 670 m above sea level. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 2015.

### GRÓÐUR Á BRÚARÖRÆFUM

Fornleifar og sagnir um allþétta byggð í Brúarskógi inn af Brú á Jökuldal, á Laugarvalladal og í Jökuldalsheiði snemma á öldum sýna með svipuðum hætti og fornleifarnar inn af Hrafnkeldsdal hversu langt byggðin náði inn til landsins í öndverðu.<sup>29</sup> Jarðfræðilegar breytingar með rofi Jöklu á efsta hluta Hafrahvammagljúfurs við Kárahnjúka á 12.–13. öld, svo og eldgos á 14. og 15. öld, breyttu hér verulega aðstæðum ásamt með kólnandi loftslagi. Nálægð og tengsl byggðarinnar við Vatnajökul minnkuðu að sama skapi.

Glöggar heimildir eru um stórfellda gróðureyðingu í landi Brúar og á Brúaröræfum á liðnum öldum, eins og meðal annars má ráða af þykknun jarðvegs og öskulögum sem víða birtast okkur þar í háum rofabörðum (13. mynd). Eftirfarandi ummæli Sigurðar Gunnarssonar prófests á Hallormsstað (14. mynd) í Nordanfara 1865 staðfesta þetta:

Svo óttalega hafa Möðrudals- og Brúar-öræfi blásið jafnvel á næstu hundrað árum, að þar sem voru fyrir hjerumbil 90 árum (það sögðu mér

eitt sinn merkir menn háaldraðir á Brú og Möðrudal) laufi og viði vaxnar hlíðar, hálsar og grundir, mikill heyskapur og sást ekki flag, þar eru nú berir melar, ekkert grasstrá, engin grastorfa á stórum svæðum. Þó hef jeg sjeð þar bregða fyrir smásprekum, sem sýna að þar hefir verið víður það er því harla líklegt og samkvæmt dugnaði fornanna að Möðrudælingar hafi haft þar í seljum, t.a.m. í Arnardal, Álptadal, Fagradal, Hvannalindum, jafnvel inn í Kverkár rana. Það var litlu meira en þegar Fljótsdælingar höfðu sel suðvestur á öræfum, sem enn eru kennd við bæi í Fljótsdal, t.a.m. í Puríðarstaðadal og Glúmstaðadal, langt inn af Hrafnkeldsdal. Nú er allt svifið frá Kverkfjöllum að vestan austur að Þrælahnjúkum, inn af Snæfelli, hálf fullt af bláum falljökli, sem árnar falla úr, Kreppa, Kverká, Kringilsá, Sauðá, Jökulsá á dal. Þessi sveif hefir án efa náð í fornöld miklu lengra inn í jökulinn, og dalir getað verið inn af henni, sem falljökullinn hafi nú getað fyllt á næstu 300–500 árum.<sup>30</sup>





16. mynd. Fagridalur suðvestast á Brúaröræfum. Skálatóft og rústir útihúsa í 650 m hæð. – Farmruins in Fagridalur in the southwest of Brúaröræfi at an elevation of 650 m. Ljósmynd./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 2017.

Margar heimildir frá 19. öld styðja þessi ummæli Sigurðar. Þannig fór að beiðni eigenda Brúar fram sérstök skoðunar- og virðingargerð á Brúarlandi 1824 og stýrði henni Páll Melsteð sýslumaður. Riðið var á landið og kom í ljós „að heidið öll allt ofaná brún er orðin svo uppblásin af veðrum og sandfoki, að þar er enginn jarðvegur eftir, hvar þó fyrir nokkrum árum var bæði slægju- og beitarland“.<sup>31</sup>

Það var helst í votlendum lægðum á þessum slóðum að gróður varðveittist þrátt fyrir áfök. Dæmi um það eru Þorláksmýrar í lægð í Sauðárrana austan við Sauðárháls milli Kringilsár og Sauðár vestari. Þetta er snotur gróðururvin í 670 m hæð með merkilegum uppsprettum og frá þeim skilar sér Hraukalækur suður í Kringilsá (15. mynd). Leitarmenn komu að jafnaði í Þorlákslindir, sem og landkönnuðir í leit að Vatnajökulsvegi fyrir og eftir aldamótin 1800.<sup>32</sup> Norðaustar er Sauðafell og inn af því Sauðafellsalda (760 m), bæði allvel gróin að 650 m hæðarlínu, en ofar er flagmór og efst blásinn melur.

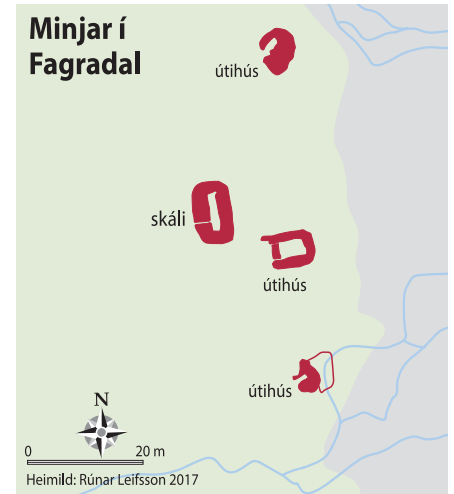
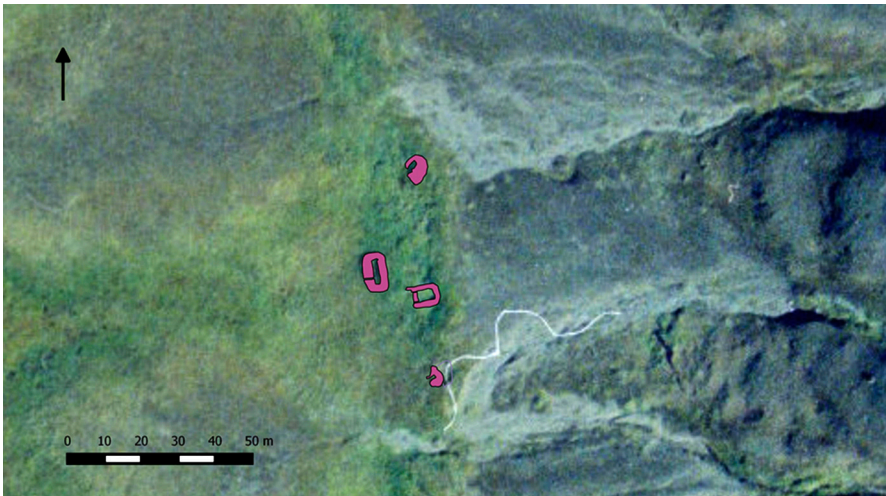
#### FAGRIDALUR OG MANNVIST FORÐUM

Stærsta og fjölbreytilegasta gróðurvinin á Brúaröræfum er í Fagradal austan undir Fagradalsfjalli (16. mynd). Norðvestur af mynni dalsins rennur Kreppa í sveig um Lónshnjúk (852 m), sem skýlir fyrir næðingi, og norður af er Álftadalsdyngja, mikil um sig. Austan við dalinn eru melöldur og lengra í burtu Hatt hryggur. Þannig er Fagridalur allvel varinn á flesta vegu, meðal annars fyrir sandfoki í þurrum vestlægum áttum. Dalbotninn er í rösklega 600 m hæð, allur mjög vel gróinn og sums staðar nær gróður dálítið upp í hlíðar dalsins. Fagradalsá rennur úr suðri út miðjan dal, lygn og tær. Fjölbreytt votlendi með mýrum, flóum og tjörnum er utarlega í dalnum, en innar næst ánni er þurrara með víðiflesjum og hálfdeigjum. Austanvert í hlíðum er blómleandi, og er blágresi ríkjandi við brekkurót. Nokkrar láglandstegundir eiga sér hér sín efri mörk, en alls hafa í dalnum verið skráðar 114 tegundir háplantna og 80 mosategundir.<sup>33</sup> Hér dafna líka vel víðitegundir og fjalldrapi, en birki virðist ekki hafa náð svo hátt í landi. Búfjárbætur hefur lengst af verið lítil á svæðinu og á það sinn þátt í velgengni gróðursins ásamt skjóli og

nægum raka. Þessi öræfavin stingur mjög í stúf við eyðimörkina allt um kring. Milli Möðrudals og Fagradals er Arnardalur sem var í byggð fyrir öskufallið mikla 1477 og síðan mikið nýttur til beitar, einkum hrossagöngu. Arnardalur og Fagridalur eru á náttúruminjaskrá eins og aðrar gróðurvinjar á Brúaröræfum.

Fyrir nokkrum árum sá Skarphéðinn G. Þórisson úr flugvél tóft í austanverðum Fagradal, litlu utar en svonefnt Kofagil kemur niður. Tóftina skoðuðum við Rúnar Leifsson fornleifafræðingur 23. ágúst 2017.<sup>29</sup> Reyndist hún vel varðveitt, að því er virðist af fornum skála um 11 metra löngum með inngangi mót vestri. Ofan við í brekkuhalli er röð af tóftum með meira og minna ógreinilegum veggjum (17. mynd).

Mikil umsvif hafa greinilega fylgt mannvist hér í rösklega 600 metra hæð, hvort sem um var að ræða smábýli með heilsársviðveru eða myndarlegan seljabúskap á þeirrar tíðar vísu. Þetta munu vera efstu byggðaleifar sem nú eru kunnar hvalendis, í svipaðri hæð og skammæ útilegumannabyggð í Hvannalindum nokkru vestar. Nánari rannsókn er nú fyrirhuguð á þessum sögulegu minjum.



17. mynd. Uppdráttur af bæjarrústum í Fagradal á Brúaröræfum í um 650 m hæð. – Farmruins in Fagradalur southwest of Brúaröræfi at an elevation of 650 m. Ljós./Photo: Rúnar Leifsson 2017. Teikning/Drawing: Guðmundur Ó. Ingvarsson.

### GRÁGÆSADALUR

Grágæsadalur liggur suðaustan undir Fagradalsfjalli (1022 m) og við innenda hans rennur Kverká, sem sameinast Kreppu litlu neðar. Framburður jökulanna hefur myndað hér dalfyllu eins og víðar á Brúardölum. Græður eru umhverfis Grágæsavatn og um 100 m breið gróðurtorfa í góðu skjóli af Fagradalsfjalli við vatnið norðanvert (18. mynd). Heitir þar í Nesi. Þar stendur lítill skáli, kallaður Einarsskáli, sem Völundur Jóhannesson smiður á Egilsstöðum reisti sér með leyfi Brúarbænda um 1970 og hefur frá árinu 1995 komið sér þar upp eins konar grasagarði. Fyrir utan aðfluttar plöntur Völundar hafa verið skráðar í dalnum hátt í 90 tegundir æðri plantna, meðal annars blágresi og bláberjalýng. Heiðagæsir og hávellur kunna vel að meta lónið, sem blandað er jökulvatni. Ferðalangar sem fóru um Vatnajökulsveg fyrrum riðu Kreppu þar sem hún þá breiddi úr sér vestan við dalsmynnið. Síðar færðist Kreppa til vesturs og gróf sér farveg norður um Kreppuþröng skammt austur af Hvannalindum.

### KVERKÁRRANI

Handan Kverkár fram undan mynni Grágæsadalur er Kverkáralda, melhryggur sem nú er hluti af Kverkárrana, stórru tungu milli Kverkár og Kreppu. Að miklu leyti er þar nú gróðursnaudur hálendisrani, í 800–940 m hæð. Yfir í ranann er unnt að komast með því að vaða Kverká fram undan Grágæsa-



18. mynd. Grágæsadalur á Brúaröræfum. Bústaður Völundar á græðum vestan lónsins. Kverká sunnan við dalsmynnið. – Grágæsadalur in Brúaröræfi. A 20th century hut is to the left of the lagoon. River Kverká flowing just outside the valley. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 2015.

dal, en það getur verið varasamt vegna sandbleytu og óráð öllum viðvaningum. Vestan við Kverkárdal rís Hnúta (894 m) og suðvestan undir henni var á níunda áratug síðustu aldar við þáverandi jaðar Brúarjökuls allstórt Hnútlón. Nú er jaðar Brúarjökuls langtum innar, þar sem stöðugt eru að myndast breytileg lón og kvíslar sem brjótast undan jöklinum.

Hvergi er að sjá samfelldan gróður uppi á Kverkárrana en norðvestan undir hæstu melöldunum eru niðri undir Kreppu tvær græður austan ár í 720 m hæð og ein gróðurspilda vestan árinna

litlu neðar (19. mynd); kallast þetta Kreppuhagar. Á Brúarjökli standa víða jökladrýli í röðum, hjúpuð dökkum sandi. Flest munu þau vera mynduð úr gjóskulögum sem skríða fram með jöklinum. Úr Kverkárrana er auðveld leið inn á Brúarjökul ekki síður en úr Mariutungum. Að þeim ferðaleiðum suður yfir Vatnajökul verður vikið í næstu grein.

### HVANNALINDIR

Hvannalindir við norðurbrún Lindahrauns í Kverkfjallarana mega teljast efstu grös austanlands, rómaðar af útilegumannabyggð og stórbrotnu lands-



19. mynd. Kreppuhagi vestan við ána Kreppu. Kverkfjöll (1929 m) suður af. – Kreppuhagi west of river Kreppa. Kverkfjöll (1929 m) in the background. Ljósmynd./Photo: Hjörleifur Guttormsson, september 2015.



20. mynd. Kreppa og Hvannalindir. Kverkfjöll (1929 m) langt í suðri. – The oasis Hvannalindir, river Kreppa and Kverkfjöll far to the south. Ljósmynd./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 2015.

lagi allt um kring (20. mynd). Stærð gróðurlendisins hefur verið áætluð tæpir 3 ferkílómetrar. Mest eru áberandi víðiflesjur og blómlegur hvannagróður við hraunjaðra og fram með lækjum. Þar sem gróskan er mest vaxa þó aðeins 32 tegundir blómplantna og þessi tegundafæð endurspeglast í skordýrafánu og fuglum. Alls hafa sést í lindunum um 30 tegundir fugla, en þar af eru aðeins sex árvissir varpfuglar: heidagæs, hávella, rjúpa, sendlingur, óðinshani og snjótittlingur.<sup>34</sup> Fuglalífið tengist meðal annars snotrum tjörnum á sunnanverðu svæðinu.

