

NÁTTÚRU FRÆÐINGURINN

91. ÁRG. 1.–2. HEFTI 2021

Hið íslenska
náttúrufræðifélag
Stofnað 1889

Náttúruminjasafn Íslands
Stofnað 2007

ÞORSKMERKINGAR VIÐ ÍSLAND Í RÚMA ÖLD

Súlur leita á
fyrri varpstöðvar

Fuglakólera í villtum fuglum
og áhrif hennar á æðarvörp

Lúsflugan snípuludda
Ornithomya chloropus
á Íslandi: Lífsferill og ásætur

Vatnajökull og grennd í tímans rás
– 3. grein: Endurvakin kynni en
breytt erindi





NÁTTÚRUFRAEÐINGURINN

Alþýðlegt fræðslurit um náttúrufræði

91. árgangur 1.–2. hefti 2021

Efni

- 5) *Ingibjörg G. Jónsdóttir, Jón Sólmundsson, Einar Hjörleifsson, Magnús Thorlacius og Hjalti Karlsson*
**Göngur og atferli þorsks:
Þorskmerkingar við Ísland í rúma öld**
- 16) *Ævar Petersen, Cristian Gallo og Yann Kolbeinsson*
Súlur leita á fyrri varpstöðvar
- 25) *Hjörleifur Guttormsson*
**Vatnajökull og grennd í tímans rás
– 3. grein: Endurvakin kynni en breytt erindi**
- 41) *Skafti Brynjólfsson*
Gilsárskriðan í Eyjafirði
- 46) *Jón Einar Jónsson*
**Fuglakólera í villtum fuglum
og áhrif hennar á æðarvörp**
- 56) *Svavar Ö. Guðmundsson, Karl Skírnisson og Ólafur K. Nielsen*
**Lúsflugan snípuludda *Ornithomya chloropus*
á Íslandi: Lífsferill og ásætur**
- 64) *Helgi Hallgrímsson*
Ullþræði *Ulothrix* í ferskvatni á Íslandi
- 3) Þjóðargersemi á miðhálandi Íslands
70) Ritdómur: Dýraríkið eftir Örnólf Thorlacius
74) Skýrsla stjórnar HÍN fyrir árið 2020
81) Reikningar HÍN fyrir árið 2020
83) Jakob Jakobsson – minning

MYND Á FORSIÐU:

Þorskur *Gadus morhua* á hrygningarslóð í Þistilfirði. – Cod on spawning ground in Þistilfjörður, N-Iceland. Ljósmynd.
Photo: Erlendur Bogason, apríl 2019.

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

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

FORMAÐUR 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

ÚTLIT OG UMBROT:

Ingi Kristján Sigurmarsson

PRENTUN:

Ísafoldarprentsmiðja ehf.

ISSN 0028-0550

© Náttúrufræðingurinn 2021

ÚTGEFENDUR:

Híð íslenska náttúrufræðifélag og
Náttúruminjasafn Íslands



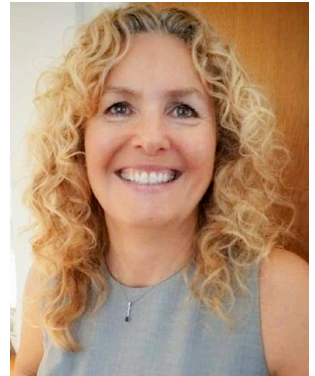
NÁTTÚRU
MINJASAFN
ÍSLANDS

Icelandic
Museum
of Natural
History



HÍÐ ÍSLENSKA NÁTTÚRUFRAEÐIFÉLAG
STOFNAD 1889

Þjóðargersemi á miðhálandi Íslands



Fyrsti þjóðgarður í heimi var stofnaður í Yellowstone í Bandaríkjunum árið 1872 með það að markmiði að vernda einstaka náttúru og víðerni. Í kjölfarið stofnuðu fleiri ríki þjóðgarða, oft á tíðum til að vernda náttúruna fyrir einhvers konar nýtingu, svo sem námugrefti eða orkuframleiðslu. Framan af heimsóttu fáir hrjóstruga og ógnvekjandi náttúru þjóðgarðanna en á undanförunum áratugum hafa vinsældir slíkra svæða aukist mjög og eykst gjarnan áhugi ferðamanna á að heimsækja svæði eftir að þau hafa verið gerð að þjóðgarði.¹

Þjóðgarðar gegna tvenns konar hlutverki: Annars vegar að vernda náttúruna og menningarminjar sem þar er að finna og hins vegar að gefa fólki kost á að kynnst svæðinu og njóta þess að vera þar. Sums staðar hefur ferðamönnum fjölgað það mikið að árekstrar hafa orðið milli þessa tveggja þátta og hefur það verið ein megináskorunin við stjórn þjóðgarða undanfarna áratugi. Til þess að ná báðum þessum markmiðum, sem stundum geta verið mótsagnakennd, eru gerðar skipulags- og verndaráætlanir fyrir þjóðgarða þar sem leitast er við að ná jafnvægi í þessu tvíþætta hlutverki garðanna. Þá er gjarnan tekið frá lítið afmarkað svæði fyrir uppbyggingu innviða til að taka á móti gestum en jafnframt ákveðið að stór svæði gegni

fyrst og fremst því hlutverki að vernda náttúruna fyrir komandi kynslóðir.

Miðhálandi Íslands er um margt einstakt og þar er að finna eitt víðfedmasta óbyggða svæði í Evrópu. Eldur og ís hafa mótað sérstakt og fjölbreytt landslag, og hæð yfir sjávarmáli, úrkoma og norðlæg lega landsins marka þann gróður og dýralíf sem þar er að finna. Í hugum ferðalanga felst aðdráttarafl hálendisins í þessari einstöku náttúru, en ekki síður í því að þar má hvíla hugann frá amstri hversdagsins í umhverfi þar sem lítið fer fyrir mannvirkjum og fáir eru á ferð.

Rúmlega þriðjungur Íslands telst til víðerna,² þ.e. svæða sem eru ósnortin af umsvifum mannsins. Í stefnumörkun stjórnvalda kemur fram að tryggja skuli að stór samfelld víðerni verði áfram að finna á Íslandi.³ Samkvæmt Hvítbók um löggjöf til verndar náttúru Íslands stafar víðernum á Íslandi fyrst og fremst ógn af tvennu: Af orkuframleiðslu og af ferðamennsku og áhrifum hennar, svo sem utanvegaakstri og uppbyggingu innviða.

Ferðamönnum á hálendinu hefur fjölgað mikið á undanförunum árum og munar mest um gífurlega fjölgun erlendra ferðamanna sem koma til landsins. Samkvæmt könnun Ferðamálastofu fóru rúm 15% erlendra ferðamanna um Kjöl og tæp 13% heimsóttu

Landmannalaugar árið 2019.⁴ Auk þess hafa um 6–12% Íslendinga ferðast um hálendið á undanförunum áratug.⁵ Búast má við miklum ferðavilja á helstu markaðssvæðum landsins þegar kórónuveirufaraldurinn er yfirstaðinn og laðar náttúra Íslands og fámenni eflaust marga að. Því má gera ráð fyrir að ásókn inn á hálendið aukist enn frekar á næstu árum. Hálendi Íslands er hins vegar einstaklega viðkvæmt. Nú þegar má greina ákveðin hættumerki um að þolmörkum ferðamennsku á sumum stöðum hálendisins sé náð. Náttúran er farin að láta á sjá⁶ og viðhorf ýmissa ferðamanna benda til að umfang ferðamennsku sé orðið of mikið.⁷ Mennt hafa jafnframt ólíka sýn á það hvar reisa skuli innviði á hálendinu og hversu mikla, hvaða þjónusta skuli standa til boða og hvort og þá hvernig eigi að stýra aðgengi. Til að forðast náttúruspjöll og rýra ekki þá upplifun sem ferðamenn sækjast eftir er mikilvægt að setja skýrar leikreglur til framtíðar um verndun og nýtingu hálendisins. Sé það ekki gert er hættu á að eiginleikar hálendisins hverfi smám saman með vaxandi ásókn og að þetta einstaka svæði missi aðdráttarafl sitt og sérstöðu.

Nú liggur fyrir Alþingi stjórnarfrumvarp um þjóðgarð á miðhálandi Íslands sem nær yfir 30% landsins.⁸ Þar



Göngumenn njóta nestis og útsýnis í hlíðum Loðmundar í Kerlingarfjöllum. Snjófönnin fyrir miðri mynd er Loðmundarjökull eystri. Ljós. Anna Dóra Sæþórsdóttir.

er vörðuð sú leið að náttúruvernd skuli höfð að leiðarljósi í stjórnskipulagi miðhálandisins. Einn af kostunum við stóran hálandisþjóðgarð er að þá er svæðið ein stór verndar- og skipulagsheild en þannig er hægt að samræma betur landnýtingu á svæðinu og haga uppbyggingu innviða markvissar en ella. Einnig er hægt að stýra umferð ferðamanna í því skyni að hlífa viðkvæmri náttúru og stuðla að jákvæðri upplifun sem flestra af svæðinu. Eins leiðinlegt og það er að þurfa að hlíta reglum, hvað þá inni á öræfunum, eða í „landi frelsisins,“ svo að gripið sé til tungutaks Guðmundar Páls Ólafssonar, (bls. 121) í bók hans *Um víðerni Snæfells,*

þá eru gott skipulag og reglur engu að síður lyklatríði fyrir framtíð þessa ofurviðkvæma töfraheims.

Vissulega er hætta á – og jafnvel líklegt – að hálandisþjóðgarður auki enn á aðdráttarafli hálandisins fyrir ferðamenn, en með skýru og vel útfærðu skipulagi ætti að vera hægt að nýta kosti þess og forðast gallana. Hálandisþjóðgarður myndi búa yfir þeirri sérstöðu að þar eru bæði óaðgengileg svæði inni á reginöræfum og jafnframt svæði aðgengileg öllum á jöðrum hans. Fyrir marga erlenda ferðamenn eru ferðalög um fámennar sveitir landsins og framandi náttúru einstök upplifun og þurfa þeir ekki endilega að fara langt inn á

öræfin til að öðlast hana. Sé rétt haldið á spilum gæti hálandisþjóðgarður skapað tækifæri í ferðaþjónustu, ekki síst fyrir byggðir í nágrenni þjóðgarðsins, án þess að gengið sé of nærri þeirri auðlind sem hálandið er. Ef þess er gætt að stýra hálandisþjóðgarði á þann hátt að náttúruvernd er ávallt látin ganga fyrir og notkun hans er hagað með sjálfbærni að leiðarljósi ætti að vera hægt að viðhalda töfrum öræfanna um ókomna tíð.

Anna Dóra Sæþórsdóttir,
*prófessor við Háskóla Íslands,
 stjórnarmaður í Ferðafélagi Íslands,
 varaformaður stjórnar
 Vatnajökulsþjóðgarðs.*

1. Reinius, S.W. & Fredman, P. 2007. Protected areas as attractions. *Annals of Tourism Research* 34(4). 839–854.
2. Rannveig Ólafsdóttir & Runnström, M. 2011. Endalaus víðatta? Mat og kortlagning íslenskra víðerna. *Náttúrufræðingurinn* 81(2). 57–64.
3. Skipulagsstofnun 2016. Landsskipulagsstefna 2015–2026. Höf., Reykjavík.
4. Oddný Þóra Óladóttir 2020. Erlendir ferðamenn á Íslandi 2019: Lýðfræði, ferðahegðun og viðhorf. Ferðamálastofa, Reykjavík. 68 bls.
5. Birkir Örn Gretarsson, Ingvar Þorsteinsson & Oddný Þóra Óladóttir 2020. Ferðalög Íslendinga 2019 og ferðaáform þeirra 2020. Ferðamálastofa, Reykjavík. 169 bls.
6. Hörður V. Haraldsson & Rannveig Ólafsdóttir 2018. Evolution of tourism in natural destinations and dynamic sustainable thresholds over time. *Sustainability* 10(12). 4788.
7. Anna Dóra Sæþórsdóttir 2014. Preserving wilderness at an emerging tourist destination. *Journal of Management and Sustainability* 4(3). 65–78.
8. Þingskjal nr. 461/2020. Frumvarp um hálandisþjóðgarð.

Ingibjörg G. Jónsdóttir, Jón Sólmundsson, Einar Hjörleifsson, Magnús Thorlacius og Hjalti Karlsson

Göngur og atferli þorsks: Þorskmerkingar við Ísland í rúma öld



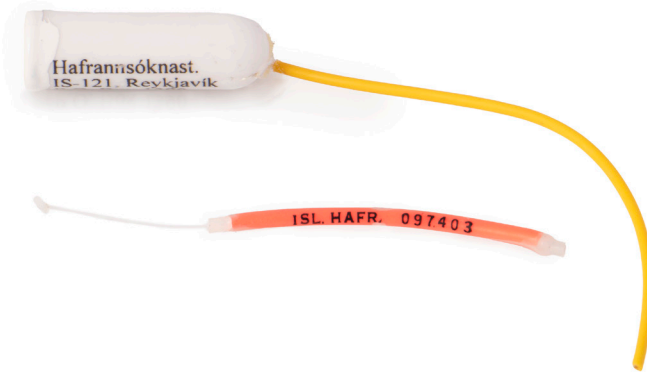
ÞORSKUR finnst allt í kringum Ísland og getur hann synt töluverða vegalengd á milli svæða, svo sem frá hrygningarsvæði yfir á fæðusvæði eða frá uppeldis- svæði að hrygningarsvæði. Merkingar hafa verið notaðar til að skoða göngur fiska og var fyrsti þorskurinn merktur við Ísland árið 1904. Merkingar hafa sýnt að eftir hrygningu við suðurströndina leitar þorskur aðallega á fæðusvæði norð- vestur og austur af landinu. Með niðurstöðum úr rafeindamerkjum hefur verið greint á milli tveggja atferlisgerða þorsks, annars vegar er grunnfarsþorskur, hins vegar djúpfarsþorskur. Grunnfarsþorskar halda sig á minna en 200 m dýpi allt árið en djúpfarsþorskar halda sig í hitaskilunum á fæðutíma þar sem töluverður breytileiki er í dýpi og hitastigi. Almennt sýnir þorskur tryggð við hrygningarsvæðin og heimasvæði þorsks sem hrygnir á mismunandi svæðum skarast oft lítið. Þorskur sem merktur er við Ísland endurheimtist sjaldan fyrir utan íslenska landhelgi en þorskar merktir við Grænland endurheimtast reglu- lega við Ísland. Egg og lirfur rekur með straumum frá hrygningarsvæðum við Ísland til Grænlands og þegar kynþroska er náð kemur þorskurinn til Íslands til að hrygna. Í þessari grein er fjallað um merkingar á þorski við Ísland og hvaða upplýsingar þær hafa veitt um far, atferli og stofngerð íslenska þorsksins á síðustu 100 árum.

INNGANGUR

Þorskur, *Gadus morhua* L., (1. mynd) er mikilvægasta tegund botnfiska á Íslandsmiðum, bæði í efnahagslegu og vistfræðilegu tilliti. Þorskveiðar hafa verið stundaðar við Ísland frá upphafi búsetu. Mestur var þorskaflinn árið 1954 þegar hann fór í tæp 550 þúsund tonn en á síðustu árum hefur hann verið um 260 þúsund tonn.¹

Þorskur finnst allt í kringum landið á allt að 600–700 m dýpi² en þéttleiki hans er mismunandi eftir svæðum og árstímum. Aðal hrygningarsvæði þorsks eru fyrir sunnan og suðvestan landið³ en hann hrygnir einnig á öðrum svæðum. Egg og lirfur berast með straumum á uppeldissvæði sem eru fyrir vestan,

1. mynd. Þorskur, *Gadus morhua*. – Atlantic Cod *Gadus morhua*. Ljósmynd./Photo: Svanhildur Egilsdóttir, Hafrannsóknastofnun.



2. mynd. Rafeindamerki (hvítt merki) og slöngumerki (appelsínugult merki) sem hafa verið notuð reglulega hér við land til að merkja fiska. – Data storage tag (DST, white tag) and a conventional tag (orange tag) that have been used regularly in tagging research in Icelandic waters. Ljósmynd: Svanhildur Egilsdóttir, Hafrannsóknastofnun.

norðan og austan land. Að hrygningu lokinni leitar þorskur á fæðusvæði.

Lífsferill margra fisktegunda einkennist af árstíðabundnu fari milli svæða (göngum) – að einstaklingar eða hópar færa sig reglubundið frá einu svæði yfir á annað. Með fari koma saman mismunandi hópar og blöndun erfðaeftnis getur átt sér stað. Lífssögulegt hlutverk fars er misjafnt en oftast er um að ræða mislangar ferðir frá uppeiddissvæði til hrygningarsvæðis eða af hrygningarsvæði á fæðuslóð. Göngumynstrið veldur breytilegum þéttleika tegundarinnar eftir svæðum og árstímum.

Hér við land hafa merkingar verið notaðar til að rannsaka far fiska í meira en öld. Fyrsti merkti fiskurinn var skarkoli, *Pleuronectes platessa* L., merktur á Skjálfanda árið 1903. Ári seinna var fyrsti þorskurinn merktur við Ísland. Það var í Loðmundarfirði í þeim tilgangi að kanna hvort þorskur á bilinu 40–60 cm héldi sig fyrir austan land árið um kring.⁴ Síðan hefur þorskur verið merktur reglulega en með mislöngum hléum.

Á árunum 1953 til 2010 merkti Hafrannsóknastofnun mikið af þorski. Eftir níu ára hlé hófust merkingar aftur í mars 2019 þegar um 1.800 þorskar voru merktir á Vestfjarðamíðum og úti af Norðurlandi. Merkingunum var haldið áfram árin 2019 og 2020 og voru þá merktir þorskar í Arnarfirði, Ísafjardardjúpi, fyrir austan land og á hrygningarslóð fyrir sunnan og vestan. Á þessum tveimur árum voru merktir tæplega

7.000 þorskar. Í þessum merkingum voru eingöngu notuð slöngumerki (2. mynd). Með þessum merkingum er meðal annars verið að kanna í hvaða mæli þorskar endurheimtast utan íslenskrar lögsögu, en einnig eru athugaðar ferðir ungfisks frá uppeiddissvæðum.

Allt frá því að merkingar hófust við Ísland hafa niðurstöður þeirra verið birtar í ýmsum greinum, bæði í innlendum og erlendum ritum. Síðasta yfirlit um merkingar á þorski kom út árið 1996 þegar Jón Jónsson tók saman greinargott yfirlit um merkingar á árunum 1948–1986.⁵ Ýmsar greinar um afmörkuð efni eða niðurstöður einstakra eða fárra merkingaleiðangra hafa þó verið birtar síðan. Nauðsynlegt er að líta reglulega yfir farinn veg og meta stöðu þekkingar til að stuðla að frekari þróun viðfangsefnisins, bæði hvað varðar aðferðir og ekki síður til að meta hvar göt eru í þekkingu og hvað skynsamlegast er að leggja áherslu á í komandi rannsóknnum. Því er tímabært að taka saman helstu upplýsingar sem merkingar hafa veitt okkur á síðustu öld. Af ýmsu er að taka en í þessari grein fjöllum við um það hvaða merki hafa verið notuð, hvers konar gögn fást með merkingum og hvaða upplýsingar merkingar við Ísland hafa veitt um far, atferli og stofngerð íslenska þorsksins.

MERKI

Fyrir ríflega 100 árum voru fiskmerki tvær hringlaga númeraðar plötur tengdar saman með silfurvír og festar á tálknok (kjálkabarð) fisksins. Síðan

hafa merki þróast og algengustu merkin sem nú eru notuð við merkingar á þorski eru utanálíggjandi slöngumerki (T-merki). Þau eru mun fyrirferðarminni og eiga ekki að hafa mikil áhrif á fiskinn. Slöngumerkin eru ílöng plastmerki með haki á öðrum endanum og hér við land hafa yfirleitt verið notuð gul eða appelsínugult merki (2. mynd). Á hverju merki er raðnúmer til auðkenningar. Merkin eru fest með merkjabyssu við rót bakugga þar sem þau festast milli uggageislanna. Slík slöngumerki voru fyrst notuð við merkingar á þorski hér við land árið 1991.⁶

Tap slöngumerkja er talið minna en plötumerkjanna sem notuð voru áður.⁶ Við merkingar árin 2019 og 2020 voru þorskarnir tvímerktir þannig að merki var sett sitt hvorum megin við bakuggana (3. mynd), og var þá byggt á reynslu fyrri rannsókna.⁷ Með þessu er auðveldara að sjá merktan fisk í afla en einnig eru líkur á endurheimtu meiri þar sem gagn er í merkingunni þótt annað merkið glattist. Þar sem skila ber báðum merkjunum, ef þau eru til staðar, og greitt er fyrir bæði merkin, þá gefur tvímerking einnig tækifæri á að meta merkjatap (sjá rammagrein á bls. 12).

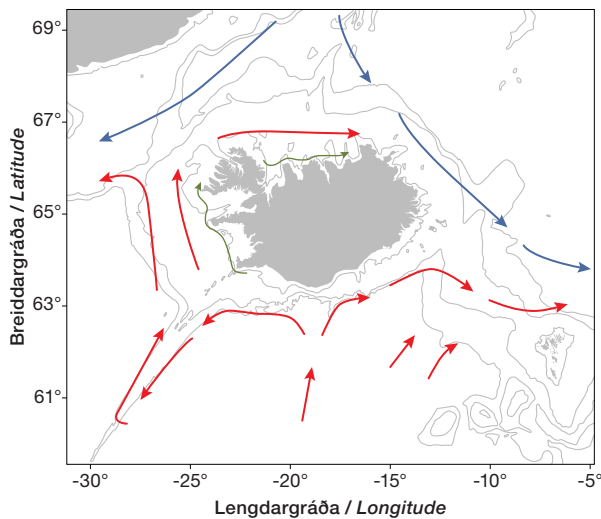
Slöngumerking gefur upplýsingar um hvar fiskurinn er merktur og hvar hann endurheimtist. Merkið gefur hins vegar ekki upplýsingar um hvað gerist á milli þessara tveggja tímápunkta. Merkingar með slöngumerkjum eru tiltölulega fljótlegar og merkin ódýr, og er því hægt að merkja marga fiska á stuttum tíma. Endurheimtur eiga því að geta

3. mynd. Slöngumerki á íslenskum þorski. Þessi þorskur er tvímerktur með merki sínu hvorum megin við bakuggana. – A conventional tag on cod. This cod was double tagged with one tag at each side of the fins. Ljósmynd./Photo: Jón Sólmundsson.



verið góðar og dreifst yfir langt tímabil. Í krafti fjöldans má því skoða á hvaða leið merktur hópur fiska er og á hvaða tíma fiskarnir eru helst á tilteknum svæðum. Þess ber þó að geta að endurheimtur eru háðar fiskveiðum og berast því aðeins frá svæðum þar sem veiðar eru stundaðar.

Rafeindamerki (e. Data Storage Tags, DSTs) hafa einnig töluvert verið notuð hér við land. Rafeindamerki safna stöðugt gögnum þar til minni merkjanna fyllist eða fiskurinn endurheimtist og mælingin er stöðvuð. Þessi merki mæla yfirleitt hitastig og þrýsting sem er umbreytt í dýpi. Hægt er að stilla tíðni mælinganna og hafa merkin oftast verið stillt á einnar til tíu mínútna mælitíðni. Merkin geta mælt tiltölulega lengi, en það fer eftir mælitíðninni. Við Ísland hafa verið endurheimt rafeindamerki með gögnum sem spanna rúm þrjú ár.⁸ Rafeindamerki eru fyrirferðarmeiri en slöngumerki og hefur reynt best að setja þau inn í kviðarhol fisksins. Til þess þarf að skera lítið gat á kviðinn, stínga rafeindamerkinu inn og sauma fyrir. Til að hægt sé að sjá að fiskurinn er með rafeindamerki er plastslanga svipuð slöngumerki fest við rafeindamerkið og látin standa út úr kviðarholinu. Allir fiskar með rafeindamerki eru einnig merktir með slöngumerki. Auk þess að sýna hvar fiskurinn var merktur og endurheimtur gefa mælingar með rafeindamerki upplýsingar um atferli hvers einstaks fisks, þ.e. á hvaða dýpi og við hvaða hitastig hann heldur sig frá merkingu þar til hann endurheimtist (ef merkið mælir svo lengi). Út frá



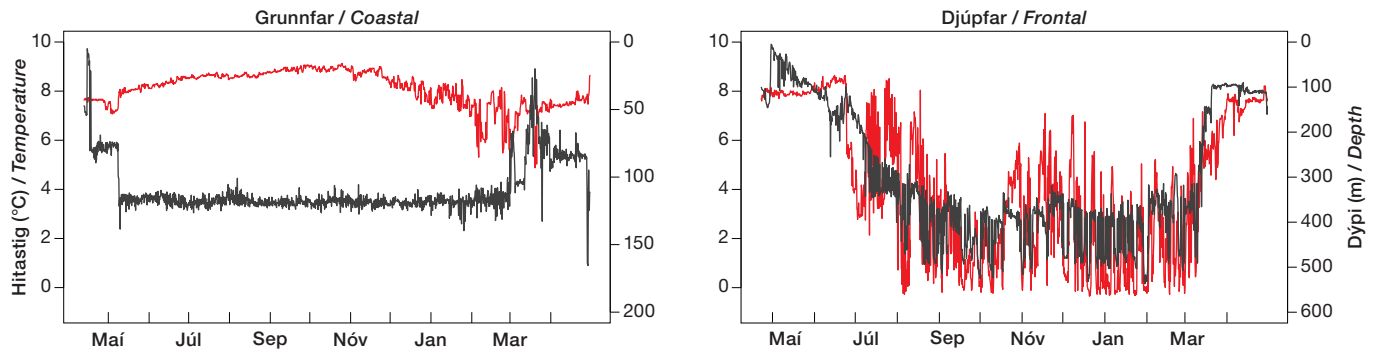
4. mynd. Helstu yfirborðsstraumar umhverfis Ísland. Rauðar örvar sýna heitan Atlantssjó, bláar örvar sýna kaldan pólsjó og grænar örvar sýna strandstrauminn. – Main near-surface circulation around Iceland. Red arrows show flow of warmer Atlantic waters, blue arrows the flow of colder Arctic waters and green arrows the coastal current.

þeim gögnum er til dæmis hægt að greina atferlisgerð einstaklinga,⁹ svo sem atferli á hrygningartíma,¹⁰ sjá hvort einstaklingar ganga til hrygningar eða sleppa úr ári,¹¹ meta staðsetningu einstaklinga út frá sjávarföllum⁸ og margt fleira. Ókostir merkinga með rafeindamerkjum eru að þær eru vandasarar og tímafrekar og því er erfitt að merkja marga fiska, sem er auðvelt þegar slöngumerki eru notuð. Einnig eru merkin mikið dýrari en slöngumerki en margfalt meiri upplýsingar frá hverju merki vega þar á móti.

FAR

Þorskur syndir langa vegalengd milli hrygningar-, uppeldis- og fæðusvæða. Far ræðst bæði af erfðum og umhverfi. Líklegt er að hrygningargöngur ráðist að miklu leyti af erfðum þar sem

hrygning á ákveðnum svæðum og tíma hafi í gegnum tíðina skilað betri nýliðun. Á hinn bóginn má telja líklegt að fæðugöngur ráðist frekar af umhverfi þar sem fiskar leita í svæði þar sem meiri fæðu er að finna og forðast svæði þar sem hitastig er utan kjörhitamarka þeirra. Hitastig er sá umhverfisþáttur sem hefur hvað mest áhrif á far og útbreiðslu þorsks.^{9,12} Skilyrði í sjónum umhverfis Ísland ráðast meðal annars af grein úr hlýjum Norður-Atlantshafsstraumnum sem berst upp að suðurströnd landsins og streymir síðan réttsælis meðfram suður- og vesturströndinni (4. mynd).¹³ Við hrygginn á Grænlandssundi skiptist straumurinn í tvo hluta, annar streymir áfram norður og austur fyrir Horn en hinn í vesturátt meðfram landgrunnsbrún Austur-Grænlands. Egg og lirfur berast því frá hrygningarsvæðunum við



5. mynd. Dæmigerðir ferlar hitastigs (rauðir ferlar) og dýpis (svartir ferlar) hjá grunnfars- og djúpfarsþorski.
– Typical profiles from DST tags for coastal and frontal cod showing temperature (red) and depth (black).

