

Jón Einar Jónsson, Þórður Örn Kristjánsson, Árni Ásgeirsson og
Tómas G. Gunnarsson

BREYTINGAR Á FJÖLDA ÆÐARHREIÐRA Á ÍSLANDI

Safnað var saman árlegum hreiðurtalningum æðarbænda til að rannsaka breytingar á fjölda æðarhreiðra í 40 æðarvörpum. Lengsta gagnaröðin náði 101 ár aftur í tímann en þær stystu tóku til sex ára. Rannsakaðar voru breytingar eftir tímabilum og landshlutum. Frá fyrstu þremur áratugum 20. aldar voru eingöngu til tölur úr Brokey og Rifgirðingum en hreiður þar voru mun fleiri 1900–1930 en í byrjun 21. aldar. Einu upplýsingarnar frá 1931–1957 voru úr Brokey og fækkaði hreiðrum þar allt tímabilið. Frá og með 1958 voru til tölur úr fimm æðarvörpum og frá og með 1977 eru þau orðin 17 talsins. Fjöldi hreiðra var tiltölulega stöðugur 1958–1979. Æðarhreiðrum fjölgaði 1980–1990 á öllum athugunarsvæðum nema á Suðvesturlandi þar sem fjöldinn stóð í stað. Þróunin eftir 1990 var með þrennu móti: 1) Hreiðrum fækkaði á Norðurlandi, Vestfjörðum og í Breiðafirði, utan Vestureyja. 2) Fjöldi hreiðra stóð í stað í Vestureyjum. 3) Hreiðrum fjölgaði 1995–2000 á Suðvesturlandi en fjöldi hreiðra stóð í stað 2001–2007.

INNGANGUR

Rík hefð er fyrir því að rannsaka algengar fuglategundir til að efla skilning manna á náttúrunni og svara grunnspurningum í vistfræði.¹ Fuglar eru auk þess mjög sýnilegir ávitar á umhverfisbreytingar.^{2,3} Stofnrannsóknir koma líka að gagni við verndun tegunda, bæði til nýtingar og náttúruverndar. Stök talning ár hvert er oft vel not hæfur mælikvarði á stofnbreytingar fuglastofna ef aðferðir eru svipaðar í tíma og rúmi.⁴ Langtímagögn hafa ýmsa kosti. Stofnþættir langlífra tegunda verða t.d. vart skýrðir með öðru móti og í þeim má greina mikilvægi sjaldgæfra atburða innan stofnsins.^{1,5}

Til að fuglatalningar gefi heildarmynd þarf net talningamanna. Þar sameinast oft vísindamenn og áhugamenn og kemur það sér einkar vel í mannaflsrekum

talningum og þegar talið er á stórum svæðum.⁶ Gott dæmi er fuglatalning í Finnlandi þar sem talningamenn hafa á hverju ári frá 1975 talið 90 tegundir varpfugla á 50 stöðum um allt landið.⁷ Með samræmdum aðgerðum fást langtímagögn sem sýna þróun stofnstærðar og jafnframt upplýsingar sem nýta má til nýrra og fjölbreyttari rannsókna. Á Íslandi eru dæmi um slíkt samstarf vetrartalning fugla, sem á sér fyrirmynd í jólatalningum erlendis,^{8,9} og árleg vöktun rjúpnastofnsins þar sem taldir eru karrar á óðali á vorin.¹⁰

Æðarbændur hafa margir skráð fjölda hreiðra æðarfugls (*Somateria mollissima*) á landi sínu um langt skeið, oftast en ekki ár hvert. Fyrir vikið eru til talningaraðir af fjölda hreiðra í vörpum, sumar meira en 30 ára langar. Æðardúntekju stunda rúmlega 400 bændur hérlandis.¹¹ Meðaltal útflutningsverðmætis

æðardúns var um 394 milljónir kr. 2008–2013 og var árlegur heildarútflutningur að meðaltali 2,9 tonn af hreinsuðum dún. Tvö síðustu ár þessa tímabils voru í sérflokki. Árið 2012 voru flutt út 3,1 tonn og var heildarútflutningsverðmæti æðardúns tæpar 515 milljónir kr. það ár.¹² Árið 2013 var verðmætið komið upp í tæpar 613 milljónir kr. fyrir 3,2 tonn.¹³ Æðarfugl er því án efa mesti nytjafugl landsins og er m.a. friðaður fyrir skotveiði vegna dúntekjunnar.^{14,15} Æðarfugl hefur notið einhvers konar verndar á Íslandi frá þjóðveldisöld og verið alfriðaður frá 1849. Bannað er að skjóta æðarfugl, leggja net nærri friðlýstu æðarvarpi án leyfis varpeiganda eða trufla varp á annan hátt. Æðarbændur mega þó tína dún og egg svo framarlega sem skilin eru eftir fjögur egg í hreiðri, sbr. lög nr. 64/1994.

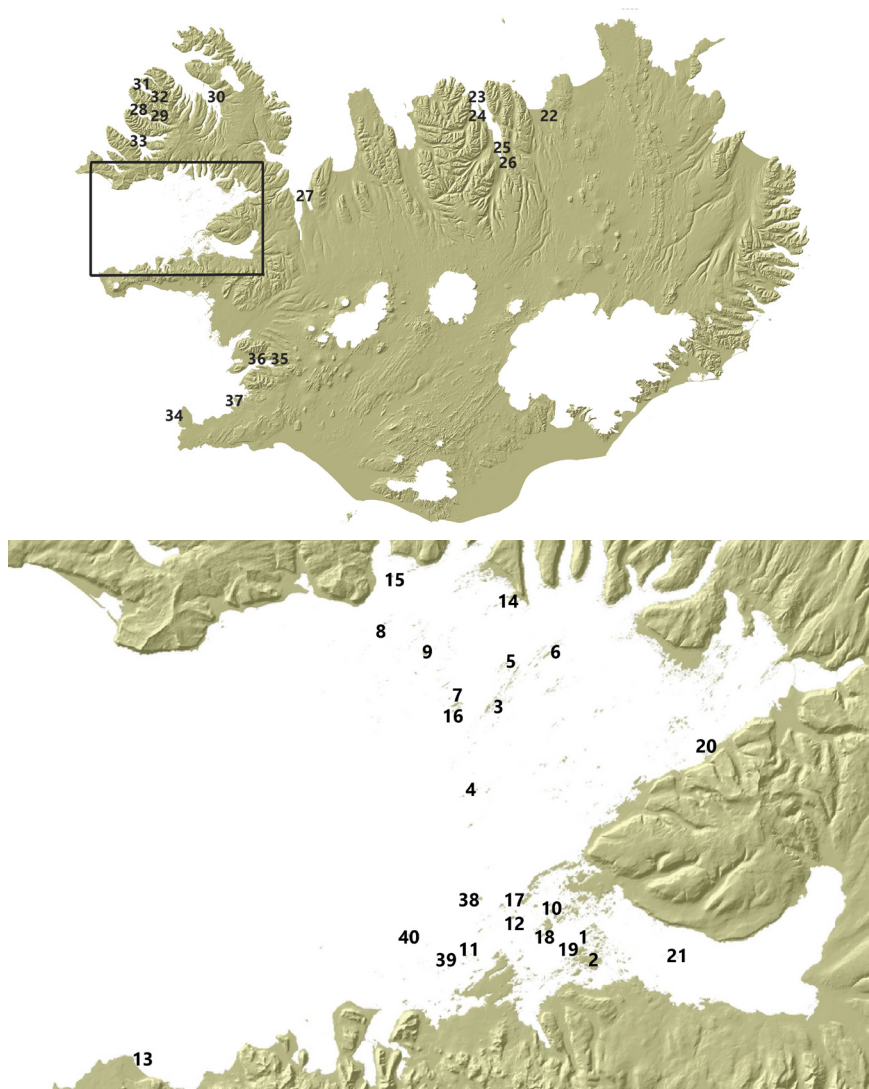
Stofnstærð æðarfugls á Íslandi hefur verið metin á tvennan hátt. Annars vegar er miðað við dúntekju: 250 þúsund pör og 900 þúsund einstaklingar að haustlagi 1990.¹⁶ Hins vegar hefur verið metinn fjöldi fugla með talningu úr lofti umhverfis landið að vetri til: 850 þúsund einstaklingar veturinn 2008.¹⁷ Ekki er til mat á því hversu stór hluti íslenska æðarstofnsins verpur innan eða utan nýttar æðarvarpa. Endurheimtur æðarfugla sem merktir hafa verið með dægurritum (e. *geolocators*) sýna að hingað koma til vetursetu æðarfuglar frá

Austur-Grænlandi¹⁸ og Svalbarða.¹⁹ Ekki er vitað hversu hátt hlutfall fugla af erlendum uppruna er í íslenska vetrarstofninum. Sé tekið mið af upplýsingum um aðra æðarstofna²⁰ má skjóta á að íslenski æðarstofninn sé á milli 8% og 17% af heimsstofninum.²¹

Æðarfugl er staðfugl við Íslandsstrendur en þó er dreifing varpfugla af mismunandi landsvæðum á vetrarstöðvum umhverfis landið lítt þekkt. Að vetri til virðist æðarfugl nokkuð jafndreifður (100–150 fuglar á km²) vestan, norðan og austan við land en minna (40 fuglar á km²) við suðurströndina.¹⁷ Á Íslandi verpur æðarfugl í misjafnlega þéttum vörpum, bæði í eyjum og á meginlandinu, flestir á landinu vestanverðu.^{11,22} Æðarkollur snúa gjarnan aftur til uppeldisstöðva sinna og dæmi eru um að 98% þeirra snúi heim ár hvert.^{23,24,25,26} Eggin eru oftast 3–5 í hreiðri hérlandis og víðast hvar annars staðar.^{11,27,28,29}

Undirbúningur þessa verkefnis hófst árið 2006 og hefur vinnan einkum beinst að tengslum æðarstofnsins við veðurfar og loftslagsbreytingar.^{5,29} Að undanskildum einstaklega hörðum árum (s.s. frostavetrinum mikla 1918) virðist veðurfar á 20. öld hafa haft lítil áhrif á fjölda æðarhreiðra. Þó virðast sumarveður hafa haft misjöfn áhrif á nýliðun varpkollna þremur árum seinna. Í ljós komu jákvæð áhrif af þurru sumrum fyrir eitt varp en neikvæð áhrif af hlýjum sumrum í tveimur æðarvörpum.⁵ Vetrarveður sýnir þó marktæka fylgni við komutíma æðarkollna í vörpin og fjölda eggja í hreiðri. Kollur koma seinna í varp eftir stormasöm vetrarveður.²⁹

Gögnum var safnað í góðri samvinnu við æðarbændur frá upphafi. Verkefnið hófst við Breiðafjörð en árið 2012 höfðu safnast gögn úr 40 vörpum víðs vegar af landinu. Þrjú þessara æðarvarpa eru ekki nýtt til dúntekju og hafa þar talið fuglafræðingar frá Reykjavík og Eyjafirði.^{30,31} Þessum einstæðu upplýsingum var safnað saman til að rannsaka þróun æðarvarpa um allt land yfir langan tíma. Hér verða



1. mynd. Staðsetning þeirra 40 æðarvarpa sem rannsóknin byggist á. Hvert varp er merkt með númeri, sbr. 1. töflu. Breiðafjörður (kassi á efri mynd) er sýndur á stækkuðu korti. – Locations of 40 common eider colonies included in this study. Each colony is labeled by a number which corresponds to the numbers given in Table 1. Breiðafjörður (box in upper panel) is shown enlarged on the lower panel.

skoðaðar breytingar á fjölda hreiðra á 20. öld og fyrsta áratug 21. aldar. Ekki verður fjallað ýtarlega um smærri, staðbundnar breytingar né heldur gerð tilraun til að meta stofnstærð fyrir Ísland upp á nýtt. Fjöldi hreiðra er notaður sem vísitala til að meta þróun stofnstærðar fyrir æðarfugl á Íslandi 1900–2007.