Hvannalindir hafa nú verið þekktar hátt í tvær aldir og hafa á þeim tíma öðlast sess í hugum margra. Kofarústirnar sem Jón Stefánsson (Þorgils gjallandi) og félagar fundu sumarið 1880 vöktu edlilega forvitni manna og voru þá þegar með réttu tengdar við útilegumenn. „... ýmislegt bendir til þess, að þar hafi átt sjer bústað hinn frægasti allra íslenskra útilegumanna – sjálfur Fjalla-Eyvindur,“ segir Kristján Eldjárn í lok greinarán þess að rökstyðja það nánar.<sup>35</sup> Flestir hafa síðan viljað hafa það fyrir satt.<sup>36</sup> Nýleg aldursgreining á

kindabeinum sem tekin voru úr rofi í stærstu rústinni sumarið 2015 sýnir að mestar líkur eru á að beinin séu frá seinni hluta 18. aldar (Rúnar Leifsson minjavörður í tölvupósti til höf. í apríl 2016). Óvíst er að Hvannalindir hafi tengst ferðum suður yfir Vatnajökul forðum tíð, en við leit að leið norðan jökuls milli landshluta komu þær við sögu og stráin þar björguðu jafnvel lífi manna og hesta (Schythe-leiðangurinn 1840).<sup>37</sup>



21. mynd. Gæsavötn og græður norðan undir Bárðarbungu í yfir 900 m hæð. – Gæsavötn and an oasis above 900 m at the root of of Bárðarbunga. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 30. júlí 1991.

### GÆSAVÖTNOGFRAMDALIRBÁRDARDALS

Frá Hvannalindum og vestur að Gæsavötnum norðan Bárðarbungu er ekkert samfellt gróurlendi, aðeins fjallaplöntur á stangli. Gæsavötn eru tvö lítil og örgrunn vötn eða tjarnir í um 920 m hæð skammt vestur af Dyngjuhálsi norðvestan undir Gæsaahnjúk (1240 m) (21. mynd). Lindir, sumar volgar (7–8°C), koma þar upp undan hrauni og melum austan og sunnan við tjarnasvæðið. Samfelldur gróður er við tjarnirnar og töldust mér þar vaxa 34 tegundir háplanta sumarið 1991; í gróðurþekjunni eru meðal annars nokkrar tegundir af grösom, störum og víði og þar óx brúskur af lúpínu í blóma við ferðamannaskálann skammt frá lindunum. Fjórir Þingeyingar, kalladír landleitarmenn, gáfu Gæsavötnum nafn í ferð sinni 1880 og fossinn Gjallandi í Skjálfandafljóti litlu norðar var síðar nefndur eftir skáldinu Þorgilsi gjallanda, þ.e. Jóni Stefánssyni sem var með í hópnum og skrifaði skýrslu um ferðina.<sup>38</sup> Þorvaldur Thoroddsen var hér á ferð um miðjan ágúst fjórum árum síðar. Var þá kuldalegra þarna um að litast eftir harðindaár, snjór nýtekinn upp, gróður lítill og gras kalið.<sup>39</sup> Sumarið 1996 var reistur ferðamannaskáli við vötnin á vegum Ferðafélags Akureyrar. Áður var þar einkaskáli, byggður 1972 vegna ráðgerðra ferða frá Dyngjuhálsi upp á Vatnajökul, en sú tilraun stóð stutt. Frá vötnunum liggur Gæsavatnaleið áfram austur með jökli yfir Dyngjuháls, norðan Kistufells og yfir Urðarháls áður en beygt er norður til Dyngjufjalla. Græðurnar við

Gæsavötn þola ekki mikla beit og óvíst er að þær hafi verið áningarstaður á öldum áður.

Öðru máli gegnir um dali inn með Skjálfandafljóti suður af Bárðardal, geysilanga og fjölbreytta að landslagi og gróðri, sem þó hefur eyðst mikið frá því sem áður var. Þar hafa fundist mannvistarleifar á nokkrum stöðum, meðal annars í Grafarlöndum vestari og undir Sandmúla. Þar er talið að staðið hafi Hafursstaðabær sem getið er sem eyðibóls í jarðabókinni 1712.<sup>40</sup>

Við höfum hér á undan kynnst hugmyndum um að Vatnajökull hafi á fyrstu 6–7 öldum Íslandsbyggðar verið langtum minni en síðar varð og að yfir jökulinn hafi menn þá farið ýmissa erinda. Í næsta þætti þessarar greinasyrpu kynnumst við líklegum ferðaleiðum úr byggðum norðan- og austanlands yfir Vatnajökul og athugum eftir hverju var verið að slægjast um svo langan veg. Vísað verður til ritaðra og munnlegra heimilda og sagna sem lifað hafa um samskipti heimafélks og jökulfara. Í síðasta þætti lítum við svo yfir það langa skeið sem Íslendingar, aðrir en nokkrir fjárbændur, forðudust óbyggðirnar, uns stöku grúskarar og forvitnir útlendingar komu mönnum á sporið á ný á 19. og 20. öld.

### ABSTRACT

#### ROUTES ACROSS AND ALONG THE EXPANDING VATNAJÖKULL GLACIER

In this, the first of three articles, the author reviews written sources and oral tradition regarding journeys across Vatnajökull from the 9th century until

after 1600. For the most part, those who travelled were people from the northern and eastern quarters of the country going to the seasonal fishing sites on the south coast and then taking some of their products home. It is known that the climate was milder during the first centuries after the arrival of the settlers, and Vatnajökull was then far smaller than it later became. Large tracts of land that were to be covered by valley glaciers were then free of ice, with vegetation cover in many places. The high ground to the north of the glacier also had far better vegetation cover in the earlier part of the period; this was to be depleted not least by livestock grazing. The principal pockets of surviving vegetation near the northern edge of the glacier are described from Maríutungur in the east to Gæsavötn north of Bárðarbunga.

The second article will trace the main sources recording journeys made from Fljótsdalshérað and the northern quarter across the glacier, or close to it, to the fishing stations and for the mutual exploitation of resources pertaining to the properties of Möðrudalur and Skaftafell. The last article will resume the account about two hundred years later, in the 17th and 18th centuries, describing the search for a route linking the eastern and southern quarters on the north side of the glacier (Vatnajökulsvegur), ideas about Grímsvötn as a volcano and the role played by foreign travellers in exploring the glacier until Icelanders resumed the leading role in glacier travel in the 20th century.

## HEIMILDIR

1. Droplaugarsona saga 1950. Bls. 139–180 í: Austfirðinga sögur. Íslenzk fornrit XI. Jón Jóhannesson gaf út. Hið ísl. fornritafélag, Reykjavík. Tilv. bls. 177.
2. Landnámabók 1968. Bls. 211–400 í: Íslendingabók. Landnámabók. Íslenzk fornrit I. Jakob Benediktsson gaf út. Hið ísl. fornritafélag, Reykjavík. Tilv. bls. 273–274.
3. Hjörleifur Guttormsson 2011. Grímsvötn, Vatnajökull og Klfajökull. Bls. 117–130 í: Fjöruskeljar: Afmælisrit til heiðurs Jónínu Hafsteinsdóttur sjötugri 29. mars 2011. Stofnun Árna Magnússonar í íslenskum fræðum, Reykjavík.
4. Guðbrandur Þorláksson 1978. *Islandia. Úr kortasafni Orteliusar Theatrum orbis terrarum 1590 og síðar. Myndblað I (Ortelius) og myndblað II (Mercator) í: Haraldur Sigurðsson 1978. Kortasaga Íslands frá lokum 16. aldar til 1848. Landmælingar Íslands og Bókaútgáfa Menningarsjóds og Þjóðvinafélags, Reykjavík.*
5. Þórður Þorkelsson Vídalín 1965. Jökllarit. Gísli Ásmundsson annaðist þýðinguna. Ferðafélag Íslands, Reykjavík. 44 bls. (Höf. lauk hdr. 1.7. 1695, Dissertationcula de montibus Islandiae chrySTALLINIS. Frumútg. 1754, *Abhandlung von den isländischen Eisbergen*, þýð. Páll Bjarnason Vídalín, Hamburgisches Magazin 13(1–2). 197–218; ljósprentaður texti í útgáfunni 1965.)
6. Helgi Björnsson 2009. Jökla á Íslandi. Opna, Reykjavík. 479 bls. Tilv. bls. 14 („greinarbesta verk“) og 228 („öldótt hvel“).
7. Sigurður Björnsson 1972. Bankabrot um Skeiðará. Náttúrufræðingurinn 42(1–2). 36–43. Leiðrétting bls. 121 í s.r. 1972(3).
8. Schmidt, L.S. 2019. Short- and long-term model simulations of the evolution of Vatnajökull ice cap, Iceland. PhD-ritgerð við Jarðvísindadeild Háskóla Íslands, Reykjavík. 149 bls.
9. Schmidt, L.S., Guðfinna Th. Aðalgeirsdóttir, Finnur Pálsson, Langen, P.L., Sværrir Guðmundsson og Helgi Björnsson 2020. Dynamic simulations of Vatnajökull ice cap from 1980 to 2300. *Journal of Glaciology* 66(255). 97–112. <https://doi.org/10.1017/jog.2019.90>
10. Skúli Björn Gunnarsson 2019. Hvar voru fornar ferðaleiðir milli Skriðuklausturs og Suðursveitar? Skýrsla unnin fyrir Skriðuklaustur með tilstyrk Vina Vatnajökuls. 11 bls.
11. Ísleifur Einarsson 1990. Ágrip af Jarðabók í Austur-Skaftafellssýslu 1708 og 1709. Bls. 415–438 í: Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns XIII. Fylgiskjöl. Sögufélag, Reykjavík.
12. Lúðvík Kristjánsson 1980–1986. Íslenzkir sjávarhættir. I–V. Bókaútgáfa Menningarsjóds, Reykjavík. Tilv. b. II, bls. 80–81.
13. Sigurður Gunnarsson 1877. Miðlands öræfi Íslands. Norðanfari 16. ár, 28. febr. 1877, nr. 15–16, bls. 31.
14. Vigfús Benediktsson, 1791. Bréf úr Austur-Skaftafellssýslu til stiftamtmanns 1791–1794. Þjóðskjalasafn.
15. Þorsteinn Einarsson 1997. Skaftafellssýsla - Kálfafellsstaðarsókn ár 1855. Í: Sýslu- og sóknalýsingar Hins íslenska bókmenntafélags 1839–1873. Útg. Jón Aðalsteinn Jónsson og Svavar Sigmundsson. Sögufélag, Reykjavík. Tilv. bls. 126–129.
16. Sigurður Þórarinnsson 1946. Í veldi Vatnajökuls: Verstöðvar Norðlendinga í Austur Skaftafellssýslu. Lesbók Morgunblaðsins 21(34), 27. október. 413–417. Tilv. bls. 414.
17. Jón Egilsson 1856. Biskupsannálar Jóns Egilssonar. Útg. Jón Sigurðsson. Bls. 15–136 í: Safn til sögu Íslands og íslenzkra bókmennta að fornu og nýju I. Hið ísl. bókmenntafélag, Kaupmannahöfn. Tilv. bls. 108.
18. Sváfnir Sveinbjarnarson 2016. Á meðan straumarnir sungu. Sæmundur, Selfossi. Vísað til bls. 248–261.
19. Þingbók Austur-Skaftafellssýslu frá 27. maí 1791. Þjóðskjalasafn.
20. Gizur Helgason 1552. Vitnisburður. Íslenzkt fornbréfasafn XII. 379–380.
21. Eggert Ólafsson 1974. Ferðabók Eggerts Ólafssonar og Bjarna Pálssonar um ferðir þeirra á Íslandi 1752–1757. I–II. Þýð Steindór Steindórsson. Örn og Örlygur, Reykjavík 1974. (Frumútg. 1772, Vice-Lavmand Eggert Olafsens og Land-Physici Biarne Povelsens Reise igiennem Island.) Vísað til b. II, bls. 83.
22. Þorvaldur Thoroddsen 1958–1960. Ferðabók: Skýrslur um rannsóknir á Íslandi 1882–1898. Jón Eyþórsson bjó til prentunar. I–IV. Snæbjörn Jónsson, Reykjavík. Vísað til III, 284–286. (Frumútg. 1913–1915, Hið ísl. fræðafélag, Kaupmannahöfn.)
23. Daniel Bruun 1974. Við norðurbrún Vatnajökuls. Sigurður Ó. Pálsson þýddi. Múlaþing 7. 159–195.
24. Daniel Bruun 1914. Islænderfærder til Hest over Vatna-Jökull i ældre Tider. Geografisk Tidsskrift 22. 4–13. Slóð: <https://tidsskrift.dk/geografisktidsskrift/article/view/46811>
25. Hjörleifur Guttormsson (ritstj.), Einar Þórarinnsson, Kristbjörn Egilsson, Erling Ólafsson og Hákon Aðalsteinnsson 1981. Náttúrufræðingurinn á virkjunarsvæði Jökulsár í Fljótsdal og Jökulsár á Dal: Skýrsla um rannsóknir unnar á vegum Náttúrugripasafnsins í Neskaupstað fyrir Orkustofnun og Rafmagnsveitur ríkisins. Orkustofnun (OS81002/VOD02), Reykjavík.
26. Páll Pálsson 2003. Er Reykjasef Hrafnkelsstögu fundið? Múlaþing 30. 84–85.
27. Lucas, G. 2007. Fornleifauppgroftur á Pálfstófum við Kárahnjúka 2005. Fornleifastofnun Íslands, Reykjavík.
28. Sveinbjörn Rafnsson 1990. Byggðaleifar í Hrafnkelsdal og á Brúardölum. Hið ísl. fornleifafélag, Reykjavík. 111 bls.
29. Hjörleifur Guttormsson 2018. Upphæð og öræfin suður af. Árbók Ferðafélags

- Íslands. Vísað til bls. 309–314 (Brú og Brúardalir) og 384–385 (tóft í Fagradal).
30. Sigurður Gunnarsson 1865. Um útileguþjófa. (Dagsett 29. mars 1864.) Norðanfari 4(4–5, 6–7) 13. febrúar og 8. mars. 9–10, 12–13. Tilv. bls. 9.
31. Óbyggðanefnd 2005. Skjal nr. 2 (95) a-b, sbr. mál 2/2005 fyrir Óbyggðanefnd.
32. Hjörleifur Guttormsson 2014. Upprifjun um Grímsvatnajökul, Vatnajökulsveg og Holuhraun. Jökull 64(1). 107–124.
33. Regína Hreinsdóttir og Guðmundur Guðjónsson, 2007. Gróðurkort af Fagradal á Brúarörfum. Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ–08001), Reykjavík. 14 bls.
34. Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1983. Fuglalíf í Hvannalindum. Bliki 1. 2–11.
35. Kristján Eldjárn 1941. Útilegumannakofarnir í Hvannalindum. Lesbók Morgunblaðsins 16(36), 14. september. 305–309.
36. Ólafur Briem og Gísli Gestsson. 1983. Útilegumenn og auðar tóttir. 2. útg. endurskoðuð og aukin. Menningarsjóður, Reykjavík. (Frumútg. 1959.)
37. Schythe, J.C. 1950. Hrakningsför á Vatnajökulsvegi. Jón Eyþórsson íslenskaði. Bls. 63–107 í: Hrakningar og heiðarvegir II, Norðri, Akureyri.
38. Jón Stefánsson 1880. Könnuð fjöll. Jón Sigurðsson á Gautlöndum skrifar aðfaraorð og eftirmála. Norðlingur 5(49–54), 23. og 30. nóvember, 11. desember. 99–100, 102–104, 105–106.
39. Þorvaldur Thoroddsen 1958–1960. Ferðabók: Skýrslur um rannsóknir á Íslandi 1882–1898. Jón Eyþórsson bjó til prentunar. I–IV. Snæbjörn Jónsson, Reykjavík. Vísað til I, 360–361. (Frumútg. 1913–1915, Hið ísl. fræðafélag, Kaupmannahöfn.)
40. Jarðabók Árna Magnússonar og Páls Vídalíns 1943. XI bindi. Hið ísl. fræðafélag, Kaupmannahöfn. Tilv. bls. 141.