Suðvesturland norður fyrir land og að einhverju leyti til Grænlands. Úr norðri berst kaldur pólsjór inn á svæðið fyrir norðan land og fer austur með landinu. Sjávarhiti fyrir norðan og austan er því mun lægri en fyrir sunnan og vestan. Styrkur innflæðis Norður-Atlantshafsstraumsins inn á norðursvæðið er mismikill en getur sum ár leitt til töluverðrar hitaaukningar, líkt og gerðist árið 2003.¹⁴ Slík frávik í sjávarhita geta haft töluverð áhrif á lífríkið.

Við merkingu fiska eru skráðar ýmsar upplýsingar, svo sem um lengd fisksins og merkingarstað (tíma, hnit, dýpi). Þegar fiskurinn endurheimtist eru síðan aftur skráðar upplýsingar, um lengd fisksins, þyngd, kyn, kynþroska og aldur ásamt hnitum, dýpi og tíma. Tilgangurinn er að fylgjast með því hvar fiskarnir halda til og hvort þeir leggja í langferðir og þá hvenær. Þegar fiskar eru merktir á hrygningarslóð er meðal annars hægt að fylgjast með því hvert þeir fara í fæðuleit og hvort þeir koma aftur á sömu hrygningarslóð næstu ár. Hugsanlega fást upplýsingar um ferðir á önnur hafsvæði, til dæmis milli Grænlands og Íslands. Einnig má nota merkingar til að meta hve mikill samgangur er milli fiska frá ákveðnum svæðum, svo sem mismunandi hrygningarsvæðum við Ísland. Rannsóknirnar byggjast á því að fiskar eru merktir á ákveðnum svæðum, en til að fá upplýsingar þarf að endurheimta fiskinn. Endurheimtur verða eingöngu fyrir tilstilli fiskveiða. Mismunandi er milli svæða hve mikið endurheimtist og endurheimtur eru meiri þar sem veiðiálag er meira (að því gefnu að fiskurinn gangi inn á svæðið). Það tekur því yfirleitt nokkur ár að fá niðurstöður og er mikilvægt að endur-

heimta töluverðan fjölda fiska til að fá mynd af göngumynstri hópsins.

Merkingar á þorski hafa verið stund- aðar í Norður-Atlantshafi í rúm 100 ár. Það er tiltölulega auðvelt að merkja þorsk með slöngumerkjum en líkt og flestar aðrar fisktegundir þolir þorskur illa að vera tekinn upp á yfirborð af miklu dýpi.

Samantekt á um 500 greinum sem fjalla um far þorsks í Norður Atlantshafi bendir til að flokka megi þorsk í fjóra hópa miðað eftir gönguáferli:¹⁵

1. Staðbundnir þorskar sem halda sig að mestu á tiltölulega litlu og afmörkuðu svæði (e. sedentary).
2. Gönguþorskar sem fara í árstíðabundnar göngur á fæðuslóð en koma til hrygningar á sama hrygningarsvæði ár eftir ár (e. accurate homers).
3. Gönguþorskar sem fara í árstíðabundnar göngur á fæðuslóð en koma til hrygningar á svipuð hrygningarsvæði ár eftir ár (e. inaccurate homers).
4. Þorskar sem sem halda sig á tiltölulega stóru svæði en það er tilviljunarkennt hvar þeir hrygna og hvert þeir fara (e. dispersers).

Samkvæmt samantektinni voru flestir þorskhópar staðbundnir (41% af 174 hópum sem skoðaðir voru) og aðrir flokkudust nær jafnt í hina þrjá hópana. Í samantektinni flokkudust flestir þorskar hér við land í fyrstu tvo hópum. Þorskar sem yfirgefa hrygningarsvæði geta verið mjög nákvæmir við sókn á sömu hrygningarsvæði að ári, jafnvel þannig að þeir

endurheimtast innan við kílómetra frá þeim stað sem þeir hrygnu árið áður.^{16,17}

Fyrstu tveir hóparnir stuðla fremur að aðgreiningu milli hrygningarhópa en hópar 3 og 4 þar sem takmörkuð blöndun er á milli hópa á hrygningarslóð vegna hegðunarmynsturs þeirra.

ATFERLI

Gögn úr rafeindamerkjum hafa leitt í ljós ólíkt far og atferli hjá þorski við Ísland (5. mynd). Annars vegar er þorskur sem heldur sig grunnt allt árið (grunnfjar, e. coastal) og hins vegar þorskur sem fer á meira dýpi á fæðutíma (djúpfjar, e. frontal).⁹

Djúpfarsþorskurinn heldur sig í hitaskilum þar sem norðlægir og suðlægir straumar mætast og stundar mjög lóðrétt far. Grunnfarsþorskurinn heldur sig hins vegar á landgrunninu í fæðuleit, stundar lítið lóðrétt far og fer sjaldan á meira en 200 m dýpi. Djúpfarsþorskar vaxa hægar og verða seinna kynþroska en grunnfarsþorskar og skiptir hitastig sjávar þar miklu máli. Djúpfarsþorskar eru í kaldari sjó þegar þeir eru í fæðuleit⁹ og geta verið í sjávarhita í kringum 0–4°C (5. mynd). Hitastig sjávar þar sem grunnfarsþorskar halda sig hækkar stöðugt yfir sumar mánuðina og nær hámarki á haustin.

Útlitsmunur er á þessum tveimur atferlisgerðum og skýrist líklega mest af mismunandi aðlögun þeirra að fæðuöflun.¹⁸ Má þar nefna mun á opnun kjaftsins og stað augna. Djúpfarsþorskur hefur stærri kjaft, sem bendir til þess að hann éti stærri og hreyfanlegri bráð en fæða grunnfarsþorsks sé botnlægari.¹⁸ Þorskurinn er tækifærisinn þegar kemur að fæðu og helsta bráð hans það sem er auðfánlegt á

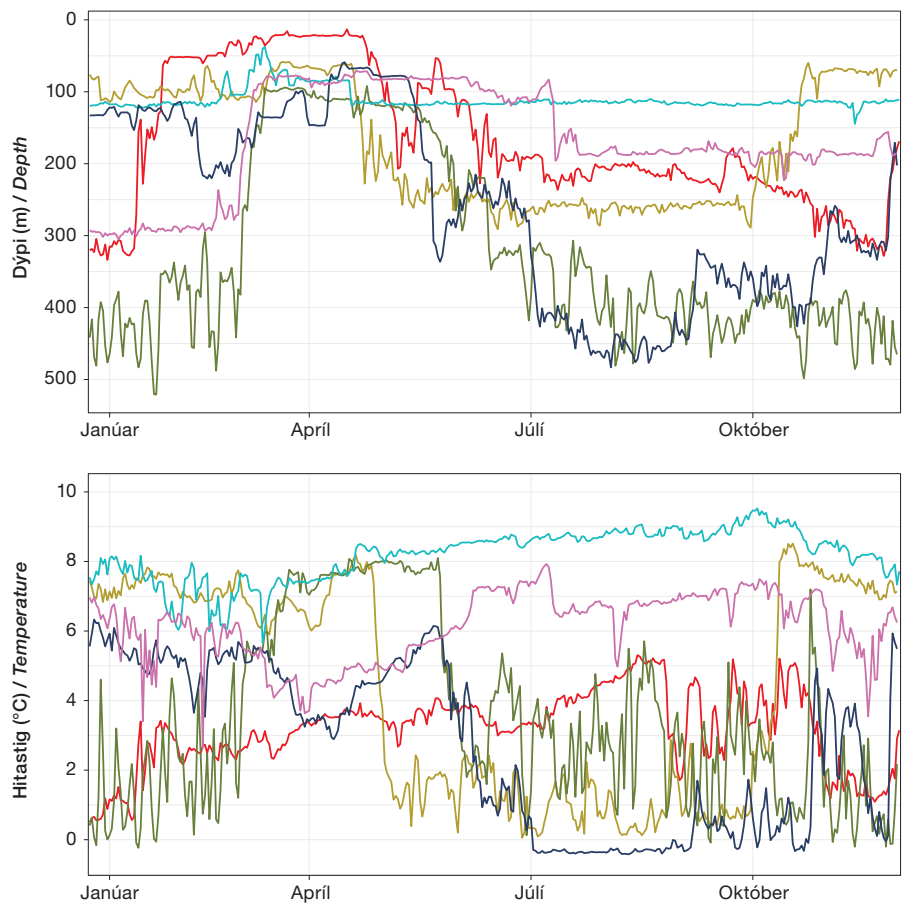
þeim tíma og því svæði þar sem hann dvelst. Einnig breytist fæðan eftir því sem þorskurinn vex.^{19–21} Því eru helstu fæðutegundir þorsks mismunandi milli árstíma og svæða. Almennt er loðna aðalfæða þorsks síðla vetrar og fram á vor en á öðrum árstímum eru rækja, ísrækja, ljósáta og ýmsar fisktegundir meðal algengra fæðutegunda.^{20–24}

Ferlar frá rafeindamerkjum sem hafa verið lengur en tvö ár í sjó sýna að þorskar eru á svipuðu dýpi og við svipað hitastig á sama árstíma ár eftir ár. Þeir virðast því ekki breyta um atferli; ef þeir sýna grunnfar eitt ár þá er líklegt að þeir geri það aftur næsta ár.⁸ Til eru þorskar sem falla ekki inn í þessa tvo hópa (6. mynd).²⁵ Þeir dveljast til dæmis lengur á grunnslóðinni áður en þeir fara á djúpslóð. Einnig virðast djúpfarsþorskar sem hrygna við Norðausturland ekki fara eins djúpt og þeir sem hrygna fyrir suðvestan land, sem bendir til að þeir sækji á önnur fæðuöflunarsvæði.

FAR Á ÍSLANDSMIÐUM

Þorskur finnst allt í kringum landið og ferðast töluverða vegalengd á Íslandsmiðum (7. mynd). Yfirgripsmesta samantekt um merkingar þorsks við Íslands er rit Jóns Jónssonar frá árinu 1996.⁵ Þar gerir hann grein fyrir merkingum tæplega 85 þúsund þorska á næstum 40 ára tímabili (1948–1986). Þar af endurheimtust um 11 þúsund merki eða 13% af merktum þorskum. Mestmegnis var um að ræða kynþroska fisk sem var merktur á hrygningartíma suðvestanlands, en einnig kynþroska og ókynþroska fisk sem var merktur vítt og breitt umhverfis land að sumarlagi. Niðurstöðurnar gáfu vísbendingar um að kynþroska fiskur dveldist um hríð á hrygningarslóð við Suðvesturland og haldi síðan í ætisgöngu norður á bóginn að lokinni hrygningu, gjarnan réttssælis með viðkomu í Faxaflóa, en einnig voru dæmi um rangsælis göngur norður fyrir land. Merkingartilraunir frá árinu 1991 styðja þessar niðurstöður. Þær sýna einnig að flestar endurheimtur á hrygningartíma eru á hrygningarsvæðunum og utan þeirra á fæðutíma (7. mynd).

Meginhrygningarsvæði þorsks er við Suðvesturland³ en þó hrygnir þorskur allt í kringum landið.^{26,27} Vísbendingar eru um að frá árinu 2007 hafi þorskur farið að hrygna í meira mæli en áður í

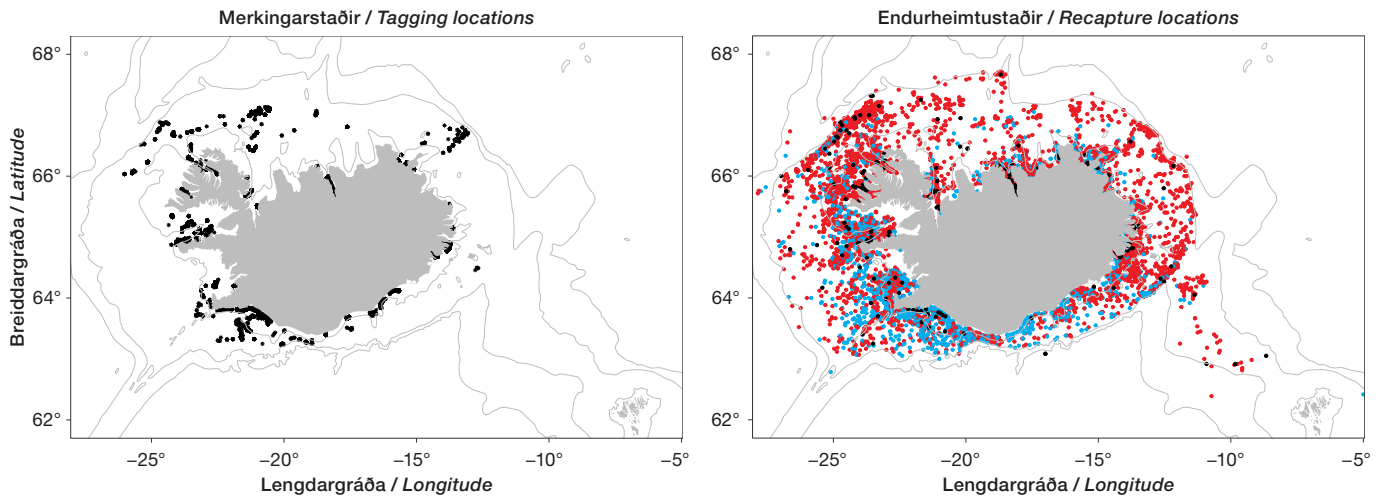


6. mynd. Ferlar sem sýna meðaldýpi og meðalhitastig sex þorska; blágrænt = dæmigert grunnfar, grænt = dæmigert djúpfar, aðrir litir sýna frávik frá þessum dæmigerðu ferlum. – Mean depth and mean temperature of six cods; bluegreen = typical coastal, green = typical frontal, other colors show deviations from these typical behaviour types.

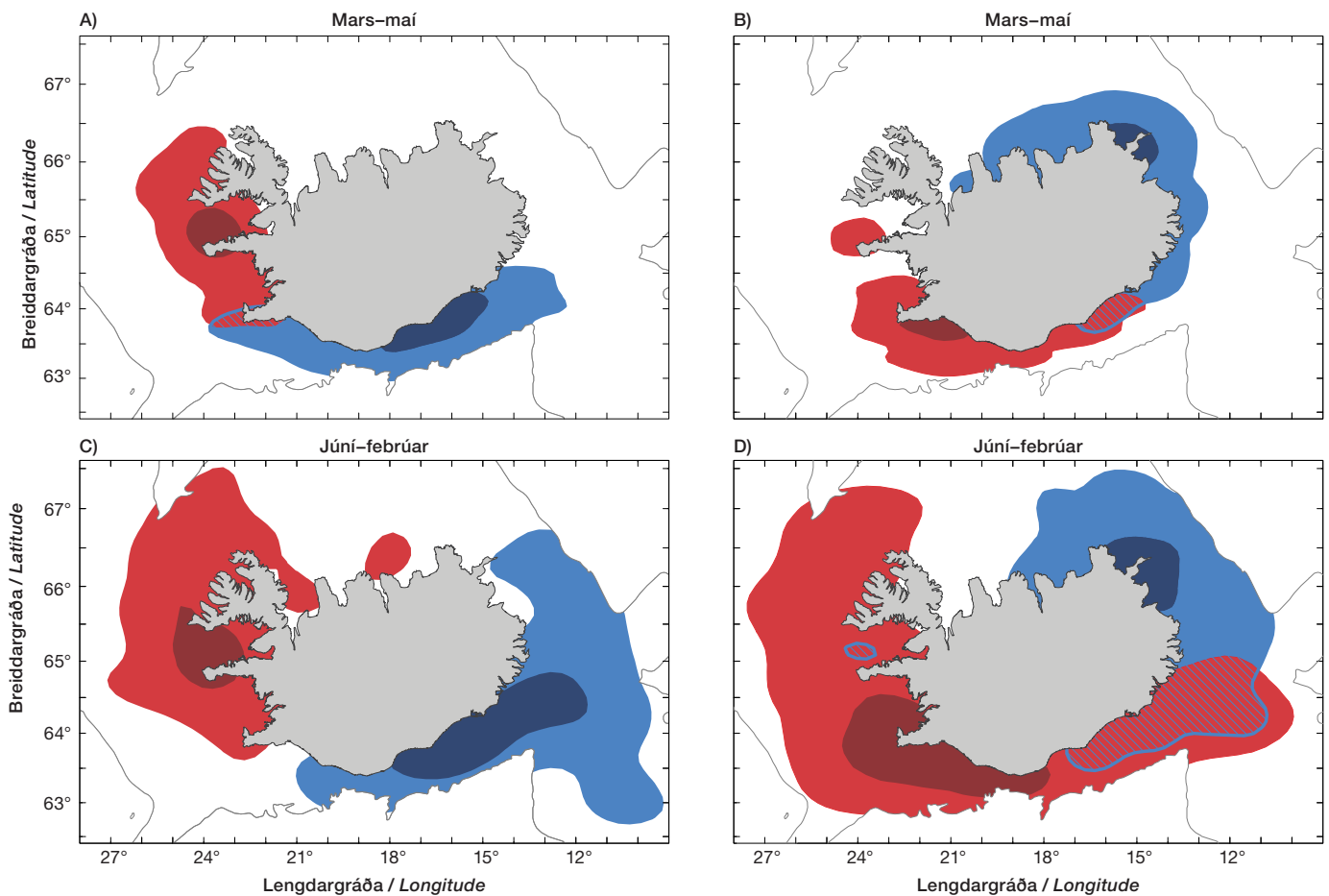
Breiðafirði og Faxaflóa.²⁸ Ýmsar rannsóknir benda til þess að við Ísland séu nokkrir aðgreindir hópar þorsks.^{29–31} Endurheimtur úr merkingum hafa sýnt að kynþroska þorskur er heimakær og fer gjarnan á sömu hrygningarslóð að vori.³² Heimasvæði þessara hópa er lítið yfir hrygningartímann en stækkar eftir hrygningu þegar þeir fara í fæduleit og nær 95%-heimasvæði þorsks sem hrygnir við Suðvesturland frá Horni suður og austur um að Gerpi (8. mynd). Heimasvæði á hrygningartíma skarast lítið en á fæðuslóð geta blandast saman þorskar frá mismunandi hrygningarsvæðum. Skörunin er þó mismikil milli svæða (8. mynd). Þorskar sem hrygna í Breiðafirði³³ og á Austfjörðum¹⁶ sýna einnig tryggð við sín hrygningarsvæði. Þeir þorskar hafa því annað farmynstur en þeir sem hrygna við Suðvesturland.

Að hrygningu lokinni fer þorskur í fæduleit en mislangt er frá hrygningar-

svæðum að fæðusvæðum. Þorskur sem hrygnir við Suðvesturland fer ýmist í fæduleit úti af Vesturlandi og Vestfjörðum eða í austurátt meðfram suðurströndinni (8. mynd D). Hins vegar fer þorskur sem hrygnir við Suðausturland frekar í austurátt í fæduleit (8. mynd C). Hrygningarþorskur við Suðausturland er nær alfarið aðskilinn þorski í Breiðafirði (8. mynd A) sem fer nær ekkert suður fyrir Reykjanes. Þetta hegðunarmynstur veður því að hóparnir tveir haldast að mestu aðskildir árið um kring. Við það bætist að djúpfarsþorskur fer í fæduleit í hitaskilin fyrir norðvestan og austan landið en grunnfarsþorskur heldur sig á grunnslóðinni. Til að mynda sýndu staðsetningar tveggja grunnfarsþorska úr Faxaflóa að þeir héldu sig í Faxaflóa, Breiðafirði og við sunnanverða Vestfirði en fóru hvorki norður né suður fyrir land og ekki af grunnslóðinni.⁸ Þetta hefur verið hægt

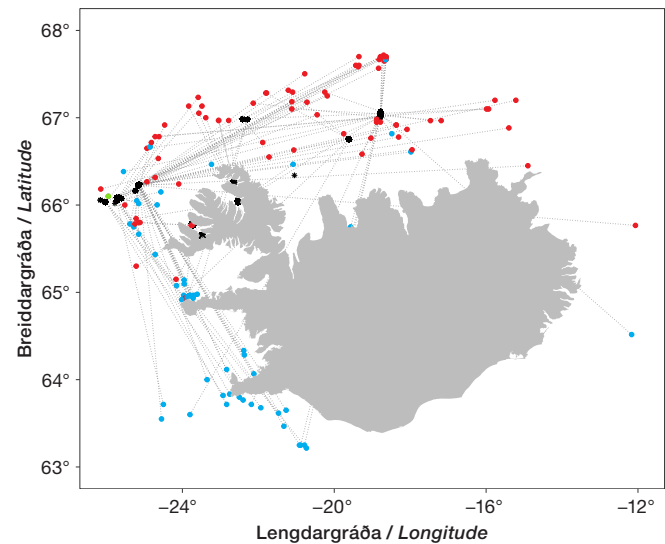


7. mynd. Endurheimtur úr merkingum við Ísland á árunum 1991–2019. Svartir punktar á vinstri mynd sýna merkingarstaðina. Bláir punktar sýna endurheimtur á hrygningartíma (mars-maí), rauðir á fæðutíma (júní-febrúar) en svartir tákna að endurheimtumánuður er óþekktur. 100, 500 og 1000 m dýptarlínur eru sýndar. – Recaptures from tagging around Iceland from 1991–2019. Black points are tagging locations. Blue points are recaptures at spawning time (March-May), red at feeding time (June-February) and black where month of recapture is unknown. Depth contours at 100, 500 and 1000 m.



8. mynd. Heimasvæði þorsks metin út frá merkingarrannsóknunum á árunum 1991–2008, byggt á grein Jóns Sólmundarsonar o.fl.³² Ljósara svæðið er 95%-heimasvæðið en það dekkra 50%-heimasvæðið. Hrygningarsvæðin eru innan dökkv svæðanna. Myndir A) og B) sýna heimasvæði metin í mars-maí (hrygning og göngur) en C) og D) frá júní til febrúar (fæðuöflun). Myndir A) og C) sýna niðurstöður úr merkingum úr Breiðafirði (rautt) og við Suðausturland (blátt) en B) og D) sýna niðurstöður úr merkingum við Suðvesturland (rautt) og Norðausturland (blátt). Svæði afmörkuð með blárrí línu og skástrikun sýna hvar 95%-heimasvæði skarast. Sýnd er 1.000 m dýptarlínan. – Home ranges of cod tagged between 1991 and 2008 based on Sólmundsson et al.³² The light-coloured polygons denote estimated 95% kernel home ranges and the darker polygons denote 50% core areas. Spawning areas are within the darker polygons. Plots A) and B) show home ranges estimated in March-May (spawning/migration) whereas C) and D) from June to February (feeding). Plots A) and C) show home ranges of cod tagged in Breiðafjörður (red) and at the Southeast coast (blue) but B) and D) from cod tagged at the Southwest (red) and Northeast coast (blue). Hatched areas within blue lines indicate where 95% home ranges overlap. Depth contour at 1.000 m.

9. mynd. Endurheimtur úr merkingum árið 2019. Bláir punktar sýna endurheimtur á hrygningartíma (mars-maí), rauðir á fæðutíma (júní-febrúar) en grænir tákna að endurheimtumánuður er óþekktur. Svartir punktar eru merkingarstaðir. Brotalínur sýna stystu leið á milli merkingarstaðar og staðarins þar sem fiskurinn endurheimtist. – Recaptures from tagging in 2019. Blue points are recaptures at spawning time (March-May), red points during feeding time (June-February) and green where month of recapture is unknown. Black points are tagging locations. Broken lines show the shortest distance between tagging and recapture locations.



að meta með dýpisferlum rafeindamerkjja þegar þorskur er nógu lengi (nokkra klukkutíma) nálægt botninum til að greina megi sjávarföll í dýpisferlinum. Dýpisferlar merkjanna eru bornir saman við sjávarfallalíkan þar sem búið er að kortleggja landgrunnið með tilliti til sjávarfalla í tíma og rúmi. Að teknu tilliti til dýpis og fjarlægðar frá síðasta stað^{8,34} er fundin út líklegasta staðsetning þorsksins.

Þorskur hrygnir í mars-maí hér við land. Þá koma báðar atferlisgerðirnar á grunnslóð til að hrygna og þá jafnvel á sömu hrygningarsvæði þótt þær haldist aðskildar innan svæðanna.³⁵ Ef rafeindamerki eru nógu lengi í sjó er hægt að sjá hvenær þorskurinn kemur til hrygningar og hvenær henni lýkur. Tíminn á hrygningarsvæðinu er vel skilgreindur í rafeindamerkjunum þar sem fiskurinn breytir um hegðun og heldur sig á svipuðu dýpi í nokkurn tíma á meðan á hrygningu stendur (5. mynd). Niðurstöður rafeindamerkjja hafa einnig sýnt að þorskur getur sleppt úr hrygningu¹¹ en það gerir hann meðal annars ef hann vantar orkuforða til að framleiða hrogn eða svil.³⁶

Göngur ungborsks hafa minna verið rannsakaðar en göngur kynþroska þorsks. Helstu uppeldissvæði þorsks við Ísland eru á grunnsvæði og inni á fjörðum²⁶ og er þéttleiki þorskseida oft mikill á fjörðum vestan- og norðanlands á haustin.³⁷ Eldri þorskur leitar utar og dýpra og því eru uppeldissvæðin að ein-

hverju leyti aðskilin búsvæðum eldri þorsks. Rannsóknir benda til að þorskur sé nokkuð staðbundinn meðan hann er ókynþroska en þegar kynþroska er náð fari hann af uppeldissvæðum á hrygningarsvæði.³⁸⁻⁴⁰ Far frá uppeldissvæði á hrygningarsvæði var þó breytilegt samkvæmt rannsóknunum, en þorskur í Húnaflóa færði sig fremur yfir á hrygningarsvæði úti af Suðvesturlandi en þorskur í Breiðafirði, sem hélt sig frekar nær Breiðafirði. Þorskur í Húnaflóa synti því langa vegalengd á móti straumi á hrygningarsvæðið.

FYRSTU NIÐURSTÖÐUR ÚR MERKINGUM ÁRIÐ 2019

Nýjustu merkingar sýna að margir þorskar sem merktir voru í mars 2019 á Vestfjarðamiðum endurheimtust á Kolbeinseyjarhrygg á fæðuöflunartíma og einnig leituðu þeir austur með Norðurlandi (9. mynd). Þetta stangast á við niðurstöður úr fyrri rannsóknum sem bentu til þess að takmarkaður samgangur væri á milli norðvestur- og norðausturmiða.⁴¹ Fréttir frá sjómönnum herma að erfiðlega hafi gengið að veiða þorsk á hefðbundnum slóðum á Vestfjarðamiðum seinni hluta árána 2019 og 2020 og er það í samræmi við niðurstöðu merkinganna, sem benda til að þorskur hafi að hluta fært sig af hefðbundinni fæðuslóð fyrir norðvestan land yfir á nyrðri slóðir. Þessar niðurstöður gætu bent til að far þorsks við Ísland sé að breytast. Hvort það

er tímabundið er erfitt að segja til um. Niðurstöðurnar sýna jafnframt að mikilvægt er að stunda merkingar reglulega þannig að hægt sé að fylgjast með breytingum á fari þorsksins.

FAR Á ÖNNUR HAFSVÆÐI

Þótt þorskur merktur hér við land endurheimtist sjaldan utan íslenskrar lögsögu gætir tengsla við aðliggjandi svæði. Á árunum 1924–1939 voru 8.424 þorskar merktir við Ísland og endurheimtust rúmlega 1.000 þeirra, þar af 19 við Grænland.⁴² Árin 1948–1986 voru tæplega 85 þúsund þorskar merktir við Ísland og aðeins 38 af um 11 þúsund endurheimtum fengust á öðrum hafsvæðum (18 við A.-Grænland/Dohrnbanka, 4 við V.-Grænland, 6 við Færeyjar, 3 í Norðursjó og 7 við Noreg).⁵ Frá árinu 1991 til 2021 hefur þorskur sem merktur var við Ísland ekki endurheimst við Grænland. Nokkrir hafa verið endurheimtir á Íslands-Færeyjahrygg og einn við Færeyjar á fæðutíma (7. mynd).