AÐFERÐIR

Gagnasöfnun

Einingin æðarvarp var skilgreind eftir eignarhaldi og/eða umráðarétti, sem oftast en ekki er byggt á landfræðilegum aðstæðum, s.s. aðliggjandi eyjum eða eyjklösum,

eða þá að varp er greinilega aðskilið landfræðilega frá nágrannavarpi. Umráðaréttur felur í sér að sömu aðferðum er beitt við nýtingu varpsins, verndun þess og umgengni um það. Þessar aðferðir geta verið mismunandi hjá æðarbændum eða milli tímabila. Æðarvarp nær aðeins að vera með í þessari rannsókn ef menn hafa: 1) talið hreiðrin á annað borð, en það gera ekki allir, og 2) síðan samþykkt að gögnin nýttust til rannsókna. Dreifing varpanna í þessari rannsókn gefur því ekki endilega rétta mynd af dreifingu æðarvarpa á landsvísi, t.d. voru hlutfallslega flestar talningarnar frá Breiðafirði (1. mynd).

Stofnbreytingar eftir vörpum eða landshlutum

Ætla mátti að þáttum sem stjórna fjölda hreiðra á hverjum stað svipaði meira saman í vörpum sem stutt er á milli en í þeim sem lengra er á milli. Sé stofnstærð í beinu sambandi við umhverfisbreytingar á stórum svæðum (s.s. loftslagsbreytingar eða veðurfar) má vænta þess að stofnsveiflur séu samstilltar (breytist í takt hver við aðra), þ.e. að breytingar milli ára fylgist að á flestöllum talningarstöðum. Ef svo er ekki má ætla að staðbundnir þættir hafi áhrif á fjölda hreiðra, þ.e. aðrir þættir en veðurfar. Því var kannað hvort fjöldi hreiðra breyttist í takt í þeim 16 æðarvörpum þar sem talið hafði verið í 30 ár eða lengur, 1977–2007.⁵ Hvert æðarvarp var parað með hinum 15 og skoðað hvort fylgni væri í fjölda hreiðra milli þeirra allra með hliðsjón af fjarlægðinni á milli þeirra (reiknað var aðhvarf milli fjölda hreiðra í tveimur vörpum á móti vegalengd á milli sömu varpa). Úr urðu 120 fylgnistuðlar sem voru notaðir til að meta hversu samstíga æðarvörpin voru.³² Einungis 32 af 120 fylgnistuðlum (27%) voru marktækir sem bendir til að stofnsveiflurnar sé ekki samstilltar milli æðarvarpanna. Því var ályktað að fjöldi æðarhreiðra á Íslandi 1977–2007 hefði ekki verið samstíga yfir landið milli ára og vörpin því flest sjálfstæðar einingar hvað varðar breytingar á fjölda varpfugla.⁵

Með þessar niðurstöður í huga var ákveðið að sameina ekki æðarvörp í þessari rannsókn nema þau væru afar nálægt hvort öðru, og þá því aðeins að þau segðu bæði sömu sögu eða sterkar vísbendingar væru um að sömu kollur notuðu bæði vörpin. Almennt var látið gilda að talningaraðir voru sameinaðar þegar vörpin voru í innan við 5 km fjarlægð hvort frá öðru og ferlar innan tímabils voru ekki sýnilega frábrugðnir a.m.k. 95% talningaráranna.

Fyrir hverja talningaröð var fjöldi hreiðra hvers árs umreiknaður. Árið

2005 í hverri röð fékk gildið 100 og breytingar frá því voru gefnar í prósentum. Fyrir vikið fékkst samræmdur mælikvarði til að meta breytingar í prósentum milli ára, sem m.a. auðveldaði samanburð milli nærliggjandi varpa.

Fjöldi hreiðra er vísitala sem sýnir ástand varps á skilgreindu svæði. Notkun þessarar vísitölu hefur bæði kosti og galla.³³ Æðarkollur sleppa stundum úr varpárum, sem veldur því að líkast til verður að líta á fjölda hreiðra sem lágmarksfjölda þegar metinn er fjöldi fullorðinna kvenfugla í stofninum.³⁴ Æðarvarp byrjar yfirleitt á svipuðum tíma en dæmi eru um ár þar sem varpi seinkar.²⁹ Æðarbændur tína þó yfirleitt dúninn á svipuðum tíma og í seinu varpári eru því e.t.v. nokkrar kollur ekki orpnar við dúntínslu. Þetta getur valdið nokkurri skekkju við talningu hreiðra sum ár.

Tekið skal fram að örnefnnin Brokey, Flatey, Hergilsey, Rifgirðingar og Hvallátur eru hér notuð um eyjaklasana sem lúta eignarhaldi jarðanna sem bera þessi nöfn (þeir fjórir fyrstnefndu eru stundum nefndir Brokeyjarlönd, Flateyjarlönd, Hergilseyjarlönd og Rifgirðingalönd) en ekki einungis heimaeyjarnar með sömu nöfnum. Hins vegar benda önnur eyjanöfn í eintölu á stakar eyjar. Eyjaklasinn Hvallátur (samtala fyrir 119 eyjar) í Vestureyjum er einnig þekktur undir nafninu Látur eða Látralönd. Flatey á Breiðafirði er hér í tvennu lagi enda nýtt af tveimur bændum (1. tafla), og er það sýnt með heitunum Flatey 1 og Flatey 2. Sama gildir um Hrísey í Eyjafirði sem er aðgreind í Hrísey norður og Hrísey suður.

Framsetning á myndum er samræmd með þessum hætti: 1) Öllum talningum er breytt í prósentur, árið 2005 (sameiginlegt öllum gagnaröðum) fastsett sem 100% en önnur ár látin taka mið af því. 2) Reiknað er 5 ára keðjumeðaltal. 3) Stopular gagnaraðir eða raðir þar sem talningar voru óreglulegar eru sýndar sem punktar á myndum en samfelldar talningar sem óbrotar, punktalausar línur.

Mat á landsvísitölu

Með því að leggja saman hreiðurtölur úr öllum æðarvörpunum, áður en þær eru reiknaðar í vísitölu, fæst landsvísitala æðarfugls 1977–2007. Með því að leggja fyrst saman fjölda hreiðra var tryggt að vörp hefðu vægi í réttu hlutfalli við fjölda hreiðra innan þeirra. Æðarvörpum er hér skipt í þrjá hópa, A, B og C, eftir því hversu lengi hreiður hafa verið talin. Markmiðið er að nýta allar talningar, ekki síst til að menn sjái stöðuna í hverju varpi fyrir sig gagnvart landsmeðaltali. Á nokkrum stöðum ná talningar langt aftur í tímann en víðast ná þær styttra. Mat á fjölda hreiðra lengra aftur í tímann en um þrjá áratugi byggist því á fáum, löngum talningum (hópur A, talið 1977–2007 eða lengur), en upplýsingum úr styttri talningaröðunum (hópur B, talningar hófust 1991–2000 og C, talningar hófust 2001–2003) er bætt við samanlögðu töluna frá og með 2001 (1. tafla).

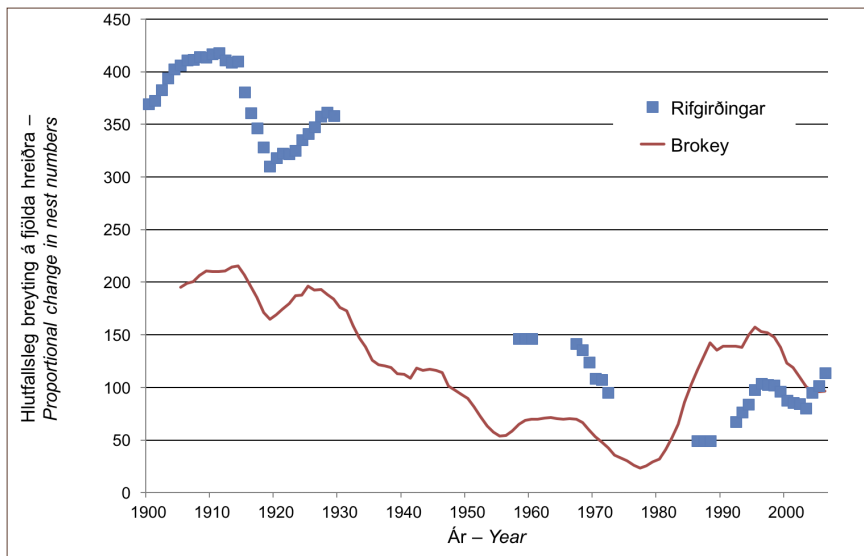
Hópar æðarvarpa eftir lengd gagnaraða/talninga

Hópur A. Gögn fengust úr 17 æðarvörpum þar sem talið var 1977–2007 eða lengur. Þetta eru 16 af 17 æðarvörpum sem höfðu áður verið greind til að kanna hvort tengsl væru milli fjölda æðarhreiðra og veðurfars á Íslandi,⁵ en auk þess bættust Hvallátur í Vestureyjum (en svo nefnast saman þeir eyjaklasar sem tilheyrðu áður gamla Flateyjarhreppi) nú í hópinn. Á móti kemur að Rifgirðingar eru ekki teknar með heldur hafðar í hópi B, því þar var talið óreglulega 1930–1992. Með því að leggja saman fjölda hreiðra í þessum 17 vörpum fékkst landsvísitala árána 1977–1990.