## UM HÖFUNDINN



**Hjörleifur Guttormsson**, fæddur 1935 á Hallormsstað, er náttúrufræðingur með diplóm-gráðu í líffræði frá háskólanum í Leipzig 1963. Eiginkona hans frá 1957 er Kristín Guttormsson, fædd 1935, lækni í Neskaupstað í 42 ár. Hjörleifur stundaði kennslu og náttúrufræðingur á Austurlandi, kom á fót náttúrugripasafni í Neskaupstað og hafði forgöngu um stofnun Náttúruverndarsamtaka Austurlands 1970. Á Alþingi átti hann sæti í tvo áratugi og var ráðherra í tveimur ríkisstjórnunum 1978–1983. Hann var í Náttúruverndarráði 1972–1978, í Þingvallanefnd 1980–1992 og í umhverfisnefnd Alþingis í áratug. Hjörleifur var lengi fulltrúi í Norðurlandaráði og sótti umhverfisráðstefnur Sameinuðu þjóðanna 1972, 1992 og 2002. Alþingi samþykkti í mars 1999 tillögu hans um stofnun Vatnajökulsþjóðgarðs. Hjörleifur er enn sjálfstætt-starfandi náttúrufræðingur og rithöfundur. Eftir hann liggur fjöldi bóka, meðal annars átta árbækur í ritröð Ferðafélags Íslands á tímabilinu 1974–2018. Um áratugi ferðaðist hann um hálendið, meðal annars um Vatnajökul og nágrenni, og ritaði meðal annars *Leiðsögn um Vatnajökulsþjóðgarð* sem út kom árið 2011.

## PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

**Hjörleifur Guttormsson**  
Vatnsstíg 21  
101 Reykjavík  
hjrleifur@eldhorn.is  
<http://grænnvettvangur.is>

Rannveig Ólafsdóttir og Anna Dóra Sæþórsdóttir

# Hálendið í hugum Íslendinga

## 1. hluti: Merking hugtakanna víðerni, óbyggðir og miðhálandi

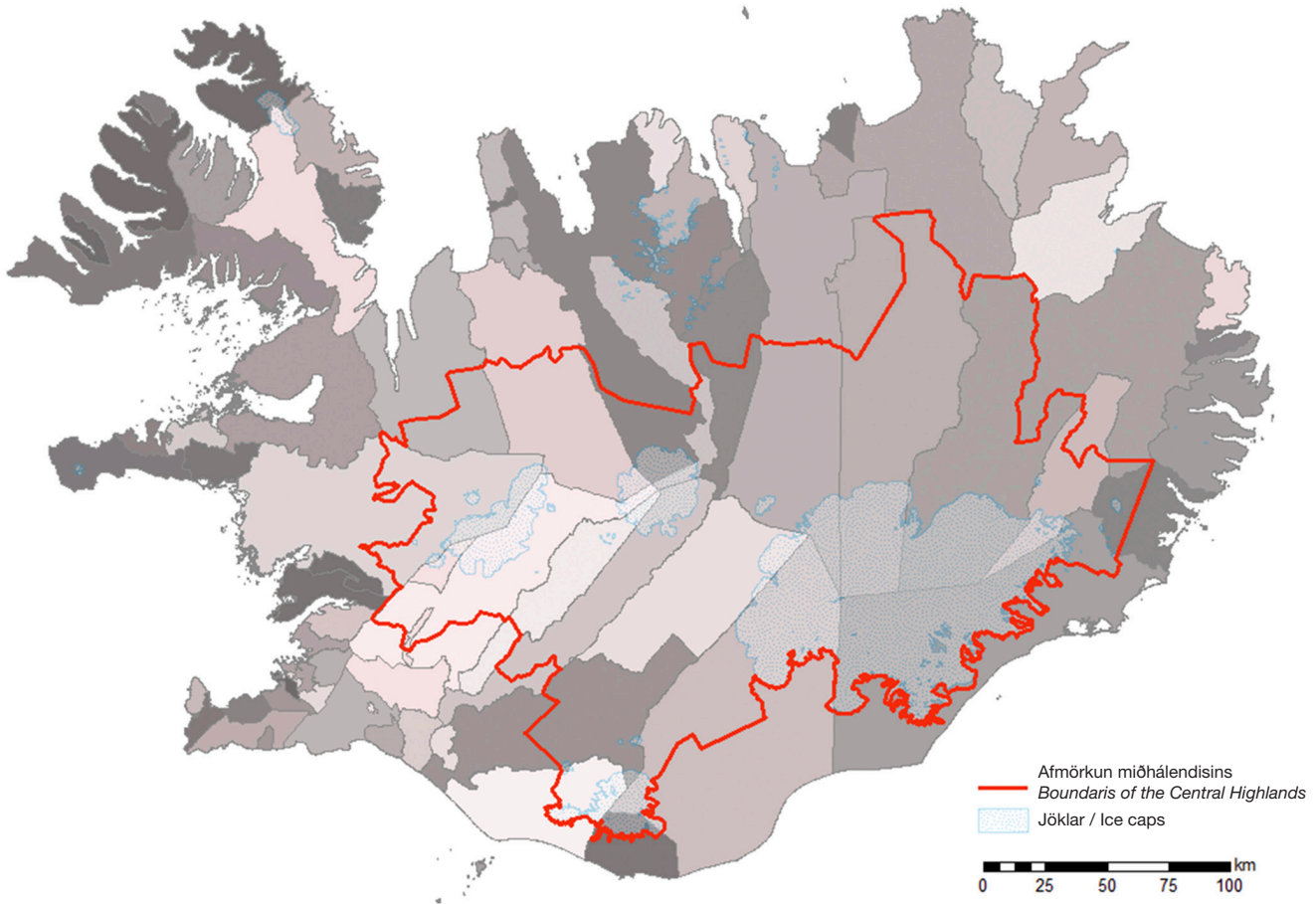
**MIDHÁLENDI ÍSLANDS EDA MIDHÁLENDIÐ** er heiti sem almennt er notað um þann hluta landsins sem liggur inn af byggðum þess. Tengsl Íslendinga við miðhálandið hafa verið breytileg í aldanna rás og enn líta landsmenn ólíkum augum á nýtingu þess og nytsemi. Svæði utan byggða hafa jafnan verið kölluð óbyggðir. Á síðari árum hefur hugtakið víðerni hins vegar æftar verið notað í umræðum sem tengjast miðhálandinu og þá sérstaklega í opinberri umræðu. Hvað býr að baki þessari orðanotkun og hvaða hugmyndir liggja að baki þessum hugtökum? Í rannsókninni sem hér er kynnt var sjónum beint að uppruna þessara hugtaka, þ.e. víðerni, óbyggðir og miðhálandi, og að skilningi Íslendinga á merkingu þeirra nú. Niðurstöður spurningakönnunar sem send var á úrtak landsmanna sýna að í hugum Íslendinga stendur hugtakið óbyggðir nærri lagalegri skilgreiningu stjórnvalda á hugtakinu víðerni eins og það er sett fram í lögum um náttúruvernd. Hugtakið víðerni skilja landsmenn hins vegar fyrst og fremst sem landslag sem einkennist af víðáttumiklu útsýni. Með tilliti til skilnings landsmanna á þessum þremur hugtökum sýna niðurstöður enn fremur að Íslendingar eru mun umburðarlyndari gagnvart mannvirkjum á víðernum en hvort heldur er á miðhálandinu og í óbyggðum.

### INGANGUR

Allt frá landnámi segir frá ferðum Íslendinga yfir miðhálandið, svo sem ferð landnámsmannsins Gnúpa-Bárðar sem fluttist búferlum þvert yfir miðhálandið með stórfjölskyldu sína og allan bústofn.<sup>1</sup> Ferðalög um miðhálandið virðast hafa verið nokkuð tíð fyrstu aldir Íslandsbyggðar og þá sér í lagi vegna ferða til Alþingis sem haldið var árlega á Þingvöllum. Á 14. og 15. öld dregur úr ferðalögum um miðhálandið. Má meðal annars rekja það til breytts hlutverks Alþingis, kólnandi veðurfars, farsóttu, eldgosa, fátæktar, illdeilna, hardneskju stjórnvalda og óbilgírni kirkjunnar.<sup>2</sup> Upp úr miðöldum fækkaði skipaferðum til landsins mikið og í kjölfarið einangraðist Ísland að miklu leyti frá öðrum

löndum Evrópu. Straumar og stefnur frá menningarmiðstöðvum Evrópu voru því oft á tíðum lengi að berast til landsins og bjögudust stundum á leið sinni. Hugmyndir Evrópubúa fram á 18. öld voru þær að óbyggðir og ónýtanlegt land væri ljótt, en frjósamt og nýtanlegt land væri fagurt. Fjarlægð og þekkingarleysi ýttu undir þau viðhorf að menn skyldu forðast fjalllendi og önnur óbyggð svæði þar sem þau væru hættuleg, og mörg svæði voru sveipuð sögusögnum um að á þeim ríkti bölvun og voru þau jafnvel talin sköpunarverk Kölska.<sup>3</sup> Sams konar hugmyndir ríktu hér á landi um miðhálandið og forðaðist fólk því lengi að fara þar um.<sup>4,5</sup> Þegar rómantíska stefnan hófst í Evrópu á síðari hluta 18. aldar breyttist þessi sýn.

Fólk fór að sjá fegurð í villtri náttúru og fjalllendi og taka hana jafnvel fram yfir fegurð frjósamrar náttúru.<sup>6</sup> Í kjölfarið fór villt náttúra að hafa aðdráttarafl og með bættem samgöngum og auknum frítíma fór fólk að sækjast eftir því að ferðast um slík svæði. Í anda þessa var fyrsti þjóðgarður heims, Yellowstone-þjóðgarðurinn, stofnaður í Bandaríkjunum árið 1872.<sup>6</sup> Tæpri öld síðar, árið 1964, voru samþykkt sérstök lög um víðerni í Bandaríkjunum (e. The Wilderness Act) þar sem kveðið var á um að víðerni til friðunar skyldu vera að lágmarki rúmlega 20 km<sup>2</sup> (5000 ekrur) að stærð. Þar væru öll meiri háttar mannleg ummerki bönnuð, svo sem skógarhögg, námuvinnsla og virkjanir, sem og vélknúin umferð.<sup>7</sup>



1. mynd. Sveitarfélög á Íslandi ásamt afmörkun miðhálandis samkvæmt bráðabirgðaákvæði laga nr. 73/1993 um breytingu á skipulagslögum, nr. 19/1964, m.s.br. (gögn um mörk sveitarfélaga 2019 fengin frá Landmælingum Íslands). – Municipalities in Iceland, and delimitation of the Icelandic Central highlands (spatial data on municipalities obtained from the National Land Survey of Iceland, 2019).

Villt og framandi náttúra Íslands byrjaði að hafa aðdráttarafl á 18. öld þegar fræðimenn þess tíma, bæði íslenskir og erlendir, fóru að ferðast um landið til að rannsaka íslenska náttúru. Fegurð öræfanna varð síðar yrkisefni rómantísku skáldanna, svo sem þeirra Bjarna Thorarensens og Jónasar Hallgrímssonar. Á þessum tímum lögðu þó fáir leið sína um miðhálandið enda svæðið erfitt yfirferðar. Það var ekki fyrr en eftir lok síðari heimsstyrjaldarinnar sem ferðamenn fóru að fara í skemmtiferðir inn á hálandið. Það gerðist með tilkomu jeppanna því að með þeim voru loksins komin tæki sem komust yfir beljandi jökulár, úfin hraun og víðáttumiklar sandbreiður. Í lok sjöunda áratugar 20. aldar var síðan hafist

handa við að virkja nokkur vatnsföll á miðhálandinu með tilheyrandi vegalagningu. Við það opnaðist aðgengi ferðamanna að svæðinu enn frekar.<sup>8</sup>

Hugtakið „ósnortin víðerni“ var fyrst skilgreint hér á landi í náttúruverndarlögum árið 1999 (nr. 44/1999, 4. tölul. 3. gr.)<sup>9</sup> og var þar kveðið á um lágmarksstærð svæðis og að þar væru engin mannvirki. Þessi skilgreining á víðernum felur í sér ákvedna tvíhyggju þar sem mannfólkið er tekið út fyrir hið náttúrlega umhverfi. Sumir fræðimenn<sup>10-12</sup> hafa í þessu samhengi bent á að mörkin á milli manns og náttúru séu ekki mjög skýr þar sem jörðin sé öll að einhverju leyti mótuð af umsvifum manna. Fyrirframgefna hugmyndir og þekking fólks hafi þannig áhrif á hvernig

það upplifir umhverfi sitt og tengist því.<sup>13</sup> Kannanir meðal ferðamanna á miðhálandi Íslands, sem eru að miklum meirihluta erlendir, sýna að meira en 90% þeirra telja ósnortin víðerni vera hluta af aðdráttarafli hálandisins þrátt fyrir tilvist núverandi mannvirkja.<sup>14</sup>

Markmið þessarar rannsóknar var að draga fram þann skilning sem Íslendingar leggja í hugtökin *víðerni*, *óbyggðir* og *miðhálandi Íslands*, og greina hvort munur sé þar á milli. Verkefnið er hluti stærra verkefnis sem unnið var fyrir faghóp tvö í þriðja áfanga rammaáætlunar á vegum umhverfis- og auðlindaráðuneytisins.<sup>15</sup>

Hugtökin óbyggðir og öræfi eru flestum Íslendingum töm og eru gamalgróin í íslenskri tungu. Sam-

kvæmt Íslenskri orðabók<sup>16</sup> merkir orðið óbyggðir „óbyggt land, (einkum) hálendi, öræfi“. Í sömu bók stendur hugtakið öræfi fyrir „eyðimörk, óbyggðir, ónytjað hálendi lands“ og er gefið notkunardæmi, „á öræfum Íslands“. Þannig gerir Íslensk orðabók ekki skýran greinarmun á þessum hugtökum. Í 5. gr. gildandi náttúruverndarlaga (nr. 60/2013)<sup>17</sup> er hugtakið óbyggðir skilgreint sem „Landsvæði þar sem fólk hefur ekki fasta búsetu og þar sem mannvirki eru ekki til staðar eða eru lítt áberandi“ (18. tölul. 5. gr.). Hér er um að ræða nýja skilgreiningu í íslenskum lögum og tengist hún skilgreiningu á óbyggðu víðerni (í 19. tölul.). Nefna má að með hugtakinu byggð er í lögnum (6. tölul. 5. gr.) átt við „svæði sem ekki falla undir hugtakið óbyggðir“. Hugtakið kemur fyrir í fjórum greinum laganna, þ.e. í 22. gr. um tjaldstæði, í 25. gr. um takmörkun umferðar, í 75. gr. um eftirlit Umhverfisstofnunar og í 77. gr. um eftirlit með ástandi svæða í óbyggðum. Hugtakið öræfi kemur ekki fyrir í lögnum.