Árið 2018 veiddist hrygnandi þorskur við Jan Mayen en lítið hefur verið um hrygnandi þorsk á því svæði. Rannsóknir Norðmanna á erfðaeftni úr afla bentu til að hluti hans væri kominn frá Íslandi.⁴³ Einhver samgangur virðist vera á milli Íslands og Jan Mayens. Þrír þorskar sem merktir voru við Jan Mayen árið 1930 endurheimtust við Ísland (við Norðurland og Vestmannaeyjar).⁴⁴ Merkingum á Kolbeins-

ENDURHEIMTUR

Fiskifræðingar geta aðeins unnið úr merkingargögnum ef fiskar endurheimtast, og skil á merkjum eru því forsenda þessara rannsóknna. Sjómenn og starfsfólk í fiskvinnslu hafa verið öflugir liðsmenn í merkingarverkefnum og er þátttaka þeirra ómetanleg.

Þeir sem finna merktan fisk eru beðnir að senda merkin til Hafrannsóknastofnunar. Hægt er að senda fiskinn í heilu lagi eða fjarlægja bæði merki og kvarnir úr honum og senda. Upplýsingar þurfa að fylgja um hnit, veiðistað, dýpi, dagsetningu og tegund veiðarfæris. Einnig er mikilvægt að fá upplýsingar um lengd fiskisins, kyn, kynþroska og að kvarnir séu fjarlægðar. Mikilvægt er að kvarnir fylgi merkinu í sendingunni. Ekki má heldur gleyma að senda með upp-

lýsingar um þann sem sendir merkið. Hafrannsóknastofnun greiðir 2.000 krónur fyrir skil hvers hefðbundins slöngumerkis og 10.000 krónur fyrir rafeindamerki.

Aðeins hluti merkjana endurheimtist og því er mikilvægt að merkja marga einstaklinga. Aldur við merkingu hefur áhrif á endurheimtur – því yngri sem fiskurinn er þegar hann er merktur þeim mun lengur má gera ráð fyrir að hann endist í stofninum og þar með skila endurheimtur sér yfir lengra tímabil. Að meðaltali má gera ráð fyrir að um það bil 13–16% af þeim merkjum sem fara í sjó endurheimtist.

Nokkrar ástæður eru fyrir því að fiskar og merki skila sér ekki:

Merkingardauði. Alltaf drepst eitthvað af fiski í sjálfu veiðiferlinu. Því dýpra sem fiskurinn veiðist og því meiri hitamunur sem er milli botns og yfirborðs sjávar, þeim mun erfiðara er fyrir fiskinn að lifa af ferðina um borð í skipið. Að sama skapi er merkingardauði yfirleitt meiri á sumrin þegar munur er meiri á hitastigi milli botns og yfirborðs⁴⁸ og hækkun hitastigs veldur aukinni súrefnisþörf.⁴⁹ Einhver merkingardauði er óumflyjanlegur, jafnvel þótt reynt sé að fara eins varlega og hægt er. Veiðarfæri eru hífð hægt um borð í skipið til að fiskarnir aðlagist betur breytingum á dýpi. Reynt er að setja fiska strax í sjókor eftir að þeir eru komnir um borð og þeim leyft að jafna sig áður en þeir eru merktir. Aðeins þeir sem virðast í góðu ásigkomulagi eru merktir og þeim sleppt. Tilraunir hafa sýnt um 12% merkingardauða þorsks eftir merkingu með hefðbundnum merkjum.⁵⁰ Mikil hætta er á að slappir smáfiskar verði étnir fljótlega eftir merkingu, sérstaklega ef mikið er af stærri fiskum á svæðinu.⁵¹

Náttúruleg afföll. Fiskar sem lifa af merkinguna geta drepist síðar af náttúrulegum orsökum, bæði vegna líffræðilegra þátta, svo sem afráns, fæðuskorts, sjúkdóma og/eða snikjudýra, eða ólífrænna þátta, svo sem hitastigs, seltu eða strauuma.³⁶ Náttúrulegur dauði minnkar eftir því sem fiskarnir stækka og áhrif ólífrænna þátta eru líklega óverulegri eftir því sem fiskarnir eru stærri. Með fjölbreyttari fæðu verða líkur á fæðuskorti minni þegar einstaklingar stækka.^{19,21}

Merkjatap. Sýnt hefur verið fram á að um 10% merkja, hvort sem um slöngu- eða rafeindamerki er að ræða, geti tapast árlega.⁷ Einnig hafa tvímerkingar á þorski, þar sem hver þorskur var merktur með rafeindamerki og slöngumerki, bent til þess að árlega tapist um 15–18% slöngumerkja fyrstu tvö til þrjú árin eftir merkingu.⁶

Sýnileiki merkja. Þrátt fyrir tvímerkingu er ekki víst að sjómenn taki eftir merktum fiski í afla. Í þorskerkingartilraun á árunum 2005–2007 í Arnarfirði komu 80% endurheimtra merkja frá sjómönnum og 20% frá fiskvinnslufólki.⁷ Ljóst er því að töluvert af merktum fiski fer framhjá sjómönnum þegar þeir meðhöndla fiskinn. Þegar fiskur er slægður er erfitt að taka ekki eftir rafeindamerki sem er í kviðarholinu. Hins vegar eru slöngumerki baklæg á fiskinum og ekki alltaf vel sýnileg þegar hann liggur á hliðinni. Tvímerkingar eiga að auka sjáanleika merkjana þar sem merki á þá að sjást sama á hvorri hliðinni fiskurinn liggur.

Merkjum ekki skilað. Þótt búið sé að finna merki og taka frá, þá gleymist stundum að senda þau til Hafrannsóknastofnunar og þau geta dagað uppi hjá finnandanum. Þetta er bagalegt af því að skil merkja eru einn mikilvægasti þáttur merkinganna og hvert endurheimt merki skiptir máli fyrir niðurstöður rannsókna. Ekki er vitað hve hátt hlutfall endurheimtra merkja skilar sér til Hafrannsóknastofnunar.

eyjarhrygg í mars 2019 er meðal annars ætlað að kanna hvort þorskur sem kominn er svo langt norður fyrir land færi sig yfir til Jan Mayen.

Niðurstöður merkinga við Grænland benda til þess að á hverju ári gangi þorskur af Grænlandsmiðum á Íslandsmið. Hinn 23. mars 1927 gerðist það fyrst að þorskur merktur við Grænland veiddist á Íslandsmiðum.⁴⁴ Þetta þóttu óvænt tíðindi og í framhaldinu voru fleiri þorskar merktir, bæði við Ísland og Grænland, til að kanna betur tengslin á milli þessara hafsvæða. Töluverður fjöldi þorska sem merktir voru við Grænland á árunum 1924 til 1933 fór yfir

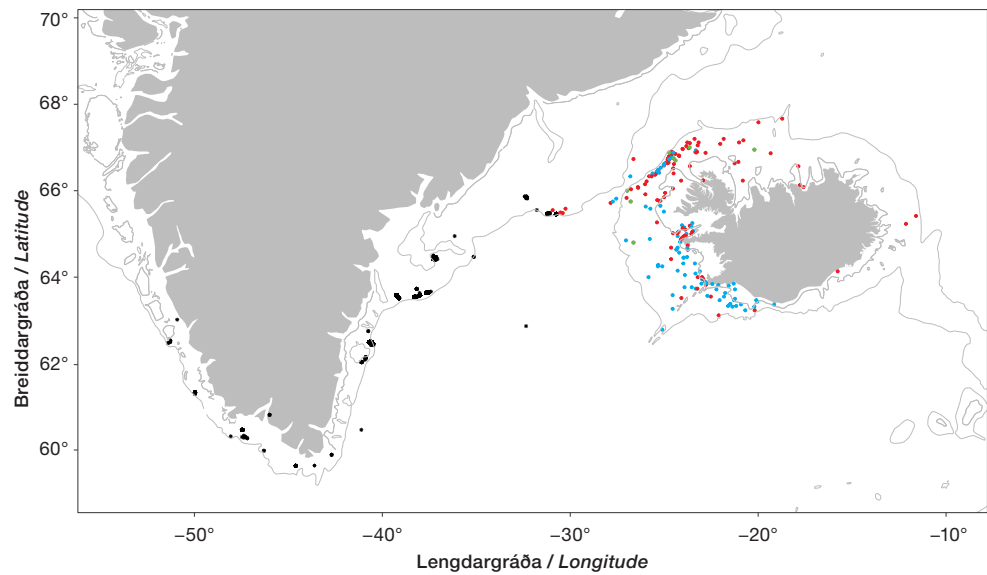
að Íslandi. Af 7.064 merktum þorskum endurheimtust 296 þorskar, þar af 137 við Ísland en 159 við Grænland.⁴⁴ Til ársins 1952 voru 25.073 þorskar merktir við Grænland og veiddust 27,4% endurheimtra við Ísland.⁴⁵ Frá árinu 1991 til 2021 endurheimtust við Ísland rúmlega 200 þorskar sem voru merktir við Grænland (10. mynd). Flestir endurheimtust þeir við Suðvesturland, við Vesturland og úti af Vestfjörðum en aðeins örfáir á svæðinu frá Eyjafirði austur um að Vestmannaeyjum.

Þorskur sem er merktur við Grænland og endurheimtist við Ísland er að öllum líkindum upprunninn við Ísland.

Þorsklirfur berast með straumum frá hrygningarsvæðum við Suðvesturland á uppeldissvæði fyrir norðan land. Hluti lirnanna getur þó borist með straumum til Grænlands en misjafnt er milli ára hvort og þá hve mikið berst til Grænlands. Sá hluti sem lifir af elst upp við Grænland en þegar kynþroska er náð fara þessir þorskar aftur til Íslands að hrygna.⁴⁶ Líkt og þorskur sem elst upp fyrir norðan þá gengur þorskur frá Grænlandi á móti straumi langar vegalengdir til að komast á hrygningarsvæðið, í þessu tilviki yfir 1.000 km.⁴⁶

Í gegnum tíðina hafa þorskveiðar á Íslandsmiðum aukist mjög í kjölfar

10. mynd. Endurheimtur við Ísland úr merkingum við Grænland á árunum 1991–2016. Bláir punktar tákna endurheimtur á hrygningartíma (mars-mai), rauðir á fæðutíma (júní-febrúar) en grænir tákna að endurheimtumánuður er óþekktur. Svartir punktar sýna merkingarstaðina. 100 og 500 m dýptarlínur eru sýndar. – Recaptures in Icelandic waters from taggings in Greenlandic waters in 1991–2016. Blue points are recaptures at spawning time (March-May), red at feeding time (June-February) and green where month of recapture is unknown. Black points are tagging locations. Depth contours at 100 and 500 m.



stórra Grænlandsgangna. Þetta gerðist um 1930 þegar 1922- og 1924- árgangarnir héldu uppi veiðunum og aftur á árunum 1948–1960 þegar árgangar frá 1943, 1945 og 1950 voru áberandi í aflanum.⁵ Minna framlag af þorski af Grænlands-miðum á árunum 1960–2000 mátti rekja til breyttra umhverfisskilyrða og/eða lítils hrygningarstofns við Ísland, en almennt er talið að með stærri hrygningarstofni aukist líkur á reki þorsklirfna til Grænlands.

LOKAORÐ

Merkingar hafa veitt mikilvægar upplýsingar um atferli og far þorsks við Ísland í rúma eina öld. Reglulegar merkingar er liður í vöktun á göngum og atferli þorsks en huga þarf að því að merkja þorsk á mismunandi svæðum og tíma árs til að fá sem víðtækastar upplýsingar um göngumynstrið. Niðurstöður úr merkingum hafa sýnt ákveðin göngumynstur hjá íslenska þorskinum á síðustu öld en fyrstu niðurstöður úr merkingunum árið 2019 benda til að þorskur gangi meira norður fyrir land en áður. Þetta sýnir að mikilvægt er að fylgjast reglulega með göngumynstri þorsks.

Þróun rafeindamerkjá seint á síðustu öld var mjög mikilvæg og opnuðu merkin á ýmsa möguleika í rannsóknnum á atferli þorsks og annarra fiskitegunda. Mikill kraftur var í rafeindamerkingum

til ársins 2004 og skiluðu þær mikilvægum niðurstöðum um atferli þorsks en síðan hefur þorskur ekki verið rafeindamerktur við Ísland. Á síðustu árum hafa rafeindamerki þróast enn frekar og mæla nú líka seltu, halla, átt og hjartslátt. Með hjartsláttarmælingum er meðal annars hægt að meta áhrif utanadkomandi þátta sem geta valdið streitu, svo sem samspil bráðar og afræningja. Í ljósi þess að ástand sjávar við landið breytist ört og breytingar séu að verða í göngumynstri fisksins er mikilvægt að hefja aftur atferlisrannsóknir á þorski.

Nauðsynlegt er að auka þekkingu okkar á mismunandi atferlisgerðum þorsks. Enn er lítið vitað um hlutfall þeirra á tilteknum svæðum og árstíma. Til að fá um það upplýsingar þyrfti að vera hægt að greina á milli atferlisgerða með öðrum og ódýrari aðferðum en nú þegar eina örugga leiðin til aðgreiningar er að skoða hitastigs- og dýpisferla úr rafeindamerkjum. Vegna kostnaðar og fæðar fiska sem merktir eru með rafeindamerkjum eru gögnin takmörkuð og nýttast varla í þessum tilgangi. Aðferðir, svo sem erfðafræðilegar aðferðir⁴⁷ og athugun á lögum kvarna,²⁵ benda til að greina megi á milli atferlisgerða þótt þær aðferðir gefi ekki eins áreiðanlegar upplýsingar og rafeindamerkingar. Skoða þarf betur möguleikann á að nýta aðferðirnar í þessum tilgangi.

SUMMARY

Migration and behaviour of Icelandic cod

Tagging studies have been used to study migration of Icelandic cod since 1904. Results from data storage tags (DSTs) have revealed two different behaviour patterns, coastal cod that mainly inhabits coastal waters shallower than 200 m and frontal cod migrating to offshore frontal areas during the feeding period where it shows frequent changes in temperature and depth.

Cod is found all around Iceland and it migrates substantial distances within Icelandic waters. Tagging conducted in 1948–1986 indicated that after spawning off the south-west coast, cod migrated north to the feeding grounds, mainly along the west coast but also the east coast. However, not all individuals follow this pattern. Cod shows high fidelity to the spawning grounds and there is low spatial overlap among a number of spawning components around Iceland.

Cod tagged around Iceland is rarely recaptured outside Icelandic waters, whereas cod tagged off Greenland frequently migrate to Iceland. Cod eggs and larvae drift with currents from Iceland to Greenland and when they have reached maturity, they show fidelity towards Icelandic spawning grounds.

Þessi grein er tileinkuð minningu Vilhjálms Þorsteinssonar fiskifræðings (f. 1943, d. 2016). Vilhjálmur vann mikilvægt starf við merkingar á þorski við Ísland. Hann var frumkvöðull í atferlisrannsóknum á þorski með rafeindamerkjum, þróaði með öðrum aðferð sem er enn notuð. Þessi grein byggist að miklu leyti á gögnum úr merkingaverkefnum sem Vilhjálmur stjórnaði þegar hann starfaði á Hafrannsóknastofnun.



Vilhjálmur Þorsteinsson við þorskmerkingar á öndverðum tíunda áratug síðustu aldar.
– Vilhjálmur Þorsteinsson tagging cod in the early nineties. Ljósmynd./Photo: Heiðar Marteinsson.

ÞAKKIR

Við þökkum Jónbirni Pálssyni fyrir yfirllestur og góðar ábendingar.

HEIMILDIR

1. Hafrannsóknastofnun 2020, 16. júní. Þorskur. *Gadus morhua*. Tækniskýrslur Hafrannsóknastofnunar. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 29 bls. Slóð: https://www.hafogvatn.is/static/extras/images/01-cod_tr_isl1232625.pdf
2. Karl Gunnarsson, Gunnar Jónsson & Ólafur K. Pálsson 1998. Sjávarnytjar við Ísland. Mál og menning, Reykjavík. 282 bls.
3. Einar Jónsson 1982. A survey of spawning and reproduction of the Icelandic cod. Rit Fiskideildar 6.2. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 45 bls.
4. Schmidt, J. 1907. Marking experiments on plaice and cod in Icelandic waters. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie: Fiskeri II(6). 1–25.
5. Jón Jónsson 1996. Göngur þorsks og ýsu við Ísland. Niðurstöður merkinga á árunum 1948–1986. Hafrannsóknir 50. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 96 bls.
6. Sigfús A. Schopka, Jón Sólmundsson & Vilhjálmur Þorsteinsson 2006. Áhrif svæðafriðunar á vöxt og viðgang þorsks: Niðurstöður úr þorskmerkingum út af norðanverðum Vestfjörðum og Húnaflóa sumurin 1994 og 1995. Fjölrit 123. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 5–24.
7. Björn Björnsson, Hjalti Karlsson, Vilhjálmur Þorsteinsson & Jón Sólmundsson 2011. Should all fish in mark-recapture experiments be double-tagged? Lessons learned from tagging coastal cod (*Gadus morhua*). ICES Journal of Marine Science 68. 603–610.
8. Vilhjálmur Þorsteinsson, Ólafur K. Pálsson, Gunnar G. Tómasson, Ingibjörg G. Jónsdóttir & Pampoulie, C. 2012. Consistency in the behaviour types of the Atlantic cod: Repeatability, timing of migration and geo-location. Marine Ecology Progress Series 462. 251–260.
9. Ólafur K. Pálsson & Vilhjálmur Þorsteinsson 2003. Migration patterns, ambient temperature, and growth of Icelandic cod (*Gadus morhua*): Evidence from storage tag data. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 60. 1409–1423.
10. Grabowski, T.B., Vilhjálmur Þorsteinsson & Guðrún Marteinsdóttir 2014. Spawning behavior in Atlantic cod: Analysis by use of data storage tags. Marine Ecology Progress Series 506. 279–290.
11. Ingibjörg G. Jónsdóttir, Vilhjálmur Þorsteinsson, Ólafur K. Pálsson, Gunnar G. Tómasson & Pampoulie, C. 2014. Evidence of spawning skippers in Atlantic cod from data storage tags. Fisheries Research 156. 23–25.
12. Drinkwater, K.F. 2005. The response of Atlantic cod (*Gadus morhua*) to future climate change. ICES Journal of Marine Science 62. 1327–1337.
13. Unnsteinn Stefánsson 1962. North Icelandic waters. Rit Fiskideildar 3. Atvinnudeild Háskólans, Reykjavík. 269 bls.14.
14. Steingrímur Jónsson & Héðinn Valdimarsson 2012. Water mass transport variability to the North Icelandic shelf, 1994–2010. ICES Journal of Marine Science 69. 809–815.
15. Robichaud, D. & Rose, G.A. 2004. Migratory behaviour and range in Atlantic cod: Inference from a century of tagging. Fish and Fisheries 5. 185–214.
16. Vilhjálmur Þorsteinsson & Guðrún Marteinsdóttir 1992. Þorskmerkingar við Norðaustur- og Austurland vorið 1991 og endurheimtur sama ár. Ægir 85. 60–64.
17. Skjæraasen, J.E., Meager, J.J., Karlsen, Ø., Hutchings, J.A. & Ferno, A. 2011. Extreme spawning-site fidelity in Atlantic cod. ICES Journal of Marine Science 68. 1472–1477.
18. McAdam, B.J., Grabowski, T.B. & Guðrún Marteinsdóttir 2012. Identification of stock components using morphological markers. Journal of Fish Biology 81. 1447–1462.
19. Jaworski, A. & Stefán Á. Ragnarsson 2006. Feeding habits of demersal fish in Icelandic waters: A multivariate approach. ICES Journal of Marine Science 63. 1682–1694.
20. Ingibjörg G. Jónsdóttir, Höskuldur Björnsson & Unnur Skúladóttir 2012. Predation by Atlantic cod *Gadus morhua* on northern shrimp *Pandalus borealis* in inshore and offshore areas of Iceland. Marine Ecology Progress Series 469. 223–232.
21. Ólafur K. Pálsson & Höskuldur Björnsson 2011. Long-term changes in tropic patterns of Iceland cod and linkages to main prey stock sizes. ICES Journal of Marine Science 68. 1488–1499.
22. Ingibjörg G. Jónsdóttir 2014. Spatial distribution of Northern ambereye (*Hymenodora glacialis*) around Iceland. Marine Biology Research 10. 190–196.
23. Jón Sólmundsson, Hjalti Karlsson, Hlynur Pétursson, Höskuldur Björnsson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Klara B. Jakobsdóttir, Kristján Kristinnson & Valur Bogason 2020. Stofnmæling botnfiska á Íslandsmiðum 2020 – framkvæmd og helstu niðurstöður. Haf- og vatnarrannsóknir (HV2020-20). Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 29 bls.
24. Kristján Kristinnson, Guðjón M. Sigurðsson, Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson, Klara B. Jakobsdóttir & Valur Bogason 2019. Stofnmæling botnfiska að haustlagi 2019: Framkvæmd og helstu niðurstöður. Haf- og vatnarrannsóknir (HV2019-62). Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 38 bls.
25. Hlynur Bárðarson, McAdam, B.J., Vilhjálmur Þorsteinsson, Einar Hjörleifsson & Guðrún Marteinsdóttir 2017. Otolith shape differences between ecotypes of Icelandic cod (*Gadus morhua*) with known migratory behaviour inferred from data storage tags. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 74. 2122–2130.
26. Guðrún Marteinsdóttir, Björn Gunnarsson & Suthers, I.M. 2000. Spatial variation in hatch date distributions and origin of pelagic juvenile cod in Icelandic waters. ICES Journal of Marine Science 57. 1182–1195.
27. Guðrún Marteinsdóttir, Ásta Guðmundsdóttir, Vilhjálmur Þorsteinsson & Gunnar Stefánsson 2000. Spatial variation in abundance, size composition and viable egg production of spawning cod (*Gadus morhua* L.) in Icelandic waters.

ICES Journal of Marine Science 57: 824–830.

28. Valur Bogason, Höskuldur Björnsson & Jón Sólmundsson 2019. Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum (SMN) 2019 – framkvæmd og helstu niðurstöður. Haf- og vatnarannsóknir (HV2019-34). Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 19 bls.
29. Ingibjörg G. Jónsdóttir, Valur Bogason, Ásta Guðmundsdóttir, Björn Æ. Steinarsson, Höskuldur Björnsson, Ólafur K. Pálsson, Vilhjálmur Þorsteinsson & Þorsteinn Sigurðsson 2010. Stofnmæling hrygningarþorsks með þorskanetum 1996–2009. Hafrannsóknir 155. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 53 bls.
30. Gróa Pétursdóttir, Begg, G.A. & Guðrún Marteinsdóttir 2006. Discrimination between Icelandic cod (*Gadus morhua* L.) populations from adjacent spawning areas based on otolith growth and shape. Fisheries Research 80: 182–189.
31. Pampoulie, C., Ruzzante, D.E., Chosson, V., Pórá D. Jörundsdóttir, Taylor, L., Vilhjálmur Þorsteinsson, Anna K. Daniélsdóttir & Guðrún Marteinsdóttir 2006. The genetic structure of Atlantic cod (*Gadus morhua*) around Iceland: Insight from microsatellites, the Pan I locus, and tagging experiments. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 63: 2660–2674.
32. Jón Sólmundsson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Björn Björnsson, Stefán Á. Ragnarsson, Guðni G. Tómasson & Vilhjálmur Þorsteinsson 2015. Home ranges and spatial segregation of cod *Gadus morhua* spawning components. Marine Ecology Progress Series 520: 217–233.
33. Vilhjálmur Þorsteinsson, Höskuldur Björnsson, Jón Sólmundsson, Guðjón I. Eggertsson 1998. Þorskurinn í Breiðafirði. Ægir 91: 22–30.
34. Guðni G. Tómasson & Ólöf R. Káradóttir 2005. A two dimensional numerical model of astronomical tide and storm surge in the North Atlantic Ocean. Í: (Ritstjóri Gisli Viggósson) Second International Coastal Symposium in Iceland. Höfn í Hornafirði, 5–8. júní. 266–267
35. Grabowski, T.B., Vilhjálmur Þorsteinsson, McAdam, B.J. & Guðrún Marteinsdóttir 2011. Evidence of segregated spawning in a single marine fish stock: Sympatric divergence of ecotypes in Icelandic cod? PLoS One 6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017528>
36. Wootton, R.J. 1998. Ecology of teleost fishes. 2. útg. (frumútg. 1988). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 386 bls.
37. Ingibjörg G. Jónsdóttir, Guðmundur S. Bragason, Stefán H. Brynjólfsson, Anika K. Guðlaugsdóttir & Unnur Skúladóttir 2017. Yfirlit yfir rækjurannsóknir við Ísland, 1988–2015. Haf- og vatnarannsóknir (HV2017-007). Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 92 bls.
38. Brickman, D., Guðrún Marteinsdóttir, Logemann, K. & Harms, I.H. 2007. Drift probabilities for Icelandic cod larvae. ICES Journal of Marine Science 64: 49–59.
39. Jón Jónsson 1954. Göngur íslenska þorsksins. Ægir 47: 2–9.
40. Kristinn Sæmundsson, Jónas P. Jónasson, Begg, G.A., Hjalti Karlsson, Guðrún Marteinsdóttir & Ingibjörg G. Jónsdóttir 2020. Dispersal of juvenile cod (*Gadus morhua* L.) in Icelandic waters. Fisheries Research 232: 105721.
41. Jón Sólmundsson, Ingibjörg G. Jónsdóttir, Stefán Á. Ragnarsson & Björn Björnsson 2018. Connectivity among offshore feeding areas and nearshore spawning grounds; implications for management of migratory fish. ICES Journal of Marine Science 75: 148–157.
42. Hansen, P.M. 1949. Studies on the biology of the cod in Greenland waters. Rapports et procès-verbaux des réunions du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer 123: 5–77.
43. Svavar Hávarðsson 2019. Tveir bátar kanna þorskgengd við Jan Mayen. Fiskiréttir 23. maí. 3.
44. Bjarni Sæmundsson 1933. Merkingar á fiskum. Ægir 26: 277–282.
45. Hansen, P.M. 1954. The stock of cod in Greenland waters during the years 1924-1952. Rapports et procès-verbaux des réunions du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer 136: 65–71.
46. Bonanomi, S., Therkildsen, N.O., Retzel, A., Hedeholm, R.B., Pedersen, M.W., Meldrup, D., Pampoulie, C., Hemmer-Hansen, J., Grønkaer, P. & Nielsen, E.E. 2016. Historical DNA documents long-distance natal homing in marine fish. Molecular Ecology 25: 2727–2734.
47. Pampoulie, C., Klara B. Jakobsdóttir, Guðrún Marteinsdóttir & Vilhjálmur Þorsteinsson 2008. Are vertical behaviour patterns related to the Pantophysin locus in the Atlantic cod (*Gadus morhua* L.)? Behavioural Genetics 38: 76–81.
48. Fernandes, M.N., Barrionuevo, W.R. & Rantin, F.T. 1995. Effects of thermal stress on respiratory responses to hypoxia of a South American Prochilodontid fish, *Prochilodus scrofa*. Journal of Fish Biology 46: 123–133.
49. Nilsson, G.E., Östlund-Nilsson, S. & Munday, P.L. 2010. Effects of elevated temperature on coral reef fishes: Loss of hypoxia tolerance and inability to acclimate. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology 156: 389–393.
50. Brattey, J. & Cadigan, N. 2004. Estimation of short-term tagging mortality of adult Atlantic cod (*Gadus morhua*). Fisheries Research 2–3: 223–233.
51. Otterå, H., Kristiansen, T.S. & Svåsand, T. 1998. Evaluation of anchor tags used in sea-ranching experiments with Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). Fisheries Research 35: 239–246.

UM HÖFUNDA



Ingibjörg G. Jónsdóttir (f. 1972) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1996, cand. scient.-prófi í sjávarlíffræði við Kaupmannahafnarháskóla árið 2000 og doktorsprófi í fiskavistfræði frá Háskóla Íslands árið 2007. Ingibjörg starfar á Hafrannsóknastofnun.



Jón Sólmundsson (f. 1966) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1991 og MS-prófi í fiskavistfræði við sama skóla árið 2003. Jón starfar á Hafrannsóknastofnun.



Einar Hjörleifsson (f. 1958) lauk BS Honours-prófi við Aberdeen-háskóla 1982, og doktorsprófi í sjávarlíffræði við Graduate School of Oceanography, Rhode Island-háskóla, 1992. Einar starfar á Hafrannsóknastofnun.



Magnús Thorlacius (f. 1979) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 2009, MS-prófi í vistfræði og náttúruvernd frá Uppsalaháskóla árið 2011 og doktorsprófi í vistfræði frá Umeå-háskóla árið 2015. Magnús starfar á Hafrannsóknastofnun.