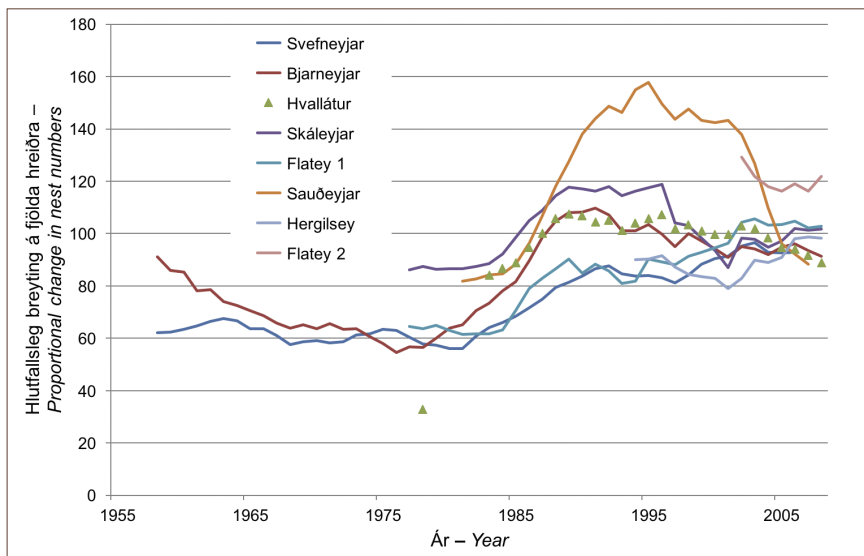
Hópur B. Á árunum 1991–2000 hófust talningar í tíu æðarvörpum til viðbótar en í fimm þeirra var talið óreglulega til að byrja með. Raðirnar í þessum hópi byrja sum sé 1991 en eru yfirleitt stopular til 2001. Í öllum þessum tíu vörpum eru hins vegar til árlegar talningar frá

1. tafla. Æðarvörp sem lögðu til hreiðurtölur í þessa rannsókn, flokkuð eftir landshlutum. „Nr.“ samsvarar staðsetningu á 1. mynd og hópur gefur til kynna hvernig varpið var sett inn í stofnvísitölu fyrir landið (sjá 8. mynd). Breiðafjörður S er hér notað yfir öll æðarvörp á Breiðafirði sunnan Klofnings og vestan Breiðasunds. – Eider colonies that provided nest counts for this project, sorted by parts of the country. “No.” corresponds to the numbers on Fig. 1 and group indicates how the colony was used to calculate the population index for Iceland (see Fig. 8).

Nr. No.	Æðarvarp Colony	Hópur Group	Landshluti Section within Iceland	Svæði Region	Talið árin Years with data	Ábyrgðarmenn gagna Contact people
1	Rifgirðingar	B	Breiðafjörður	Hvammssfjörður	1900 – 1930 & 1993 – 2007	Jón Jakobsson o.fl.
2	Brokey	A	Breiðafjörður	Hvammssfjörður	1906 – 2007	Ásdís Ásmundsdóttir o.fl.
3	Svefneyjar	A	Breiðafjörður	Vestureyjar	1958 – 2007	Gissur Tryggvason o.fl.
4	Bjarneyjar	A	Breiðafjörður	Vestureyjar	1958 – 2007	Gissur Tryggvason o.fl.
5	Hvallátur	A	Breiðafjörður	Vestureyjar	1978 – 2007	Þorvaldur Björnsson
6	Skáleyjar	A	Breiðafjörður	Vestureyjar	1977 – 2007	Jóhannes G. Gíslason
7	Flatey 1	A	Breiðafjörður	Vestureyjar	1977 – 2007	Svanhildur Jónsdóttir
8	Sauðeyjar	A	Breiðafjörður	Vestureyjar	1977 – 2007	Bjarni Hákonarson
9	Hergilsey	B	Breiðafjörður	Vestureyjar	1994 – 2007	Briet Böðvarsdóttir
10	Inneyjar	A	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	1977 – 2007	Sigurþór Guðmundsson
11	Úteyjar	A	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	1977 – 2007	Sigurþór Guðmundsson
12	Bíldsey	A	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	1977 – 2007	Águst Bjartmars
13	Rif	A	Breiðafjörður	Snæfellsbær	1972 – 2007	Smári J. Lúðvíksson
14	Skálarnesmúli	C	Breiðafjörður	Barðaströnd	2003 – 2008	Þuríður Kristjánsdóttir
15	Engey, Vatnsfirði	C	Breiðafjörður	Barðaströnd	2001 – 2008	Halldóra I. Ragnarsdóttir
16	Flatey 2	C	Breiðafjörður	Vestureyjar	2003 – 2008	Hafsteinn Guðmundsson
17	Arney	C	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	2001 – 2008	Atli Rúnar Sigurþórsson
18	Hrappsey	C	Breiðafjörður	Hvammssfjörður	2005 – 2008	Bogi Jónsson
19	Öxney	C	Breiðafjörður	Hvammssfjörður	2001 – 2008	Sturla Jóhannsson
20	Innri - Fagridalur	C	Breiðafjörður	Skarðsströnd	2001 – 2008	Sigurður Þórólfsson
21	Staðarfell (eyjar)	C	Breiðafjörður	Hvammssfjörður	2003 – 2008	Sveinn Gestsson
22	Laxamýri	A	Norðurland	Húsavík	1968 – 2007	Atli Vigfússon
23	Hrísey norður	A	Norðurland	Eyjafjörður	1960 – 2007	Úlla Knudsen
24	Hrísey suður	B	Norðurland	Eyjafjörður	1991 – 2008	Kristinn Jóhannsson
25	Akureyrarflugvöllur	B	Norðurland	Eyjafjörður	1983 – 2010	Sverrir Thorsteinsen ³¹
26	Óshólmur við Akureyri	B	Norðurland	Eyjafjörður	1983 – 2010	Sverrir Thorsteinsen ³¹
27	Heggstaðir	B	Norðurland	Húnaflói	1993 – 2008	Helgi og Jón Pálssynir
28	Lækur	A	Vestfirðir	Dýrafjörður	1961 – 2007	Zófonías F. Þorvaldsson
29	Mýrar	A	Vestfirðir	Dýrafjörður	1960 – 2007 (á 5 ára fresti)	Valdimar Gíslason
30	Þernuvík	B	Vestfirðir	Ísafjarðardjúp	1998 – 2006	Konráð Eggertsson
31	Innri - Hjarðardalur	B	Vestfirðir	Önundarfjörður	1987 – 2005	Sólveig Bessa Magnúsdóttir
32	Holt	C	Vestfirðir	Önundarfjörður	2001 – 2007	Stína Gísladóttir
33	Auðkúla	B	Vestfirðir	Arnarfjörður	1990 – 2008	Hildigunnur Guðmundsdóttir
34	Fuglavík – Norðurkot	A	Suðvesturland	Sandgerði	1977 – 2007	Sigurður K. Eiríksson
35	Þyrill	A	Suðvesturland	Hvalfjörður	1979 – 2007	Ásrún Jóhannesdóttir
36	Ferstikla	C	Suðvesturland	Hvalfjörður	1998 – 2008 (á 2 ára fresti)	Dúfa Stefánsdóttir
37	Tjörnin	A	Suðvesturland	Reykjavík	1978 – 2007	Ólafur K. Nielsen ³⁰
38	Ellidaey	C	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	2003 – 2009	Ásgeir Árnason
39	Þormóðsey	C	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	2003 – 2009	Ásgeir Árnason
40	Höskuldsey	C	Breiðafjörður	Breiðafjörður S	2003 – 2009	Ásgeir Árnason



2. mynd. Talningar á fjölda æðarhreiðra í Brokey og Rifgirdingum 1900–2007. Talið var stopult í Rifgirdingum en árlega í Brokey. Óbrotnar línur tákna æðarvörp með samfelldar, árlegar talningar en tákn án línu sýna æðarvörp þar sem vantar viss ár eða árábil. – Nest counts 1900–2007 for common eider in Rifgirdingur and Brokey islands, in Breiðafjörður Bay, West-Iceland. Counts were sporadic in Rifgirdingur but annual in Brokey. Lines indicate colonies with annual counts, whereas symbols indicate colonies with years missing from the data series.



3. mynd. Fjöldi æðarhreiðra í Vestureyjum á Breiðafirði, ásamt Hergilsey, 1958–2008. Talið var árlega í öllum vörpum nema í Hvallátrum þar sem árlegar talningar hófust 1982 og í Hergilsey en þar hófust þær 1994. Óbrotnar línur tákna æðarvörp með samfelldar, árlegar talningar en tákn án línu sýna æðarvörp þar sem vantar viss ár eða árábil. – Nest counts for common eider in colonies in Vestureyjar in Breiðafjörður Bay 1958–2007. Counts were annual in all colonies except Hvallátur where annual counts began in 1982 and in Hergilsey where they began in 1994. Lines indicate colonies with annual counts, whereas symbols indicate colonies with years missing from the data series.

2001–2007 eða því sem næst. Hér bætast Rifgirdingur í hópinn með árlegar talningar frá og með 1993.

Hópur C. Á árunum 2001–2003 hófust talningar í síðustu 13 æðarvörpunum og má því byggja tímabilið 2001–2007 á samtölu allra 40 æðarvarpana.

Vörpum í hópum B og C var öllum bætt við landsvísitöluna á sama tíma, þ.e. frá og með 2001. Þegar niðurstöður 2001–2007 í hópum A, B og C voru lagðar saman fékkst samtala byggð á öllum 40 æðarvörpunum. Til að bæta vörpum úr hópum B og C

við vörpin úr hópi A og reikna landsvísitölu 1977–2007 var fjöldi hreiðra ársins 2001 endurreiknaður sem 100 í samanlögðum öllum 40 æðarvörpunum og seinustu sjö árin reiknuð með hlutfallslegum breytingum árunum 2001–2007 út frá samtölu allra æðarvarpana.

Til að gefa heildarmynd á landsvísu var reiknað vegið meðaltal landsvísitölnunnar með raðbundnu t-prófi (e. *sequential t-test analysis of regime shifts*; STARS-forritið)³⁵ en með slíkum útreikningi má einfalda tímasetningu meiriháttar stofnbreytinga og greina auk þess hversu lengi stöðugleikatímabil hafa varað. Í aðferðinni eru notaðar raðir af t-prófum til að finna tölfræðilega mismunandi tímabil í gögnunum. Gengið var úr skugga um normaldreifingu talnanna fyrir t-prófin með því að keyra aðhvarf: landsmeðaltal=ártal. Leifarnar úr aðhvarfinu voru normaldreifðar (Shapiro-Wilk's: $W=0,97$ og $P=0,34$) og því var ekki þörf á að arkarsínusbreyta prósentutölunum fyrir t-prófin. Ákveðið var að fara ekki aftur fyrir 1977 með landsvísitöluna, þar sem einungis eru til tölur úr fimm æðarvörpum fyrir 1977, samanbórið við 16 æðarvörp 1977–2007.