Orðið *miðhálandi* er tiltölulega nýtt í íslenskri tungu. Elsta dæmi um það á prenti er líklega í ritinu Fréttir frá Íslandi árið 1880:

Vegabótum var haldið áfram ótrauðlega á þessu sumri, og skal hjer að eins getið hinna helztu fjallvega, er að hefir verið unnið og við lokið. Það er kunnugt, að um undanfarin ár hafa menn verið að vinna að vegagjörðum yfir hálendi það og heiðar, er ganga í útnorður af miðhálandi Íslands og greinir Norður- og Vesturland.<sup>18</sup>

Í 3. útgáfu Íslenskrar orðabókar frá 2002<sup>16</sup> er *miðhálandið* skilgreint sem „hálendið um miðbik Íslands (austan Langjökuls, norðan Mýrdalsjökuls, sunnan/sudvestan Mývatns)“.

Notkun hugtaksins virðist fá byr undir báða vængi við undirbúning að gerð svæðisskipulags fyrir miðhálandi Íslands í byrjun tíunda áratugar síðustu aldar. Guðrún Halla Gunnarsdóttir sérfræðingur á Skipulagsstofnun og fyrrverandi ritari Samvinnunefndar miðhálandisins segir líklegt að orðið hafi í því samhengi fyrst verið notað á prenti í skýrslu umhverfisráðherra til undirbúnings löggjöf um stjórnsýslu á

miðhálandi Íslands frá 1991.<sup>19</sup> Í framhaldinu var ákveðið að miðhálandi Íslands skyldi markast af línu sem dregin var á milli heimalanda og afrétta (1. mynd). Skipulag á miðhálandinu er eitt af fjórum meginviðfangsefnum í landsskipulagsstefnu 2015–2026 sem samþykkt var árið 2016,<sup>20</sup> og er afmörkun miðhálandisins þar óbreytt frá áður markaðri línu milli heimalanda og afrétta.

Fá dæmi eru um orðið *viðerni* í rituðu máli fyrir 1700. Í Íslenskri orðabók<sup>16</sup> er orðið skýrt sem „mikil víðátta, rýmd; vídd [þ.e. víðátta]“. Ásgeir Blöndal Magnússon<sup>21</sup> gefur merkinguna „víðátta, breidd“ í Íslenskri orðsifjabók og telur að orðið sé myndað með viðskeytinu *-erni* af lýsingarorðinu *viður*, sbr. *bróðerni*, *faðerni*.

Ágústa Þorbergsdóttir íslenskufræðingur við Árnastofnun telur víðerni vera dæmi um gamalt vel þekkt orð sem nú er byrjað að nota í þrengri merkingu (munnl. heim. 25.4. 2016). Á tíunda áratug síðustu aldar var farið að nota hugtakið víðerni í fræðilegri merkingu, þ.e. sem samsvörun enska hugtaksins *wilderness*. Þessa notkun hugtaksins má í byrjun einkum sjá í opinberum stefnyfirlýsingum. Hugtakið ósnortin víðerni kom fyrst fram í opinberum skjölum árið 1990 í greinargerð með tillögu til þingsályktunar um ferðamálastefnu.<sup>22</sup> Vorið 1996 var síðan lögð fram tillaga til þingsályktunar um að varðveita ósnortin víðerni og skilgreina hugtakið opinberlega. Sú tillaga var endurflutt um haustið og í þinglok vorið 1997 samþykkti Alþingi tillöguna í meginatriðum og fól umhverfisráðherra að marka stefnu um varðveislu ósnortinna víðerna.<sup>23–25</sup> Ráðherra skipaði síðan starfsþóp til að vinna að þessu og lá vinna þess hóps til grundvallar skilgreiningu hugtaksins í náttúruverndarlögnum nr. 44/1999<sup>9</sup>. Þar var „ósnortið víðerni“ skilgreint sem landsvæði sem:

- er a.m.k. 25 km<sup>2</sup> að stærð eða þannig að hægt sé að njóta þar einveru og náttúrunnar án truflunar af mannvirkjum eða umferðar vélknúinna farartækja á jörðu,
- er í a.m.k. 5 km fjarlægð frá mannvirkjum og öðrum tæknilegum ummerkjum, svo sem raflinum, orkuverum, miðlunarlönnum og þjóðvegum, og

- þar sem ekki gætir beinna ummerkja mannsins og náttúran fær að þróast án álags af mannlegum umsvifum.

Í gildandi lögum um náttúruvernd (nr. 60/2013)<sup>17</sup>, sem Alþingi samþykkti vorið 2013, var ekki að finna skilgreiningu á hugtakinu ósnortið víðerni. Þess í stað voru kynnt til sögunnar tvö ný hugtök, þ.e. óbyggðir, sem fjallað var um hér að framan, og „óbyggt víðerni“, sem var skilgreint svo: „Svæði í óbyggðum, að jafnaði a.m.k. 25 km<sup>2</sup> að stærð og í a.m.k. 5 km fjarlægð frá mannvirkjum og öðrum tæknilegum ummerkjum, svo sem raflinum, orkuverum, miðlunarlönnum og uppbyggðum vegum“ (19. tölul. 5. gr.). Fyrir gildistöku laganna 15. nóvember 2015 var þessari skilgreiningu breytt (lög nr. 109/2015) og því bætt við að í óbyggðu víðerni skyldi vera hægt að „njóta [...] einveru og náttúrunnar án truflunar af mannvirkjum eða umferð vélknúinna farartækja“, samanber 1. málslið skilgreiningarinnar frá 1999<sup>9</sup>.

Það sem aðskilur skilgreiningu á ósnortnu víðerni í lögnum frá 1999 og á óbyggðu víðerni í gildandi náttúruverndarlögum er áherslumunur orðanna *ósnortinn* og *óbyggður* og virðist með þeirri breytingu hafa verið dregið úr kröfunni um hið óspillta í náttúrunni. Aðalheiður Jóhannsdóttir<sup>26</sup> bendir á að í gildandi lögum sé víðernishugtakið jafnframt gert sveigjanlegra þar sem dregið er úr kröfum um lágmarksstærð víðerna með því að bæta inn orðunum „að jafnaði“ í ákvæði um lágmarksstærð svæða; orðið getur nú átt við svæði þótt það nái ekki nær fyllilega að vera 25 km<sup>2</sup>. Enn fremur er í skilgreiningu núgildandi laga talað um *uppbyggða vegi* en um *þjóðvegi* í hinni eldri. Þá hefur fyrsti hluti skilgreiningarinnar um ósnortin víðerni verið felldur niður, þ.e. setningarnar „þar sem ekki gætir beinna ummerkja mannsins og náttúran fær að þróast án álags vegna manlegra umsvifa“. Þessi texti er nú í 46. grein laganna, þar sem kynntur er til sögunnar nýr friðlýsingarflokkur í íslenskri náttúruverndarlöggjöf, *óbyggð víðerni*. Þar segir: „Friðlýsa má sem óbyggð víðerni stór landsvæði þar sem ummerkja mannsins gætir lítið sem ekkert og náttúran fær að þróast án álags af mannlegum umsvifum.“ Þessi nýi friðlýsingarflokkur samsvarar



A: Víðerni



B: Óbyggðir



C: Miðhálandi



2. mynd. Merking hugtakanna víðerni, óbyggðir og miðhálandi í huga almennings. Leturstærð eykst eftir því sem fleiri nefna viðkomandi atriði. – The significance of the concepts wilderness, uninhabited area and central highlands in the mind of Icelanders. The elements that most respondents mentioned for each concept appear largest. A represents the concept wilderness, B uninhabited area, and C central highlands.

flokki 1b í skilgreiningartöflu Alþjóða-náttúruverndarsamtakanna (IUCN) um náttúruverndarsvæði. Það getur því oft á tíðum verið erfitt fyrir almenning að átta sig á fyrir hvað orðið *víðerni* stendur nákvæmlega í íslenskri löggjöf.

### AÐFERÐAFRÆÐI

Til að draga fram skilning Íslendinga á hugtökunum víðerni, óbyggðir og miðhálandi Íslands og greina hvort munur sé á var stuðst við megindlega aðferðafræði. Gagnasöfnun fór fram með netkönnun sem úrtak landsmanna fékk senda vorið 2016 á vegum Félagsvísindastofnunar Háskóla Íslands. Í úrtakið var valið með tilviljunaraðferð úr þjóðskrá og endurspeglar það samsetningu landsmanna með tilliti til aldurs, kyns og búsetu. Alls safnaðist 641 svar, sem gerir 30% svarhlutfall. Við úrvinnslu gagnanna voru þau vigtuð eftir bakgrunnsbreytum, þ.e. kyni, aldri, búsetu og menntun, til þess að niðurstöður gæfu sem réttasta mynd af þýðinu, sem eru allir einstaklingar 18 ára og eldri með ríkisborgararétt á Íslandi.

Á spurningalistanum sem stuðst var við var sambland opinna og lokaðra spurninga, auk almennra bakgrunnsspurninga. Til þess að átta sig á því hvaða merkingu landsmenn leggja almennt í hugtakið víðerni, óbyggðir og miðhálandi voru þátttakendur í byrjun rannsóknarinnar spurðir í opinri spurningu hvað það væri sem fyrst kæmi upp í hugann þegar þeir heyrðu viðkomandi orð. Hvert hugtak var sett fram í sérstakri spurningu til þess að spurningarnar hefðu sem minnst áhrif hver á aðra. Úrvinnsla opnu spurninganna fólst í þemagreiningu svara og eru niðurstöðurnar settar fram í svokölluðum hugar- eða orðaskýjum (e.

word clouds). Í síðari hluta spurningalistans var sjónum beint að því hvaða innviði og þjónustu þátttakendur telja videigandi á víðernum, í óbyggðum og á miðhálandinu, sem og hvers konar upplifun þeir væru helst að leita eftir á slíkum svæðum. Til að meta hvort tölfræðilega marktækur munur væri milli viðhorfa svarenda til þessara þátta eftir því hvort um er að ræða víðerni, óbyggðir eða miðhálandið var stuðst við kí-kvaðrat próf, og Cochran's Q-próf. Þegar tölfræðipróf gáfu p-gildi undir 0,05 er í lýsingu á niðurstöðum hér á eftir ályktað að um tölfræðilega marktækan mun sé að ræða.

### NIÐURSTÖÐUR:

#### SKILNINGUR ÍSLENDINGA Á HUGTÖKUNUM ÓBYGGÐIR, MIÐHÁLANDI OG VÍÐERNI

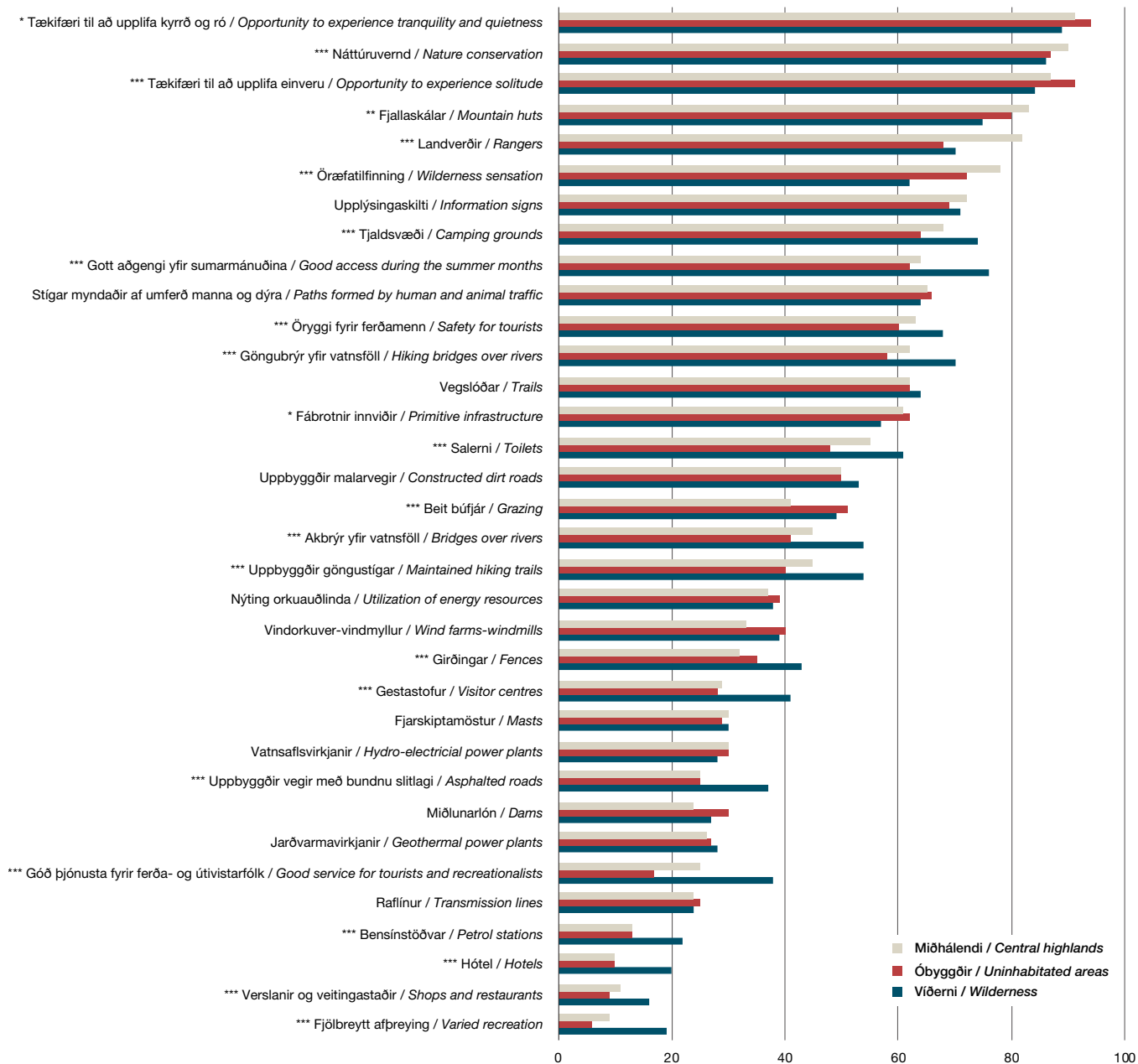
Niðurstöður sýna að töluerður munur er á því hvernig svarendur skilja hugtakið þrjú, þ.e. víðerni, óbyggðir og miðhálandi Íslands. Langflestir tengja hugtakið víðerni við viðáttu en einnig kemur hálendið og óbyggðir upp í huga mjög margra. Margir nefna einnig ósnortna náttúru, auðn, öræfi, og frelsi (2. mynd A). Hins vegar tengja langflestir hugtakið óbyggðir við hálendið og óbyggð svæði. Mjög margir hugsa einnig um ósnortna náttúru, auðn og fjölbreytt landslag (2. mynd B). Það sem kemur upp í huga langflestira í tengslum við hugtakið miðhálandi er ákveðið landsvæði tengt við miðju landsins, svo sem landið milli jökla, Sprengisandur, Vatnajökull, Kjölur, Fjallabak o.s.frv. Óbyggðir og fjölbreytt landslag koma einnig upp í huga margra og margir tengja enn fremur hálendi og ósnortna náttúru við hugtakið (2. mynd C).