Hjalti Karlsson (f. 1965) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands árið 1990. Hjalti starfar á Hafrannsóknastofnun.

PÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA
/ AUTHORS' ADDRESSES

Ingibjörg G. Jónsdóttir
Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
ingibjorg.g.jonsdottir@hafogvatn.is

Magnús Thorlacius
Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
magnus.thorlacius@hafogvatn.is

Jón Sólmundsson
Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
jon.solmundsson@hafogvatn.is

Hjalti Karlsson
Hafrannsóknastofnun
Árnagötu 2–4
400 Ísafirði
hjalti.karlsson@hafogvatn.is

Einar Hjörleifsson
Hafrannsóknastofnun
Fornubúðum 5
220 Hafnarfirði
einar.hjorleifsson@hafogvatn.is

Ævar Petersen, Cristian Gallo og Yann Kolbeinsson

Súlur leita á fyrri varpstöðvar

SÚLUR verpa nú á tímum á níu stöðum við Ísland, flestum við sunnan- og suðvestanvert landið en einnig á einum stað við Austurland og tveimur við Norðausturland. Fyrrum var súluvarp í Súlunastapa við Hælavíkurbjarg á Vestfjörðum en þar hafa súlur ekki orpið í einar tvær aldir svo vitað sé. Þá er kunnugt um minnst fjóra staði aðra þar sem súlur hafa orpið við landið en þau vörp eru horfin.

Hér er skýrt frá endurkomu súlna á fornar varpslóðir á Hornströndum og viðleitni til varps. Athuganir eru settar í samhengi við núverandi ástand stofnsins og aðrar varpstöðvar. Fyrsta athuginin sem við höfðum spurnir af var þegar súla var ljósmynduð á hreiðri á Langakambi undir Hælavíkurbjargi sumarið 2016, og gerðu það náttúruskoðarar á erlendu skemmtiferðaskipi. Síðan fannst stakur hreiðurhaukur á sama stað á hverju ári 2017 til 2020. Undir lok vinnslu þessarar greinar uppgötvuðust ljósmyndir sem teknar höfðu verið á árunum 2013 til 2015 á sama stað. Þær sýndu að súlur héldu þá til á Langakambi og höfðu byggt þar hreiður árið 2014. Því er ljóst að súlur hafa lengi verið að huga að mögulegu varpi á þessum slóðum.

INGGANGUR

Stærstur hluti hins íslenska stofns súlu *Morus bassanus* verpur við sunnan- og suðvestanvert landið. Súluvarp er í fimm eyjum Vestmannaeyja, Súlunaskeri, Hellisey, Brandi, Litla- og Stóra-Geldungi (tvær síðustu byggðirnar eru reyndar stundum taldar sem ein, Geldungur, þar sem þær eru hlið við hlið) og í Eldey við Reykjaneskaga. Ein varpstöð er í eyjunni Skróði við Austurland og tvær við Norðausturland, í og við Skoruvíkurbjarg á Langanesi (bæði í stakknum Stóra-Karli sem er fast við bjargið og í bjarginu sjálfu) og í Rauðanúpi á Melrakkaslétu. Á 1. mynd eru sýndar núverandi súlubyggðir við landið.

Arnþór Garðarsson¹⁻⁵ hefur verið manna ötulastur við að fylgjast með framvindu súlustofnsins hér við land í eina fjóra áratugi þótt fyrr á tímum hafi aðrir lagt þessu máli lið.⁶⁻¹³ Í síðustu

heildartalningu 2013–2014 voru súlupör við Ísland samtals 37.216.⁵

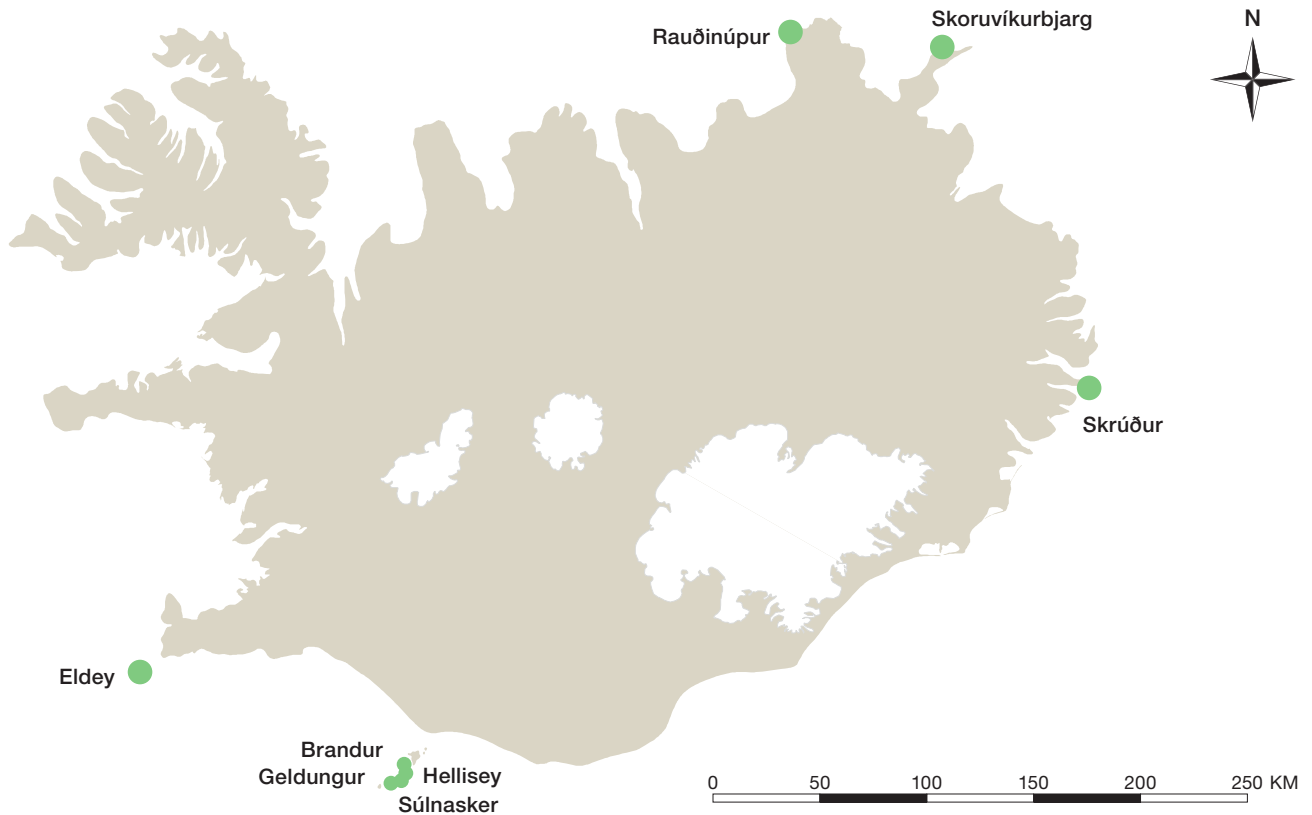
Vitað er um að minnsta kosti fimm staði til viðbótar þar sem súlur urpu í fyrndinni (sjá nánar í umræðukafla). Einn þeirra er Súlunastapi undir Hælavíkurbjargi, nú innan Hornstrandafríðlands á Vestfjörðum. Þetta súluvarp hvarf snemma á 19. öld eða jafnvel í lok 18. aldar.^{14,15} Nú virðast súlur aftur farnar að huga að varpi á þessum slóðum, og eru hér raktar athuganir sem benda í þá veru.

EFNIVÍÐUR

Upphaflega kom ábending um hugsanleg endurhafið súluvarp á Hornströndum frá John Chardine sjófuglafræðingi í Kanada árið 2016. Hann og þýski ljósmyndarinn Klaus Kiese-wetter voru á hringferð um Ísland með skemmtiferðaskipinu Fram frá norska skipafélaginu Hurtigruten og sigldu meðfram Hornströndum 25. maí.

Chardine kom þessum upplýsingum til eins höfunda (ÆP) og síðar gaf Kiese-wetter leyfi til að birta mynd sem hann tók þennan dag (4. mynd). Þegar vinnsla greinarinnar var langt komin uppgötvuðust ljósmyndir sem teknar höfðu verið í leiðöngrum fuglamanna frá Náttúrustofu Vestfjarða á Hornstrandir á árunum 2013 til 2015 (Böðvar Þórisson, munnl. uppl. og tölvubréf 2020). Þótt ekki hafi verið ljósmyndað hreiður nema 2014 sáust á myndunum hin árin súlur sitja á staðnum þar sem hreiður var 2014 og síðar.

Á hverju sumri fer einn höfunda (CG) á Hornstrandir til að vakta fuglalíf í lok júní eða byrjun júlí og annar höfunda (YK) fór einnig með honum 3. júlí 2017. Einnig voru báðir á ferð í apríl 2019. Tilgangur Hornstrandaferða þeirra er fyrst og fremst vöktun bjargfugla í Hælavíkurbjargi. Verkefnið er í umsjón Náttúrustofu Norðausturlands í



1. mynd. Núverandi súluvarpstöðvar við Ísland. Í Vestmannaeyjum verpa súlur á fimm stöðum, í Brandi, Hellisey, Súlaskeri og í Litla og Stóra-Geldungi sem stundum eru taldar ein byggð, Geldungur, enda þétt saman. Varpið í Skoruvíkurbjargi var upphaflega aðeins í Stóra-Karli, frálausum stakki undir bjarginu, en með stækkandi stofni færðu súlur sig einnig upp í bjargið. – Present-day colonies of Northern Gannets in Iceland. In the Vestmannaeyjar archipelago there are five sites two of them, Litli- and Stóri-Geldungur, are sometimes counted as one, called Geldungur. The colony at Skoruvíkurbjarg was originally only on the stack Stóri-Karl, but with expanding population the birds have also colonized the cliff face.

samstarfi við aðrar náttúrustofur, þar á meðal Náttúrustofu Vestfjarða, sem og við Rannsóknasetur Háskóla Íslands á Snæfellsnesi.¹⁶ Náttúrustofa Vestfjarða hefur jafnframt staðið fyrir talningum mófugla og vatnafugla. Athuganir á súlum hafa einungis verið tilfallandi, sem og skráning ýmissa annarra áhuga-verðra fugla.

Upplýsingar um súlur komu einnig frá Böldvari Þórisssyni, fyrrverandi starfsmanni Náttúrustofu Vestfjarða, og frá landvörðum í Hornstrandafríðlandi, þeim Vésteini M. Rúnarssyni og Kristínu Jónasdóttur. Þá voru skóðaðar athuganir frá 2018 og 2019 í skýrslum Esterar R. Unnsteinsdóttur sem hefur fylgst með refum *Vulpes lagopus* á Hornströndum undanfarna tvo áratugi og dvalist vikum saman víða á athugunarsvæðinu.^{17,18} Að endingu voru tiltekjar munnlegar upplýsingar frá Ester og Charla J. Basran frá sumrinu 2020.

NIÐURSTÖÐUR

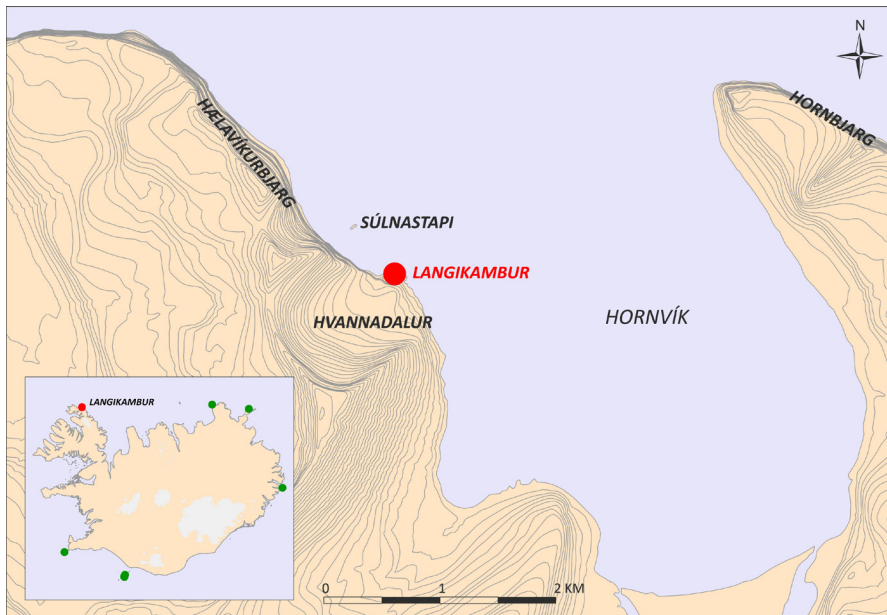
Á árunum 2014 og 2016 til 2020 var súluhreiður vestanvert í Hornvík á Hornströndum, undir Hælavíkurbjargi. Sáust súlur ennfremur sitja á hreiðurstaðnum 2013 og 2015. Staðurinn sem um ræðir er Langikambur (66.449763N, -22.531435V), fallegur berggangur sem gengur um 230 m út frá landinu neðan við Hvannadal við austanvert Hælavíkurbjarg (2. mynd). Hér verða raktar þær athuganir sem liggja fyrir eftir árum.

Árin 2013–2015

Allra fyrsta tiltæka athugun er frá 4. júlí 2013. Á ljósmynd Guðmundar Ragnarssonar (varðveitt á Náttúrustofu Vestfjarða) situr súla yst á Langakambi nákvæmlega þar sem hreiður fannst síðar. Árið 2013 var þó ekki ljóst hvort þarna leyndist súluhreiður.

Árið eftir 2014 ljósmyndaði Böldvar Þórisson hreiðurmyndun á fyrrnefndum stað 10. júlí, sbr. 3. mynd. Samt sást súla sitjandi á staðnum og engin vísbending var um að hreiðrið væri í notkun, eða hvort egg hafi verið í því þá eða fyrr um sumarið. Um vorið, 23. apríl, hafði hins vegar sést súla á sjónum skammt undan Langakambi þegar fram fóru svartfugla-talningar á sjó við Hornstrandir. Böðvar skráði þessa athugun í ameríska gagnagrunninn eBird þar sem áhugasamir geta komið fuglaathugunum sínum á framfæri. Athugun þessi á súlu er einnig nefnd í minnisblaði frá þessu ári.¹⁹

Meira fréttist ekki af súlum þetta ár en árið 2015 sýnir ljósmynd Guðmundar Ragnarssonar (varðveitt á Náttúrustofu Vestfjarða) súlu á hreiðurstaðnum 9. júlí þótt ókunnugt hafi verið um hreiður. Ekki er um að ræða fréttir af súluvarpi frá sumrinu 2015.



2. mynd. Á Langakambi undir Hælavíkurbjargi fannst súluhreiður árið 2014, og síðan árlega frá 2016 til 2020. Grænu deplarnir á Íslandskortinu sýna hvar súlubyggðir er nú að finna á Íslandi. – On the dyke Langikambur at Hælavíkurbjarg were Northern Gannets discovered with nests in summer 2014, and then annually 2016 to 2020. The green dots on the Iceland map show the location of present-day Gannet colonies.

3. mynd. Súluhreiður á Langakambi undir Hælavíkurbjargi í friðlandi Hornstranda árið 2014. – Northern Gannet nest at Langikambur at Hælavíkurbjarg bird cliff, Hornstrandir Nature Reserve (NW-Iceland) in 2014. Ljósmynd. /Photo: Böðvar Þórisson / Náttúrustofa Vestfjarða 10.7. 2014.



Árið 2016

Hinn 25. maí 2016 sást súla á hreiðri á Langakambi og var ljósmynduð (4. mynd). Upphaflega var talið að varpstadurinn væri í Súlnastapa (66.453133N, -22.540165V), um 30 m háum drangi eða stapa skammt undan Hælavíkurbjargi, rúmlega 500 m frá Langakambi. Við nánari athugun og samanburð á ljósmyndum reyndist svo ekki vera. Súlnastapi var hins vegar varpstadur súlna fyrr á öldum eins og fjallað er um í umræðukafla.

Ekki er vitað hvort egg var í hreiðrinu þetta skipti eða fyrr um sumarið. Súlu verpa aðeins einu egg og er aðalvarptími þeirra í apríl en fyrstu fuglarnir verpa um mánaðamót mars-apríl.²⁰ Sumarið eftir

(2017) skráði einn höfunda (YK) hjá sér eftir landverði (Vésteinn M. Rúnarsson munnl. uppl.) að stök súla hafi haldið til yst á Langakambi sumarið 2016 en engar upplýsingar fylgdu um hreiðurgerð.

Árið 2017

Þetta ár voru tveir höfunda (CG og YK) við athuganir á Langakambi 3. júlí og var þá hreiðurhraukur yst á berggangnum á sama stað og árið áður (5. mynd). Stök súla var á hreiðurstaðnum 3. júlí en ekkert egg var í hreiðrinu (6. mynd). Ekki er vitað hvort egg hefur verið þar um vorið, en eins og áður segir verpa súlur frekar snemma miðað við aðra íslenska fugla.²⁰

Árið 2018

Sem og árin á undan var einn höfunda (CG) við fuglaathuganir í Hornstrandir-friðlandi í lok júní. Þrjár súlur sátu yst á Langakambi 28. júní. Þarna var hreiðurhraukur á sama stað og árin áður og sat ein súlan á barmi hans (7. mynd). Ekki var egg í hreiðrinu en hreiðurhraukurinn var greinilega mun verr úr garði gerður í lok júní 2018 en bæði árin áður og eftir (sjá 6. mynd). Kann vel að vera að hreiðrið hafi litið betur út fyrr um sumarið. Það var að minnsta kosti farið að láta á sjá fyrir viðhaldsleysi þegar komið var fram á mitt sumar.



4. mynd. Súla á hreiðri á Langakambi undir Hælavíkurbjargi í friðlandi Hornstranda árið 2016. – Northern Gannet on a nest at Langakambi at Hælavíkurbjarg bird cliff, Hornstrandir Nature Reserve (NW-Iceland) in 2016. Ljóssm./Photo: Klaus Kiesewetter 25.5. 2016.

5. mynd. Langakambur í Hornstrandafriðlandi, fállegur berggangur sem teygir sig um 230 m þvert út frá landinu. Stök súla situr á ystu nöf en sést illa enda myndin tekin úr nokkurri fjarlægð. – Langakambur at Hornstrandir Nature Reserve (NW-Iceland), a beautiful dyke protruding about 230 m out from the mainland. A single Northern Gannet can be vaguely seen (due to distance) at the end of the dyke. Ljóssm./Photo: Cristian Gallo, 3.7. 2017.



Árið 2019

Fyrsta athugun þetta ár er frá 8. apríl. Þá sátu tvær súlur yst á Langakambi en ekki er vitað með hreiður (CG og YK).

Þegar einn höfunda (CG) var á ferðinni á Langakambi 27. júní var þar hreiður að sjá (6. mynd). Stök súla sat á staðnum. Hreiðrið var mun betur úr garði gert en árið áður en ekkert egg í því sem fyrri ár. Þennan sama dag aðstodaði Ester Rut Unnsteinsdóttir við fuglatalningar og kom þá að hreiðrinu en var annars við rannsóknir á refum á svæðinu.¹⁸

Sem áður er ekki vitað hvort fuglarnir urpu þetta ár. Súlur virðast samt hafa haldið tryggð við hreiðurstaðinn

á Langakambi því enn á ný sáust þrjár súlur á staðnum 23. ágúst (Kristín Jónasdóttir, munnl. uppl. 23.8. 2019) eða jafnmargar og sáust sumarið áður.

Árið 2020

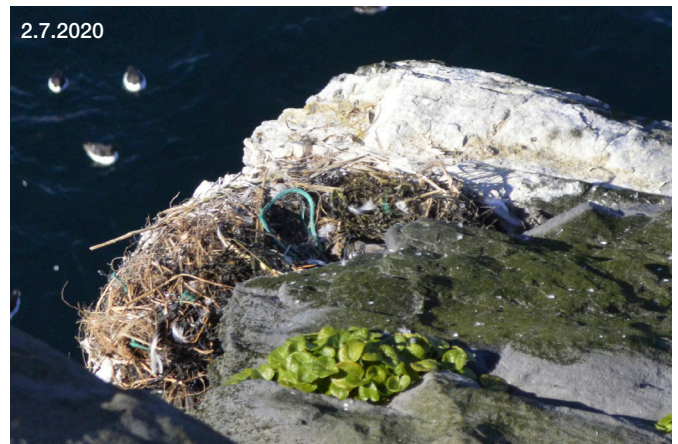
Fyrsta athugun þessa árs er frá 1. júní þegar Charla J. Basran (munnl. uppl. 2020) sá staka súlu standa á hreiðri yst á Langakambi, á sama stað og súlur höfðu sést árin áður (8. mynd). Eins og fyrri ár fór einn höfunda (CG) til fuglavöktunar á Hornströndum um mánaðamótin júní-júlí. Þá var einnig aðeins einn fugl yst á Langakambi, 2. júlí, og enn sem fyrr ekkert egg né ungi í hreiðrinu (6. mynd). Sömu sögu

segja Kristín Jónasdóttir landvörður og Ester Rut Unnsteinsdóttir sem sáu einungis einn fugl á hreiðurstaðnum þetta sumar (munnl. uppl. 2020).

UMRÆÐA

Súlur á Hornströndum

Eins og annars staðar við Ísland sjást súlur á flugi öðru hverju út af Hornströndum og hafa gert lengi.²¹⁻²² Undanfarna áratugi hefur íslenski súlustofninn verið að stækka og voru alls í honum 37.216 pör árin 2013–14.⁵ Þótt sumar súlubyggðir geti enn stækkað miðað við hentugt landrymi á varpstað virðist land vera orðið fullnýtt í stærstu íslensku byggðinni, í Eldey undan Reykjanes-



6. mynd. Súluhraukur á Langakambi á Hornströndum sumurin 2017–2020. – A nest of Northern Gannet at Langikambur in the Hornstrandir Nature Reserve (NW-Iceland) in summers 2017–2020. Ljós./Photo: Cristian Gallo.

skaga. Þar hefur súlubyggðin lítið breyst, að minnsta kosti eftir 1983.^{1,4,5}

Í ljósi stofnaukningar er ekki óvænt að nýjar byggðir myndist. Undanfarna áratugi hafa súlur verið að nema nýjar varpstöðvar norðar við austanvert Atlantshaf, svo sem norður með Noregsströndum og allt til Kólaskaga í Rússlandi. Þar hafa myndast nýjar byggðir síðustu áratugi, sumar þó lagst af aftur.²³ Vel kann að vera að þetta gerist á Hornströndum þegar fram líða stundir. Væri ánægjulegt ef ný fuglategund hreiðraði um sig í friðlandinu til frambúðar.

Nýjar tilraunir til súluvarps á Hornströndum

Langikambur er um 280 km frá næstu súluvarpstöð á Norðurlandi, í Rauðanúpi á Melrakkaslétu, og 370 km frá þeirri næstu sunnan við, í Eldey (sbr. 1. og 2. mynd). Súlur sjást allt í kringum land á sumrin. Á Hornströndum má helst búast við geldfuglum sem enn eru

óbundnir ákveðnum varpbyggðum en súlur verpa ekki fyrir en þær eru 4–5 ára.²⁴ Varpfuglar fljúga á annað hundrad kílómetra frá varpstöð í leit að æti.²⁵ Fjarlægðir frá núverandi súluvarpstöðvum til Hornstranda eru mun meiri en því nemur.

Súluhraukur fannst á Langakambi 2014, og á sama stað öll árin frá 2016 til 2020. Nokkuð ljóst má vera að milli sumra hafi hreiðurefni fokið eða skolast burt í vetrarveðrum. Nýju hreiðri virðist því hafa verið hróflað upp á hverju ári. Algengast er að notaðir súluhraukar séu 30–40 cm á hæð. Hreiðurgerð er hins vegar óásjálægri hjá fuglum sem verpa í fyrsta sinn og sama virðist hafa verið tilfellið á Langakambi. Varp hefur enn ekki tekist þar. Ef svo væri hefðu ungar verp komnir þegar flestar athuganir fóru fram, í ljósi þess að aðalvarptími súlna við Ísland er í apríl.²⁰ Hugsanlegt er að þarna sé of mikil truflun. Fólk getur gengið fast að hreiðurstaðnum,

að ekki sé talað um reifi sem eru einkar algengir á þessum slóðum.^{17–18} Refir eða önnur landspendýr (að mannfólki undanskildu) komast ekki að öðrum súluvarpstöðum við Ísland til að ræna eggjum eða ungum. Súlur eru reyndar stórir fuglar með beitt nef og gætu hugsanlega varið hreiður sitt fyrir slíkum rándýrum. Fuglar geta á hinn bóginn tekið súluegg í öllum súlubyggðum. Egginn er hvít og því frekar áberandi þegar hreiðurfuglarnir eru ekki á staðnum. Hingað til hafa engin egg sést í hreiðri á Langakambi.

Súluvarp á Hornströndum fyrir á öldum

Örnefnið *Súlnastapi* (einnig er til heitið *Súlustapi*) vísar eflaust til fuglanna og bendir til þess að þarna hafi súlur orpið fyrrum. Súluvarp er til dæmis í *Súlnaskeri* í Vestmannaeyjum og hefur verið lengi (8.925 hreiður árið 2014⁵). Þrátt fyrir það er möguleiki að skerðið



7. mynd. Þrjár súlur yst á Langakambi á Hornströndum árið 2018. Fuglinn í miðið stendur á hreiðurhrauknum. – Three Northern Gannets perching at the end of Langikambur dyke at Hornstrandir Nature Reserve (NW-Iceland) in 2018. The bird in the middle is standing on the nest. Ljósmynd: Cristian Gallo, 28.6. 2018.

beri heiti af fjórum bergstöplum sem það hvílir á, eins og bent hefur verið á.¹ Sigfús M. Johnsen²⁶ taldi reyndar að skerið væri kallað eftir fuglunum.

Örnefni eitt og sér gefur varla ástæðu til að fjalla um súluvarp í Súlnastapa ef ekki væru fleiri heimildir um súlur þar frá fyrri öldum. Sú elsta mun vera ferðabók Olavíusar sem ferðaðist um Hornstrandir sumarið 1775. Getur hann þess að súluungar séu veiddir þar á vorin.¹⁴ Arnþór Garðarsson¹ benti á að súluungaveiðar gætu ekki farið fram að vorlagi og þótti þess vegna vafasamt að þarna hefði nokkurn tímann verið súluvarp. Olavíus var ekki fuglafræðingur og gæti hafa misskilið heimamenn. Okkur þykir ekki ástæða að efast um að súlur hafi orpið í Súlnastapa þar sem þeirra er einnig getið í sóknalýsingu Jóns Eyjólfssonar.¹⁵ Hann var prestur á Stað í Aðalvík frá 1843 til 1866 og hefur eflaust verið vel kunnugur á nyrðri hluta Hornstranda og þekkt þar landgæði,

enda náði prestakall hans allt norður á Horn. Jón getur þess að fjöldi súluunga hafi verið drepinn í Súlnastapa. Varla hafa menn búið til sögu um veiði á súluungum þótt hægt sé að efast um hve margir ungar hafi fengist, svo sem Arnþór Garðarsson¹ nefnir. Jón segir að varpinu hafi verið spillt en hvenær er óvíst, líkast til annaðhvort í lok 18. aldar eða í byrjun þeirrar 19.