NIÐURSTÖÐUR

Alls söfnuðust gögn um fjölda hreiðra í 5–101 ár frá 40 æðarvörpum. Mest fékkst af upplýsingum úr Breiðafirði en 25 gagnaraðir (63% allra varpa) komu þaðan. Gögn fengust úr þremur öðrum landshlutum, Norðurlandi (einkum Hrísey og Laxamýri), Vestfjörðum (Arnafirði og Dýrafirði) og Suðvesturlandi. Lengd gagnaraðanna var afar mismunandi en þó má greina ákveðna tímabilaskiptingu því að talningar hófust víða á svipuðum tíma. Þær tvær lengstu náðu aftur til aldamótanna 1900. Næsta tímabil hófst 1955–1961 og það þriðja 1975–1981. Flestar talningarnar (56%) hófust árið 1989 eða síðar, þar af margar um aldamótin 2000. Frá og

með 2001 er fjöldi hreiðra þekktur í 40 æðarvörpum.

Breytingar eftir landshlutum

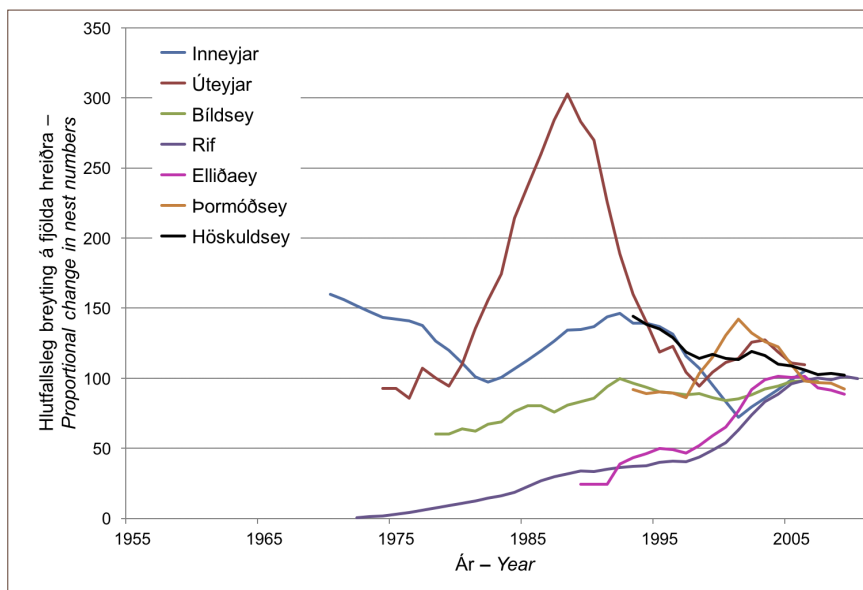
Umfjöllun um landshluta tók mið af tveimur þáttum. Annars vegar voru æðarvörp innan sama landsvæðis skoðuð í samhengi og hins vegar var gögnum skipað niður eftir lengd gagnaraða og lengstu raðirnar á hverju landsvæði því ræddar fyrst. Landshlutarnir eru: Breiðafjörður (I), Norðurland (II), Vestfirðir (III) og Suðvesturland (IV).

I – Breiðafjörður

Í Breiðafirði var æðarvörpum skipt í þrjá flokka eftir landsvæðum. Auk þess fengust tölur úr fjórum æðarvörpum sem lentu utan þessara flokka, Skálmarnesmúla (2003–2008) og Engey sem heyrir undir Brjánslæk (2001–2008). Fjöldi hreiðra í þessum vörpum stóð að mestu í stað, nema hvað hreiðrum fjölgaði um 40% í Engey frá 2003 til 2004. Í eyjunum sem eru nytjaðar frá Staðarfelli á Fellsströnd (Tjaldurshólma, Hrúthólma, Deildarey, Steindórseyjum, Ölversskeri og Líney, 2003–2008) varð nokkur fjölgun en nokkur fækkun í eyjum sem eru nytjaðar frá Innri-Fagradal (Hrúteyjum, Bugskeri, Fagurey og Fagureyjarhólma úti fyrir Skarðsströnd, 2001–2008; 1. viðauki). Í báðum tilfellum er um að ræða safn af eyjum út frá eignarhaldi, en ekki aðliggjandi eyjar.

I.1 – Brokey og Rifgirðingar (1900–2007)

Rifgirðingar og Brokey eru tveir aðliggjandi eyjaklasar í mynni Hvammsfjarðar (2. mynd). Aðeins 3 km eru á milli heimaeyjanna. Úr Rifgirðingum voru til árlegar tölur frá 1901–1930 og slitrótt eftir það til 1993 en úr Brokey fengust tölur frá 1906 (2. mynd). Gagnaröðin frá Brokey hafði þá sérstöðu meðal gagnaraðanna að vera langlengst. Þrátt fyrir slitróttari gagnasöfnun í Rifgirðingum fylgdust tölurnar



4. mynd. Fjöldi æðarhreiðra í eyjum í nágrenni Stykkishólms og í Rifi, Snæfellsbæ, 1977–2007. Talið var árlega í öllum vörpum. Öbrotnar línur tákna æðarvörp með samfelldar, árlegar talningar en tákn án línu sýna æðarvörp þar sem vantar viss ár eða árabíl. – Nest counts for common eider in colonies near the town of Stykkishólmur, along with the colony at Rif in Snæfellsbær, South Breiðafjörður Bay 1977–2007. Counts were annual in all colonies. Lines indicate colonies with annual counts, whereas symbols indicate colonies with years missing from the data series.

þar og í Brokey greinilega að 1901–1930 og 1959–1973. Fjöldi hreiðra jókst greinilega í báðum vörpunum 1980–2000 og virtust þau árið 2007 bæði hafa um 40% af fjölda hreiðra árána 1900–1920. Úr Brokey og Rifgirðingum koma einu heimildirnar um fjölda æðarhreiðra frá 1900 fram yfir 1950 og úr Brokey sú eina fyrir árabílið 1931–1957.

I.2 – Vestureyjar (1958–2007)

Svefneyjar og Bjarneyjar eru eyjaklasar á miðjum Breiðafirði og teljast til svonefndra Vestureyja (3. mynd). Í báðum eyjaklösunum var talið árlega frá og með 1958. Bæði vörpin voru stöðug 1958–1980, hreiðrum fjölgaði síðan 1980–1990 en eftir það hélst fjöldinn tiltölulega stöðugur (3. mynd). Í Bjarneyjum fækkaði hreiðrum nokkuð 1970–1980, líkt og í Brokey, en fjölgaði 1980–1990 eins og í Brokey og Rifgirðingum.

Fjórir eyjaklasar bættust við 1977–1981: Hvallátur, Skáleyjar, Flatey 1 og Sauðeyjar. Þar fjölgaði hreiðrum 1980–1990, líkt og í Svefneyjum, Bjarneyjum, Brokey

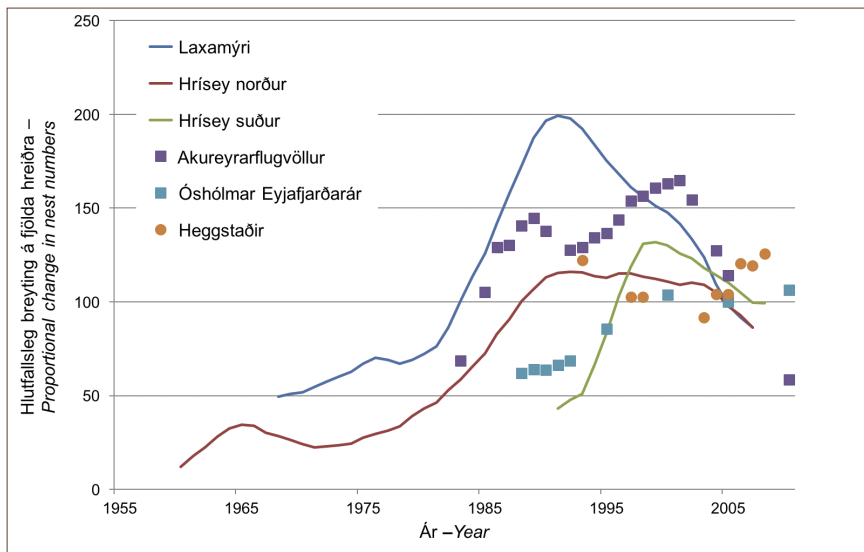
og Rifgirðingum. Eftir 1990 stóð fjöldi hreiðra í stað, nema hreiðrum fjölgaði áfram í Sauðeyjum til 1995. Í Skáleyjum og Sauðeyjum tók hreiðrum að fækka um 1995. Hin Vestureyjavörpin stóðu í stað 1995–2007 (2. mynd). Alls staðar í Vestureyjum voru hreiðrin fleiri 2007 en þau voru þegar tók að fjölga í kringum 1980, og virðist fjöldi hreiðra yfirleitt í jafnvægi 2001–2008.

Talningar fengust frá Hergilsey 1994–2007 og er hún talin með Vestureyjum hér þótt eyjarnar hafi ekki tilheyrt gamla Flateyjarhreppi. Eftir nokkra fækkun 1994–2001 fjölgaði hreiðrum í Hergilsey fram til 2008.

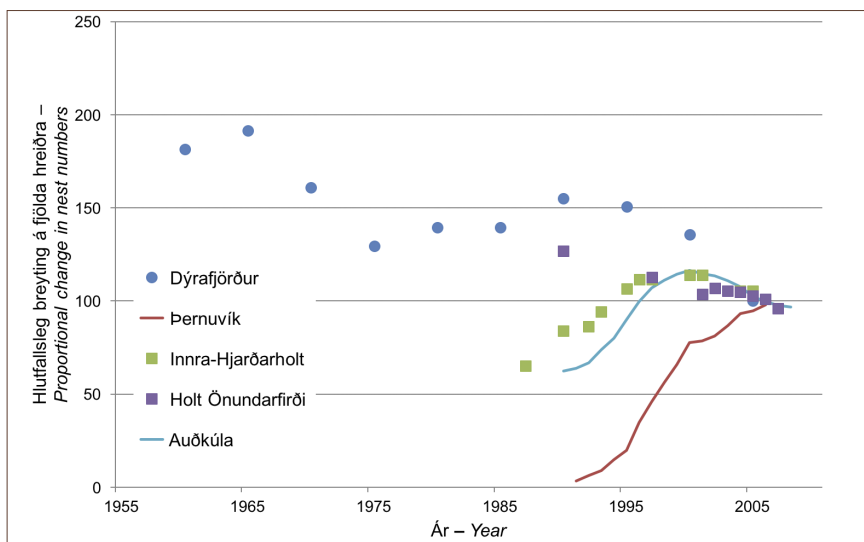
I.3 – Rif og eyjarnar við Stykkishólm (1977–2010)

Æðarvarpið í Rifi í Snæfellsbæ hófst á tveimur manngerðum hólum (1972 og 1990) og jókst fjöldi hreiðra nánast allt tímabilið frá því fyrsta kollan varp þar 1972 (4. mynd).