Niðurstöður sýna jafnframt mun á viðhorfi þátttakenda til þess hversu

videigandi þeir telja ákveðna innviði og þjónustu vera á víðernum, í óbyggðum og á miðhálandinu. Þátttakendur telja möguleikann á að upplifa kyrrð og ró ásamt einveru vera mest videigandi á öllum svæðunum sem spurt var um, það er á víðernum, í óbyggðum og á miðhálandinu. Að sama skapi þykir náttúruvernd vera mjög videigandi á þeim öllum, en marktækt meira á miðhálandinu en á víðernum og í óbyggðum. Mjög fáir telja fjölbreytta afþreyingu, verslanir og veitingastaði, hótél og bensinstöðvar vera videigandi á þessum svæðum. Marktækt fleiri telja þessa innviði hins vegar vera minna videigandi í óbyggðum og á miðhálandinu en á víðernum. Marktækt fleiri telja jafnframt að ýmiss konar þjónusta og innviðir séu meira videigandi á víðernum en í óbyggðum og á miðhálandinu, þ.e. góð þjónusta fyrir ferðamenn og útivistarfólk, uppbyggðir vegir með bundnu slitlagi, gestastofur, girðingar, uppbyggðir göngustígar, akbrýr yfir vatnsföll, salerni, göngubrýr yfir vatnsföll, öryggi fyrir ferðamenn, gott aðgengi yfir sumarmánuðina og tjaldstæði. Þau atriði þar sem ekki er marktækur viðhorfsmunur eru einkum annars vegar veg- og gönguslóðar og hins vegar orku-mannvirki (3. mynd).

### UMRÆÐUR

Orðin *víðerni* og *óbyggðir* eru gömul í íslensku máli og eru bæði mjög lýsandi í upprunalegri merkingu sinni. Þannig stendur víðerni fyrir mikla viðáttu og óbyggðir fyrir óbyggt land eða óbyggilegt.<sup>14,20</sup> Þessi merking orðanna endurspeglar í niðurstöðum þessarar rannsóknar, sem sýnir að Íslendingar skynja hugtakið víðerni fyrst og fremst



3. mynd. Viðhorf þátttakenda til þess hvaða innviði og þjónustu þeir telja mest viðeigandi á miðhálandinu, í óbyggðum og á víðernum, og hvers konar upplifunar þeir vænta á hverju svæði fyrir sig (marktæknimörk: \*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05). – Appropriate infrastructure and service in the central highlands, in uninhabited areas and in wilderness, as well as what kind of experience they expect in such areas (Significance limits: \*\*\* p < 0,001; \*\* p < 0,01; \* p < 0,05).

sem flatt landslag þar sem víðsýni er mikið til allra átta. Í hugum Íslendinga stendur hugtakið óbyggðir nærri lagalegri skilgreiningu stjórnvalda á hugtakinu víðerni eins og hún hefur verið sett fram í lögum um náttúruvernd (44/1999 og 60/2013). Hugtakið víðerni hefur hins vegar ekki náð að festa sig í tungumálinu í lagalegri merkingu sinni á þeim aldarfjórðungi sem liðinn er frá því byrjað var að nota það í opinberum gögnum. Niðurstöðurnar sýna jafn-

framt að í hugum landsmanna einkennist miðhálandi landsins af óbyggðum og er hugtakið miðhálandi á þann hátt nær hugtakinu óbyggðir en hugtakið víðerni. Uppruna og notkun þessara hugtaka um aldir má að öllum líkindum rekja til gamalla búskaparháttar og þekkingar landsmanna á landinu þeirra vegna þar sem gera má ráð fyrir því að menn þekki betur til landsins í næsta umhverfi bústaða sinna. Aðeins hluti landsmanna þekkti afréttina sem

teygja sig upp á hálandið, og þá vegna árstíðabundinna starfa þar, svo sem og einkum við smalamennsku. Sögusagnir af ferðalögum um og yfir hálandið á fyrri tímum hafa mögulega einnig haft mótandi áhrif. Með tilliti til skilnings landsmanna á þessum þremur hugtökum eru Íslendingar umburðarlyndari gagnvart mannvirkjum á víðernum en hvort heldur er á miðhálandinu eða í óbyggðum.



4. mynd. Horft til Kerlingarfjalla frá hlíðum Hrótfells. – View towards the mountains Kerlingarfjöll from the slopes of Hrótfell mountain. Ljós-/Photo: Anna Dóra Sæþórsdóttir.

Í hinum enskumælandi heimi hefur orðræðan um hugtakið víðerni (e. wilderness) varað lengi og lagaleg skilgreining þess hefur legið fyrir í rúma sex áratugi. Sameiginleg alþjóðleg skilgreining er hins vegar enn ekki til enda er hugtakið hlaðið menningarbundinni merkingu sem hefur þróast á ólíkan hátt í mismunandi löndum.<sup>10–12,27–29</sup> Þessi vandkvæði á skilgreiningu hugtaksins endurspeglast í lagalegri skilgreiningu þess hér á landi. Fyrsta opinbera skilgreining hugtaksins birtist í lögunum frá 1999 og byggist að miklu leyti á bandarísku víðernislöggjöfnum frá árinu 1964<sup>7</sup> þar sem áhersla er lögð á náttúrlegt ástand lands og mannvirkjalaust umhverfi. Í gildandi náttúruverndarlögum frá 2013 og 2015 er skilgreining hugtaksins sveigjanlegri. Í stað ósnortinna víðerna er komið óbyggð víðerni og minni kröfur gerðar um stærð svæða. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að hugtakið óbyggðir er rótgróið í íslensku máli og flestum skýrt, en það er óvíst hvort hugtakið víðerni skýrist við að skeyta lýsingarorðinu óbyggður framán við orðið víðerni. Stór landsvæði án ummerkja mannsins

eru hratt þverrandi auðlind (4. mynd). Ef markmiðið er að friðlýsa slík svæði hér á landi sem óbyggð víðerni, eins og ný náttúruverndarlög leggja grunn að, er mikilvægt að almenningur þekki og skilji hvaða verðmæti er verið að vernda.

## ABSTRACT

### THE HIGHLANDS IN THE MIND OF ICELANDERS

#### *Part 1: The significance of the terms wilderness, uninhabited areas, and the Central highlands*

Central highlands is the term generally assigned to the part of Iceland which lies beyond the populated areas and is unsettled. Icelanders' relationship with the area has been varied throughout the centuries, and to this day Icelanders differ in their opinions regarding its use and utility. Since the area is at a distance from all settlements it has habitually been referred to as uninhabited area (óbyggðir). However, in recent years the concept wilderness (víðerni) has gradually been used more in discussions concerning the central

highlands, particularly in political discourse. What lies behind this terminology and what ideas support these concepts? The research presented here focuses on the origin of these concepts, i.e. wilderness, uninhabited area and central highlands, as well as on Icelanders' understanding of their contemporary significance. The University of Iceland's Social Science Research Institute sent a questionnaire to a sample group of Icelanders. Its results demonstrate that for Icelanders the concept uninhabited area comes close to the government's legal definition of the concept wilderness, as it was presented in the Nature Conservation Act. On the other hand, Icelanders primarily interpret the concept of wilderness as vast and open landscapes. Taking the local understanding of these three concepts into consideration the results show that Icelanders are significantly more tolerant towards infrastructure in wilderness than in either the central highlands or uninhabited areas.

## ÞAKKIR

Rannsóknina styrkti umhverfis- og auðlindaráðuneytið og verkefnisstjórn þriðja áfanga rammaáætlunar. Anna Mjöll Guðmundsdóttir og Þorkell Stefánsson hjálpuðu við greiningu gagna, Ágústa Þorbergsdóttir, Guðrún Halla Gunnarsdóttir, Rósfríður Sigvaldadóttir og Hallþór Jökull Hákonarson hjálpuðu til við öflun gagna. Þau fá öll okkar bestu þakkir.

## HEIMILDIR

- Haraldur Matthíasson 1982. Landið og Landnáma (1. bindi). Örn og Örlygur, Reykjavík.
- Þorvaldur Thoroddsen (2003–2009). Landfræðisaga Íslands: Hugmyndir manna um Ísland, náttúruskoðun og rannsóknir, fyrr og síðar. I–V. Ormstunga, Reykjavík. (Frumútg. I–IV, 1892–1904, I–IV, Hið íslenska bókmenntafélag, Reykjavík.)
- Hall, C.M. og Frost, W. 2009. National Parks and the 'Worthless Lands Hypothesis' revisited. Bls. 45–62 í: *Tourism and national parks: International perspectives on development, histories and change* (ritstj. Frost, W. og Hall, C.M.). Routledge, London.
- Karl Benediktsson 2000. „Ósnortin víðerni“, ferðamennska og miðhálandi Íslands. Landabréfið. Tímarit Félags landfræðinga 16–17. 14–23.
- Sumarliði Ísleifsson 1996. Ísland, framandi land. Mál og menning, Reykjavík.
- Nash, R. 2001. *Wilderness and the American mind* (4. útg.). Yale University Press, New Haven og London.
- Wilderness Act 1964. Public Law 88–577. (Visað til c-mgr. 2. gr. (Section 2, c)). Slóð: [https://www.nps.gov/orgs/1981/upload/WAct\\_508.pdf](https://www.nps.gov/orgs/1981/upload/WAct_508.pdf)
- Anna Dóra Sæþórsdóttir, Hall, C.M. og Saarinen, J. 2011. Making wilderness: Tourism and the history of the wilderness idea in Iceland. *Polar Geography* 34(4). 249–273.
- Lög um náttúruvernd nr. 44/1999.
- Karl Benediktsson 2007. "Scenophobia", geography and the aesthetic politics of landscape. *Geografiska Annaler* 89 B(3), 203–217.
- Castree, N. 2005. *Nature*. Routledge, London og New York.
- Cronon, W. 1998. The trouble with wilderness; or, getting back to the wrong nature. Bls. 69–90 í: *Uncommon ground: Rethinking the human place in nature* (ritstj. Cronon, W.). Norton, New York.
- Penman, R. 2001. Environmental matters and communications challenges. Bls. 143–153 í: *The ecolinguistics reader: Language, ecology and environment* (ritstj. Fill, A. og Mühlhäusler, P.). Continuum, London.
- Anna Dóra Sæþórsdóttir 2012. Ferðamennska á miðhálandi Íslands: Staða og spá um framtíðarhorfur. Land- og ferðamálafræðistofa, Reykjavík.
- Rannveig Ólafsdóttir, Anna Dóra Sæþórsdóttir, Helgi Guðmundsson, Huck, J. og Runnström, M. 2016. Viðhorf og upplifun Íslendinga á víðernum, óbyggðum og miðhálandi Íslands. Unnið fyrir 3. áfanga rammaáætlunar. Líf- og umhverfisvísindastofnun Háskóla Íslands, Reykjavík. Slóð: <http://www.ramma.is/media/rannsoknir-f2-ra3/Vidhorf-og-upplifun-Islinginga-a-vidernum,-obyggdum-og-midhalendi-Islands.pdf>
- Íslensk orðabók 2002 (3. útg.). Ritstj. Mörður Árnason. Edda, Reykjavík. Þingskjal nr. 693/1990–1991. Skýrsla umhverfisráðherra um undirbúning að löggjöf um stjórnsýslu á miðhálandi Íslands að því er tekur til skipulags- og byggingarmála.
- Þingsályktun um landsskipulagsstefnu nr. 19/145. Slóð: <https://www.althingi.is/altext/145/s/1027.html>
- Ásgeir Blöndal Magnússon 1989. Íslensk orðsifjabók. Mál og menning, Reykjavík.
- Tillaga til þingsályktunar um ferðamálastefnu. Stjórnartillaga. Lögð fyrir Alþingi á 113. löggjafarþingi 1990, 537. mál. Slóð: <https://www.althingi.is/altext/pdf/113/s/0113.pdf>
- Tillaga til þingsályktunar um varðveislu ósnortinna víðerna. Flm. Kristín Halldórsdóttir o.fl. Lögð fyrir Alþingi á 120. löggjafarþingi 1996, 476. mál. Slóð: <https://www.althingi.is/altext/120/s/0814.html>
- Tillaga til þingsályktunar um varðveislu ósnortinna víðerna. Flm. Kristín Halldórsdóttir o.fl. Lögð fyrir Alþingi á 121. löggjafarþingi 1996, 27. mál. Slóð: <http://www.althingi.is/altext/121/s/0027.html>
- Þingsályktun nr. 13/121 um varðveislu ósnortinna víðerna. Samþykkt 12. maí 1997. Slóð: <http://www.althingi.is/altext/121/s/1212.html>
- Aðalheiður Jóhannsdóttir 2016. *Wilderness protection in Iceland*. Bls. 360–385 í: *Wilderness protection in Europe: The role of international, European and national law* (ritstj. Bastmeijer, K.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Lesslie, R.G. og Taylor, S.G. 1985. The wilderness continuum concept and its implications for Australian wilderness preservation policy. *Biological Conservation* 32(4). 309–333.
- Gladden, J.N. 2002. Origin of political conflict in arctic wilderness areas. Bls. 7–14 í: *Wilderness in the Circumpolar North: searching for compatibility in ecological, traditional, and ecotourism values* (ritstj. Watson, A.E.; Alessa, L.; Sproull, J.). Proceedings RMRS-P-26. Ogden, Utah: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

- Williams, D.R. 2000. Personal and social meanings of wilderness: Constructing and contesting places in a global village. Bls. 77–82 í: *Personal, societal, and ecological values of wilderness*. Sixth world wilderness congress Proceedings on research, management, and allocation, II. bindi (ritstj. Watson, A.E. og Applet G.). Ogden, Utah: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

## UM HÖFUNDA



**Rannveig Ólafsdóttir** (1963) er prófessor við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands. Hún lauk BS-prófi í landfræði frá Háskóla Íslands árið 1992, og BS-prófi í jarðfræði frá sama skóla árið 1994. Hún lauk PhD-prófi í náttúrufræði frá háskólanum í Lundi í Svíþjóð árið 2001. Doktorsritgerð fjallaði um landhnignun og loftslagsbreytingar hér á landi. Rannsóknir hennar nú beinast að mestu að samspili ferðamennsku og umhverfis, þar á meðal að umhverfisáhrifum ferðamennsku, ferðamennsku og loftslagsbreytingum, sjálfbærri ferðamennsku, jarðminjaferðamennsku, kortlagningu víðerna, skipulagningu og stjórnun landnýtingar fyrir ferðamennsku og þátttöku almennings í skipulagi og ákvarðanatöku um landnotkun.