Því eru liðnar að minnsta kosti tvær aldir frá því súluvarp lagðist af í Súlnastapa. Kannski hefur stapinn minnkað eitthvað frá þeim tíma, svo sem vegna rofs af völdum sjógangs og ísa. Þorsteinn Einarsson sigldi kringum stapann í júlí 1958 en sá hvorki súlur né hreiður. Með tilvísun í sóknalýsingu séra Jóns getur Þorsteinn þess líka að erlendir fiskimenn hafi eyðilagt varpið, en Jón kveður fiskimennina hafi verið Íslendinga. Þorsteinn hefur eftir Benjamín Eiríkssyni sem alinn var upp á Hornströndum (nefndur Bene-

dikt í yngri heimildinni) að ungarnir hafi verið teknir til beitu.^{11,27} Einar Þ. Guðjohnsen sigldi einnig hringinn um Súlnastapa í júlí 1966 ásamt ferðafélögum og getur ekki um súlur, þótt ætíð sé varasamt að byggja á vísbendingum sem ekki beinlínis nefna að engir fuglar hafi sést.²⁸

Súlnastapi er sýndur á gömlum Íslandskortum, svo sem á korti Orteliusar eða Guðbrands Þorlákssonar frá 1590.²⁹ Hann var framan af nefndur Fulvastapi á kortum (*fulvus* á latínu merkir raud- eða rafgulur; en hér er e.t.v. misritun úr „súlna“ því stafirnir f og s eru sviplíkir í gamla skriflettrinu (f og j) og einnig n og v (n og u)). Á strandkorti frá 1820 var Súlustapi nefndur (reyndar ritað *Súlustapir*).³⁰ Engar vísbendingar eru á kortunum að súlur hafi orpið þarna. Súlnastapi er einnig nefndur í fornbréfum mun fyrr, í reka-skrá Vatnsfjarðarkirkju 1327, í máldaga hennar 1397, og í öðrum máldaga hennar



8. mynd. Súlan á hreiðrinu á Langakambi sumarið 2020. – Adult Gannet standing on its nest at Langikambur in summer 2020. Ljós-/Photo: Charla J. Basran, 1.6. 2020.

1509.³¹⁻³³ Stapinn virðist því hafa verið til hlunninda og í eigu kirkjunnar í Vatnsfirði í Ísafjarðardjúpi þótt ekki sé nefnt hver hlunnindin hafi verið. Vitað er að þarna verpa núna svartfuglar, en einnig fýll *Fulmarus glacialis* og rita *Rissa tridactyla*. Freistandi er að álykta að súlur hafi orpið þarna jafnvel svo snemma sem á 14. öld.

Aðrir horfnir varpstaðir

Nú á tímum verpa súlur á níu stöðum við Ísland.⁵ Þrjú þessara verpa eru fremur nýleg. Varp myndaðist í Skrúði 1943,³⁴ 1944–45 í Rauðanúpi á Melrakkaslétu³⁵ og 1954–55 í Stóra-Karli við Skoruvíkurbjarg á Langanesi.³⁶ Síðan hefur varpið á síðastnefnda staðnum einnig færst upp í sjálft bjargið við aukningu varppara.³⁻⁴

Fyrrum urpu súlur á fleiri stöðum en ofangreindum níu. Auk Súlnastapa er kunnugt um fjóra fyrri varpstaði að minnsta kosti, Geirfuglasker við Reykjanes,³⁷ Kerlingu við Drangey á

Skagafirði,³⁸⁻³⁹ Grímsey undan Norðurlandi^{6,40} og Máfadrang við Dyrhólaey.^{1,10,12,41} Einhver vafi leikur á því að súlur hafi orpið í Geirfugladrangi undan Reykjanesi eins og Arnþór Garðarsson¹ bendir á og vitnar í Faber.³⁷

Síðsumars árið 1971 sigldi þýski fiskifræðingurinn Reinsch¹³ meðfram suðurströnd Íslands. Sá hann ungar súlur sitja uppi í Reynisdröngum undan Reynisfjalli (um 50 fugla) og í Dyrhólaey (um 20). Taldi hann hugsanlegt að þarna væru súluvörp en minnst ekki á hreiður. Þar eð þetta voru allt ungsúlur er líklegast að þær hafi aðeins setið þarna, nýkomnar úr einhverju varpi, svo sem frá Vestmannaeyjum, enda komið fram í ágúst-september. Árið 1971 hugði Reinsch einnig að súluvarpi í Máfadrangi og Lundadrangi undan Dyrhólaey.¹³ Ekki getur hann hreiðra en kveðst oft hafa séð súlur þar á vorin og hefur haft einhvern grun um að súlur yrpu í Dyrhóladröngum.⁴² Þegar hann var á ferðinni hafði varpið í Máfadrangi þegar liðið undir lok^{1,10-11} en ekki er vitað til að súlur hafi nokkurn tímann orpið í Lundadrangi. Þessir staðir hafa margoft verið skoðaðir eftir þetta án nokkurra vísbendinga um varp.

drangi þegar liðið undir lok^{1,10-11} en ekki er vitað til að súlur hafi nokkurn tímann orpið í Lundadrangi. Þessir staðir hafa margoft verið skoðaðir eftir þetta án nokkurra vísbendinga um varp.

Súlusetstaðir

Súlur sjást stundum sitjandi á ýmsum stöðum í grennd við þekkta varpstaði, jafnvel langt frá þeim. Setstaðir sem fuglar nota mikið verða gjarnan hvítir af driti og því stundum álitnir varpstaðir. Slíkt á oft við um setstaði skarfa sem margir eru hefðbundnir og hvítna af driti. Slíkir súlusetstaðir eru meðal annars í Ingólfshöfða í Örafum, Karlínum við Reykjanes og Svörtuloftum á Snæfellsnesi.¹¹ Engar vísbendingar eru um súluvarp á þessum stöðum. Það er þó hugsanlegt þegar fram líða stundir, ekki síst ef súlustofninn heldur áfram að vaxa. Full ástæða er að hafa þann möguleika í huga og skoða þessa staði við og við.

Vöktun súlustofnsins

Fylgst hefur verið með stærð súluvarpa og breytingum á þeim lengur en vörpum annarra sjófuglategunda hér á landi. Hingað til hafa íslensk súluvörp verið vöktuð fyrst og fremst með ljósmynda-tækni, fyrst þegar bandaríski herinn á Keflavíkurflugvelli tók loftmyndir af Eldey árið 1953.⁹ Þar áður var um beinar talningar að ræða eða áætlanir.

Til er mat á einstökum súlubyggðum frá ýmsum árum á 19. öld⁴³ þótt draga megi í efa hve áreiðanlegar þær tölur eru. Fyrsta matið fyrir íslenska súlustofninn í heild er að finna hjá Gurney⁴⁴ sem taldi hér vera 13.600 varppör í sjö byggðum árið 1913 en sagði tölurnar þó ekki með öllu ábyggilegar. Tuttugu árum síðar voru metin um 13.600 pör í sex byggðum á Íslandi⁶ eða sami fjöldi og Gurney gaf upp. Fyrsta skipulagða heildartalning á íslenska súlustofninum fór fram árið 1939 og voru þá álitin 13.732 varppör í landinu.⁷ Síðasta birta matið fyrir íslenska súlustofninn er frá Arnþóri Garðarssyni sem taldi hann nema 37.216 varppörum 2013–2014.⁵ Stofninn hefur því nær þrefaldast frá því fyrsta áætlunin var sett fram í byrjun 20. aldar. Hann virðist lítið hafa breyst fyrstu áratugi þeirrar aldar.

Árið 2017 var súluvarp í Eldey í fyrsta sinn talið með dróna og reyndust setrin vera 14.982.⁴⁵ Árin 2013–14 voru þar 14.810 setur samkvæmt loftljósmyndum úr flugvél.⁵ Samsvörun er því ágæt. Þessi nýja tækni verður vonandi notuð við vöktun annarra súlubyggða þegar fram í sækir, enda eflaust bæði ódýrari og ekki eins tímafrek og ljósmyndun úr flugvél. Drónar verða vonandi líka notaðir í framtíðinni við vöktun annarra sjófuglastofna. Fyrir utan talningar í þekktum vörpum er full ástæða til að fylgjast með nýjum stöðum þar sem súlur geta numið land, svo sem og á Hornströndum, sem hluta af almennri stofnvöktun.

SUMMARY

Northern Gannets attempt to re-colonize former nesting area

Although far away from present-day colonies, Northern Gannets are seen now and then in flight off Hornstrandir (NW-Iceland), like elsewhere around Iceland.^{21–22} The current paper describes the available observations on a possible

breeding attempt at Langikambur at the Hornstrandir Nature Reserve (Figs 1–2).

First indication of nesting is from 2014 when a photograph was taken of what later turned out to be a Gannet nest (Fig. 3). In the summer of 2016, a Gannet was first seen on nest at Langikambur (Fig. 4) while nest building was also noted in 2017–2020 (Figs 6–8), all these years at exactly same place. This site, which is on a dyke extending about 230 m out from the mainland, is located about 280 km from the nearest Gannet colony in NE-Iceland (Rauðinúpur on the Melrakkaslétta peninsula), and around 370 km from the nearest colony off Iceland's SW corner (Eldey island), cf. Figs 1–2. This is the first time since the end of the 17th or early 18th century that Northern Gannets show signs of breeding in this part of Iceland. Historically, Gannets bred on Súlnastapi stack, which is only about 500 m from Langikambur.^{14,15}

No eggs have been recorded in these new nests so far but hopefully these are the first steps towards a new Gannet colony for Iceland. The former colony on Súlnastapi is said to have been decimated by Icelandic fishermen about two centuries ago.¹⁵ That site is thought to take its name from *súla*, which is the Icelandic name for the Gannet. Súlnastapi as a place name is known at least as far back as to year 1327 which may indicate Gannets nested there as early as in the 14th century.^{31–33}

It is important to document the establishment of new seabird colonies as detailed as possible as part of general population monitoring. At present nine colonies of Northern Gannets exist in Iceland (sometimes counted as eight, as two of them, Stóri-Geldungur and Litli-Geldungur in the Westman Islands, are often counted as one, Geldungur, being close to each other).⁵ Three of these sites are relatively recent, first colonized in the 1940s and 1950s; Skrúður (E-Iceland),³⁴ Rauðinúpur on the Melrakkaslétta peninsula (NE-Iceland),³⁵ and Stóri-Karl by Skoruvíkurbjarg on the Langanes peninsula (NE-Iceland).³⁶ In addition, at least four colonies were in use in the past but are now extinct besides Súlnastapi. These colonies were located at Geirfuglasker off Reykjanes peninsula (SW-Iceland),³⁷ the stack

Kerling in Skagafjörður^{38–39} and Grímsey island (both in N-Iceland),^{6,40} and Máfadrangur stack (S-Iceland).^{1,10,12,41}

Gannets are known to frequent certain roosting sites, but not breed. Such sites include Ingólfshöfði headland (SE-Iceland), the stack Karl or Karlinn off Reykjanes peninsula (SW-Iceland), Svörtuloft bird cliff on the Snæfellsnes peninsula (W-Iceland),^{1,11} Dyrhólaey peninsula, the stacks Lundadrangur, and Reynisdrangar (all in S-Iceland).^{13,42}

Counts for some Icelandic Gannet colonies date as far back as the 19th century.⁴³ The Icelandic population was first estimated in 1913,⁴⁴ but the first systematic census using direct counts took place in 1939.⁶ Arnþór Garðarsson has monitored the Icelandic Gannet population for the last four decades, the most recent census giving 37,216 pairs in 2013–2014.^{1–5} This is the longest monitoring series for any seabird species breeding in Iceland.

ÞAKKIR

Höfundar senda sínar bestu þakkir til John Chardine sem upphaflega lét vita um súlu á hreiðri á Hornströndum árið 2016. Einnig fær Klaus Kiesewetter sem tók myndina 2016 og veitti leyfi fyrir birtingu hennar kærar þakkir. Þá þökkum við Böðvari Þórisssyni fyrir myndir frá árunum 2013 til 2015 og skýringar með þeim. Þeim var öllum boðið að gerast meðhöfundar að þessari grein en þeir töldu það ónaðsynlegt. Landvörðum í Hornstrandarfríðlandi, þeim Vésteini Má Rúnarssyni (2017) og Kristínu Jónasdóttur (2019 og 2020), þökkum við veittar óbirtar athuganir og einnig þeim Ester R. Unnsteinsdóttur og Charla J. Basran (2020), þeirri síðartöldu einnig fyrir ljósmynd. Hulda Birna Albertsdóttir teiknaði kortin og á þakkir skildar fyrir það, ennfremur Kristjana Einarisdóttir sem las greinina yfir í handriti og kom með góðar ábendingar. Að lokum á Guðmundur Ragnarsson þakkir skildar fyrir ljósmyndir af Langakambi á árunum 2013 og 2015.

HEIMILDIR

1. Arnþór Garðarsson 1989. Yfirlit yfir íslenskar súlubyggðir. Bliki 7. 1–22.
2. Arnþór Garðarsson 1995. Fjöldi súlu við Ísland 1989–1994. Náttúrufræðingurinn 64(3). 203–208.
3. Arnþór Garðarsson 2005. Súlubyggðir 1999 og framvinda þeirra. Bliki 26. 17–20.
4. Arnþór Garðarsson 2008. Súlatalning 2005–2008. Bliki 29. 19–22.
5. Arnþór Garðarsson 2019. Íslenskar súlubyggðir 2013–2014. Bliki 33. 69–71.
6. Roberts, B. 1934. The Gannet colonies of Iceland. British Birds 28(4). 100–105.
7. Fisher, J. & Vevers, H.G. 1943. The breeding distribution, history and population of the North Atlantic Gannet (*Sula bassana*). Part I. A history of the Gannet's colonies, and the census in 1939. Journal of Animal Ecology 12(2). 173–213.
8. Fisher, J. & Vevers, H.G. 1951. The present population of the North Atlantic Gannet (*Sula bassana*). Proceedings of the International Ornithological Congress 10. 463–467.
9. Þorsteinn Einarsson 1954. Talning súlunnar í Eldey. Náttúrufræðingurinn 24(4). 158–160.
10. Þorsteinn Einarsson 1973. Súlubyggðin í Máfadrang við Dyrhólaey. Týli 3(2). 71–72.
11. Þorsteinn Einarsson 1987. Íslenskar súlubyggðir og saga þeirra. Náttúrufræðingurinn 57(4). 163–184.
12. Einar H. Einarsson 1968. Sjö þættir um fugla. Goðasteinn 7(1). 3–17.
13. Reinsch, H.H. 1972. Zwei neue Basstöpel-Kolonien bei Island. Beiträge zur Vogelkunde 18(5–6). 364–366.
14. Olavius, O. 1780. Oeconomisk Reise igiennem de nordvestlige, nordlige, og nordostlige Kanter af Island ... I–II. Gyldendal, København. i-cxxx+757 bls. + register.
15. Jón Eyjólfsson 1952. Lýsing á Staðarsókn í Aðalvík árið 1847. Bls. 163–203 í: Sóknalýsingar Vestfjarða II (ritstj. Ólafur Lárusson). Skrifað 1848. Samband vestfirzkra áthgafafélag, Reykjavík.
16. Yann Kolbeinsson, Þorkell L. Þórarinnsson, Cristian Gallo, Erpur S. Hansen, Jón E. Jónsson, Róbert A. Stefánsson, Sindri Gíslason & Arnþór Garðarsson 2019. Vöktun bjargfuglastofna á Íslandi 2017–2019. Náttúrustofa Norðausturlands (NNA-1906), Húsavík. 24 bls.
17. Ester R. Unnsteinsdóttir 2018. Refir á Hornströndum. Áfangaskýrsla árið 2018, unnin fyrir umhverfis- og auðlindaráðuneytið. Melrakkasetur Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands, Garðabæ. 44 bls.
18. Ester R. Unnsteinsdóttir 2020. Refir á Hornströndum. Áfangaskýrsla um vöktun árið 2019. Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ-20001), Garðabæ. 45 bls.
19. Böðvar Þórisson & Gallo, C. 2014. Talning á svartfuglum undir björgunum á Hornströndum þann 23.04.2014. Náttúrustofa Vestfjarða. Minnisblað. 3 bls.
20. Finnur Guðmundsson 1953. Íslenskir fuglar VII. Súla (*Sula bassana* (L.)). Náttúrufræðingurinn 23(4). 170–177.
21. Bjarni Sæmundsson 1907. Zoologiske Meddelelser fra Island X. 5 Fiske, nye for Island, og Bemærkninger om andre, tidligere kendte. XI. Optegnelser vedrørende fuglelivet paa havet omkring Island om sommeren. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn 59. 19–39.
22. Hjort, C. 1984. Fuglaathuganir á Hornströndum sumurin 1982 og 1983. Bliki 3. 2–12.
23. Barrett, R.T., Ström, H. & Melnikov, M. 2017. On the polar edge: The status of the Northern Gannet (*Morus bassanus*) in the Barents Sea in 2015–16. Polar Research 36. 1390384. doi.org/10.1080/17518369.2017.1390384
24. Nelson, B. 2002. The Atlantic Gannet. 2. útg. Fenix, Norfolk. i-xx+396 bls.
25. Clark, B.L., Freydis Vigfúsdóttir, Jessopp, M.J., Burgos, J.M., Bodey, T.W. & Votier, S.C. 2019. Gannets are not attracted to fishing vessels in Iceland – potential influence of a discard ban and food availability. ICES Journal of Marine Science. doi:10.1093/icesjms/fsz233.
26. Sigfús M. Johnsen 1946. Saga Vestmannaeyja. II. bindi. Ísafoldarprentsmiðja, H.F., Reykjavík. 360 bls.
27. Þorsteinn Einarsson 1974. Heillað mig hefur, Hornbjarg. Vesturland 51(16–22). 10–11, 19.
28. Einar P. Guðjohnsen 1966. Hornstrandir. Morgunblaðið 18. ágúst. 13 og 11.
29. Guðbrandur Þorláksson. Islandia. Úr kortasafni Orteliusar Theatrum orbis terrarum 1590 og síðar. Myndblað I (Ortelius) í: Haraldur Sigurðsson 1978. Kortasaga Íslands frá lokum 16. aldar til 1848. Landmælingar Íslands og Bókaútgáfa Menningarsjóðs og Þjóðvinafélags, Reykjavík. 280 bls. (frá lokum 16. aldar til 1848). Bókaútgáfa Menningarsjóðs og Þjóðvinafélagsins, Reykjavík. 280 bls.
30. Haraldur Sigurðsson 1978. Kortasaga Íslands (frá lokum 16. aldar til 1848). Bókaútgáfa Menningarsjóðs og Þjóðvinafélagsins, Reykjavík. 280 bls.
31. Íslenzkt fornbréfasafn (Diplomatarium Islandicum) 1893 2. bindi (1253–1350). Hið ísl. bókmenntafélag, Kaupmannahöfn. i-xxiv+1099 bls.
32. Íslenzkt fornbréfasafn (Diplomatarium Islandicum) 1897 4. bindi (1265–1449). Hið ísl. bókmenntafélag, Kaupmannahöfn. i-xxxvi+950 bls.
33. Íslenzkt fornbréfasafn (Diplomatarium Islandicum) 1906–13 8. bindi (1261–1521). Hið ísl. bókmenntafélag, Kaupmannahöfn. i-xxxvi+1028 bls.
34. Björn Björnsson. Bréf 18. ágúst 1949. Varðveitt á Náttúrufræðistofnun Íslands.
35. Gunnar P. Björnsson. Bréf 1. september 1949. Varðveitt á Náttúrufræðistofnun Íslands.
36. Þorsteinn Einarsson 1960. Frá sumrinu 1959 – Langanes, Rauðanúpur, Grímsey. Óbirt vélrituð skýrsla. Varðveitt á Náttúrufræðistofnun Íslands. 18 bls.
37. Faber, F. 1824–1827. Beiträge zur arctischen Zoologie. Isis von Oken (1824) 1(1). 447–464; 2(2). 779–795; 2(3). 967–982; (1826) 2(7). 702–714; 2(8). 791–807; 2(9). 909–927; (1827) 20(7). 43–73; 20(8). 633–688.
38. Finnur Guðmundsson 1950. Nýjar súluvarpstöðvar. Náttúrufræðingurinn 20(1). 49–57.
39. Aðalsteinn Sigurðsson 1951. Súluvarp í Kerlingu við Drangey. Náttúrufræðingurinn 21(4). 183.
40. Holmes, P.F. & Keith, D.B. 1935. The Gannet colony of Grímsey, North Iceland. British Birds 28(10). 319–320.
41. Einar H. Einarsson 1972. Fuglalíf Dyrhólaeyjar. Týli 2(2). 63–64.
42. Reinsch, H.H. 1969. Der Basstöpel *Sula bassana* (Linné 1758). Die neue Brehm-Bücherei 412. Ziemsen, Wittenberg. 110 bls.
43. Fisher, J. & Vevers, H.G. 1944. The breeding distribution, history and population of the North Atlantic Gannet (*Sula bassana*). Part II. The changes in the world numbers of Gannet in a century. Journal of Animal Ecology 13(1). 49–62.
44. Gurney, J.H. 1913. The Gannet (A bird with a history). Witherby & Co., London. i-li+567 bls.
45. Sindri Gíslason, Sunna B. Ragnarsdóttir, Sölvi R. Vignisson & Halldór P. Halldórsson 2019. Notkun dróna við talningar í sjófuglabýggðum. Náttúrufræðingurinn 89(1–2). 22–33.

UM HÖFUNDA



Evar Petersen (f. 1948) lauk BS-Honours-prófi í dýrafræði frá Aberdeen-háskóla í Skotlandi 1973 og doktorsprófi í fuglafræði frá Oxford-háskóla á Englandi 1981. Evar er nú á eftirlaunum.



Cristian Gallo (f. 1974) lauk MS-prófi í náttúrufræði frá háskólanum í Padova á Ítalíu árið 2006. Hann hefur starfað sem vistfræðingur hjá Náttúrustofu Vestfjarða síðan 2008.



Yann Kolbeinsson (f. 1979) lauk BS-prófi í líffræði frá Háskóla Íslands 2004. Hann starfaði hjá Náttúrustofu Suðurlands 2005–2007 og við Náttúrustofu Norðausturlands frá 2009.

ÞÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA / AUTHORS' ADDRESSES

Evar Petersen
Brautarlandi 2
IS-108 Reykjavík
aevar@nett.is

Cristian Gallo
Náttúrustofu Vestfjarða
IS-415 Bolungarvík
gallo@nave.is

Yann Kolbeinsson
Náttúrustofu Norðausturlands
IS-640 Húsavík
yann@nna.is

Hjörleifur Guttormsson

Vatnajökull og grennd í tímans rás – 3. grein: Endurvakin kynni en breytt erindi

MEÐ ÞESSARI GREIN lýkur þriggja þátta syrpu um Vatnajökul og grennd í tímans rás allt frá því land byggðist og fram undir okkar daga. Í þeirri fyrstu er getið takmarkaðra ritaðra heimilda um jökulinn framan af öldum, lítillar þekkingar þeirra sem fjær þjuggu um stærð hans og aðstæður á jöklum og ólíkra nafngifta í tímans rás. Hins vegar er fjallað um nán samskipti fólks í Skaftafellssýslum við úthafið framundan og sjósókn frá breytilegum en gjöfulum útróðrarstöðum, sem drógu menn að suður yfir jökul. Einnig eru raktar heimildir um hnignun gróðurfars á afréttum norðan Vatnajökuls og lýst aðstæðum í helstu núverandi gróðurvínjum, sem og minjum um forna byggð.¹

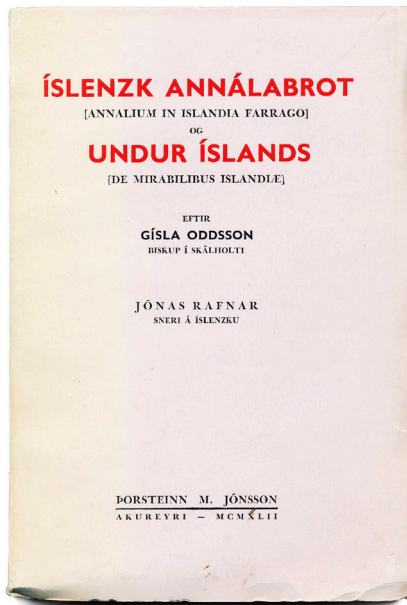
Í annari grein eru raktar heimildir um samskiptin yfir jökul forðum tíð frá Fljótsdalshéraði og úr Norðurlandi til sjósóknar allt fram um 1600, tengd ítökum í jarðeignum og útræði. Nán tengsl Skriðuklausturs við Borgarhöfn á 16. öld eru tekin sem dæmi, en einnig raktar vísbendingar um ferðir suður yfir jökul úr Pingeyjarsýslum og Eyjafirði. Þá er einnig getið heimilda um gagnkvæm ítök Möðrudals og Skaftafells yfir jökul og munnmæla um ferðaleiðir þar á milli.²

Í lokagreininni er fjallað um ástæður þess að ferðir yfir Vatnajökul lögðust af og að hálendið varð flestum lokuð bók í hátt í tvær aldir. Síðla á 18. öld beindust sjónir manna á ný að hálendisleiðum, þar á meðal fram með Vatnajökli norðan- og austanverðum. Sérstaklega er fjallað um Grímsvötn fyrr og síðar, en þau eru að líkindum nafngjafi Vatnajökuls. Greint er frá könnunarferðum um hálendið og vaxandi áhuga lærðra og leikra á óbyggðunum. Það voru útlendingar sem höfðu frumkvæði að ferðum um Vatnajökul á tímabilinu 1875–1956. Ungir Hornfirðingar létu þó til sín taka árið 1926 og frá því um miðja 20. öld hafa Íslendingar haft forystu um jöklaferðir og rannsóknir.

INNGANGUR

Hér eru raktar ritaðar heimildir og munnmæli um ferðir á hestum yfir Vatnajökul allt frá 10. öld fram yfir 1600. Helsta tilefni þeirra voru fiskveiðar Norðlendinga og Austfirðinga frá verstöðvum við ströndina sunnan jökuls og ferðir til baka með fiskafurðir. Vitað er að Vatnajökull var langtum minni á fimm fyrstu öldum byggðar en síðar varð vegna hlýrra loftslags. Stór svæði sem síðar þöktust skriðjöklum voru þá jökullaus og sumpart gróin. Þá var hálendið norðan jökulsins líka mun betur gróið, meðal annars vegna minni sauðfjárbeitar. Gerð er grein fyrir helstu núverandi gróðurvínjum næst jöklinum að norðanverðu.

Skriðjöklar fóru fyrst að ganga fram að ráði um og eftir 1300. Með vaxandi jökulfargi tók landið að síga og við það spilltust lendingar við ströndina eins og glöggar heimildir eru um, meðal annars frá Hálsahöfn í landi Borgarhafnar í Suðursveit. Þar er að finna rústir verbúða sem sagðar eru hafa



1. mynd. Bók Gísla Oddssonar Skálholtsbiskups (1632–1638) um Undur Íslands auk annálábrot. Íslenskt frumrit er glatað en Undrin voru fljótt þýdd á latínu, og að lokum aftur á íslensku af Jónasi Rafnar og gefin út árið 1942. – Book cover of bishop Gísli Oddsson's (1632–1638) famous text on the Wonders of Iceland translated from Latin into Icelandic, published in 1942.

verið dvalarstaðir Norðlendinga. Einnig sóttu þangað Héraðsbúar, meðal annars frá Skriðuklaustri sem átti hlut í Borgarhöfn, og var að líkindum flutt þaðan skreið til baka í klaustrið. Árið 1573 varð mikið sjóslys við Hálsahöfn þar sem fórust yfir 50 sjómenn af mörgum árabátum. Eitthvað lengur, eða líklega fram á 17. öld, fóru Norðlendingar og Austfirðingar austan Vatnajökuls til verstöðva í Skaftafellssýslu eins og forn örnefni vitna um. Ritaðar heimildir frá 16. öld greina einnig frá ferðum milli Skaftafells og Möðrudals og gagnkvæmum ítökum þessara jarða hvorrar í annars landi.

Í greininni er einnig fjallað um Grímsvötn og vitneskju Skaftafellinga og fleiri þegar á miðöldum um stað þeirra í jöklinum. Á 17. öld er að finna í rituðum heimildum nafnið Grímsvatnajökull sem líklega er undanfari heitisins Vatnajökull. Vitnað er til ummæla á 19. öld um Grímsvötn sem eldstöð og hverasvæði og nákvæma staðsetningu eldgoss þar í jöklinum árið 1883.

Í um 250 ár, frá því snemma á 17. öld til 1875, eru engar heimildir um

mannaferðir yfir Vatnajökul, en þá komu til sögunnar erlendir áhugamenn um jöklaferðir, fyrstur þeirra Englendingurinn William L. Watts. Hann fór norður yfir jökulinn í fylgd Íslendinga og síðan nokkrir í kjölfarið, meðal annars Koch og Wegener á hestum 1912 í fylgd Vigfúsar Sigurðssonar Grænlandsfara. Það var svo árið 1926 að þrír ungir bændasynir úr Hornafirði fetuðu saman fram og til baka í spor forfeðranna yfir ísbreiðuna miklu sem nú er leikvangur þúsunda ár hvert í Vatnajökulshjóðgarði.