Úr æðarvörpunum nærri Stykkishólmi (öll innan 8 km radíuss) komu lengstu



5. mynd. Fjöldi æðarhreiðra á Norðurlandi. Talið var árlega í Hrísey á Eyjafirði og á Laxamýri í Þingeyjarsýslu 1968–2007, stopult á Heggstaðanesi við Húnaflóa 1993–2008, við Akureyrarflugvöll og í Óshólum Eyjafjarðarár 1983–2010, en árlega í sunnanverðri Hrísey 1991–2008. Öbrotnar línur tákna æðarvörp með samfelldar, árlegar talningar en tákni án línu sýna æðarvörp þar sem vantar viss ár eða árábil. – Nest counts for common eider in colonies in North Iceland. Counts were annual in Hrísey, Eyjafjörður, and Laxamýri by Skjálfandi 1968–2007 but sporadic in Heggstaðanes by Húnaflói 1993–2008, Akureyri Airport and by Eyjafjarðará 1983–2010 but annual in Southern-Hrísey 1991–2008. Lines indicate colonies with annual counts, whereas symbols indicate colonies with years missing from the data series.



6. mynd. Fjöldi æðarhreiðra á Vestfjörðum. Talið var í Dýrafirði 1960–2005, á fimm ára fresti, og er vísitalan Dýrafjörður samanlögð tala fyrir æðarvörpin á Læk og á Mýrum. Mismunurinn milli 2000 og 2005 gæti stafað af uppgangi æðarvarpa annars staðar í firðinum og því ekki endilega víst að um fækkun hafi verið að ræða á þessu árábili. Talið var árlega á Auðkúlu í Arnarfirði 1990–2008, í Holti í Önundarfirði 2001–2007, stopult í Innri-Hjarðardal í Önundarfirði 1987–2005 og árlega í Þernuvík við Ísafjarðardjúpi 1998–2006. Öbrotnar línur tákna æðarvörp með samfelldar, árlegar talningar en tákni án línu sýna æðarvörp þar sem vantar viss ár eða árábil. – Nest counts for common eider in colonies in the Westfjords, Iceland. Counts from Dýrafjörður (1960–2005) were done every 5 years and is the sum for Lækur and Mýrar. The difference between 2000 and 2005 could be explained by an increase in other, undocumented eider colonies in Dýrafjörður. Counts were annual in Arnarfjörður 1990–2008 and at Holt in Önundarfjörður 2001–2007, sporadic in Innri-Hjarðardalur in Önundarfjörður 1987–2005 and annual in Þernuvík by Ísafjarðardjúpi 1998–2006. Lines indicate colonies with annual counts, whereas symbols indicate colonies with years missing from the data series.

talningaraðirnar (1977–2007) frá Bíldsey og tveimur smáeyjaklösum sem sama fjölskyldan nýttar, Úteyjum (Þorvaldsey, Lónið og Lónklettur) og Inneyjum (Hraunhólmi, Háhólmi, Skarði og Hvíldarhólmi) við Hrappsey. Fjöldi hreiðra í Inneyjum jókst 1980–1990 en minnkaði 1990–1995 (4. mynd). Fjöldi hreiðra í Úteyjum hélst svipaður mestallt tímabilið en hreiðrum fækkaði þó allra síðustu árin. Í Bíldsey fjölgaði hreiðrum 1980–1990 en síðan stóð fjöldi hreiðra að mestu í stað eftir 1990 (4. mynd), svipað og gerðist í flestum Vestureyjavörpunum. Talningar voru til frá 1994 í þremur eyjum vestan og norðvestan við Stykkishólm; Þormóðsey, Höskuldsey og Elliðaey. Hreiðrum fækkaði í Höskuldsey en fjölgaði álíka mikið í Elliðaey 1994–2009. Fjöldi hreiðra var svipaður við upphaf og lok tímabilsins í Þormóðsey eftir hámark í kringum 2000.

Arney (2001–2008), Hrappsey (2005–2008) og Öxney (2001–2008) eru eyjar yst í Hvammsfirði og eru allar nýttar frá Stykkishólmi. Hreiðrum fjölgaði nokkuð í Arney og Öxney en fjöldi hreiðra hélst svipaður í Hrappsey (1. viðauki).

II – Norðurland: Hrítafjörður, Eyjafjörður og Þingeyjarsýsla

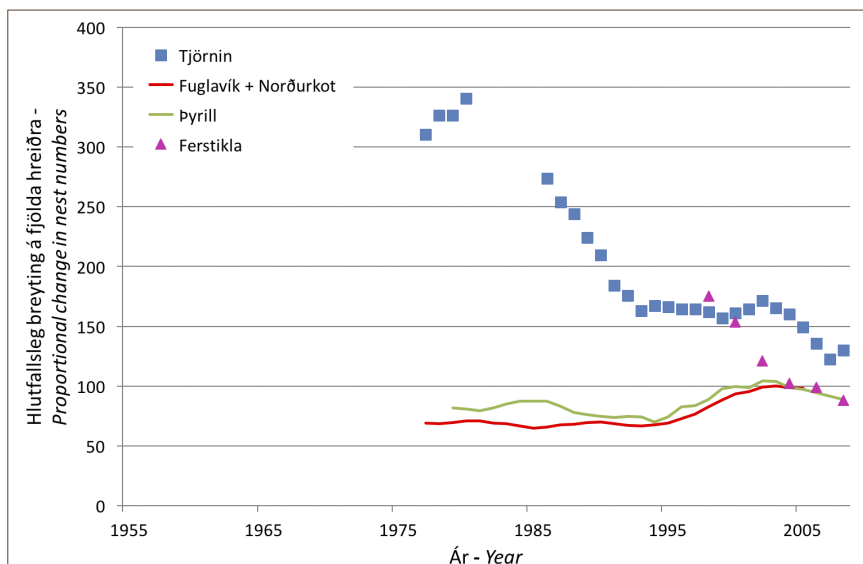
Á Norðurlandi höfðu talningar staðið lengst í Hrísey (frá 1960) og á Laxamýri (1968) (5. mynd). Hægfara fjölgun var 1970–1979 en hröð fjölgun 1980–1992, sem síðan gekk til baka fram til ársins 2007.

Á suðurenda Hríseyjar er lítið æðarvarp, Hrísey suður, sem virðist sýna annan feril en stærra Hríseyjarvarpið (Hrísey norður), (5. mynd). Þá voru hreiður talin í tveimur vörpum fyrir botni Eyjafjarðar, í Óshólum Eyjafjarðarár og við Akureyrarflugvöll. Hreiðrum fækkaði alls staðar í Eyjafirði og á Laxamýri eftir 1990³¹ en lítil breyting var á Heggstöðum við Húnaflóa mestallt tímabilið.

III – Vestfirðir: Dýrafjörður, Önundarfjörður og Arnarfjörður

Lengstu gagnaraðir á Vestfjörðum voru frá Læk (1961–2007) og Mýrum í Dýrafirði (á fimm ára fresti 1960–2007) en 3,5 km og Mýrafell eru milli varpanna. Sterkar vísbendingar voru um að framan af hafi hreiðrum fjölgað á Læk en fækkað á Mýrum (Valdimar Gíslason Mýrum, munnl. uppl., maí 2007). Þegar tölur á fimm ára fresti úr vörpunum tveimur eru lagðar saman (6. mynd) sést þó fækkun 1965–1975, stöðugleiki 1975–1985, lítill aukning 1985–1995 og svo fækkun 1995–2005.

Önnur æðarvörp á Vestfjörðum þróuðust í tvær áttir eftir 1980. Á Auðkúlu í Arnarfirði og í Innri-Hjarðardal í Önundarfirði jókst fjöldi hreiðra 1990–1998 (6. mynd) og voru vörpin enn 150% af upphaflega fjöldanum árið 2005 (Innri-Hjarðardal) og 2007 (Auðkúlu). Á sama tíma fækkaði hreiðrum um 20% miðað við fyrsta talningarárið í Holti í Önundarfirði. Í Þernuvík í Djúpi var stofnað æðarvarp með ungasleppingum um 1995 og sótti það í sig veðrið allt til 2006. Á



7. mynd. Fjöldi æðarhreiðra á Suðvesturlandi. Talið var árlega í Fuglavík og Norðurkoti og á Þyrli við Hvalfjörð 1977–2008. Í Ferstiklu í Hvalfirði var talið annað hvert ár á tímabilinu 1998–2008). Obrottnar línur tákna æðarvörp með samfelldar, árlegar talningar en tákni án línu sýna æðarvörp þar sem vantar viss ár eða árabíl. – Nest counts for common eider in colonies in southwest Iceland. Counts were annual in Fuglavík and Norðurkot and at Þyrill in Hvalfjörður 1977–2008 but every other year at Ferstikla in Hvalfirði 1998–2008. Lines indicate colonies with annual counts, whereas symbols indicate colonies with years missing from the data series.

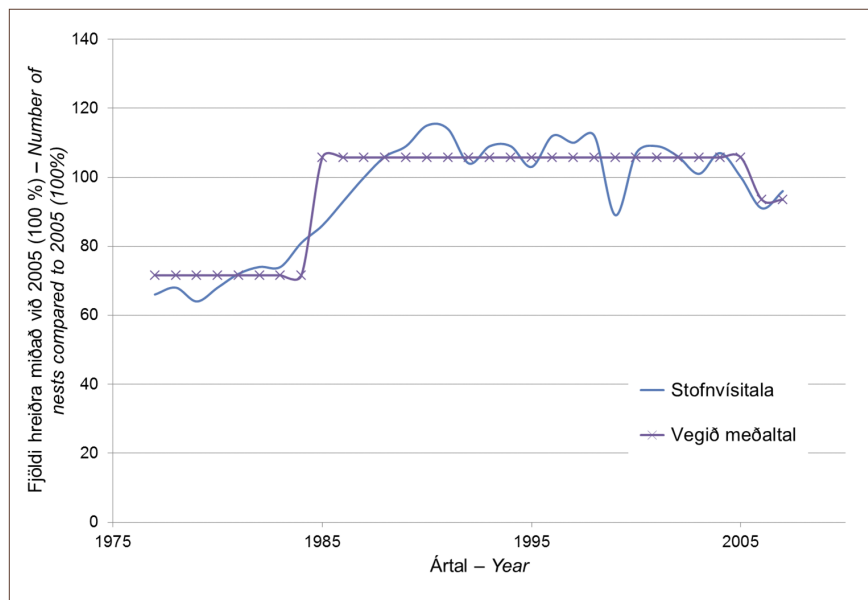
heildina lítið var þróunin svipuð á Vestfjörðum og á Norðurlandi og svo á Breiðafirði að Vestureyjum undanskildum, þ.e. fjölgun hreiðra upp úr 1980 en hnig niður á við um og eftir aldamótin.

IV – Suðvesturland

Lengstu gagnaraðirnar voru frá Fuglavík og Norðurkoti sunnan Sandgerðis (hófst 1977) og á Þyrli í Hvalfirði (hófst 1979) (7. mynd). Þessi tvö vörp breyttust á svipaðan hátt; eftir stöðugleika 1980–1995 (Fuglavík og Norðurkot, fækkun um 20% á Þyrli) fjölgaði hreiðrum í báðum vörpum 1996–2001 en síðan stóð fjöldi hreiðra í stað fram undir 2005.