**Anna Dóra Sæþórsdóttir** (1966) er landfræðingur og prófessor í ferðamálafræði við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands. Hún er jafnframt deildarforseti. Rannsóknir hennar hafa meðal annars beinst að þölmörkum ferðamennsku á hálandinu og vinsælum ferðamannastöðum á láglendi. Í þeim rannsóknum hefur hún kannað viðhorf ferðamanna, ýmist með spurningalistakönnunum eða viðtalskönnunum.

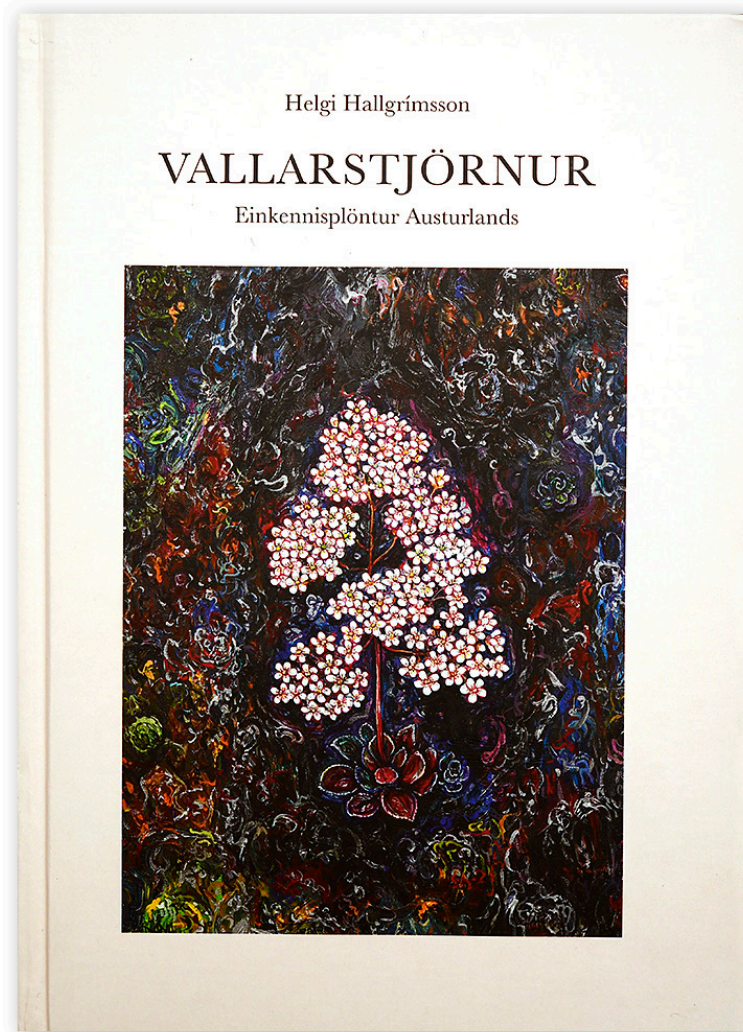
## PÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA / AUTHORS' ADDRESSES

**Rannveig Ólafsdóttir**  
Land- og ferðamálafræðistofu  
Líf- og umhverfisvísindadeild  
Háskóla Íslands  
Öskju, Sturlugötu 7  
101 Reykjavík  
ranny@hi.is

**Anna Dóra Sæþórsdóttir**  
Land- og ferðamálafræðistofu  
Líf- og umhverfisvísindadeild  
Háskóla Íslands  
Öskju, Sturlugötu 7  
101 Reykjavík  
annadora@hi.is

# Vallarstjörnur

## Einkennisplöntur Austurlands



**GRASAFRÆÐINGAR** hafa löngum bent á sérstöðu Austurlands þegar kemur að flóru Íslands. Af tæplega 430 innlendum tegundum æðplantna sem vaxa á Íslandi hafa 14 tegundir þá sérstöðu að finnast nær eingöngu á Austurlandi. Fyrir nokkru var gefin út bók þar sem teknar voru saman upplýsingar um þessar tegundir, þar á meðal um útbreiðslu og sögu þeirra hér á landi.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Helgi Hallgrímsson 2017. Vallarstjörnur. Einkennisplöntur Austurlands. Glettingur, Egilsstöðum. 136 bls.

Bókin *Vallarstjörnur* með undirtitlinum *Einkennisplöntur Austurlands* inniheldur þrettán kafla um villtar íslenskar plöntur sem finnast fyrst og fremst á Austurlandi. Þetta er safn greina eftir Helga Hallgrímsson náttúrufræðing og hafa þær komið áður út í austfirsku tímaritinu *Glettingi*, fyrir utan greinina um glitrós sem kom út í *Garðyrkjuritinu* árið 2008. Greinarnar í *Glettingi* ná yfir 15 ára tímabil, sú fyrsta birtist árið 1992 og síðustu greinarnar 2006. Til viðbótar þessum greinum hefur Helgi skrifað sérstaklega um þrjár plöntutegundir fyrir bókina. Þannig er í heild fjallað um 14 tegundir í bókinni og þær nefnir hann einkennisplöntur Austurlands. Af þessum 14 tegundum eru sex friðlýstar og átta á válista Náttúrufræðistofnunar Íslands. Að vísu sleppir Helgi blæðspinni þegar hann telur upp tegundir á válistanum, en samkvæmt vefsetri Náttúrufræðistofnunar Íslands er hún á listanum frá 2008, flokkuð í yfirvofandi hættu.

Með bókinni er sérstaða Austurlands dregin fram og oft eru lýsingar Helga á sögu þessara tegunda hér á landi einkar skemmtilegar, um það hvenær þær fundust og hver fann þær, svo og hvar þær vaxa. Mér sýnist að það sé að minnsta kosti í mörgum tilvikum unnt að finna fundarstaði út frá lýsingum hans. Í formála bókarinnar skrifar Helgi um tildrög bókarinnar og ræðir um sérstöðu Austurlands þegar kemur að útbreiðslu plantna. Eins og höfundur bendir á hafa fræðimenn ekki verið á einu máli við að skýra hvers vegna útbreiðsla sumra plantna er að mestu bundin við Austurland. Helgi nefnir þrjár mögulegar skýringar. Í fyrsta lagi það sem Helgi kallar sögulega skýringu, þ.e. að útbreiðslan



Bláklukka (*Campanula rotundifolia* L.) er nokkuð algeng víða á Austurlandi en finnst aðeins á smáblettum annars staðar á landinu. Ljós. Erling Ólafsson.

stafi af því að tegundir hafi borist fyrst til Austurlands frá Evrópu og ekki enn náð að dreifast um aðra landshluta. Í öðru lagi að svara sé að leita í loftslagsaðstæðum, og í þriðja lagi að tegundirnar hafi lifað af síðustu ísöld. Hann útilokar að mestu þá síðustu en tekur ekki beint afstöðu til hinna tveggja. Þó virðist hann telja líklegustu skýringuna þá að útbreiðsla tegundanna sé háð hafrænu loftslagi Austurlands. Í nýju riti um íslensku flórana, *Flóru Íslands* frá 2019, telja höfundarnir, Hörður Kristinsson, Jón Baldur Hlíðberg og Þóra Ellen Þórhallsdóttir, að tegundirnar hafi borist nokkuð snemma yfir hafið, fyrst numið land á Austurlandi og þaðan borist smám saman til annarra landshluta.

Bókin ber þess merki að hér er á ferð safn stakra greina sem skrifaðar eru á mismunandi tímum. Í formála kemur þó fram að við gerð bókarinnar hafi höfundur endurritað þær og bætt. Vegna þess hve mismunandi tegundirnar eru, til dæmis hvað algengi og útbreiðslu varðar, eru kaflarnir mislangir og ekki allir jafn ýtarlegir. Þetta er skiljanlegt.

Það leiðir þó meðal annars til þess að fjöldi undirkafla er ekki endilega sá sami í öllum tilvikum. Mér þykir miður að ekki er passað upp á samræmi, svo sem í heitum sambærilegra undirkafla. Sem dæmi má nefna heitin *nafngiftir*, *nöfn*; *saga*, *uppgötvunarsaga*; *fundarstaðir* og *staðhættir*. Það hefði ekki verið mikil aukavinna að passa upp á slíkt samræmi og hefði gert bókina heildstæðari.

Yfirbragð bókarinnar er laglegt, prentun góð og hana prýða margar fallegar myndir. Mynd af málverki Eggerts Péturssonar listamanns af klettafrú, sem er ein af einkennisplöntunum, er á forsíðunni og önnur inni í bókinni. Auk Helga eiga sjö ljósmyndarar myndir í bókinni og er þeirra getið í myndatextum. Þar eru ljósmyndarar þó ýmist skráðir fullu nafni eða með skammstöfum, og þykir mér slíkt ósamræmi óheppilegt. Í einstaka köflum hefði mátt fækka myndum, til dæmis í kaflanum um bláklukkuna, því þær eru sumar áþekkar. Texti hvers kafla hefst á hægri síðu og á þeirri vinstri er heilsíðumynd af plöntunni

sem kaflinn fjallar um, allt fallegar myndir eftir ýmsa ljósmyndara. Þá eru útbreiðslukort Austurlandstegundanna í bókinni frá Herði Kristinssyni og miðast þau við árið 2004. Í bókinni er ekki eiginlegt efnisyfirlit en á blaðsíðu 8 er yfirlit um Austurlandsplöntur með tilvísun í upphafsblaðsíðutölu kaflans um plöntuna. Klettaburkni og svartburkni koma þarna báðir fyrir en um þá báða er fjallað í einum kafla undir heitinu „Klettaburknar“. Grein um þá birtist í Glettingi árið 1993 en það er ekki nefnt í lok kaflans eins og gert er í nær öllum tilfellum nema þessum og í kaflanum um rósalyng (ljósalyng).

Það er alltaf gaman að fá í hendur bækur um náttúru Íslands og það gildir sannarlega um *Vallarstjörnur* Helga Hallgrímssonar. Útgáfufyrirtækið Glettingur á mikið hrós skilið að hafa gefið bókina út og leggja metnað í útgáfuna. Þrátt fyrir að finna megi að og það hefði að mínu mati verið til bóta að samræma betur uppbyggingu kaflanna þykir mér fengur í bókinni og ég óska höfundu og útgefanda til hamingju með hana.



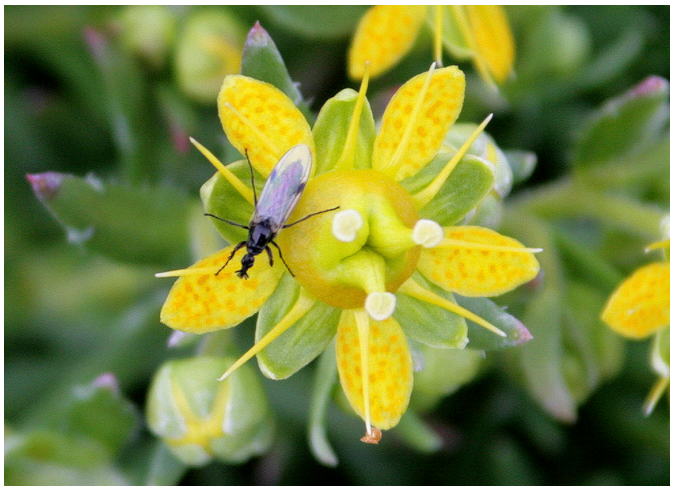
Lyngbúi (*Ajuga pyramidalis* L.) finnst einungis á Austurlandi en allvíða á svæðinu frá Njarðvík til Norðfjarðar. Ljós. Skarphéðinn G. Þórisson.



Rósalyng eða ljósalyng (*Andromeda polifolia* L.) er mjög sjaldgæft á Íslandi og hefur aðeins fundist á fjórum stöðum á Austurlandi. Ljós. Skarphéðinn G. Þórisson.



Rauðberjalyng (*Vaccinium vitis-idaea* L.) er sjaldgæft á Íslandi, en finnst helst á Austurlandi. Ljós. Skarphéðinn G. Þórisson.



Gullsteinbrjótur (*Saxifraga aizoides* L.) er algengur á Austurlandi og allt vestur að Skeiðarárjökli, en þar fyrir utan er aðeins einn fundarstaður í Mýrdal. Ljós. Skarphéðinn G. Þórisson.

## UM HÖFUNDINN



**Kristín Svavarsdóttir** (f. 1959) lauk B.Ed.-prófi frá Kennaraháskóla Íslands 1982, B.Sc.-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands 1987 og Ph.D.-prófi í plöntuvistfræði frá Lincoln University í Nýja-Sjálandi 1995. Kristín starfaði sem plöntuvistfræðingur í Nýja-Sjálandi 1995–1999 og hefur starfað sem sérfræðingur í vistfræði hjá Landgræðslunni frá 1999.

## PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

**Kristín Svavarsdóttir**  
Landgræðslunni  
Árleyni 22  
IS-112 Reykjavík  
kristin.svavarsdottir@land.is

# Skýrsla stjórnar Hins íslenska náttúrufræðifélags á aðalfundi 24. febrúar 2020

Aðalfundur Hins íslenska náttúrufræðifélags 2019 var haldinn í Öskju, Háskóla Íslands, hinn 25. febrúar að loknu erindi Þóru Ellenar Þórhallsdóttur og Jóns Baldurs Hlíðbergs um nýútkomna bók um Flóru Íslands. Þriðji höfundur bókarinnar, Hörður Kristinsson, sendi fundinum kveðjur og flutti Þóra Ellen efni frá honum.

## SKIPUN STJÓRNAR

Kjörtímabil þriggja stjórnarmanna rann út á aðalfundinum. Þetta voru Margrét Hugadóttir, ritari, Bryndís Marteinisdóttir, fræðslustjóri, og Hrefna Sigurjónsdóttir, varaformaður. Steinþór Níelsson, gjaldkeri, óskaði jafnframt eftir að láta af stjórnarstörfum.