TVEGGJA ALDA ROF Í ÖRÆFAFERÐUM

Eins og um hefur verið fjallað í þessari greinasýrpu virðist sem sjóslýsið í Hálsahöfn í Suðursveit 1573 hafi átt þátt í að binda enda á verferðir norðan að yfir Vatnajökul. Eitthvað lengur kann að hafa verið farið um Norðlingavöð austan jökulsins til sjóróðra í Lóni og vestar, en einnig þær ferðir strjáludust og lögdust af á 17. öld. Svipað var þessu varið um gamlar alfaraleiðir milli landsfjórðunga. Þannig fækkaði ferðum á hestum um Sprengisand á 18. öld og lögdust raunar alveg af í um aldarfjórðung.³ Það á einnig við um svonefnda Biskupaleið úr Suðurlandbotnum austur um Úthraun, þ.e. nyrsta hluta Ódáðahrauns norðan Kerlingardyngju að Ferjufjalli gegnt Möðrudal, sem Oddur Einarsson biskup fór síðast í vísitásiuferð til Austurlands 1607 eða 1618.³ Nafnið Ódáðahraun er þekkt frá því um 1600, kemur meðal annars fyrir í Undrum Íslands, riti Gísla biskups Oddssonar.⁴ Vísar það eflaust til óttans við útilegumenn sem rammt kvað að á meðan þekking manna á óbyggðunum var lítil og brotarkennd. Það var fyrst með könnunarferðum nokkurra Austfirðinga og Þingeyinga í lok 18. aldar og á fyrri hluta 19. aldar að hulunni tók að lyfta af þessu stóra svæði. Meðal tilagna landsnefndarinnar svokölluðu sem dönsk stjórnvöld settu á fót 1770 var að bæta samgöngur í byggðum og leita uppi og merkja týnda fjallvegi milli landshluta yfir hálendið.⁵ Ein af þessum leiðum fékk nafnið Vatnajökulsvegur, og var talið að hann gæti stýtt ferðalög milli Austurlands og Suðurlands um nokkra daga. Hér á eftir er vikið að tilraunum til að festa þá hugmynd í sessi.

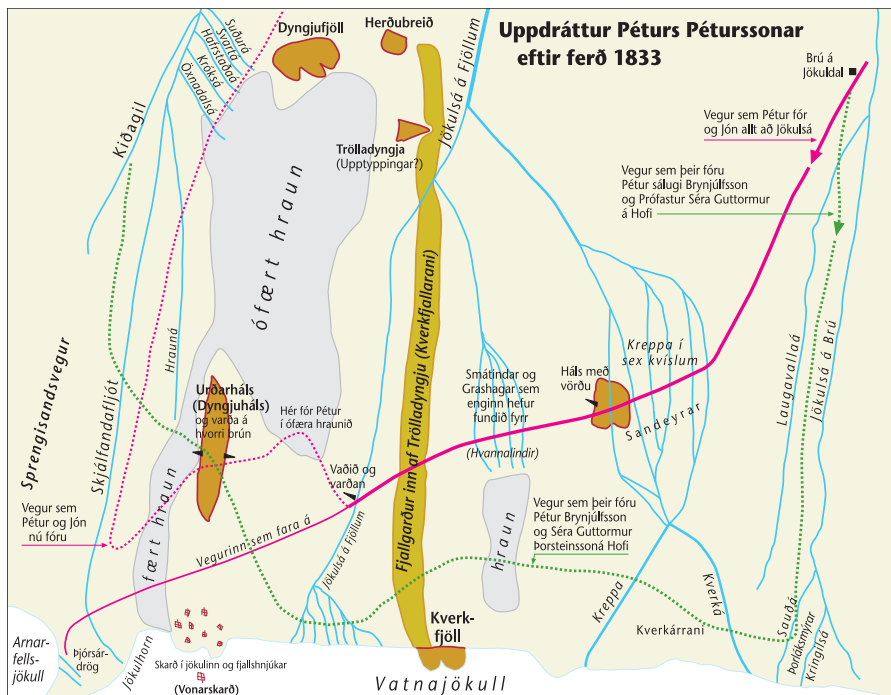
VATNAJÖKULSVEGUR Á DAGSKRÁ Í HÁLFA ÖLD

Segja má að Árni Oddsson lögmaður (1592–1665), sonur Odds biskups Einarssonar, hafi fyrstur manna á seinni öldum vakið athygli manna á þessari leið norðan Vatnajökuls. Sumarið 1618 fór hann þeysireið frá Vopnafirði til Þingvalla með málsskjöl sem miklu skiptu í deilu þeirra feðga við Herluf Daa höfuðsmann. Frá Brú á Jökuldal var Árni einhesta og er talið að hann hafi riðið þaðan stystu leið fram með norðanverðum Vatnajökli á fjórum eða fimm sólarhringum. Þessi ferð minnir á ummæli Gísla Oddssonar bróður hans í ritinu Undur Íslands (1. mynd) þar sem segir í þýðingu Jónasar Rafnars:

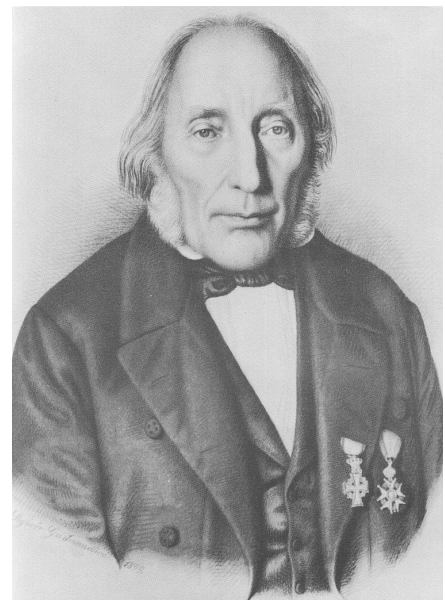
... Jökulsá, sem er langmest allra fljóta á Íslandi, því að stundum er hún yfir tvær eða þrjár rastir á breidd við fjöllin, og þó að þetta sé ótrúlegt, þá hef eg að vísu reynt það ásamt félögum mínum með ærinni hættu, að svo er.⁴

Í latneska textanum segir að árbreiddin hafi verið „ultra duo milliararia aut tria“ – rúmlega tvær mílur til þrjár mílur – og er helst að ætla að þar sé átt við rómverska mílu, sem jafngildir tæplega 1,5 kílómetrum. Þá hefði áin verið allt að 4,5 km á breidd „við fjöllin“ (lat. „ad montana“). Hvort þar er vísað til byggðarlagsins Fjöll, sbr. Möðrudal á Fjöllum, eða til fjalla innar með ánni er óvíst. Lýsingin á „röstunum“ eða mílunum gæti vísað til Jökulsár í vexti á Flæðum norðan Dyngjujökuls. Gísli vísiteraði Austurland 1629 í umboði Odds föður síns og aftur sem biskup 1633, en ekki er vitað hvar leiðir hans þá lágu.³ Vafalítið hefur hann haft spurnir af áður nefndri ferð Árna bróður síns 1618.

Við tökum nú stökk í tíma til ársins 1794. Það sumar hafði ungur Fljótsdælingur, Pétur Brynjólfsson (1775–1798) lækni-sonur frá Brekku, fyrir hvatningu Stefáns Thorarensens amtmanns tekið sér ferð á hendur frá Brú á Jökuldal vestur með norðurrönd Vatnajökuls að Kiðagili í leit að færum vegi. Hann hitti síðar sama sumar Svein Pálsson náttúrufræðing og fylgdi honum áleiðis upp á Snæfell ásamt með mági sínum Guttormi Pálssyni (1775–1860),



2. mynd. Uppdráttur Péturs Péturssonar á Hákonarstöðum af ferðaleiðum norðan Vatnajökuls 1797 og 1833. – A map from 1833 by the farmer Pétur Pétursson of his travel route north of Vatnajökull 1833 and an earlier trip in 1797. Uppdráttur/Map: Guðmundur Ó. Ingvarsson.



3. mynd. Björn Gunnlaugsson stærðfræðingur og kortagerðarmaður (1788–1876) með orðurnar tvær sem hann fékk fyrir störf sín að landmælingum. Mynd eftir Sigurð málara 1859. – A renowned Icelandic mathematician and cartographer painted 1859.

þá ungum stúdent úr Skálholtsskóla. Í Ferðabók sinni segir Sveinn svo frá í íslenskri þýðingu:

Leitin að þessum vegi, sem greidd var af opinberu fé, varð til þess að Fljótsdælingurinn Pétur Brynjólfsson, sonur fjórðungslæknisins austur þar, ungur maður og röskur, fann alveg nýja og beina leið, ofar og nær jöklinum, yfir öræfi þessi að oftnefndu Kíðagili. Ég á þessum ágæta og efnilega unga manni að þakka alla þá vitneskju, sem ég hef fengið um svæðið norðan Klofajökuls.⁶

Öðru sinni, árið 1797, fór Pétur þessa leið ásamt Guttormi Þorsteinssyni (1774–1848), síðar presti á Hofi í Vopnafirði. Pétur fórst hins vegar sumarið eftir með báti á Berufirði. Guttormur lýsti fyrst löngu síðar, 1832, ferð þeirra félaga í bréfi til Páls Þórðarsonar Melstedts sýslumanns á Ketilsstöðum.⁷ Árið áður hafði verið stofnað svonefnt Fjallvegafélag til að taka upp þráðinn um frekari könnun á ferðaleiðum, meðal annars norðan Vatnajökuls. Bar það þann árangur að tveir bændur af Jökuldal, Pétur Pétursson á Hákonarstöðum og Jón Ingimundarson í Klausturseli,

rédust til ferðar síðsumars 1833 „til þess að leita upp veg frá Jökuldal úr Múlasýslu suður á Sprengisandsveg, eða í Kíðagil fyrir norðan Sprengisand, eptir sem verkast vildi að komist yrði“.⁸

Bréfi sýslumanns til amtmanns fylgdi kort sem Pétur bóndi hafði dregið upp af leið þeirra og betrubætt í viðurvist sýslumanns, ásamt inndreginni ferðaleið nafna hans Brynjólfssonar og Guttorms Þorsteinssonar sumarið 1797 (2. mynd). Umgetnu bréfi sýslumanns til amtmanns fylgdi afrit af ofangreindum bréfum með leiðarlýsingu og uppdrætti. Þessar heimildir, bréf og uppdrættir eru birt í grein minni í tímaritinu Jökli 2014,⁹ sem og í árbók Ferðafélagsins 2018.¹⁰

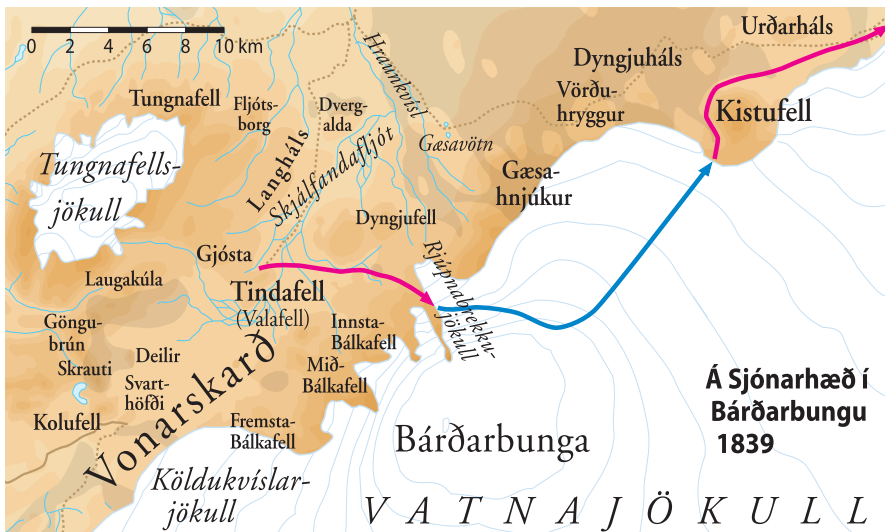
Sumarið 1839, sex árum eftir ferð bændanna af Jökuldal, komu gegnum Vonarskarð úr gagnstæðri átt á austurleið Björn Gunnlaugsson mælingameistari (3. mynd) og með honum Sigurður Gunnarsson, þá 27 ára, nýstúdent úr Bessastadaskóla. Þetta var fyrsta ferð manna sem vitad er um gegnum skarðið frá því að Gnúpa-Bárður fór um með búslóð og föruneyti á suðurleið, sem frá segir í Landnámu. Eftir næturhvíld við Valafell norðarlega í Vonarskarði riðu þeir í einstöku blíðviðri upp eftir Rjúpnabrekkujökli og hátt upp í norðanverða

Bárðarbungu (4. mynd): „... þangað sem við komum á víða sjónarhæð, þaðan sem bezt var að líta yfir landið norðvestur, norður og austur.“¹¹ Bjó Sigurður alla ævi að þeirri upplifun. Þaðan héldu þeir austur eftir Dyngjujökli, niður af honum vestan Kistufells (5. mynd) og riðu áfram austur Jökulsáraura (Flæður) og í Hvannalindir á leið sinni austur á Jökuldal. „Úr Illugaveri og hingað er hjer um bil hálf fjórða þingmannaleið, og hvergi grasstrá á þeim vegi,“ segir Sigurður í grein sinni Vatnajökulsvegur, sem birtist í Þjóðólfi 1852.¹² Fyrir Björn Gunnlaugsson, sem vann um þetta leyti hörðum höndum að því að ljúka mælingum vegna heildaruppdráttar af öllu landinu, nýttust vel mælingar og athuganir úr þessari ferð. Taldi hann að þessa leið mætti fara „með lest á 7 dögum frá Reykjavík austur að bænum Brú á Jökulsdal ...“.¹³ Inn á uppdrátt hans af suðausturhluta landsins er dreginn Vatnajökulsvegur gegnum Vonarskarð (6. mynd).

Ári síðar, í byrjun júlímánaðar 1840, voru fjórir menn á austurleið úr Holtum um Þjórsárver og héldu þaðan þvert austur yfir Sprengisand og áfram norðan Vatnajökuls til Jökuldals. Frumkvöðull leiðangursins var danskur fjölfræðingur, Jørgen Christian Schythe



4. mynd. Í Vonarskarði við Köldukvíslarjökul vestan undir Bárðarbungu. Leiðin upp á „Sjónarhæð“. Til vinstri norðan við jökulinn eru þrjú Bálkafell. Kistu (1667 m) ber við loft efst í hægra horni og handan hennar sést í Rjúpnabrekkujökul. Í fjarska sjást Dyngjuvíjöll og tindur Herðubreiðar. – In Vonarskarð at Köldukvíslarjökull looking north. The western slope of Bárðarbunga showing the route up to the viewpoint „Sjónarhæð“. Far in the distance are the Dyngjuvíjöll mountains. Ljóm./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 9. ágúst 2010.



5. mynd. Uppdráttur sem sýnir líklega leið Björns og Sigurðar 1839 upp í norðanverða Bárðarbungu og þaðan niður hjá Kistufelli. – A map showing likely route of Björn and Sigurður 1839 high up on Bárðarbunga and northeast to Kistufell. Uppdráttur/Map: Guðmundur Ó. Ingvarsson.

(1814–1877), sem kom öðru sinni hingað til lands 1846 til að gera úttekt á Heklugosi frá árinu áður. Hann réð Sigurð Gunnarsson (7. mynd) sem leiðsögumann ásamt með tveimur öðrum Íslendingum til aðstodar. Ekki veitti af, þar eð þetta var mikill leiðangur með ekki færri en 17 hesta, 7 til reidar og 10 áburðarklára, nesti til þriggja vikna

og 250 pund af ilmandi töðu.¹⁴ Könnuð skyldi að hluta til ný leið um Arnarfell við upptakakvíslar Þjórsár. Reyndist hún erfíð sökum ótræðismýra og sandbleytu. Framan af fengu þeir þokkalegt veður en síðan fádæma hart norðanáhlaup. Reyndist ferð þessi áður lauk og þeir náðu í Brú á Jökuldal ein mesta þrekraun sem um getur í óbyggðum að

sumarlagi.¹⁵ Frásagnir af henni urðu eflaust til að draga úr áhuga manna á Vatnajökulsvegi. Var sá þráður ekki upp tekinn fyrr en löngu síðar og þá í smækkaðri mynd þegar Gæsavatnaleið yfir Dyngjuháls og Urðarháls áleiðis í Dreka varð fær jeppum.

GRÍMSVÖTN, HEITI ÞEIRRA OG LEGA ÞEKKT FRÁ MIÐÖLDUM

Við víkjum nú frá hugmyndum manna um Vatnajökulsveg og beinum sjónum að Grímsvötnum, þeim stað sem oftast hefur minnt á sig í Vatnajökli frá því um 1300 að minnsta kosti og er að líkindum nafngjafi hans (8. mynd). Fullvíst má telja að á miðöldum hafi menn komið að Grímsvatnalægðinni, ef til vill í kjölfar eldsumbrota, og séð þar auð vötn og vakir sem ráðið hafi nafngiftinni að hluta til. Sennilega var þar maður að nafni Grímur á ferð, en það er á huldu og bætir þjóðsagan um Vestfjarða-Grím þar litlu við. Önnur kenning langsóttari er að lýsingarorðið *grímur*, í merkingunni dökkur, vísi á hamraveggi Grímsfjalls horft norðan að.¹⁶ Sennilega var styttri leið þangað á jökli í árdaga áður en skriðjökullar gengu fram að ráði. Ýtarlegasta yfirlit um sögu Grímsvatna og nafngift er að finna í riti Sigurðar Þórarinssonar, *Vötnin stríð*,¹⁷ sem hann tók saman í aðdraganda vegar og brúa yfir Skeiðarársand.

Grímsvötn ber alloft á góma frá því um 1600, og þá sem eldstöð í Vatnajökli.⁴ Í latínubréfi Ólafs Einarssonar heyrara í Skálholti, síðar prests í Kirkjubæ á Héraði, síðar prests í Kirkjubæ á Héraði, sem talið er frá 1598–1600 er kynnt til sögu „*sú ákaflega og að því er náttúrufróðir menn tjá oss hreint út sagt yfirnáttúrulega elds uppkoma, sem úr stöðuvötnum þeim, er á voru máli kallast Grímsvötn, þeytti upp, herra hæstu fjöllum og með ógurlegum krafti og brestum, ógrynnum af brunnum vikri og sandi ...*“¹⁷ Þetta mun vera fyrsta þekkt heimildin um Grímsvatnanafnið en síðan kemur það ítrekað fyrir í ritum 17. aldar, meðal annars í annálsbroti hjá Gísla Oddssyni sem hefur það árið 1629 eftir Brandi Þéturssyni Mýrdælingi, hér í íslnskri þýðingu, „*á austur fjöllum við Grímsvötn hafi brotizt upp eldur með eimyrju, vikri og brunagrjóti, vatnsflóð flætt yfir Breiðamerksand og Skeiðarársand (meira en fimm stórar rastir) og svipt skepnur haga.*“ Ef eins og um Jökulsá áður er átt við rómverskar mílur



6. mynd. Vatnajökulsvegur um Vonarskarð. Uppdráttur Björns Gunnlaugssonar 1844. – Vatnajökull road through the Vonarskarð pass. A map from 1844 by Björn Gunnlaugsson. Landsbókasafn – Háskólabókasafn / National and University Library of Iceland.



7. mynd. Sigurður Gunnarsson (1812–1878). Prestur og bóndi, alþingismaður 1869–1873, náttúrufróður. – Priest and farmer, parliamentarian, naturalist.



8. mynd. Horft yfir Grímsvatnaöskjuna. Kollur Grænafjalls í fjarska og sést í Skeiðarárjökul til vinstri. – A view south over the Grímsvötn caldera to Grænafjall mountain and Skeiðarárjökull to the left. Ljós-/Photo: Hjörleifur Guttormsson, 7. júlí 1997.

(„ultra quinque milliaria magna“), og það „stórar“, væri flóðið nálægt átta kílómetrum á breidd. Farist hafi í flóðinu maður bláfátækur, kona hans og nokkur börn, en önnur fjölskylda hafi komist af heilu og höldnu eftir fimm daga dvöl á audri sandeyri.⁴ Um svipað leyti segir Þorsteinn Magnússon klausturhaldari í ritgerð sinni, Relatio, um Kötlugos og hlaup 1625, að svipað gerist í Grímsvötnum, norðan Glómagnúpsands (þannig ritað) hjá Skeiðarárjökli, að „nær sagður Skeiðarárjökull hleypur með eldi, ísi og vatni ... hvað og títt sker,

þá skal fyrst eldurinn uppspretta mitt úr greindum Grímsvötnum og þar upp úr loga og tundra svo sem annað bál af brenniholtum eður þurrum víði“.¹⁸ Það sem eðlilega vakti undrun fyrri tíðar manna var hið kynlega samspil elds og vatns sem þar birtist (9. mynd).

Á 17. öld skrifaði hinn virti danski fræðimaður Peder Hansen Resen (1625–1688) ritverkið mikla Atlas Danicus. Sjöunda bindi þess, samið 1684–1687, er helgað Íslandi og gaf Sögufélagið það út í íslenskri þýðingu Jakobs Benediktssonar árið 1991. Þar segir meðal annars:

Árið 1684 hófst eldgos í Grímsvatnajökli, sem annars er þakinn eilífum snjó, og það með þvílíkum ofsa og magni að eldurinn sást víðsvegar um land. Gosið stóð svo lengi að ennþá í miðjum janúar árið 1685 mátti sjá það. Á undan eldgosinu fór gifurlegt vatnsflóð úr þessu sama fjalli í fljótið Jökulsá [á Fjöllum] og bar með sér þvílíka jaka úr jöklinum að þá mátti telja á við meðalfjöll. Þessa jaka skildi flóðið sumpart eftir á jöðrum sínum, en það var fimm mílur á breidd og sextán á lengd ...



9. mynd. Frá Grímsvatnagosi 1998. – Eruption in Grímsvötn 1998. Ljóm./Photo: Oddur Sigurðsson.

Tvö hundruð fjár fórust í þessu hlaupi og fjórtán hestar. Enn fremur fórust fjórir bátar og tvær ferjur.¹⁹

Ljóst er að Resen hefur haft aðgang að ýmsum íslenskum heimildum. Fitjaannáll getur þessa sama eldgoss við árið 1685 með svofelldum orðum:

Um veturinn var eldur uppi í austurjökulum eður Grímsvötnum. Kom mikið jökulhlaup í Skeiðará og Jökulsá í Axarfirði. Týndist í því einn maður og undir 2 hundruð fjár frá Skinnastöðum.²⁰

Í Íslandslýsingu Þorláks Markússonar lögréttumanns (um 1682–1736) sem lengst af bjó á Sjávarborg í Skagafirði, talinn „lögvitur, fróðleiksmaður og heppinn læknir“,²¹ segir meðal annars þar sem fjallað er um Skeiðarárjökul og hlaup úr honum:

Í sama jökli eður ísbjargi sjá menn stundum eld upp koma, 6–7 eður 8 aðskilda eldsloga, líka sem úr Hekluhfjalli, og vita menn ekki, hvað þar kann vera til að brenna, annað en ís og vatn. Ekki mjög langt, sem vera kann 6 eður 7 mílur, frá þessum jökli, upp betur og sunnar á landinu, eru vötn, sem Grímsvötn heita. Upp úr þeim vötnum hafa menn séð í einu 15 aðgreinda loga brenna; hver orsök nú kann vera til svoddan, vita menn ekki af að segja, nema megi það orsakast af ofmiklum brennisteini djúpt í jörðinni, því þá menn ríða hjá þessum jökulum, er þar svo sterk brennisteinslykt, sem hún kann nokkur tíma að verða.²²

Enn er að geta ummæla Eggerts og Bjarna í Ferðabók frá 1772. Í frásögn þeirra af Skeiðarárjökli kemur fram að hann hafi fyrst orðið til á 14. öld. Í þeirra tíð töldu menn hann aðgreindan frá

Klofajökli. En um Grímsvötn hafa þeir þessa athyglisverðu lýsingu (þýð. Steindór Steindórsson):

Grímsvötn heita stöðuvötn uppi á hálendinu í norðvestur frá Skeiðarárjökli. Þau standa í sambandi við hann, þannig að þegar hann gýs eldi, þá brennur einnig í Grímsvötnum. Spúa þau ösku og eldi, og stendur eldstólpinn upp úr vatninu. Slokknar hann ekki af því, heldur virðist hann brenna miklu greiðlegar en án vatns.²³

Ekki verður gengið fram hjá Fjalla-Eyvindi (1714 – til um 1780). Fáir ef nokkur hafa skilið eftir sig spor jafn víða í óbyggðum Íslands, þar á meðal norðan Vatnajökuls, en ýmsir eigna honum og Höllu bæjarstæðið í Hvannalindum. Ekki fór Eyvindur í graf götur um hvar Grímsvötn væri að finna í jöklinum suður af og ekki ólíklegt að hann hafi skroppið á jökul og séð til



10. mynd. Jarðhiti í Grímsvötnum við Svíahnjúk eystri. Skálar Jökklarannsóknafélags Íslands í baksýn. – Geothermal activity in Grímsvötn at Svíahnjúkur eystri. Above the huts of Iceland Glaciological Society. – Ljósmynd/Photo: Oddur Sigurðsson 7. júní 1999.

þeirra eigin augum. Í skýrslu Einaris Brynjólfssonar, sem sótti þau Eyvind og Höllu í Eyvindarkofaver 1772 og fór með þau norður í Reykjahlíð, segir meðal annars: „Við ... tókum stefnuna á sandfell lítið í norðaustri, sem kallast Fjórðungsalda, hvar við Sáum jökulinn [Tungnafellsjökul] á hægri hönd og bak við hann annan, þar sem þjófurinn sagði Grímsvötnin liggja.“²⁴ Þetta stenst nærri upp á hár, ef dregin er lína eftir þessum kennileitum frá sunnanverðri Fjórðungssöldu.

Hér hafa verið valdar úr nokkrar af mörgum tilvísunum sem finna má um Grímsvötn nálægt raunverulegum stað þeirra í Vatnajökli. Fyrir ritun Íslandslýsingar Resens hafði nafnið Grímsvatnajökull hvergi komið fram í heimildum svo vitað sé og það er fyrst í Jökklariti Sveins Pálssonar 1794 og á uppdrætti hans að heitið Vatnajökull er nefnt sem samheiti fyrir Klofajökul.

„INNLENDIR MENN EIGA AÐ KANNA LANDIÐ OKKAR ...“!

Sigurður Gunnarsson á Hallormsstað (1812–1878), sem áður getur, ættaður úr Þingeyjarsýslu, sagði í ritgerð í Norðanfara 1876, ári eftir Dyngjujfallagosið 1875, af tilefni skrifa Williams Lords Watts um Vatnajökul:¹¹

Það er leiðinlegt til þess að hugsa, að útlendingar, ramm-ókunnugir, skuli verða fyrri til að kanna jöklana okkar og umbrot náttúrunnar í óbyggðunum, heldur en vorir menn kunnugir. Svo skýra þessir ókunnugu menn ranglega frá mörgu, eins og sumt er í skýrslu herra Wats, og eins má telja Vatnajökul algjörlega ókannaðan fyrir hans ferð í dymmviðrum – og þá geta eigi heldur orðið hendandi reiður á lýsingu slíkra manna um óbyggðir okkar lands, sem þeir fara aðeins einu sinni yfir og þekktu eigi grand til áður. Að minnsta kosti þurfum við að skoða

sjálfir það sama og þeir lýsa, til þess að vita hvað rjett er. / Innlendir menn eiga að kanna landið okkar eptir reglum, sem þeim væri settar, og á að veita fje til þess. Kunnugustu byggðamenn geta vísað á haga og stöðvar þaðan sem jökla- og óbyggða skoðendum okkar væri best að fara sínar rannsóknafærðir. Meðal þeirra þurfa að vera menn, sem jarðfróðir eru og mælt geta hæðir og fleira. / Vatnajökull, þessi mikli jökulfjallaklasi, hafði gosið eldi samfleitt 9 til 11 ár á undan umbrotunum í fyrra [1875] norðan við hann. / Hver veit um þær eldgosastöðvar? Hver hefir skoðað Grímsvötn og hver þá, sem þar vella alla tíð? [sjá 10. mynd].