Frá Ferstiklu í Hvalfirði voru fyrir hendi tölur fyrir annað hvert ár 1998–2008. Þar fækkaði hreiðrum um meira en helming frá fyrstu talningu árið 1998 en varpið var í kringum 50% af þeim fjölda 2000–2008 (7. mynd). Á Tjörninni í Reykjavík, einu minnsta varpinu í þessari rannsókn, fækkaði æðarkollum stöðugt allan athugunartímann.³⁰

Heildarstofnvísitala fyrir Ísland



8. mynd. Landsvísitala æðarfugls á Íslandi 1977–2007. Árið 2005 er viðmiðunarár (100) og sýnd er hlutfallsleg þróun stofnsins. Vísitalan byggist á 16 æðarvörpum 1977–2000 en 40 æðarvörpum 2001–2007. – Population index (blue line) for common eider in Iceland 1977–2000 and a running mean (purple line). The year 2005 is the reference year (100) and the population is represented as an annual index to this year. The index is based on the sum of 16 colonies 1977–2000 but on the sum of all 40 colonies 2001–2007.

Fjöldi æðarhreiðra jókst um 80% 1980–1990 (8. mynd). Þrátt fyrir fækkun í kjölfarið, 1991–2007, var stofninn 42% stærri árið 2007 en árið 1977. Fækkunin 2001–2007 nam 11%.

Æðarhreiðrum fjölgaði 1980–1991 og fjöldi þeirra stóð í stað 1992–2005. Nokkur fækkun varð um og eftir 2006.

UMRÆÐUR

Miklar breytingar urðu á fjölda æðarhreiðra á Íslandi á 20. öld. Tegundin (a.m.k. dúntekjan) virðist hafa blómstrað 1900–1930 (að undanskildu miklu áfalli í kjölfar frostavetrarins mikla 1918) en síðan hallaði undan fæti 1931–1958.^{16,36} Brokey er eina heimild okkar um tímabilið 1931–1957 og þarf að hafa það í huga þegar þetta tímabil er skoðað. Frá og með 1958 stóð fjöldi hreiðra að mestu í stað til 1980 (byggt á 7 æðarvörpum) en sums staðar fækkaði hreiðrum lítið eitt. Á árunum 1980–1991 fjölgaði hreiðrum samfellt um allt land og stóð sá uppgangur sums staðar allt til 1998.

Á heildina lítið virðist æðarhreiðrum hafa fækkað frá síðustu aldamótum (1998–2001) og þar með hefur fjarað nokkuð undan aukningunni sem vart varð 1980–1990. Vestureyjar á Breiðafirði hafa hins vegar þá sérstöðu að þar var fjöldi hreiðra tiltölulega stöðugur þessi ár. Fjöldi hreiðra í Vestureyjum var 42% meiri árið 2007 en 1977, sem virðist hafa verið eitt síðasta árið í löngum stöðugleikakafli víðast hvar. Þrátt fyrir þekkt áföll í einstaka æðarvarpi bendir fátt til verulegrar fækkunar hreiðra 2008–2013.

Árabreytileiki í fjölda hreiðra sýnir litla fylgni milli varpa.⁵ Það er því nokkur einföldun að nota heildarvísitölu eða landsmeðaltal fyrir fjölda hreiðra í svo breytilegum fuglastofni. Æðarfugl er staðfugl á Íslandi og kollurnar sýna varpstöðvum sínum mikla tryggð, og reyndar blikarnir líka þó í minna mæli sé.²⁶ Því má reikna með lítilli blöndun varpfugla við aðra stofna þó að yfir veturinn geti orðið einhver blöndun við stofna á Austur-Grænlandi og á Svalbarða. Rannsóknir frá Finnlandi benda þó til þess að það sé sjaldgæft að æðarkollur færi hreiðurstæði

sitt, þá sjaldan lengra en nemur 20 metrum, og afar sjaldan milli eyja.³⁷ Ekki er víst að þessu sé svona farið alls staðar á Íslandi. Nýhafin er rannsókn í Breiðafirði þar sem merktar verða árlega varpkollur í sjö æðarvörpum til að kanna hvort varpfuglar færi sig milli eyjanna, þ.e. sýni mismunandi átthagatryggð milli eyja og ára. Einnig verður rannsakaður einstaklingsbreytileiki við vali á hreiðurstæði og við varp-árangur.

Gagnasöfnun náði ekki til Austurlands, en þaðan eru þekktar stofnbreytingar í a.m.k. einu æðarvarpi, á Hólmanesi í Reyðarfirði.³⁸ Sveiflur í því varpi virðast óverulegar frá 1969 til 1999 en hafa ber í huga að talningar voru stopular (1969–1970, 1981–1983 og 1999). Þarna sáust engin merki um fjölgunina annars staðar á landinu 1980–1990, en þó vantar tölur frá 1984–1990 til að hægt sé að fullyrða um það. Hreiðrin á Hólmanesi voru fæst árið 1999 (305 talsins) en það ár var reyndar slakt víða á landinu. Annað hvort hafa kollur það árið unnvörpum sleppt varpi³⁴ eða orpið óvenjulega seint (nærri mánaðamótum maí–júní eða síðar) og hreiður því farið framhjá talningafólki. Nýlegt dæmi frá Íslandi um seint varpár er sumarið 2015 í Breiðafirði (höfundar, óbirt gögn).

Á Íslandi hafa margir stofnar sjófugla átt erfitt uppdráttar frá því um aldamótin 2000.^{39,40,41,42} Líklegt er að hér sé um að ræða áhrif loftslagsbreytinga, og að erfiðleikar sjófuglanna stafi af atburðum neðarlega í fæðukeðjum. Skortur á sandslí (*Ammodytes* spp.)^{42,43} og loðnu (*Mallotus villosus*), rauðátu (*Calanus finmarchicus*) eða ljósátu (*Euphausiidae*) hefur verið talin skýra fækkun í íslenskum sjófuglastofnum. Sjávarhiti við Ísland hækkaði 1998–2003 og lundavarp hefur gengið illa frá og með 2005.⁴² Í byrjun 21. aldar urðu einnig breytingar á dreifingu og farleiðum ýmissa fiska, s.s. loðnu,^{44,45} skötusels (*Lophus piscatorius*)^{46,47} og makríls (*Scomber scombrus*)⁴⁸ sunnan

úr höfum. Loðnan virðist hafa hörfað nokkuð norður á bóginn meðan hinir koma sunnan að og sækja inn í landhelgi Íslands. Fyrir æðarfugl á Íslandi virðist ekki um beina fylgni að ræða við veðurfar eða loftslagsbreytingar, nema fyrir einstök vörp. Tímasetningarnar eru þó áhugaverðar, þ.e. hámark í fjölda æðarhreiðra 1991–1998, en síðan byrjar fjöldi hreiðra að dala um svipað leyti og umskipti verða til hins verra fyrir aðra sjófugla 1998–2005. T.d. fækkar æðarhreiðrum víða um og eftir 2005, en það ár hefst niðursveifla í loðnu.^{49,50} Talið er að loðna geti verið mikilvæg fæða æðarfugls á útmánuðum.⁵¹

Fjöldi æðarhreiðra náði hámarki milli 1990 og 2000, nokkru áður en hrun hófst í varpárangri sjófuglastofna. Auk þess fækkaði æðarhreiðrum frá og með 2001–2003. Hækkaður sjávarhiti gæti hafa dregið úr framboði á kræklingi (*Mytilus edulis*) fyrir æðarfugl²¹ en kræklingur er lykilmæði æðarfugls um allt útbreiðslusvæðið, einkum að vetrarlagi.⁵² Rannsókn frá Danmörku sýndi að æðarfuglar sem þurftu að treysta á aðra fæðu en krækling utan varptíma voru í lakara líkamsástandi en þeir sem gátu étið krækling.⁵² Ef spár um hlýnandi loftslag næstu áratugi ganga eftir má vænta áhrifa á vöxt villts kræklinga í fjörum við Ísland. Í tilraun á kræklingum í eldiskerum með vatnshita sem samsvaraði mildari og kaldari vetrum reyndust kræklingar í 3,6 °C hlýrri kerum en sem nam sjávarhita hafa 11% minni vefjamassa en þeir sem voru hafðir í samanburðarkerum með venjulegum sjávarhita, frá janúar til mars.⁵³ Af þessu má ráða að loftslagshlýnun með hækkingu sjávarhita hafi neikvæð áhrif á krækling. Hins vegar bendir ýmislegt til að mildara loftslag hafi stundum bein jákvæð áhrif á æðarfuglana sjálfa, a.m.k. þegar hraðari vorbráðnun íss hleypir æðarkollunum fyrr í varpið. Þá hafa mildari vetur í Eystrasalti verið tengdir betra líkamsástandi varpkollna.⁵⁴ Það er mönnum

ráðgáta hvernig lakara ástand kræklinga og betra ástand kollna fer saman á þennan hátt í kjölfar mildari vetra, sérstaklega í ljósi þess að það fækkar í mörgum æðarstofnum.⁵⁵ Aðrir þættir ákvarða e.t.v. æxlun fuglanna, þrátt fyrir að hlýnunin auðveldi þeim fæðuöflun að vetrinum. Ein skýring gæti verið að mildari eða þurrari sumur séu af óþekktum ástæðum ekki hagstæð fyrir vöxt æðarunga þar til þeir verða fleygir.⁵

Stofnstærð æðarfugls ákvarðast sennilega af fæðuframboði fullorðnu fuglana að vetri til, sem aftur stjórnast af samspili margra þátta, s.s. viðkomu, skeljaþykkt og vexti kræklinga, veðurfari, og loks getu æðarfugls til að leita uppi aðra bráð þegar og ef kræklingi fækkar.^{52,55,56,57,58} Fæðuval getur verið mismunandi, jafnvel milli nálægra staða, en oft eru nokkrar botnlægar tegundir, aðallega samlokur og sniglar, ríkjandi í fæðunni.^{21,58,59,60} Æðarfugl er ósérhæft rándýr og fær um að lifa á margs konar botndýrum en þó er ávinningur hans af fæðutegundunum misjafn þegar kemur að uppbyggingu fituförða.

Hreiðrum fjölgaði nánast sleitulaust 1980–2007 í nokkrum æðarvörpum, s.s. Rífi á Snæfellsnesi,⁶¹ Þyrli í Hvalfirði⁵ og Norðurkoti í Sandgerði.⁶² E.t.v. dafna vörpin á Suðvesturlandi betur í kjölfar hlýnandi loftslags en annars staðar á landinu.⁶² Ríf hefur algera sérstöðu enda manngert frá grunni⁶³ og gjörólíkt öðrum æðarvörpum hvað varðar þróun í fjölda hreiðra. Æðarhreiðrum

fjölgaði í Rífi 1972–2008, en varpið hefur staðið í stað síðustu árin⁶⁴ og nokkrir tugir æðarkollna drápust þar af óþekktum sökum 2014 og 2015. Ríf hefur þá sérstöðu að þar var aukning viðstöðulaus frá því að fyrsta æðarkollan varp árið 1972 þar til fjöldi hreiðra staðnæmdist í 500–600 hreiðrum 2008–2010.