Margrét, Bryndís og Hrefna gáfu kost á sér til endurkjörs og voru kjörnar einróma. Jafnframt var kjörinn í stað Steinþórs til eins árs Snæbjörn Guðmundsson, sjálfstætt-starfandi náttúrufræðingur. Skoðunarmenn reikninga voru kjörnir þeir Steinþór Níelsson og Sveinbjörn Egill Björnsson.

Á aðalfundinn komu gestir færandi hendi, þau Hjörtur Marteinsson og Guðbjörg Lind Jónsdóttir og sögðu frá grip sem þeim hafði áskotnast. Um er að ræða handskrifada stílabók sem Stefán Stefánsson skrifadi sem kennslubók um gróðurriki Íslands fyrir skólapilta í Möðruvallaskóla veturinn 1890–1891. Þau afhentu stjórn HÍN bókina formlega til eignar og verður vonandi fjallað um ritið innan tíðar í Náttúrufræðingnum, tímariti félagsins.

## STJÓRNARFUNDIR

Á fyrsta stjórnarfundinum starfsársins skipti stjórnin með sér verkum og var þannig skipuð á starfsárinu 2019: Ester Rut Unnsteinsdóttir formaður, Hrefna Sigurjónsdóttir varaformaður, Margrét Hugadóttir ritari, Snæbjörn Guðmundsson gjaldkeri,

Sveinborg Hlíf Gunnarsdóttir fræðslustjóri, Jóhann Þórsson félagsvörður og Bryndís Marteinisdóttir meðstjórnandi.

Frá síðasta aðalfundi hefur stjórn haldið tíu venjubundna stjórnarfundum, oftast nær í húsnæði Náttúruminjasafns Íslands í Loftskæptastöðinni gömlu á Melunum, en líka í húsnæði Náttúrufræðistofnunar Íslands í Urriðaholti. Vor- og adventufundir voru haldnir á öðrum vettvangi.

## FÉLAGSMENN

Fjöldi félagsmanna stóð nokkurn veginn í stað á árinu 2018. Þeir voru 1.151 í árslok 2019 og var það fækkun um 10 frá fyrra ári. Nýir félagar voru 24 en 31 hætti – þar af létust 10. Fjöldi félaga fór undir 1.200 árið 2014 og er það verðugt verkefni nýrrar stjórnar að koma í veg fyrir frekari fækkun, laða fólk að félaginu og fá það til inngöngu.

## FRÆÐSLUERINDI

Í tilefni 130 ára afmælis félagsins var bryddað upp á nýjungum í fræðsludagskrá vetrarins. Í stað þess að hafa eitt erindi mánaðarlega var ákveðið að hafa ýmist erindi eða stutt málþing um málefni líðandi stundar. Þar skyldi flytja stutt erindi og hafa síðan umræður í pallborði en í lokin yrðu í boði veitingar til að hrista saman félagi. Þetta fyrirkomulag heppnaðist vel. Fyrsta málþingið var haldið 25. mars og var þá fjallað um stöðu þekkingar á fiskeldi í sjó. Fluttu voru þrjú stutt kynningarerindi en síðan voru umræður á pallborði með innskotum úr sal. Erindin héldu þau Leó Alexander Guðmundsson, erfðafræðingur hjá Hafrannsóknastofnun, Sólveig Rósa Ólafsdóttir, hafefnafræðingur hjá Hafrannsóknastofnun og Árni Kristmundsson, sníkjudýrasérfræðingur á Keldum. Í pallborði sátu þau Þorleifur Eiríksson, RORUM, Rakel Guðmundsdóttir, Hafrannsóknastofnun, Guðbjörg Ásta Ólaf-





Úr vorferð HÍN í Hrótagjá. Ljós.: Ester Rut Unnsteinsdóttir.

dóttir, Rannsókn- og fræðasetri Háskóla Íslands á Vestfjörðum, Skúli Skúlason, Háskólanum á Hólum, Stefán Óli Steingrímsson, Háskólanum á Hólum, og Erna Karen Óskarsdóttir, hjá MAST. Fundarstjóri var Hilmar J. Malmquist, forstöðumaður Náttúruuminjasafns Íslands.

Hinn 8. maí flutti Hafdís Hanna Ægisdóttir erindi sem fjallaði um loftslagsbreytingar og leiðtoga. Hafdís Hanna sagði frá ferð á Suðurskautslandið þar sem vísindakonur úr alþjóðlegu leiðtogaverkefni hittust. Inn í ferðasöguna fléttuðust frásagnir af lífríkinu og ástandi jarðar auk lærdóms sem dreginn var af ferðalaginu.

Farið var í fræðslugöngu til að skoða Hrótagjá í Reykjanesfölkvangi hinn 2. maí og var þátttaka með eindæmum góð (yfir 100 manns). Áhersla var lögð á jarðfræði staðarins og leiddi gönguna Sigmundur Einarsson jarðfræðingur.

Önnur fræðsluganga var farin 29. september í Blikastaðakró, 2 kílómetra langa strandlengju frá ósi Úlfarsár vestur að eidinu út í Geldinganes. Dýralíf er þar auðugt, sérstaklega fuglalíf. Margæsir sjást í stórum hópum á fartíma og algengt er að sjá seli liggja á skerjum. Snorri Sigurðsson líffræðingur og Jón Baldur Hlíðberg myndlistarmaður leiddu gönguna.

Hinn 21. nóvember var svo haldin afmæliráðstefna þar sem viðfangsefnið var íslensk náttúra á tímum hamfarahlýnunar – loftslagsbreytinganna sem hafa átt sér stað á 130 ára starfstíma félagsins og ekki sér fyrir endann á. Áherslan var lögð á viðburði innan Vatnajökulspjódgarðs. Erindi fluttu þau Snorri Baldursson líffræðingur sem fjallaði um „Hundrað ára einsemd – líf í kvikri náttúru Vatnajökulspjódgarðs,“ Hrafnhildur Hannesdóttir jöklafræðingur sem fjallaði um „Jökla á hverfandi hveli“ og Þorsteinn Sæmundsson jarðfræðingur sem talaði um „Hörfandi jökla og stöðugleika fjallshlíða“. Í pallborði sátu þau Elín Björk Jónsdóttir, Ingibjörg Eiríks-

dóttir, Kristín Svavarsdóttir og Ólafur Karl Nielsen auk frummælenda. Málþinginu stjórnaði Magnús Guðmundsson, forstöðumaður Vatnajökulspjódgarðs. Viðburðurinn fór fram í stjórniveri Perlunnar og þangað komu auk félaga forseti Íslands, umhverfisráðherra og fleiri góðir gestir. Að lokinni dagskrá var boðið upp á léttar veitingar á veitingahúsinu Út í bláinn á efstu hæð Perlunnar.

Öllum framsögumönnum erinda, þátttakendum í pallborði, fundarstjórum og gestum er þakkað kærlega fyrir þeirra framlag og þátttöku.

## NETMIÐLAR

Bryndís Marteinsdóttir hefur haft umsjón með heimasíðu félagsins, [www.hin.is](http://www.hin.is). Félagið er einnig með virka Facebook-síðu og Instagram-reikning þar sem fyrirhugað er að auka virkni. Margrét Hugadóttir hefur umsjón með samfélagsmiðlum en allir stjórnarmenn bera þar ritstjórnarábyrgð. Haustið 2019 sótti félagið um verkefnastyrk til umhverfis- og auðlindaráðuneytisins til nýs vefseturs þar sem áherslan væri lögð á tímaritið. Styrkurinn fékkst snemma á þessu ári og verður það verkefni nýrrar stjórnar ásamt ritstjórn að koma þessum nýja vef í gagn.

## ÚTGÁFA

Að jafnaði hafa á undanförunum árum komið út tvö tvöföld hefti af Náttúrufræðingnum og var einnig svo á síðastliðnu starfsári. Tvö tölublöð komu út af 89. árgangnum, 1.–2. og 3.–4. hefti. Álfheiður Ingadóttir er ritstjóri tímaritsins en henni til aðstoðar voru þau Sigmundur Einarsson jarðfræðingur og Hrefna Berglind Ingólfsdóttir líffræðingur. Að auki var lögð lokahönd á þemahefti um Þingvallavatn, og er fyrirhugað að það komi út í ár, 2020.



Úr haustferð HÍN í Blikastaðakró. Ljós.: Bryndís Marteinsdóttir.

Í ár, 2020, er 90 ára útgáfuafmæli Náttúrufræðingsins og verður áður nefnt vefsetur helgað afmælisárinu. Auk þess hefur nokkur vinna hefur verið lögð í að endurskoða ritstjórnarstefnu tímaritsins. Hugmyndin er sú að auka fjölbreytni efnis í tímaritinu og miða efnisval við fleiri aldurs- og áhugahópa en nú er. Einnig verði aðgengi opnara og vefsetrið notað í meira mæli til að setja fram efni tímaritsins, styttri texta og ítarefni. Útgáfan er kostuð til helminga af Náttúruminjasafni Íslands og sjá bæði safnið og félagið um að samræma ritstjórnarstefnuna. Þrátt fyrir að greiða aðeins helming útgáfukostnaðar hefur HÍN ekki enn náð því markmiði að geta staðið undir þeim útgjöldum einungis með innheimtu félagsgjalda. Félagið sótti því um rekstrarstyrk til umhverfis og auðlindaráðuneytisins fyrir starfseminni og fékk hann. Fyrir það ber að þakka.

Í ritstjórn Náttúrufræðingsins sitja:  
 Droplaug Ólafsdóttir, dýrafræðingur, formaður,  
 Esther Ruth Guðmundsdóttir, jarðfræðingur,  
 Hlynur Óskarsson, vistfræðingur,  
 Jóhann Þórssón, líffræðingur og fulltrúi stjórnar HÍN,  
 Sindri Gíslason, sjávarlíffræðingur,  
 Tómas Grétar Gunnarsson, dýravistfræðingur,  
 Þóroddur F. Þóroddsson, jarðfræðingur.  
 Mörður Árnason er prófarkalesari  
 og málfarsráðunautur tímaritsins.

Öllu þessu fólki er þakkað framlag sitt. Án þess gætum við ekki státað af veglegasta og faglegasta tímariti um náttúrufræði sem gefið er út á landinu. Þess ber að geta að þau sem sitja í ritstjórn fá enga umbun fyrir sitt framlag aðra en gleðina yfir því að taka þátt í að glæða áhuga og auka þekk-

ingu landans á málefnum náttúrunnar. Þau eiga heiður skilinn fyrir óeigingjarnt starf í þágu félagsins og landsmanna allra.

#### ÆÐRAR NEFNDIR OG RÁÐ

Samstarfshópur frjálsra félagasamtaka á sviði umhverfismála starfar á vegum umhverfis- og auðlindaráðuneytis. Hópurinn skipa félagasamtök sem leggja áherslu á umhverfismál og náttúruvernd. Formaður, Ester Rut Unnsteinsdóttir, er fulltrúi HÍN en Hólmfríður Sigurðardóttir hjá Fuglavernd hefur verið talsmaður hópsins og tengiliður hans við ráðuneytið. Hópurinn hefur verið beðinn um tilnefningar í nefndir og ráð og á fulltrúa í nokkrum nefndum á vegum ráðuneytisins. Þau verkefni sem HÍN tók þátt í að tilnefna fulltrúa í, innan eða utan sinna raða, á síðasta starfsári eru Kuðungurinn, umhverfisviðurkenning umhverfis- og auðlindaráðuneytisins, Svæðisráð Vatnajökulsþjóðgarðs (4 svæði), starfshópur um tillögur gegn matarsóun, stjórn Loftslagsráðs, stjórn Vatnajökulsþjóðgarðs, Dagur umhverfisins, Íslensku fjölmiðlaverðlaunin, Samráðsnefnd um sjálfbærar veiðar (áður Veiðikortasjóður) og Sérfræðingahóp ESA um loftslagsmál og skógrækt.

#### MÁLEFNI NÁTTÚRUMINJASAFNS

Náttúruminjasafn Íslands er skilgetið afkvæmi Hins íslenska náttúrufræðifélags. Eins og svo margoft hefur verið nefnt er annað tveggja höfuðmarkmiða HÍN að reisa þjóðinni myndarlegt og vandað náttúrugripasafn.

Barátta HÍN fyrir bættum aðbúnaði Náttúruminjasafns Íslands heldur áfram enda þótt merkur áfangi hafi áunnist í starfsemi safnsins við opnun fyrstu sjálfstæðrar sýningar safnsins, Vatnið í náttúru Íslands, í Perlunni fullveldisdaginn 1. desember 2018. Með opnuninni var efnt til háls loford ríkisstjórnar Katrínar Jakobsdóttur um að bæta hag þessa höfuð-

safns þjóðarinnar í náttúrufræðum, sem lengst af líftíma sínum hefur þurft að glíma við bág kjör og afskiptaleyfi stjórnvalda. Í stefnuskjali ríkisstjórnarinnar segir: „Á kjörtímabilinu verður sérstaklega hugað að því að styrkja starfsemi höfuðsafnanna þriggja. Þar á meðal verður Náttúruminjasafn Íslands styrkt til að opna eigin sýningu og gert ráð fyrir framtíðarhönnun fyrir nýtt safn í fjármálaáætlun til fimm ára.“ Nú hefur Náttúruminjasafninu verið gert kleift að opna eigin sýningu, og hefur hún notið mikilla vinsælda, slegið aðsóknarmet (nær 200.000 gestir árið 2019) og hlotið alþjóðleg hönnunarverðlaun fyrir margmiðlunaratriði. Eftir stendur að efna seinni hluta loforðsins – að útvega Náttúruminjasafninu til fram-búðar eigið húsnæði sem hæfi fullbúinni starfsemi höfuðsafnsins. Vinna að þessu verkefni er vel á veg komin og hefur verið horft til þess að starfsemi Náttúruminjasafnsins flytjist út á Seltjarnarnes, í byggingu svokallaðs Lækningaminjasafns. Núverandi bygging þess er þó fulllitað sem höfuðstöðvar Náttúruminjasafnsins, en áhugaverðir möguleikar eru á stækkun hússins og falla vel að náttúru svæðisins. Þá eru fyrir hendi möguleikar á samnýtingu annars húsakostar á svæðinu, bæði Nesstofu í umsjón Þjóðminjasafnsins og Ráðagerðis og fræðasetursins í Gróttu í eigu Seltjarnarnesbæjar. HÍN styður eindregið við bakið á afsprengi sínu, Náttúruminjasafni Íslands, við að ná góðri úrlausn í þessu mikilvæga máli. Það snertir með beinum hætti skilning okkar og þekkingu á náttúru landsins og getur þar með skapað betri forsendur fyrir skynsamlegri umgengni við gjafir jarðar.