Engir komust nær því á 19. öld en einmitt Sigurður Gunnarsson og Björn Gunnlaugsson að kynna Bárðarbungu af eigin raun í för sinni á hestum um Vonarskarð og hátt upp eftir norðan-



11. mynd. Jón Jónsson (1849–1920). Prestur, fræðimaður og alþingismaður 1885 og 1892–1900. – Priest, scholar and parliamentarian.



12. mynd. Frá Kollumúla norðvestur yfir Hraun til Geldingafells og Snæfells. Tröllakrökahnaus ber undir Snæfell. Suðurtungnajökull vestan Jökulsár til vinstri. – A view from Kollumúli north-west over Hraun to Geldingafell and Snæfell. Tröllakrökahnaus. Suðurtungnajökull west of Jökulsá to the left. – Ljósmynd. / Photo: Hjörleifur Guttormsson ágúst 1969.

verðri Bárðarbungu þar sem þeir fengu frábært útsýni áður þeir héldu niður af jöklinum við Kistufell.¹³ Um ferð þeirra féлага og tengsl Bárðarbungu við Grímsvötn hefur Bryndís Brandsdóttir ritað afar fróðlega grein.²⁵

Sigurður Þórarinnsson telur auðsætt af ummælum nafna síns að hann hafi talið Grímsvötn vera eldstöðvar í Vatnajökli.¹⁷ Einnig bera tilvitnuð ummæli með sér að menn hafi séð Grímsvötn í návígi, því að annars hefði vellandi hverum þar „alla tíð“ varla verið lýst. Svona nákvæm lýsing getur því vart verið einber tilgáta. Hafa ber í huga að Sigurður Gunnarsson þekkti hálendið manna best af eigin raun á sinni tíð, spurðist skipulega fyrir hjá mörgum þar sem eigin þekkingu þraut og hélt að auki til haga gömlum frásögnum.

Önnur dæmi sem Sigurður Þórarinnsson tilfærir, eins og áreiðanlegar mælingar gerðar á Hallormsstað á gosmekki frá eldsuppkomu í Vatnajökli 1883, segir hann staðfesta að á seinni hluta 19. aldar hafi Skaftfellingar og Austfirðingar vitað gjörlla um hvar Grímsvatna væri að leita í jöklinum. Um þetta tekur hann þannig til orða:

Grímsvötn höfðu því verið nákvæmlega staðsett hálfum fjórða áratug áður en Ygberg og Wadell komu að þeim, en um þessa staðsetningu

mun þeim hafa verið ókunnugt, enda þótt hennar sé getið í eldfjallasögu Thoroddsens.¹⁷

Hann segir því með réttu um sænsku jarðfræðinemana Ygberg og Wadell að þeir „endurfundu þessar eldstöðvar“.

LEIÐIR AUSTAN JÖKULS UM NORÐLINGAVÖÐ

Eins og að framan greinir áttu Norðlendingar og Fljótsdælingar leið suður yfir jökul til verstöðva í Hálsahöfn og víðar. Munnmæli herma jafnframt að þeir hafi róið frá Hvalnesi og Horni. Af örnefnum *Norðlingavað* á Víðidalsá og Jökulsá í Lóni, sbr. 1. mynd í 2. grein, má marka að ein leið til verstöðvanna í Austur-Skaftafellssýslu hafi legið suður með austurrönd Vatnajökuls.²

„Suðvestan við Þrándarjökul, yfir Kollumúlaheidi, er mjög afleitir vegur úr Fljótsdal til SSA niður í Lónsveitina,“ segir Sveinn Pálsson í *Jöklaaritíni sínu frá 1794*.⁶

Í ritgerð sinni „Örnefni frá Axarfirði að Skeiðará“²⁶ minnir Sigurður Gunnarsson á þau orð Droplaugarsona sögu sem vitnað var til í upphafi þessarar greinasyrpu, að Ingjaldur og Þorkell trani hafi farið heiman um vorið ið efra suður um jökla og komið ofan í Hornafjörð. Undir þau tekur Sigurður og segir að vel megi fara „bæði ofan við

bygdina í Fljótsdal inn Fljótsdalsheiði, og svo yfir Vatnajökul austan til, fyrir ofan (s: fyrir vestan) Álptaffjörð og Lón, suður í Hornafjörð. Þetta er vel fært enn, og ekki langt.“

Þetta svæði þekkti Sigurður af eigin raun, meðal annars eftir ferð til Suðurfjarða um Hraun vestan Þrándarjökuls. Stuttu síðar, 1886, fór tengdasonur hans, séra Jón Jónsson prestur í Bjarnanesi og síðar á Stafafelli (11. mynd), fyrstur manna svo staðfest sé yfir Hraun úr Lóni austur í Fljótsdal.²⁷

Þessari leið austan jökuls kynntist svo Þorvaldur Thoroddsen nokkru síðar og segir í ferðabók sinni:

Austan jökla lá vegur niður um Kollumúla og Kjarrdalsheiði og yfir Víðidalsá og Jökulsá á Norðlingavöðum, sem enn eru svo kölluð [sjá 12. og 13. mynd]. Hefir þessi leið verið farin af þeim, sem ætluðu í Lón, og eins af þeim, sem ætluðu í syðri verstöðvar, þegar vegur og færð hindruðu jökulferðir. 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 jökulinn lögðust niður. Uppi á aðaljöklinum er enn bezt vegur, með góðri færð og björtu veðri.²⁸



13. mynd. Norðlingavað á Jökulsá í Lóni. – Norðlingavað, a river crossing on Jökulsá in Lón. Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson 1975.

Eyfirðingar og Þingeyingar sem kusu að fara þessa leið hafa þá að líkindum haldið frá Möðrudal inn undir Vatnajökul, síðan austur með jökli innan við Snæfell og um innanverð Hraun áleiðis niður í Lón. Svo virðist sem á 18. og 19. öld hafi dregið úr ferðum austan Vatnajökuls til sjóróðra í Hornafirði eða tekið að mestu fyrir þær. Gæti það tengst framgangi Lambatungnajökuls sem lokaði leiðum úr Skyndidal suður í Hof-fellsdal, sem áður höfðu verið farnar á hestum í framhaldi af Kjarrdalsheiði. Á fyrri hluta 19. aldar var stofnað til búsetu í Eskifelli og í Víðidal inn af Lóni og í Víðidal var síðan búið samfelt í 14 ár, 1883–1897.²⁹

Í riti sínu um *Íslenzka sjávarhætti* segir Lúðvík Kristjánsson:

Verstaða var á nokkrum bæjum í Austur-Skaftafellssýslu. Frá Hvalnesi eru einkum menn frá bæjum austan Jökulsár í Lóni. Flestir fóru sjómenn þessir heiman og heim daglega en þeir sem lengst voru að komnir fengu að liggja við meðan stóð á röðrum. Ef til vill hefur einhverni tíma verið útverskorn á Hvalnesi, en til þess gæti örnefnið Skálavammur á Hvalnestanganum bent. Fyrir austan hann er Örlýgshöfn, en þar kynni að hafa verið uppsátur. En aðaluppsátrið á Hvalnesi var í Hvalneskrók. Bátar þeir,

sem eru úr Papósi, höfðu uppsátur í Þorgeirsstaðaklifum, en þau eru innst í Papafirði [sjá 14. mynd]. Áhafnir þeirra voru bændur úr nágrenninu og aðkomumenn, sem fengu inni á næstu bæjum við sjóinn, meðan veiðum var sinnt, en héldu heim þess á milli. Sjávargata var þarna býsna löng hjá sumum og yfir Jökulsá að fara, því að í Papaósi voru m.a. fiskimenn innan úr Víðidal. – Frá Hafnartanga við Vestra-Horn eru allmargir bátar á 17. öld. Þar voru verbúðir og í þeim búið fram yfir síðustu aldamót [1900], enda sumar reistar um það leyti, og komu þá vermenn þangað gangandi alla leið frá Norðfirði. Auk aðkomumanna voru það einkum Nesjamenn, sem eru frá Hafnartanga, en þangað var þriggja tíma reið frá innstu bæjum í Nesjum.³⁰

Á Mýrum var róið frá Skinneyjarhöfða og var uppsátrið á Höfðasandi í Skinn-eyjarvík, litlum vogi austan við höfðann (15. mynd). Stundum voru við veiðar þaðan átta bátar sem bændur á Mýrum áttu.³¹ Engar verbúðir voru í Skinneyjarhöfða, en þar var jöfnum höndum heimver og viðleguver. Ekki fer sögum af manntjóni þar í lendingu en á krossmessu vorið 1843 lentu þar sjö bátar sem róið höfðu frá Höfðasandi í norðan ofsavæðri og hrakti til hafs og

vestur með ströndinni í allt að fjögur dægur. Fórust fjórtán menn, allir frá bæjum á Mýrum, nema einn úr Suður-sveit. Einum báti hvolfdi og fórust með honum sjö menn en hinir sjö létust af kulda og vösbúð. Þórbergur Þórðarson safnaði heimildum og ritaði ítarlega um þennan hörmulega atburð.^{32,33}

FRAMLAG ÚTLENDINGA TIL FERÐA OG RANNSÓKNA

Hér hefur verið dvalist við ferðir Íslendinga umhverfis og yfir Vatnajökul forðum tíð. Þær tengdust lífsbar-áttu fyrri alda, fyrst og fremst útræði og öflun sjávarfangs. Af allt öðrum toga var sá áhugi sem vaknaði á ferðum um hálendi Íslands á 19. og 20. öld, ekki síst í tengslum við Vatnajökul.

Til er afar glöggst yfirlit um þetta efni eftir Jón E. Ísdal skipasmið (f. 1936) og ber það heitið *Ferðir um Vatnajökul*. Jón fylgdist um langt árabil manna best með málefnum Jökklarannsóknafélags Íslands og sat í stjórn þess.³⁴ Grein hans birtist í tímaritinu *Jökli* 1998 og er þar getið um á annað hundrad ferða nafngreindra innlendra og erlendra manna á Vatnajökul allt fram að fyrstu „vorferð“ Jökklarannsóknafélagsins 1953. Ásamt Jóni sem greinarhöfundur átti Flosi Björnsson á Kvískerjum drjúgan þátt í þessari skrá, meðal annars með upp-lýsingum um fjölda ferða á Örafajökul



14. mynd. Papafjörður, Brunnhorn og Kamphorn sunnan Lóns. Til hægri skarðið Kex, leið yfir í Hornsvík þar sem var mikið útræði. – Papafjörður with picturesque peaks south of Lón. The pass Kex to the right leads to Hornsvík, an old fishing place. Ljósmynd/Photo: Hjörleifur Guttormsson, 29. ágúst 1989.



15. mynd. Skinneyjarhöfði á Mýrum með útræði frá Höfðasandi í Skinneyjarvík. Bæir á Mörk í Suðursveit og fjallgarðurinn vestan Staðardals. – Skinneyjarhöfði with small boats rowing from Höfðasandur east of the cape. Ljósmynd/Photo: Hjörleifur Guttormsson, 29. ágúst 1989.

og nágrenni. Við skoðun á þessu yfirliti kemur vel í ljós frumkvæði erlendra manna að mörgum hálandisferðum hérlandis framan af þessu tímabili, ekki síst á Vatnajökul.

Segja má að undir lok 18. aldar hafi erlendir landmælingamenn ríðið á vaðið í ferðum um ótroðnar slóðir hérlandis. Ber þar að nefna Norðmanninn Hans Frisak (1773–1834) sem hér starfadi í tólf ár samfelld, 1803–1814, að strandmælingum, þar á meðal við sunnanverðan Vatnajökul. Hann gekk ásamt fylgdarmanni á Hnapp vestari (1851 m) í Öræfajökli 19. júlí 1813. Frisak hélt dagbók um ferðir sínar.³⁵ Framhald á því starfi var síðan kortlagning Björns Gunnlaugssonar fyrir miðja 19. öld uns við tók um aldamótin 1900 vinna á vegum

danska herforingjaráðsins og Geodætisk Institut (16. mynd). Henni lauk farsælegra árið 1943 með heildarkortlagningu alls landsins. Því verðmæta framlagi verða ekki gerð hér frekari skil en á hinn bóginn stiklað á ferðum útlendra fjallgöngumanna og jarðfræðinga inn á Vatnajökul frá árinu 1875 að telja fram um miðja 20. öld og rannsóknum þeirra á jadarsvæðum hans, að Öræfajökli meðtöldum (17. mynd).

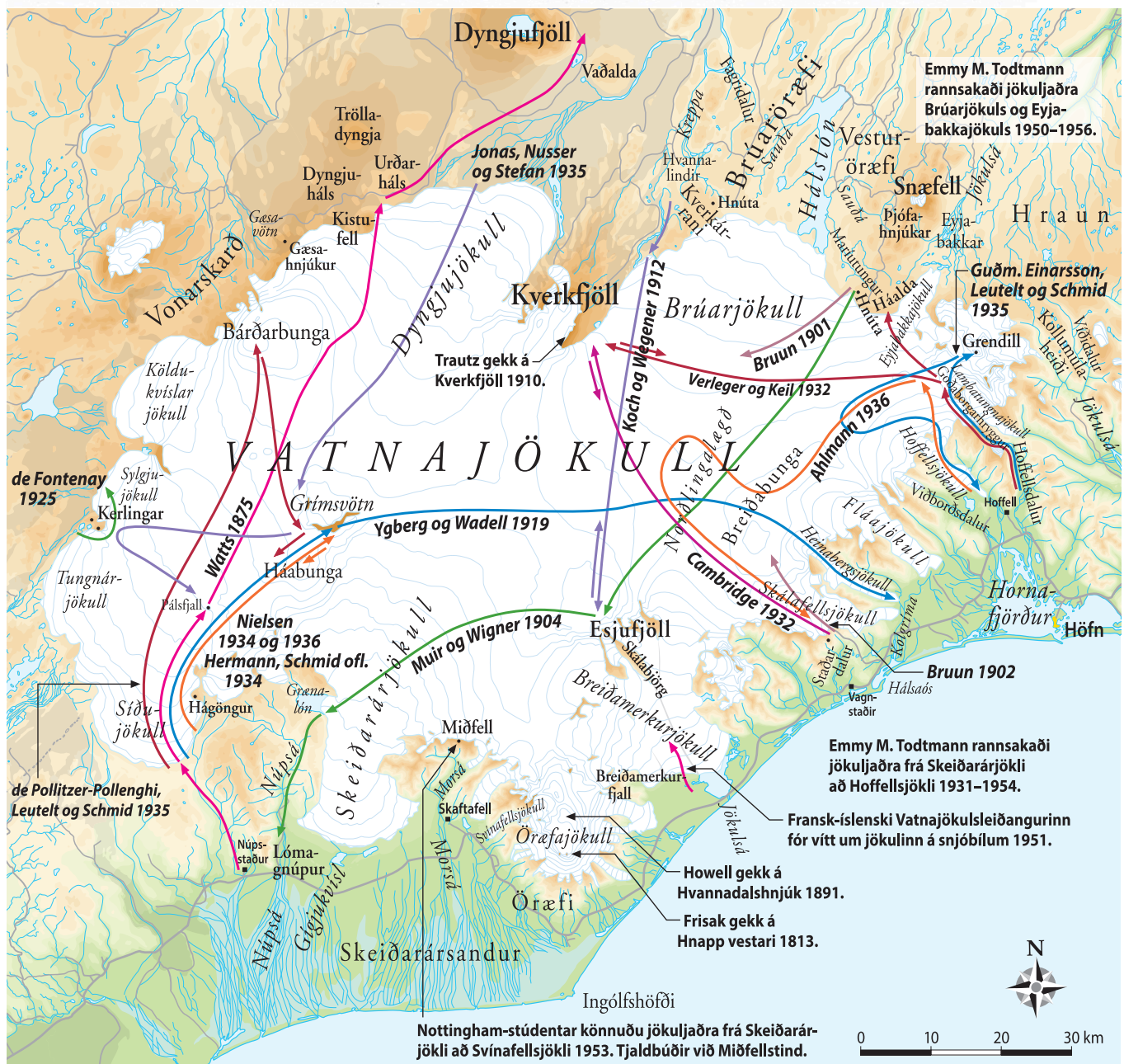
Upphafid markast af alkunnri ferð Englendingsins Williams Lords Watts (1851–1920) norður yfir Vatnajökul í fylgd vaskra Íslendinga undir forystu Páls jökuls Pálssonar árið 1875 og Pálsfjall er nefnt eftir.³⁶ Í formála að riti sínu segist Watts tala um sína fimm íslensku félagá eins og sjálfan sig. –

„Því bið ég alla að gæta þess, að hvernig svo sem þeir meta för vora, ber mér ekki meiri orðstír en þeim, hinum hraustu drengjum, sem fylgdu mér og reyndu með mér háska og mannaunir.“ Það sama á eflaust við um flesta fylgdarmenn útlendinga í slíkum ferðum.

Hinn 17. ágúst 1891 náði breskur ferðalangur, Frederick Howell (1857–1901), að komast upp á Hvannadals-hnjúk, fyrstur manna svo vitað sé. Fyrir í sömu ferð klifraði Howell upp á vestari Hnapp og sá þaðan að Hvannadals-hnjúk myndi vera hærri.³⁷ Howell var flinkur teiknari og ljósmyndari og eftir hann kom út ritið Icelandic pictures drawn with pen and pencil.³⁸ Hann drukknaði í Héraðsvötnum 1901 og er jarðsettur að Miklabæ. Þeim fjöl-



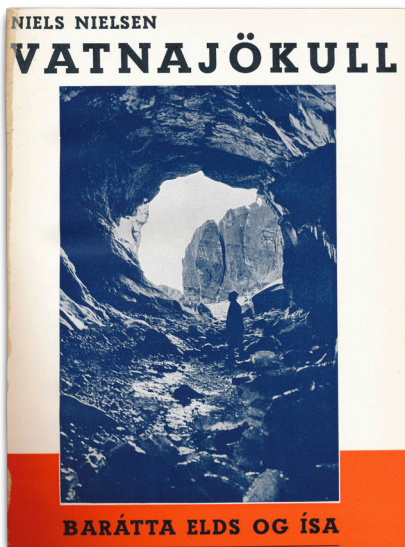
16. mynd. Landmælingamenn 1902 á Vatnajökli. – Geodesists on Vatnajökull in 1902. Ljós./Photo: Daniel Bruun, 1902.



17. mynd. Helstu ferðir útlendinga um og yfir Vatnajökul á árunum 1875–1956 og getið er um í greininni. – The main routes of foreigners travelling on and across Vatnajökull in the period 1875–1956. Uppdráttur/Map: Guðmundur Ó. Ingvarsson.



18. mynd. Emmy Mercedes Todtmann (1888–1973). Þýskur jarð- og jöklafræðingur. – German geologist and glaciologist. Ljós./Photo from Flosi Björnsson.



19. mynd. Vatnajökulsbók Nielsar Nielsens frá 1938. Kápumyndina tók Keld Milthers í jökulgöngum eftir Skeiðarárhlaup 1934. – Niels Nielsens' book on Vatnajökull 1938. The picture, by Keld Milthers, shows glacial tunnel after flood in Skeiðará 1934.

aði smám saman sem fetuðu í fótspor Howells, og gengu Öræfingar til dæmis hópum saman á hnjúkinn á árunum 1937 og 1940.

Þegar hefur verið sagt frá Daniel Bruun (1856–1931) höfuðsmanni sem ferðaðist mikið hérlandis og skrifaði um Ísland.³⁹ Hann gerði atrennu að ferð á hestum upp Brúarjökul 1901 og kannaði einnig leiðir upp á Skálafells- og Heina-bergsjökul ári síðar.

Árið 1904 gengu tveir Skotar, Muir og Wigner, á skíðum með sleða í eftirdragi 128 km leið yfir Vatnajökul, frá austanverðum Brúarjökli að Esjufjöllum og þaðan áfram á jökli suðvestur að Grænalóni. Voru þeir samtals í 13 daga á jökli.⁴⁰

Þýski náttúrufræðingurinn Max Trautz (1880–1960) gekk fyrstur manna svo vitað sé ásamt Tómasi Snorrasyni skólastjóra á Kverkfjöll eystri sumarið 1910 og gerði í framhaldinu endurbættan uppdrátt af Kverkfjallasvæðinu.⁴¹

Í júnímánuði 1912 fóru fjórir menn undir forystu Johans Peters Kochs ofursta og landmælingamanns með fimm hesta til reiðar og níu burðarklára frá upptökum Kreppu í Brúarjökli suður í Esjufjöll. Ferðin til baka tók aðeins 18 tíma á jökli í fremur hagstæðu veðri. Með í för voru Alfred Wegener jarðeðlisfræðingur, Andreas Lundager grasafræðingur og Vigfús Sigurðsson, síðar nefndur Grænlandsfari. Var ferð þessi eins konar foræfing ferðar yfir Grænlandsjökul ári síðar.⁴²

Áður hefur verið getið ferðar sænsku stúdentanna Eriks Ygbergs og Håkons Wadells. Þeir gengu síðsumars árið 1919 í þoku fram á Grímsvötn, fyrstir manna á síðari tímum svo vitað sé. Eftir þeim eru Svíahnjúkar á Grímsfjalli nefndir.⁴³

Tíðindum sætti frumkvæði danska sendiherrans de Fontenay 1925 þegar hann ferðaðist um Tröllahraun og kannaði nær óþekkt svæði við Vatnajökul vestanverðan. Hann gekk ásamt Gunnlaugi Briem laganema á jökulinn umhverfis Kerlingar og til baka niður Sylgjujökul.⁴⁴

Árið 1931 kom hingað þýskur jarðfræðingur, Emmy Mercedes Todtmann (1888–1973), sem lagði stund á rannsóknir á jökla- og ísaldarminjum (18. mynd). Hún átti eftir að koma tíu sinnum í viðbót hingað til lands, síðast 1972. Hér rannsakaði Todtmann einkum jaðarsvæði skriðjökla við sunnan- og

nordanverðan Vatnajökul og skrifaði um niðurstöður sínar fjölda greina.⁴⁵ Vöktu óbyggðafærðir hennar hérlandis mikla athygli, ekki síst þar sem hún var kona, einhleyp og ferðaðist stundum alein um hálendi Íslands.⁴⁶

Í júní 1932 fóru tveir Þjóðverjar, Helmut Verleger og Max Keil, inn eftir Hoffellsdal og upp Vesturdal á Goðaborgarhrygg. Frá Goðahnjúkum héldu þeir á jökli vestur undir Kverkfjöll og til baka. Mánuði seinna fóru þeir sömu leið til að ganga á Snæfell frá Háöldu. Til baka fóru þeir austan Nýju-Núpa niður Hoffellsjökul.⁴⁷

Árið 1932 fór breskur rannsóknaleiðangur frá Cambridgeháskóla úr Staðardal í Suðursveit norður yfir Vatnajökul að austanverðum Kverkfjöllum og gerði þar gagnmerkar athuganir. Þorbergur Þorleifsson í Hólum í Hornafirði var túlkur þeirra og fylgdarmaður í byggð og Skarphéðinn Gíslason bóndi á Vagnstöðum leiddi 28 hesta lest þeirra inn Staðardal og upp á jökul. Nefndu Bretarnir lón við jaðar Brúarjökuls Þorbergsvatn og skriðjökul í austurhlíð Kverkfjalla Skarphéðinsjökul eftir aðstoðarmönnum sínum sunnan jökuls.⁴⁸ Síðar bætti undirritaður við Skarphéðinstindi (1929 m) sem heiti á hæsta tindri Kverkfjalla skammt inn af Skarphéðinsjökli.

Í lok mars 1934 hófst gos í Vatnajökli og reyndist vera í Grímsvötnum. Náðu leiðangrar jarðfræðinga og fleiri að gosstöðvunum, fyrst Jóhannes Áskelsson með Guðmundi Einarssyni frá Miðdal og bróður hans Sveini, ásamt Lydiu Pálsdóttur Zeitner frá München, síðar eigin konu Guðmundar. Litlu síðar komst að Grímsvötnum danski landfræðingurinn Niels Nielsen, sem skrifaði í kjölfarið gagnmerkt rit (19. mynd).⁴⁹

Eldgosið í Grímsvötnum og Skeiðarárhlaupið kveiktu áhuga margra á Vatnajökli, ekki síst þýskra fjallgöngumanna sem ítrekað lögðu á jökulinn. Þannig náðu Karl Schmid, Ernst Hermann og Wilhelm Schneiderhan á Grímsfjall 23. ágúst 1934.⁵⁰ Sumarið eftir, 1935, héldu þrír Þjóðverjar, Andrea de Pollitzer-Pollenghi, Rudolf Leutelt og áður nefndur Karl Schmid upp Síðu-jökul og norður á Bárðarbungu með viðkomu í Grímsvötnum í bakaleið.⁵¹ Var þetta fyrsti hópurinn sem náði alla leið upp á Bárðarbungu svo vitað sé.⁵²

Þetta sama sumar, 1935, fóru þrír Austurríkismenn, Rudolf Jonas, Franz Nusser og Franz Stefan suður um vestanverðan Vatnajökul, frá Holuhrauni við jaðar Dyngjujökuls að Grímsvötnum og þaðan að Kerlingum og Pálsfjalli og suður Síðujökul austan Háganga. Voru góðar ljósmyndir hluti af uppskeru þeirra.⁵³

Um austasta hluta Vatnajökuls ferðuðust 1935 tveir fyrrnefndra Þjóðverja ásamt með Guðmundi Einarssyni frá Miðdal. Voru það Rudolf Leutelt og Karl Schmid og fylgdu heimamenn frá Hoffelli þeim inn Hoffellsdal og Vesturdal að Godaborg. Þaðan fóru þremmingarnir um Godahnjúka, gengu á Grendil, fóru síðan suðvestur um Breiðubungu og til baka niður með Hoffellsjökli að austan, þar sem Guðmundur lýsir vel uppistöðulónum.⁵⁴ Ásamt alkunnri listiðkun sinni var Guðmundur í fremstu röð íslenskra fjallgöngumanna, stórhuga og hvetjandi og stofnaði meðal annars félagsskapinn Fjallamenn 1939.

Á árunum 1936–1938 stundaði sænsk-íslenskur hópur rannsóknir á Vatnajökli undir forystu landfræðingsins Hans Ahlmans og veðurfræðingsins Jóns Eyþórssonar, frumkvöðuls að stofnun Jöklarannsóknafélags Íslands árið 1950. Leiðangurinn hófst með för upp Hoffellsjökul með sledahunda sem dráttardýr og á eftir fylgdi sögulegur ótiðarkafli í Djöflaskarði. Með í för var meðal annars Sigurður Þórarinnsson, þá ungur jarðfræðinemi við Stokkhólmsháskóla.⁵⁵

Í mars 1951 fóru leiðangurs-menn í Fransk-íslenska Vatnajökulsleiðangrinum svonefnda upp Breiðamerkurjökul til að rannsaka dýpt Vatnajökuls með jarðsveiflumælingum. Jón Eyþórsson veðurfræðingur og Frakkinn Alain Joset jarðeðlisfræðingur stjórnðu leiðangrinum sem fór vítt um jökulinn á tveimur snjóbílum í mánaðartíma. Var hér um sögulega nýung að ræða og markaði tímamót.⁵⁶

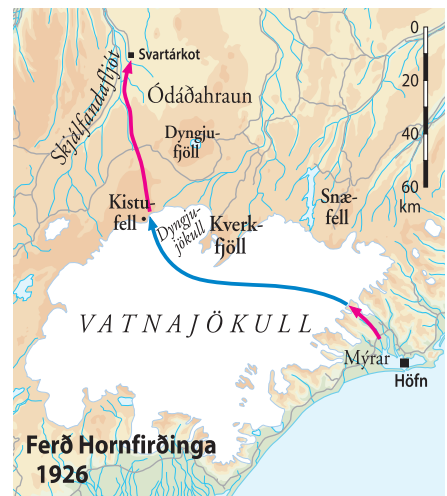
Loks er að geta breskra stúdenta frá Nottingham undir forystu Jacks D. Ives, síðar heimsþekkt fjallasérfræðings. Hópurinn stundaði jöklarannsóknir í Örafum á árunum 1952–1954. Dvöldu þátttakendur meðal annars í jökla-búðum við Miðfellstind. Tveir úr hópnum fórust síðsumars 1953. Búnaður þeirra fannst á Skaftafellsjökli 2006.^{2,57}

Við staðnæmumst hér á sjötta áratug liðinnar aldar. Eins og sjá má af þessu stutta yfirliti bættust forvitnir og fjölmenntaðir útlendingar við fámennan hóp Íslendinga sem á 19. öld létu sig varða hálendið og jökla landsins. Smám saman fjölgaði í síðarnefnda hópnum og á seinni hluta 20. aldar er hægt að tala um vakningu þegar hálendi og jöklar landsins eru annars vegar. Verkefnið er að vernda þessa gersemi, einnig fyrir ániðslu af völdum okkar sjálfra.