Stofn æðarfugls á Íslandi er sennilega í þokkalegu ástandi (a.m.k. enn sem komið er) samanborið við aðra sjófugla við Ísland, enda lifir æðarfugl mest á botndýrum en aðeins á fiski að takmörkuðu leyti. Niðurstöðurnar fyrir 2001–2008 benda til fækkunar fram til loka þessarar rannsóknar en gefa ekki tilefni til að spá frekar um framhaldið næsta áratug þar á eftir. Þá stendur Ísland vel í samanburði við æðarstofna annars staðar, t.d. í Eystrasalti. Bæði í Svíþjóð og Finnlandi hefur varpfuglum fækkað.⁶⁵ Vonir okkar standa til þess að gagnasöfnun geti haldið áfram, þ.e. að núverandi gögn verði uppfærð á nokkurra ára fresti og jafnvel að fleiri landshlutar, s.s. Austurland og Norðausturland bætist við. Frekari gagnasöfnun myndi nýtast til áframhaldandi vöktunar og skýringa á stofnbreytingum. Nú eru hafnar árlegar talningar á ungum (hófust í Breiðafirði 2007) og mat á kynja- og aldurshlutföllum á Snæfellsnesi í febrúar (hófust 2010). Breytilegir mælikvarðar sýna ólík hnig því að stofnþættir (t.d. fjöldi fugla eða mælikvarðar á afkomu) geta svarað umhverfisbreytingum á mismunandi máta. Æskilegt væri að stunda frekari rannsóknir á

fæðu æðarfugla.²¹ Frekari skráning og úrvinnsla gagna um fjölda hreiðra hefði líkt og hliðstæðar langtímarannsóknir að markmiði að greina stofnferli og mæla um leið þá umhverfisþætti sem mestu ráða um vöxt og viðgang æðarstofnsins.

SUMMARY

Changes in Nest Numbers of Common Eider in Iceland

Annual nest counts were collated from eider farmers to study trends in nest numbers in 40 eider colonies in Iceland. The longest nest count series spanned 101 years but the shortest were 6 years. Trends were grouped by time series length and regions of the country. Data were available from two colonies for the first three decades of the 20th Century, i.e. Brokey og Rifgirðingar, where nest numbers were much higher during 1900–1930 than in the beginning of the 21st Century. The only data for 1931–1957 were from Brokey, which went through a decline during this period. Data were available for five colonies 1958–1977 and by 1977, data were available from 17 colonies. Number of eider nests generally increased 1980–1990, except for Southwest Iceland where numbers remained stable. There were three types of trends 1990–2007: 1) nest numbers declined in North Iceland, Westfjords and in Breiðafjörður except for the Vestureyjar archipelagoes of Breiðafjörður; 2) nest numbers remained stable in the Vestureyjar; and (3) nest numbers increased 1995–2000 in Southwest Iceland but remained stable 2001–2007.

ÞAKKIR

Þessi grein er tileinkuð þeim aðarbændum sem töldu hreiður og lánuðu gögn til rannsóknarinnar. Án atbeina þeirra hefði ekki orðið af þessu verkefni og við þökkum þeim hjartanlega. Bændurnir og aðrir hjálparmenn eru: Atli Rúnar Sigurþórsson, Atli Vigfússon, Auður Alexandersdóttir, Ágúst Bjartmar, Ásdís Ásmundsdóttir, Ásgeir Arnason, Ásgeir Gunnar Jónsson, Ásrún Jóhannesdóttir, Bergur J. Hjaltalín, Bjarni Hákonarson, Bogi Jónsson, Bríet Böðvarsdóttir, Daði Sigurþórsson, Dúfa Stefánsdóttir, Erla Friðriksdóttir, Friðrik Jónsson, Gissur Tryggvason, Hafsteinn Guðmundsson, Halldóra I. Ragnarsdóttir, Helgi Pálsson, Hildigunnur Guðmundsdóttir, Jóhannes G. Gíslason, Jón Jakobsson, Jón Pálsson, Konráð Eggertsson, Kristinn Jóhannsson, Ólafur K. Nielsen, Páll Hjaltalín, Sigurður K. Eiríksson, Sigurður Þórólfsson, Smári J. Lúðvíksson, Sólveig Bessa Magnúsdóttir, Stína Gísladóttir, Sturla Jóhannsson, Svanhildur Jónsdóttir, Sveinn Gestsson, Sverrir Thorsteinsen, Þorvaldur Björnsson, Þuríður Kristjánsdóttir, Úlla Knudsen, Valdimar Gíslason og Zófonías F. Þorvaldsson. Una K. Pétursdóttir aðstoðaði við samsöfnun gagna. Anna Margrét Ólafsdóttir, Erla Friðriksdóttir og Friðrik Jónsson lásu yfir handrit á lokastigum og þökkum við þeim gagnlegar ábendingar. Sigmundur Helgi Brink aðstoðaði við gerð 1. myndar og fær þakkar fyrir.

HEIMILDIR

- Tómas Grétar Gunnarsson 2002. Gildi langtíma stofnrannsóknna. Náttúrufræðingurinn 70. 223–230.
- Parmesan C. & Yohe G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421. 37–42.
- Larsen, F.W., Bladt, J., Balmford, A. & Rahbek, C. 2012. Birds as biodiversity surrogates: will supplementing birds with other taxa improve effectiveness? *Journal of Applied Ecology* 49. 349–356.
- Arnþór Garðarsson 2008. Dýlaskarfsbyggðir 1994–2008. *Bliki* 29. 1–10.
- Jón Einar Jónsson, Arnþór Garðarsson, Jenny A. Gill, Una K. Pétursdóttir, Ævar Petersen & Tómas G. Gunnarsson 2013. Relationships between long-term demography and weather in a sub-Arctic population of common eider. *PLoS ONE* 8. e67093.
- Tómas Grétar Gunnarsson & Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2010. Fuglarannsóknir með þátttöku almennings. *Fuglar* 7. 38–41.
- Väisänen, R.A. 2006. Monitoring population changes of 86 land bird species breeding in Finland in 1983–2005. *Linnut-vuosikirja (Árbók tímaritsins Linnut)* 2005. 83–98.
- Guðmundur A. Guðmundsson & Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2008. Vetrarfuglatalningar. *Fuglar* 5. 24.
- Guðmundur A. Guðmundsson, Kristinn Haukur Skarphéðinsson & Svenja N.V. Auhage 2008. Vetrarfuglatalningin 2008. *Bliki* 29. 62–64.
- Ólafur K. Nielsen. 2011. Ástand rjúpnastofnsins 2011. *Skotvís* 17. 20–21.
- Ævar Petersen & Karl Skírnisson 2001. Lífnaðarhættir æðarfugla á Íslandi. *Bls.* 13–46 í: *Æðarfugl og æðarrækt á Íslandi* (ritstj. Jónas Jónsson). Mál og Mynd, Reykjavík.
- Hagstofa Íslands 2015. Talnaefni ag9. Utanríkisverslun. Skoðað 3. nóvember 2015 á <http://hagstofa.is>
- Hagstofa Íslands 2015. Talnaefni ag9. Utanríkisverslun. Skoðað 3. nóvember 2015 á <http://hagstofa.is>
- Árni Snæbjörnsson 1996. Nýttar af æðarfugli. *Bliki* 17. 55–63.
- Jónas Jónsson (ritstj.) 2001. *Æðarfugl og æðarrækt á Íslandi*. Mál og mynd, Reykjavík. 528 bls.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1994. Tjón af völdum arna í æðarvörpum. Skýrsla unnin af Náttúrufræðistofnun Íslands fyrir umhverfisráðuneytið. 120 bls.
- Arnþór Garðarsson 2009. Fjöldi æðarfugls, hávellu, toppandar og stokkandar á grunnsævi að vetri. *Bliki* 30. 49–54.
- Mosbech, A., Bjerrum, M., Johansen, K. & Sonne, C. 2009. Satellite tracking of common eider. *Bls.* 91 í: *Zackenberg Ecological Research Operations, 14th Annual Report 2008* (ritstj. Jensen, L.M. & Rasch, M.) National Environmental Research Institute, Árhúsháskóla, Danmörku.
- Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W., Bustnes, J.O., Bråthen, V.S., Skottene, E., Fenstad, A., Strøm, H., Bakken, V., Phillips, R.A. & Moe, B. 2016. Migration strategies of common eiders from Svalbard: Implications for bilateral conservation management. *Handrit í yfirlestri*.
- Bustnes, J.O. & Tertitski, G.M. 2000. Common eider *Somateria mollissima*. *Bls.* 46–50 í: *The status of marine birds breeding in the Barents Sea Region* (ritstj. Anker-Nilssen, T., Bakken, V., Strøm, H., Golovkin, A.N., Bianki, V.V. & Tatarinkova, I.P.). Norsk Polarinstitut, Tromsø, Noregi.
- Þórður Örn Kristjánsson, Jón Einar Jónsson & Jörundur Svavarsson 2013. Spring diet of common eiders (*Somateria mollissima*) in Breiðafjörður, West Iceland, indicates non-bivalve preferences. *Polar Biology* 36. 51–59.
- Jón Einar Jónsson, Ævar Petersen, Arnþór Garðarsson & Tómas G. Gunnarsson 2009. *Æðarendur: ástand og stjórnum stofna*. Náttúrufræðingurinn 78 (1–2). 46–56.
- Wakeley, J.S. & Mendall, H.L. 1976. Migrational homing and survival of adult female eiders in Maine. *Journal of Wildlife Management* 40. 15–21.
- Baillie, S.R. & Milne, H. 1989. Movements of eiders *Somateria mollissima* on the east coast of Britain. *Ibis* 131. 321–335.
- Swennen, C. 1990. Dispersal and migratory movements of eiders *Somateria mollissima* breeding in the Netherlands. *Ornis Scandinavica* 21. 17–27.
- Tiedemann, R., von Kistowski, K.G. & Noer, H. 1999. On sex-specific dispersal and mating tactics in the common eider *Somateria mollissima* as inferred from the genetic structure of breeding colonies. *Behaviour* 136. 1145–1155.
- Erikstad, K.E. & Tveraa, T. 1995. Does the cost of incubation set limits to clutch size in common eiders *Somateria mollissima*? *Oecologia* 103. 270–274.
- Þórður Örn Kristjánsson & Jón Einar Jónsson 2011. Effects of down collection on incubation temperature, nesting behaviour and hatching success of common eiders (*Somateria mollissima*) in west Iceland. *Polar Biology* 34. 985–994.
- Jón Einar Jónsson, Arnþór Garðarsson, Jenny A. Gill, Ævar Petersen & Tómas G. Gunnarsson 2009. Seasonal weather effects on a subarctic capital breeder: common eiders in Iceland over 55 years. *Climate Research* 38. 237–248.
- Ólafur K. Nielsen & Jóhann Óli Hilmarsson 2012. Fuglalíf Tjarnarinnar árið 2012. Skýrsla til garðyrkjustjóra. Reykjavík og Stokkseyri. 17 bls.
- Sverrir Thorstensen, Ævar Petersen, Þórey Ketilsdóttir & Snævarr Örn Georgsson 2011. Fuglalíf í óshólmum Eyjafjarðarár: Könnun 2010 með samnburði við fyrri ár. Unnið fyrir umhverfisnefnd Akureyrarbæjar. Náttúrufræðistofnun Íslands, Skýrsla NÍ –11003.
- Koenig, W.D. 1999. Spatial autocorrelation of ecological phenomena. *Trends in Ecology and Evolution* 14. 22–26.
- Coulson, J.C. 2010. A long-term study of the population dynamics of common eiders *Somateria mollissima*: why do several parameters fluctuate markedly? *Bird Study* 57. 1–18.
- Coulson, J.C. 1984. The population dynamics of the eider duck *Somateria mollissima* and evidence of extensive non-breeding by adult ducks. *Ibis* 126. 525–543.
- Rodionov, S.N. 2004. A sequential algorithm for testing climate regime shifts. *Geophys. Res. Lett.* 31, L09204, doi:10.1029/2004GL019448.
- Árni Snæbjörnsson 1988. Um dúntekju á Íslandi fyrr og nú. *Freyr* 84. 564–567.
- Öst, M., Lehikoinen, A., Jaatinen, K. & Kilpi, M. 2011. Causes and consequences of fine-scale breeding dispersal in a female-philopatric species. *Oecologia* 166. 327–336.
- Halldór W. Stefánsson & Skarphéðinn Þórisson 1999. Fuglaathuganir í Reyðarfirði vegna fyrirhugaðs álvers. Náttúrustofa Austurlands. Skýrsla. 18 bls.
- Arnþór Garðarsson 2006. Nýlegar breytingar á fjölda íslenskra bjargfugla. *Bliki* 27. 13–22.
- Erpur Snær Hansen, Hálfán Helgi Helgason, Elínborg Snædís Pálsdóttir, Bérangere Bougué & Marínó Sigursteinsson 2009. Staða landustofnsins í Vestmannaeyjum 2009. *Fuglar* 6. 46–48.
- Freydís Vigfúsdóttir, Tómas G. Gunnarsson & Jenny A. Gill 2013. Annual and between-colony variation in productivity of Arctic Terns in West Iceland. *Bird Study* 60. 289–297.
- Kristján Lillendahl, Erpur Snær Hansen, Valur Bogason, Marínó Sigursteinsson, Margrét L. Magnúsdóttir, Páll M. Jónsson, Hálfán H. Helgason, Gísli J. Óskarsson, Pálmi F. Óskarsson & Óskar J. Sigurðsson 2013. Viðkomubrestur lunda og sandsfíls við Vestmannaeyjar. Náttúrufræðingurinn 83. 65–79.
- Valur Bogason & Kristján Lillendahl 2009. Rannsóknir á sandsfíl. *Hafrannsóknir* 145. 36–41.
- Anna H. Ólafsdóttir & Rose, G.A. 2012. Influences of temperature, bathymetry and fronts on spawning migration routes of Icelandic capelin (*Mallotus villosus*). *Fisheries Oceanography* 21. 182–198.
- Ólafur K. Pálsson, Ástþór Gíslason, Björn Gunnarsson, Hafsteinn G. Guðfinnsson, Héðinn Valdimarsson, Hildur Pétursdóttir, Konráð Þórisson, Sólveig R. Ólafsdóttir & Sveinn Sveinbjörnsson 2014. Meginþættir í vistkerfi Íslandshafs og breytingar á lífsháttum loðnu. Náttúrufræðingurinn 84. 4–18.
- Jón Sólmundsson, Einar Jónsson & Höskuldur Björnsson 2007. Aukin útbreiðsla skótusels við Ísland. Náttúrufræðingurinn 75. 13–20.
- 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.
- Steinar I. Matthíasson, Friðrik Arngrímsson, Sigurjón Arason, Sveinn Sveinbjörnsson & Þórhallur Ottesen 2009. Vinnuhópur um makrílveiðar skipaður af sjávarútvegs- og landbúnaðarráðherra. Greinargerð. 35 bls.
- Hafrannsóknastofnunin 2011. Loðna *Mallotus villosus*. Hafrannsóknir 159. 66–68.
- Jón Einar Jónsson 2015 (handrit í yfirlestri). Eru tengsl milli loðnustofnsins og æðarvarps?
- Arnþór Garðarsson 1982. Endur og aðrir vatnafuglar. *Bls.* 77–116 í: *Fuglar* (ritstj. Arnþór Garðarsson). Rit Landverndar 8. Landvernd, Reykjavík.
- Laursen, K., Asferg, K.S., Frikke, J. & Sunde, S. 2009. Mussel fishery affects diet and reduces body condition of Eiders *Somateria mollissima* in the Wadden Sea. *Journal of Sea Research* 62. 22–30.
- Waldeck, P. & Larsson, K. 2013. Effects of winter water temperature on mass loss in Baltic blue mussels: Implications for foraging sea ducks. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 444. 24–30.