## LOKAORÐ

Á síðasta ári fögnuðum við 130 ára afmæli félagsins og var það gert með ýmsum hætti, þó lágstemmt í anda svo aldins félagsskapar. Við héldum tvö málþing, fórum fyrst yfir stöðu mála við laxeldi í sjó og fengum til okkar sérfræðinga af ýmsum sviðum, og síðar voru kynntar og ræddar breytingar á ásynd og náttúru landsins á starfstíma félagsins, frá sjónarhóli náttúrunnar með dæmum frá Vatnajökulspjóðgarði. Það var gaman að prófa hið nýja stjórnver í Perlunni, sem reyndar er ekki hannað til hefðbundins fyrirlestrahalds. Nokkrir fengu hálsríg og þurftu að stilla sig af til að sjá á breiðan og bungaðan skjáinn, og það kom nokkuð á óvart að tæknin skyldi stríða okkur í einum tæknilegasta sal landsins. Við áttum þó eftirminnilegt kvöld og fá gestir og framsögumenn hér með klapp fyrir þolinmæði og jákvæðni sem okkur var sýnd fyrir frumlegheitin. Þetta kvöld í Perlunni var eftirminnilegt og hristi saman hóp félaga og annarra áhugasamra gesta, þar á meðal forseta lýðveldisins.

Þrátt fyrir skemmtilegheit og glens og gaman var alvarlegur undirtónn í efni þeirra erinda sem haldin voru á nýliðnu starfsári: Þær breytingar sem hafa orðið á náttúrunni, áhrif þeirra á ásynd lands og viðbrögð lífríkis við ýmsum breytingum í umhverfinu. Bein og óbein áhrif mannsins á umhverfi sitt og lífríkið eru málefni líðandi stundar og viðfangsefni sem fjalla þarf um áfram. Það var magnað að hlýða á framsöguerindi sérfræðinga og sjá hvað mikil þekking er til hér á landi um fortíð, nútíð og ýmsar sviðsmyndir framtíðar. Okkar gamla félag er með puttann á púlsinum og nú fjöllum við einmitt um jarðhræringar á Reykjanesi, hvað annað? Við ætlum að halda fleiri málþing



Ester Rut Unnsteinsdóttir formaður HÍN ásamt Guðna Th. Jóhannessyni forseta Íslands í 130 ára afmælisteiti HÍN í Perlunni. Ljósma.: Álfheiður Ingadóttir.

og erindi og bjóða í fróðleikspartí, eins og einn ungur félagi orðar það. Fræðsluferðirnar tvær um vor og haust á starfsárinu heppnuðust einkar vel, og verður einnig boðað til slíkra ferða á þessu ári. Við búum svo vel að hafa um margt að velja, og nú er ekki annað hægt en að svara kalli félagsmanna okkar sem margir bíða með tilhlökkun næstu ferðar.

Afmæli tímaritsins er á þessu ári og við vitum að allir bíða spenntir eftir níugasta árgangi tímaritsins. Þar er mögulega eitthvað nýtt í bland við hefðbundið fróðlegt efni, sem vonandi kemur einnig fram á nýjum vef fyrir árslok.

Það hefur verið gaman að starfa í stjórn félagsins með drifandi fólki úr ólíkum áttum. Þau sem hætta stjórnarstörfum núna fá mínar bestu þakkir fyrir samstarfið og mikilvægt framlag í þágu félagsins. Svo hlakka ég til að starfa með nýju stjórnarmönnum, í bland við þau sem áfram sitja. Við höfum verk að vinna og markmiðin eru skýr. Okkar hlutverk er, eins og áður, að glæða áhugann og stuðla að meiri þekkingu, og málþing sem þessi eru svo sannarlega þáttur í slíkri vegferð. Ekki spillir að hittast og spjalla á eftir og hefur það gefið góða raun til að hrista saman félagskapinn. Félagið okkar aldna er hvergi nærri hætt og mikið af spennandi verkefnum framundan.

f.h. stjórnar,

**Ester Rut Unnsteinsdóttir**

formaður Hins íslenska náttúrufræðifélags

# Reikningar Hins íslenska náttúrufræðifélags fyrir árið 2019

## REKSTRARREIKNINGUR 2019

	Skýringar	2019	2018
<b>REKSTRARTEKJUR</b>			
Árgjöld og áskriftir	(1)	4.514.200	4.068.400
Bækur, veggspjöld og ferðir	(2)	218.070	113.307
Rekstrarstyrkur		1.100.000	900.000
<b>REKSTRARTEKJUR ALLS</b>		<b>5.832.270</b>	<b>5.081.707</b>
<b>REKSTRARGJÖLD</b>			
Útgáfumál og framkvæmdastjórn	(3)	5.180.178	5.542.143
Laun og launatengd gjöld	(4)	0	0
Almennur rekstrarkostnaður	(5)	212.642	47.160
<b>REKSTRARGJÖLD ALLS</b>		<b>5.392.820</b>	<b>5.589.303</b>
Hagnaður (tap) án fjármagnsliða		439.451	-507.596
<b>FJÁRMUNATEKJUR OG FJÁRMAGNSGJÖLD</b>			
Vaxtatekjur og verðbætur		92.882	199.784
Vaxtagjöld	(6)	0	32.917
Vaxtatekjur umfram vaxtagjöld		72.448	166.867
<b>HAGNAÐUR (TAP) ÁRSINS</b>		<b>511.899</b>	<b>-340.729</b>

## EFNAHAGSREIKNINGUR 31. DESEMBER 2018

	Skýringar	2019	2018
<b>EIGNIR</b>			
<b>VELTUFJÁRMUNIR</b>			
Sjóður og bankainnistæður	(7)	8.845.095	9.016.673
Viðskiptamenn		10.429.205	8.716.405
Birgðir		1.795.477	1.795.478
<b>VELTUFJÁRMUNIR ALLS</b>		<b>21.069.777</b>	<b>19.528.556</b>
<b>EIGNIR SAMTALS</b>		<b>21.069.777</b>	<b>19.528.556</b>
<b>SKULDIR OG EIGIÐ FÉ</b>			
<b>EIGIÐ FÉ</b>			
Óráðstafað eigið fé	(9)	13.212.146	12.700.247
<b>EIGIÐ FÉ ALLS</b>		<b>13.212.146</b>	<b>12.700.247</b>
<b>SKULDIR</b>			
Lánardrottinn		5.551.127	5.551.127
Virðisaukaskattur	(8)	0	0
<b>SKULDIR ALLS</b>		<b>5.551.127</b>	<b>5.551.127</b>
<b>SKULDIR OG EIGIÐ FÉ SAMTALS</b>		<b>18.763.273</b>	<b>18.251.374</b>

Reykjavík, 23. febrúar 2018



## SUNDURLIÐANIR MEÐ ÁRSREIKNINGI 2019

	2019	2018		2019	2018
<b>1. ÁRGJÖLD OG ÁSKRIFTIR</b>			<b>7. SJÓÐUR OG BANKAINNSTÆÐUR</b>		
Félagsgjöld	4.514.200	4.068.400	Íslandsbanki Vaxtasproti 552 165	8.825.264	8.996.951
<b>ALLS</b>	<b>4.514.200</b>	<b>4.068.400</b>	Íslandsbanki Vaxtaþrep 200 381	2.702	2.631
<b>2. BÆKUR. VEGGSPJÖLD. FERÐIR O.FL.</b>			Íslandsbanki Fyrirtækjareikningur 401 889	15.512	15.518
Seldar bækur	0		Íslandsbanki Vaxtaþrep 251 745	1.617	1.573
Seld veggspjöld/Kunstir náttúrunnar	0		<b>ALLS</b>	<b>8.845.095</b>	<b>9.016.673</b>
Sala Náttúrufræðingshefta	78.070	113.307	<b>8. VIRÐISAUKASKATTUR</b>		
Fræðsluferðir og námskeið	0	0	Útskattur	0	0
Greinar í Náttúrufræðingnum	140.000		Uppgjörsreikningur fyrir VSK.	0	0
<b>ALLS</b>	<b>218.070</b>	<b>119.307</b>	<b>ALLS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>3. ÚTGÁFUMÁL OG FRAMKVÆMDASTJÓRN</b>			<b>9. EIGIÐ FÉ</b>		
NÁTTÚRUFRAEÐINGURINN			Höfuðstóll	12.700.247	13.040.976
Ritstjórn og ritlaun	4.156.914	3.738.014	Jöfnun á höfuðstól	0	0
Prentun og bókband	946.413	891.533	Bóksala fyrri ára ekki færð til bókar áður	0	0
Prófarkalestur	0	230.000	<b>Hagnaður (tap) ársins</b>	<b>511.899</b>	<b>-340.729</b>
Ljósmyndir	0	0	<b>ÓRÁÐSTAFAD EIGIÐ FÉ</b>	<b>13.212.146</b>	<b>12.700.247</b>
Dreifing	243.815	250.596			
Annar kostnaður/heimasíða	0	432.000			
<b>ALLS</b>	<b>5.993.767</b>	<b>5.542.143</b>			
<b>4. LAUN OG LAUNATENGÐ GJÖLD</b>					
Laun	0	0			
Launatengd gjöld	0	0			
<b>ALLS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>			
<b>5. ALMENNUR REKSTRARKOSTNAÐUR</b>					
SÖLU- OG STJÓRNUNARKOSTNAÐUR					
Ritföng og prentun	0	0			
Vél- og hugbúnaður (tölvur)	0	53.940			
Matar og kaffikostnaður	38.922	47.525			
Styrkir	0	0			
Ýmislegt án VSK.	50.720	23.898			
Funda/ráðstefnukostnaður	123.000	0			
<b>ALLS</b>	<b>212.642</b>	<b>47.160 ISK</b>			
<b>6. VAXTAGJÖLD</b>					
Vaxtagjöld og verðbætur	92.882	0			
Dráttarvextir	0	0			
Fjármagnstekjuskattur	20.434	32.917			
<b>ALLS</b>	<b>72.448</b>	<b>32.917</b>			

## UM HÖFUNDINN



**Snæbjörn Guðmundsson** (f. 1984) er gjaldkeri Hins íslenska náttúrufræðifélags. Snæbjörn lauk BS-prófi í jarðfræði frá Háskóla Íslands 2009 og stundaði doktorsnám við sama skóla á árunum 2009–2014. Árin 2010–2012 sá hann um kennslu í steindafræði 1. og 2. árs nema við Jarðvísindadeild HÍ. Snæbjörn hefur starfað á rannsóknarstofu Mannvits og kennt grunnskólanemum jarðfræði í Vísindasmiðju HÍ, Háskóla unga fólksins og Háskólalestinni auk kennslu við Endurmenntun. Árið 2015 gaf hann út bókina *Vegvísi um jarðfræði Íslands* hjá Forlaginu og kom hún út í enskri þýðingu ári síðar. Frá 2020 hefur hann starfað sem jarðfræðingur hjá Náttúruminjasafni Íslands.

PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR  
/ AUTHOR'S ADDRESS

**Snæbjörn Guðmundsson**  
Náttúrufræðistofnun Íslands  
Suðurlandsbraut 24  
108 Reykjavík  
snæbjorn.gudmundsson@nmsi.is



---

Hið íslenska  
náttúrufræðifélag  
Stofnað 1889

---

The Icelandic  
Natural History  
Society

---

Suðurlandsbraut 24, 108 Reykjavík, Iceland — [www.hin.is](http://www.hin.is) / [hin@hin.is](mailto:hin@hin.is)

## STJÓRN FÉLAGSINS 2020–2021 / BOARD MEMBERS 2020–2021

[stjorn@hin.is](mailto:stjorn@hin.is)

**Ester Rut Unnsteinsdóttir**

[formadur@hin.is](mailto:formadur@hin.is)

**formaður / Chairman**

Náttúrufræðistofnun Íslands / The Icelandic Institute of Natural History, Garðabær

**Hrefna Sigurjónsdóttir**

**varaformaður / Vice-chairman**

Háskóli Íslands / University of Iceland, Reykjavík

**Snæbjörn Guðmundsson**

[gjaldkeri@hin.is](mailto:gjaldkeri@hin.is)

**gjaldkeri / Treasurer**

Náttúruminjasafn Íslands / Icelandic Museum of Natural History, Reykjavík

**Gróa Valgerður Ingimundardóttir**

[ritari@hin.is](mailto:ritari@hin.is)

**ritari og vefstjóri / Secretary**

Lundarháskóli, Svíþjóð / Lund University, Sweden

**Anna Heiða Ólafsdóttir**

[felagsvordur@hin.is](mailto:felagsvordur@hin.is)

**félagsvörður / Board member**

Hafrannsóknastofnun / Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavík

**Helena Óladóttir**

[kynning@hin.is](mailto:kynning@hin.is)

**fræðslustjóri / Board member**

Háskóli Íslands / University of Iceland, Reykjavík

**Bryndís Marteinsdóttir**

**meðstjórnandi / Board member**

Landgræðsla ríkisins / Soil Conservation Service, Hella

Tilgangur félagsins er að efla íslensk náttúruvísindi, glæða áhuga og auka þekkingu manna á öllu er snertir náttúrufræði. Innganga í félagið er öllum heimil.

Einstaklingsárgjald er 5.800 kr. Í því er fólgin áskrift að Náttúrufræðingnum.

Hjónaárgjald er 6.500 kr. og nemendagjald 4.000 kr.

Annual dues, which include the subscription of the society's journal, are 5.800 ISK.

Yfir vetrarmánuðina stendur félagið fyrir fræðslu- og umræðu- fundum og verða þeir og aðrir viðburðir, svo sem stuttar gönguferðir og annað sem tengist náttúrunni, auglýstir á heimasíðunni.

---

### Náttúruminjasafn Íslands

Náttúruminjasafn Íslands er eign íslenska ríkisins, höfuðsáfn á sviði náttúrufræða og heyrir undir mennta- og menningarmálaráðuneytið. Hlutverk Náttúruminjasafns Íslands eru skilgreind í Náttúruminjasafnslögum nr. 35/2007 og Safnalögum nr. 141/2011. Náttúruminjasafnið er fræðslu- og vísindastofnun, ætlað að gegna miðlægu hlutverki við miðlun þekkingar og upplýsinga um náttúrufræðileg efni og vera ráðgefandi gagnvart öðrum söfnum landsins sem sýsla með náttúruna. Stofnunin byggir starfsemi sína á rannsóknum og gagnaöflun á eigin vegum og í samstarfi við aðra, og á miðlun þekkingar og upplýsinga með staf- og rafrænni útgáfu, ráðgjöf, fyrirlestrum og sýningahaldi.

---

### The Icelandic Museum of Natural History

The Icelandic Museum of Natural History is the property of the Icelandic state, a public institution appertaining to the Ministry of Education, Science and Culture. The primary roles of the museum are to shed light on Icelandic nature, natural history, use of natural resources and nature conservation, and thereby promote conservation of natural heritage in Iceland and sustainable use of nature. The museum implements its functions by exhibitons, publication and research.

ISSN 0028-0550



9 770028 055009