54. Lehtikainen A., Kilpi M. & Öst M. 2006. Winter climate affects subsequent breeding success of common eiders. *Global Change Biology* 12. 1355–1365.
55. Hanssen, S.A., Moe, B., Bårdsen, B.-J., Hanssen, F. & Gabrielsen, G.W. 2013. A natural antipredation experiment: predator control and reduced sea ice increases colony size in a long-lived duck. *Ecology and Evolution* 3. 3554–3564.
56. Beukema, J.J. 1993. Increased mortality in alternative bivalve prey during a period when the tidal flats of the Dutch Wadden sea were devoid of mussels. *Netherlands Journal of Sea Research* 31. 395–406.
57. Bustnes, J.O. 1998. Selection of blue mussels, *Mytilus edulis*, by common eiders, *Somateria mollissima*, by size in relation to shell content. *Canadian Journal of Zoology* 76. 1787–1790.
58. Öst, M. & Kilpi, M. 1998. Blue mussels *Mytilus edulis* in the Baltic: good news for foraging eiders *Somateria mollissima*. *Wildlife Biology* 4. 81–89.
59. Bustnes, J.O. & Erikstad, K.E. 1988. The diets of sympatric wintering populations of common eider *Somateria mollissima* and king eider *Somateria spectabilis* in northern Norway. *Ornis Fennica* 65. 163–168.
60. Merkel, F.R., Jamieson, S.E., Falk, K. & Mosbech, A. 2007. The diet of common eiders wintering in Nuuk, Southwest Greenland. *Polar Biology* 30. 227–234.
61. Jón Einar Jónsson & Smári J. Lúðvíksson 2013. A choice between two adjacent islands: is switching nest sites related to weather or nest density in the Common Eider (*Somateria mollissima*)? *Ornis Fennica* 90. 73–85.
62. D'Alba, L., Monaghan, P. & Nager, R.G. 2010. Advances in laying date and increasing population size in relation to climate change in an Icelandic eider colony. *Ibis* 152. 19–28.
63. Árni Snæbjörnsson 2008. Þróun æðarvarpsins á Rífi. Bls. 20–21 í: Bændablaðið 27. maí 2008.
64. Jón Einar Jónsson, Kaller, M.D. & Smári J. Lúðvíksson. 2015. The early birds and the rest: do first nesters represent the entire colony? *Handrit í yfirlitstri*.
65. Ekroos, J., Fox, A.D., Christensen, T.K., Petersen, I.K., Kilpi, M., Jón Einar Jónsson, Green, M., Laursen, K., Cervenci, A., de Boer, P., Nilsson, L., Meissner, W., Garthe, S. & Öst, M. 2012. Declines amongst breeding eider numbers in the Baltic/Wadden Sea flyway—a ticking time bomb for the future? *Ornis Fennica* 89. 81–90.

UM HÖFUNDANA



Jón Einar Jónsson (f. 1975) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands 1997, MS-prófi í líffræði frá sama skóla 2000 og doktorsprófi í dýravistfræði frá Louisiana State University 2005. Hann hefur starfað við fuglarannsóknir við Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Snæfellsnesi síðan 2007.



Þórður Örn Kristjánsson (f. 1981) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands 2005 og MS-prófi í líffræði frá sama skóla 2008. Hann hefur rannsakað varpvistfræði æðarfugls síðan 2005 og verið í doktorsnámi við Háskóla Íslands frá og með 2009.



Árni Ásgeirsson (f. 1986) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands 2011. Hann hefur starfað við Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Snæfellsnesi frá og með 2011 við rannsóknir á sjófuglum og andfuglum.



Tómas Grétar Gunnarsson (f. 1974) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands 1997, MS-prófi í líffræði frá sama skóla 2000 og doktorsprófi í vistfræði frá University of East Anglia 2004. Tómas hefur verið forstöðumaður Rannsóknaseturs Háskóla Íslands á Suðurlandi frá 2009. Hann hefur stundað fjölbreyttar rannsóknir á vistfræði fuglastofna.

PÓST- OG NETFANG HÖFUNDA/AUTHORS' ADDRESSES

Jón Einar Jónsson
Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Snæfellsnesi
Hafnargötu 3
IS 340 Stykkishólmi
joneinar@hi.is

Þórður Örn Kristjánsson
Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Snæfellsnesi
Hafnargötu 3
IS 340 Stykkishólmi
thok@hi.is

Árni Ásgeirsson
Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Snæfellsnesi
Hafnargötu 3
IS 340 Stykkishólmi
ara17@hi.is

Tómas G. Gunnarsson
Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Suðurlandi
Fjölheimum við Bankaveg
IS-800 Selfossi
og
Gunnarsholti
IS-851 Hellu
tomas@hi.is

1. viðauki. Styttri gagnaraðir um fjölda æðarhreiddra, fimm ára keðjumeðaltöl með 2005 sem viðmiðunarár (100%) – Appendix 1. Shorter time series with nest counts for Common eider. Five-year averages are presented, with 2005 as the reference year (100%).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Eyjar í grennd við Stykkishólm								
Öxney	116,4	116,6	113,3	108,2	113,0	123,1	124,6	132,9
Hrappsey	–	–	–	–	92,2	95,6	95,6	94,1
Arney	79,6	86,4	89,1	98,7	98,8	104,8	104,3	105,7
Dalasýsla/Klofningur								
Fagridalur á Skaröströnd	110,8	111,7	109,3	103,8	101,9	98,6	94,7	93,0
Staðarfell á Fellströnd	–	–	101,4	103,4	100,2	105,6	107,9	110,6
Barðaströnd								
Skálmarnesmúli	–	–	89,4	84,5	84,4	84,0	84,3	79,0
Engey á Vatnsfirði	–	82,1	86,6	87,1	92,1	97,2	95,4	–