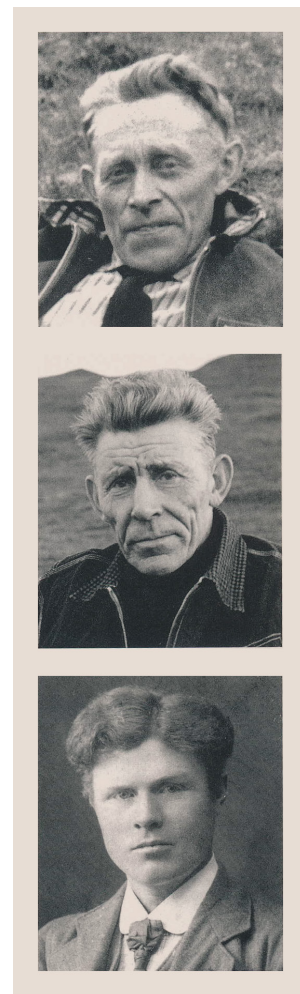
FYRSTA ALÍSLENSKA JÖKLAFERÐIN Í SEINNI TÍÐ

Eðlilega voru það Skaftfellingar sem öðrum fremur varðveittu minni um kynni forfeðranna af Vatnajökli og gerðu sjálfir tilraunir til að rifja þau upp á 19. öld, auk þess að gerast fylgdarmenn aðkomumanna. Í Hornafirði höfðu lengi lifað sagnir um að fjallvegur hafi fyrr á öldum legið frá Hoffelli norður yfir jökul og verið notaður fram á 17. öld. Leið þessi hafi aðallega verið farin til Fljótssdals og verið talin rösk dagleið bæja milli. Þá á sauðfé að hafa gengið saman milli Möðrudals og Hoffells og menn þekktu dæmi þess að kindur hefðu runnið suður yfir jökulinn.

Um miðjan júlí 1926 fóru þrír ungir bændasynir úr Hornafirði í óvanalega ferð norðvestur yfir Vatnajökul (20. og 21. mynd).⁵⁴ Þetta voru Helgi Guðmundsson í Hoffelli, Sigurbergur Árnason í Svínafelli og Unnar Benediktson í Einholti. Þeir lögðu upp frá Svínafelli í Nesjum inn eftir Hálsaheidi á jökul, stigu þar á skíðin, með léttan búnað sinn á sleða, og héldu norðvestur um hájökulinn. Til öryggis höfðu þeir fengið að láni vasakompás, ferðaprímus, landabréf og vöðlur, einnig mannbrodda og snjógleraugu, en sólarvörn gleymdist. Sváfu þeir í þrjár nætur í engjatjaldi og notuðu göngustafi sína sem tjaldsúlur. Voru þeir saman í hvílupoka úr seglstriga klæddum loðskinni. Þeir náðu niður af Dyngjujökli vestur undir Kistufelli eftir þriggja daga göngu yfir 80 km á jökli í misjöfnu veðri og færð. Sleðann, skíðin og þyngsta búnaðinn skildu þeir eftir nærri jökulrönd og vitjuðu þessa þar í bakaleið. Frá jökli héldu þeir yfir Ódádahraun að Svartárkoti í Bárðardal en gengu síðan sömu leið til baka og varð ekki misdægurt þrátt fyrir rýsjótt veður, þoku og rigningu. Ferðin



20. mynd. Leið þriggja ungra Hornfirðinga yfir Vatnajökul 1926. – The route of 3 young men from Hornafjörður across Vatnajökull in 1926. – Uppdráttur/Map: Guðmundur Ó. Ingvarsson.



21. mynd. Hornfirðingarnir sem ungir fóru norðvestur yfir Vatnajökul 1926: Helgi Guðmundsson (1904–1981) í Hoffelli, Sigurbergur Árnason (1899–1983) í Svínafelli og Unnar Benediktson (1894–1973) í Einholti. – The 3 young men from Hornafjörður crossing Vatnajökull in 1926. – Ljós-/Photos: Jökull 1984.



22. mynd. Við Goðheima, skála Jöklarannsóknafélagsins á Goðahnjúkum. Kristján Már Sigurjónsson og Kristín Einarsdóttir. Grendill (1570 m) í baksýn. – On Goðahnjúkar (1460 m) in the eastern part of Vatnajökull, site of the Glaciological Society's hut. In the background the peak Grendill (1570 m). Ljós./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 27. ágúst 1989.

öll tók þrettán daga. Þetta var fyrsta alíslenska ferðin yfir Vatnajökul fram og til baka á seinni öldum. Með henni ráku þessir ungu fullhugar rækilega slyðru-orðið af forfeðrunum.⁵⁸ Svo vill til að sá sem þetta ritar hefur tekið ástfóstri við gönguskíði einmitt til að kynnst betur leyndardómum Vatnajökuls (22. og 23. mynd).

ABSTRACT

The Vatnajökull glacier at its greatest extent from 1600 to 1900, the search for alternative routes along its northern borders, speculations about the location of Grímsvötn, the pioneering crossings by foreigners from 1875 onwards and later activity by Icelanders.

In the first and second articles of this series, published in Vol. 90, Nos. 2–3 and 4–5 (2020),¹² the author reviewed old sources about journeys and routes across the Vatnajökull glacier up to 1600, fishing activities off the south coast, the earlier vegetation cover and some dwelling sites on the north side of the glacier.

In this, the last of three articles, he describes how travelling across the interior of Iceland became less common and even came to a complete stop in the seventeenth and eighteenth centuries. After the routes across Vatnajökull were abandoned, travel continued for some time longer on the east of the glacier to fishing stations in Lón and Hornafjörður. Interest in exploring the interior of the country and finding both old and new routes revived shortly before 1800. One of these, “Vatnajökulsvegur”, lay close to the northern side of the glacier, running through Vonarskarð or joining the Sprengisandur route to the west.

Attention is also given to the Grímsvötn volcano and what was known, even in the medieval period, by the people of Skaftafellssýslur, and some others, about its location within the glacier. The name Gríms Vatna Jökull is preserved in sources from the seventeenth century; this is probably the antecedent form of the name Vatnajökull. During the nineteenth century closer attention was given to eruptions

within the glacier and in 1883 measurements from different locations provided a precise location in what was later to become known as the Grímsvötn caldera.

For about 250 years, from the early seventeenth century until 1875, there are no records of anyone crossing Vatnajökull; after this began the visits by foreign enthusiasts. The first of these was the Englishman William L. Watts, who travelled north across the glacier, accompanied by Icelanders. Several others followed, including Koch and Wegener, on horseback, in 1912. Then, in 1926, three young farmers' sons from Hornafjörður made the crossing in both directions as their ancestors had done. Now the great ice-cap is the playground of thousands of visitors to the Vatnajökull National Park every year.



23. mynd. Frjáls á gönguskíðum á hjarnbreiðu Vatnajökuls með Kverkfjöll í fjarska. – Moving free on skies along the snowfields of Vatnajökull with Kverkfjöll far to the west. Ljósmynd./Photo: Hjörleifur Guttormsson, 27. ágúst 1989.

HEIMILDIR

- Hjörleifur Guttormsson 2020. Minni jökull í græna umhverfi. Vatnajökull og grennd í tímans rás. Grein 1. Náttúrufræðingurinn 90(2–3). 188–201.
- Hjörleifur Guttormsson 2020. Samskiptin yfir jökul í árdaga. Vatnajökull og grennd í tímans rás. Grein 2. Náttúrufræðingurinn 90(4–5). 268–281.
- Guðrún Ása Grímsdóttir 2006. Biskupsstóll í Skálholti. Bls. 21–243 í: Saga biskupsstólanna: Skálholt 950 ára – 2006 – Hólar 900 ára (ritstj. Gunnar Kristjánsson og Óskar Guðmundsson). Hólar, Akureyri. Vísun um ferðir um Sprengisand á 18. öld bls. 183, um ferð Odds Einarssonar um Sprengisand bls. 53 og 185, um breidd Jökulsár og vísitásiur Gísla Oddssonar bls. 187–188.
- Gísli Oddsson 1942. Íslenzk annálabrot og Undur Íslands. Þýð. Jónas Rafnar. Þorsteinn M. Jónsson, Akureyri. Vísun og tilv. bls. 104. Útg. latinutextans: Gísli Oddsson 1917. Annalium ... and De mirabilibus Islandiae. Islandica X. Útg., inng.: Halldór Hermannsson. Cornell University Library, Ithaca (N.Y., Br.). Vísun og tilv. um Ódáðahraun bls. 63/37, um Jökulsá bls. 104/63, um Grímsvötn bls. 101/61, um Grímsvatnagos 1629 bls. 45–46/24.
- Hrefna Róbertsdóttir & Jóhanna G. Guðmundsdóttir (ritstj.) 2016. Landsnefndin fyrri 1770–1771 I. Bréf frá almenningi. Þjóðskjalasafn Íslands, Reykjavík. Vísun bls. 85 (í kafla um vegabætur).
- Sveinn Pálsson 1945. Ferðabók Sveins Pálssonar. Dagbækur og ritgerðir 1791–1797. Þýð. Jón Eyþórsson, Pálmi Hannesson og Steindór Steindórsson. Snælandsfjögáfan, Reykjavík. 813 bls. Tilv. um veg að Kiðagili bls. 474, um veg suður úr Fljótsdal bls. 475.
- Guttormur Þorsteinsson 1832, 21. apríl. Bréf til Páls Melsteðs. Lbs. 147 a fol.
- Páll Melsteð 1834, 13. janúar. Bréf til Bjarna Thorarensens amtmanns. Þjóðskjalasafn Íslands. Skjalasafn Árna Thorsteinssonar um Fjallvegafélagið 1831–1835.
- Hjörleifur Guttormsson 2014. Upprifjun um Grímsvatnajökul, Vatnajökulsvæg og Holuhraun. Jökull (64). 107–124.
- Hjörleifur Guttormsson 2018. Upphæð og öræfin suður af. Árbók Ferðafélags Íslands. 517 bls. Vísun bls. 415–418.
- Sigurður Gunnarsson 1876. Um öræfi Íslands. Norðanfari 15 (35.–36.; 18.8.). 69–71; (37.–38.; 24.8.). 73–76. Fyrri tilv. bls. 71, síðari tilv. bls. 74.
- Sigurður Gunnarsson 1852. Vatnajökulsvegur. Þjóðólfur 4(90–91 og 92; 12. og 29.9.). 362–365. Tilv. bls. 363.
- Björn Gunnlaugsson 1839, 24. september. Úr bréfi til Hins íslenska bókmenntafélags. Bls. V-VI í ræðu Finns Magnússonar á aðalfundi HÍB 24. apríl 1840, ántítils. Skírnir 14. III–XIII (í Skírslum og Reikningum ...). Tilv. bls. V.
- Schythe, J.C. 1950. Hrakningsför á Vatnajökulsvægi. Jón Eyþórsson íslenskaði. Bls. 63–107 í: Hrakningar og heiðarvegir II. Norðri, Akureyri.
- Hjörleifur Guttormsson 1987. Norð-Austurland – hálendi og eyðibygðir. Árbók Ferðafélags Íslands. 242 bls. Vísun bls. 35–36.
- Svavar Sigmundsson 2011. „Hvaðan kemur heitið á Grímsvötnum og Grímsfjalli?“ Vísindavefurinn. Slóð (skoðað 12.4. 2021): <http://visindavefur.is/svar.php?id=59847>
- Sigurður Þórarinnsson 1974. Vötnin stríð – Saga Skeiðarárhlaupa og Grímsvatnagosa. Menningarsjóður, Reykjavík. 254 bls. Bréf Ólafs Stefánssonar í þýðingu bókarhöfundar bls. 8, sbr. bls. 29; vísun um Grímsvötn og Sigurð Gunnarsson bls. 21; tilv. um vitneskju um Grímsvötn á 19. öld bls. 21; tilv. um endurfund sænsku jarðfræðinganna bls. 13.
- Þorsteinn Magnússon 1907–1915. Relatio Þorsteins Magnússonar um jöklabrunann fyrir austan 1625. Skrifað 1625–1626. Bls. 200–215 í: Safn til sögu Íslands IV. Hið íslenska bókmenntafélag, Kaupmannahöfn og Reykjavík. Tilv. bls. 205–206.
- Resen, P.H., 1991. Íslandslýsing. Þýð., skýr., inng. Jakob Benediktsson. Safn Sögufélags. Reykjavík. 324 bls. Tilv. bls. 112.
- Oddur Eiríksson 1927–1932. Fitjaannáll ... Útg. Hannes Þorsteinsson. Höf. uppi 1640–1719. Bls. 1–411 í: Annálar 1400–1800 II. Hið íslenska bókmenntafélag, Reykjavík. Tilv. bls. 271.
- Páll Eggert Ólason 1952. Íslenzkar æviskrár V. Hið íslenska bókmenntafélag, Reykjavík. Tilv. bls. 164.
- Þorlákur Markússon 1932–1935. Kafla úr Íslandslýsingu Þorláks Markússonar. Blanda. Fróðleikur gamall og nýr V(15.–18.). 22–36. Tilv. bls. 24.
- Eggert Ólafsson 1974. Ferðabók Eggerts Ólafssonar og Bjarna Pálssonar um ferðir þeirra á Íslandi árin 1752–1757. I–II. Þýð. Steindór Steindórsson. Örn og Örlygur, Reykjavík. 365 + 296 bls. Tilv. II, bls. 103–104.
- Einar Brynjólfsson 1772, 20. ágúst. Skýrsla Einars Brynjólfssonar um ferð yfir Sprengisand 1772 með Eyvindi og Höllu. Þjóðskjalasafn Íslands. Varia IV, 1770–1800. Prentað hér með nútímastafsetningu.
- Bryndís Brandsdóttir 2014. Umbrot tengd Bárðarbungu og Grímsvötnum 1838–1903. Jökull 64. 91–106.
- Sigurður Gunnarsson 1886. Örnefni frá Jökulsá í Axarfirði austan að Skeiðará. Ritað í mars 1872. Bls. 429–497 í: Safn til sögu Íslands og íslenskra bókmennta að fornu og nýju II. Hið íslenska bókmenntafélag, Kaupmannahöfn. Tilv. bls. 468.
- Jón Jónsson 1886. Fundinn forn fjallvegur á Austurlandi. Austrí 3(26; 28.10.).

- 102–103. (Sjá einnig athugasemd fylgdarmanna Jóns í sama riti, sama árg., 31. tbl. (31.12.), bls. 121).
28. Þorvaldur Thoroddsen 1958–1960. Ferðabók. Skýrslur um rannsóknir á Íslandi 1882–1898. I–IV. 2. útg. Jón Eyþórsson bjó til prentunar. Snæbjörn Jónsson, Reykjavík. (Frumútg. Hið íslenska fræðafélag, Kaupmannahöfn 1913–1915). Tilv. III, bls. 284.
29. Hjörleifur Guttormsson 1974. Austfjarðafjöll. Árbók Ferðafélags Íslands. Vísun bls. 72–98.
30. Lúðvík Kristjánsson 1980–1986. Íslenzkir sjávarhættir. 1–5. Menningarssjóður, Reykjavík. Tilv. 2, bls. 78–80.
31. 31. S.E. 1886. Sjóhrakningurinn frá Skinneyjarhöfða. Austri 3(29 og 30; 11. og 31. 115–116, 119–120. Vísun bls. 115–116.
32. Hjörleifur Guttormsson 1993. Við rætur Vatnajökuls. Árbók Ferðafélags Íslands. 287 bls. Vísun bls. 157.
33. Þórbergur Þórðarson 1952. Sjóhrakningurinn frá Höfðasandi. Bls. 65–84 í: Brim og boðar II (ritstj. Sigurður Helgason). Iðunn, Reykjavík.
34. Jón E. Ísdal 1998. Ferðir um Vatnajökul. Jökull (45). 59–88.
35. 35. Frisak, H. 1799–1815. Dagbók. Dagbog vedkommende Landmaelingar paa Island 1804 / Dagbog for Lieutenant Hans Frisak 1799–1815. Filmur á Handritasafni Landsbókasafns Íslands-Háskólabókasafns eftir frumriti í norsku safni (Gløersen?).
36. Watts, W.L. 1962. Norður yfir Vatnajökul eða Um ókunna stigu á Íslandi. Þýð. Jón Eyþórsson. Bókfellsútgáfan, Reykjavík. 208 bls. (2. útg. með viðprenti: Eldjökull, Reykjavík 2016; frumútg. Snioland; or, Iceland, its jökulls and fjalls, Longmans and co., London, 1875, og Across the Vatna Jökull; or, Scenes in Iceland, Longmans and co., London 1876). Tilv. bls. 12.
37. Snævarr Guðmundsson 1999. Þar sem landið rís hæst. Örafajökull og Örafæsveit. Mál og menning, Reykjavík. 183 bls. Vísun bls. 103–106.
38. Howell, W.W.H. 1893. Icelandic pictures: Drawn with pen and pencil. The religious tract Society, London.
39. Bruun, D. 1987. Íslenskt þjóðlíf í þúsund ár. I–II. Steindór Steindórsón þýddi. Þór Magnússon las yfir handrit og samdi fræðilegar skýringar. Örn og Örylgur, Reykjavík. 536 bls. (Dönsk frumútgáfa, Fortidsminder og Nutidshjem paa Island, Kaupmannahöfn, Nordiske Forlag 1897; 2. útg. Gyldendal 1928).
40. Wigner, J.H. 1905. The Vatna Jökull traversed from north-east to south-west. Alpine Journal 22. 436–448.
41. Trautz, M. 1919. Am Nordrand des Vatnajökuls im Hochland von Island. Petermanns Mitteilungen 65. 122–126 og 223–229.
42. Vigfús Geirdal 2012. Vatnajökulsleiðangur J. P. Kochs 1912. Landabréfið 26. 3–25.
43. Wadell, H. 1920. Vatnajökull: Some studies and observations from the greatest glacial area in Iceland. Geografiska Annaler 4. 300–323.
44. de Fontenay, F. le S. 1926. Ferð til Vatnajökuls og Hofsjökuls sumarið 1925. Andvari 51. 99–144.
45. Todtmann, E.M. 1960. Gletscherforschungen auf Island (Vatnajökull). de Gruyter, Hamborg. 95 textabls., 70 myndir, uppdráttur.
46. Hjörleifur Guttormsson 2018. Emmjörhnjúkur hann skal heita ... Jökull 68. 113–118.
47. Verleger, H. 1934. Mit Schi und Schlitten über den Vatnajökull: Bericht über zwei geographische Reisen über den Vatnajökull und die Ersteigung des Snæfells im Juni-Juli 1932. Vierteljahrsschrift der Islandfreunde 20(1 og 2). 30–44, 80–97.
48. Roberts, B.B. 1934. The Cambridge expedition to Vatnajökull 1932. Geographical Journal 81(4). 289–313.
49. Nielsen, N. 1938. Vatnajökull: Barátta elds og ísa. Þýð. Pálmi Hannesson. Mál og menning, Reykjavík. 127 bls. og 56 myndabls. Á dönsku, Kampen mellem Ild og Is, Hagerup, Kaupmannahöfn 1937.
50. Schmid, K. 1935. Der Vatnajökullsausbruch 1934 in Island: Bericht über eine von drei unternommene Expedition an den Krater. Vierteljahrsschrift der Vereinigung der Islandfreunde 20(4). 181–188.
51. Leutelt, R. 1935, 23. júní. Gengið á Bárðargnýpu í fyrsta sinn. Lesbók Morgunblaðsins. 108–109.
52. Sigurður Þórarinnsson 1930. „Þú stóðst á tindi ...“ Jökull 30. 81–87. Vísun bls. 82.
53. Rudolf, J. 1948. Fahrten in Island. Mit Beiträgen von Franz Nusser. Seidel, Vín. 197 bls. Vísun bls. 45–55.
54. Guðmundur Einarsson frá Miðdal 1946. Fjallamenn. Bókaútgáfa Guðjóns Ó. Guðjónssonar, Reykjavík. 501 bls. Vísun bls. 84–98.
55. Ahlmann, H.W. 1936. På skidor och till häst i Vatnajökulls rike. Norstedt, Stokkholm. 204 bls. og 25 myndabls. (Ísl. þýðing Hjartar Pálssonar, Í ríki Vatnajökuls á hestbaki og skíðum, AB, Reykjavík 1979).
56. Jón Eyþórsson 1951. Þykkt Vatnajökuls. Jökull (1).1–6.
57. Ives, J.D. 2007. Skaftafell í Örafum. Íslands þúsund ár. Þýð. Þorsteinn Bergsson. Ormstunga, Reykjavík. 256 bls. Vísun bls. 83–143.
58. Gunnar Benediktsson 1977. Frá Hornafirði til Bárðardals yfir Vatnajökul. Jökull (27). 100–106.

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, læknir í Neskaupstað í 42 ár. Hjörleifur stundaði kennslu og náttúruvannsóknir 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 ríkisstjórnnum 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
 hjorleifur@eldhorn.is
<http://grænnvettvangur.is>

Skafti Brynjólfsson

Gilsárskriðan í Eyjafirði

MEÐ ÞESSUM SKRIFUM er gefið almennt yfirlit yfir nokkuð merkilega skriðu sem féll við Gilsárbæina í Eyjafirði haustið 2020. Ekki er tímabært að leggja fram ýtarleg gögn, hugmyndir eða kenningar um Gilsárskriðuna að sinni, því sérfræðingar Náttúrufræðistofnunar Íslands og Veðurstofu Íslands, og mögulega fleiri, hyggjast vinna að frekari jarðfræðilegum rannsóknum á vettvangi næsta sumar.



1. mynd. Skriðan í Hleiðargarðsfjalli stöðvaðist að mestu skammt ofan við bæina Gilsá 2 (til vinstri) og Gilsá 1 (til hægri). Ljósmynd.: Skafti Brynjólfsson, 8. október 2020.



2. mynd. Neðsti hluti Gilsárskriðunnar séður með flygildi. Skriðan klofnaði um gamla bæjarhólinn á Gilsá og stöðvaðist þar í rústum gamla bæjarins, um 100 m ofan núverandi íbúðarhúss á Gilsá 2. Seinna féllu minni skriður úr skriðuöri upprunalegu skriðunnar, og fylgdu þær farvegji bæjarlækjarins á milli Gilsárþæjanna og niður á tún. Ljós.: Náttúrufræðistofnun Íslands, 13. október 2020.

Skriðan féll fyrir hádegi þann 6. október í vestanverðum Eyjafjarðardal, niður að bæjunum Gilsá 1 og 2 og var býsna stór. Upptök skriðunnar voru í grófum setbunka á dálitlum hjalla í Hleiðargarðsfjalli í um 850 m hæð. Þaðan rann skriðan tæplega tveggja kílómetra leið niður fjallshlíðina og stöðvaðist um 100 m ofan bæjarhúsanna. Skriðan var breiðust, um 150–200 m, skammt ofan við húsin og að jafnaði um 1 m þykk á láglandi. Síðar féllu minni skriður úr skriðuöri upprunalegu skriðunnar, grófu sér sífellt lengri og greiðari farveg í gegnum stóru skriðuna og fylgdu að lokum farvegi bæjarlækjarins niður á milli bæjarhúsanna á Gilsá 1 og 2. Skriðurnar breiddu úr sér á tünnum neðan við bæina, fóru yfir þjóðveginn og stöðvuðust að endingu í skurðum niður undir Eyjafjarðará (1. og 2. mynd).

Mikill hávaði og drunur fylgdu

skriðufallinu. Ábúendur á næstu bæjum töldu drunurnar í fyrstu vera frá þotu eða flugvél, áður en þeir komu auga á skriðuna. Sérstaklega athyglisverð er lýsing Birgis Arasonar bónda í Gullbrekku, sem er næsti bær sunnan Gilsár. Hann heyrði mikinn hvelld þegar hann var við vinnu úti á hlaði. Honum varð litið í kringum sig en gat ekki áttað sig á því hvernig stóð á hvellinum. Um 15 mínútum síðar var Birgir við vinnu inni í fjósi og heyrir þá drunur. Þegar út var komið leið smá-stund áður en hann áttaði sig á hvers kyns var og sá skriðuna, sem þá var komin áleiðis af stað niður hlíðina. Birgir telur að skriðufallið hafi staðið yfir í allt að 5 mínútur. Einnig lýsti Birgir miklum drullu- og vatnsskvettum marga metra í loft upp þegar skriðan kom niður úr ógrónum efri hluta fjallshlíðarinnar og á svæði sem var að mestu þakið jarðvegi og gróðri. Líklega hefur

jarðvegurinn verið vel blautur og gusgangurinn myndast þegar skriðuurðin kom ofan úr brattri hlíðinni og skall á jarðveginum, tætti hann upp og tók með sér niður hlíðina.

Jarðfræðingar frá Veðurstofu Íslands og Náttúrufræðistofnun Íslands hafa farið nokkrar könnunar- og rannsóknarferðir að Gilsá síðan skriðufallið varð. Samdægurs og fyrstu dagana eftir skriðufallið var í gangi stöðugt mat á aðstæðum og söfnun upplýsinga vegna hættu á frekari skriðuföllum. Bæirnir voru strax rýmdir og rýmingu ekki aflétt fyrr en að rúmri viku liðinni.

Síðdegis daginn sem skriðan féll, 6. október, og mestallan næsta dag, 7. október, heyrðust íðulega drunur í fjallinu og komu þá einnig skriðupúlsar eða mjög vatnsrík eðjuflóð niður eftir tveimur áberandi farvegum í hlíðinni, sem stóra skriðan hafði fallið yfir og



3. mynd. Vettvangsathuganir leiddu í ljós að hluti skriðusetsins var samfrosið veðrunarset, líklegast ættað úr setbunka í um 800–900 m hæð í fjallinu. Ljós m.: Skafti Brynjólfsson, 7. október 2020.

hálfyllt af drullu. Skriðupúlsarnir eða eðjuflóðin virtust smám saman hreinsa farvegina tvo í hlíðinni, og við það varð leiðin greiðari fyrir seinni skriðupúlsanum á undirlendið. Á endanum, um miðjan dag 7. október, náðu tveir skriðupúlsar, sem voru sínu stærstir, niður á milli bæjarhúsanna. Við þetta nálgadist skriðan talsvert bæjarhúsin á Gilsá 2 og lengdist um 200–250 m. Þá lokadist þjóðvegurinn og nokkrir hektarar af túni til viðbótar fóru á kaf í aur. Ekki er útilokað að setbunkinn uppi á hjallanum hafi geymt talsvert leysingavatn frá sumrinu og einhvers konar vatnsflóð hafi fylgt skriðufallinu niður fjallshlíðina eða aukið vatn runnið úr setbunkanum í kjölfar skriðunnar. Slíkt er erfitt að meta. Birgir á Gullbrekku sagði að þarna væri þó nokkuð vatn á ferðinni að jafnaði, lækur rynni ávallt niður í einum meginfarvegi í hlíðinni neðan

setbunkans og gangnamenn heyrðu ávallt lækjarhljóð undan urðinni þegar um hana væri gengið að hausti, skammt neðan upptaka skriðunnar. Lækjarrennsli niður í aurfyllta farvegina átti líklega nokkurn þátt í hreinsun þeirra og greiddi þannig leið seinni skriðufallanna 6. og 7. október.

Við fyrstu könnun á vettvangi varð ljóst að ekki var um að ræða hefðbundna aurskriðu, beintengda úrkomu eða leysingum. Tíðarfar undangenginna daga og vikna gaf ekki sérstakt tilefni til að vænta skriðufalla. Nokkur hnallungsstykki, allt að 3–4 m í þvermál, skáru sig úr skriðusetinu. Í sjónauka minnti útlit þeirra á gróft molaberg, sem er samlímd bergmylsna og nokkuð algengt í fjöllum. Við nánari skoðun kom í ljós að um frosna sethnallunga var að ræða. Efnid í þessum sethnallungum var fyrst og fremst frostveðrad berg úr klettunum í

efstu brúnum Hleiðargarðsfjalls, kantað gróft grjót og finni méla eða sandur í bland við ís. Efnid reyndist algjörlega samfrosið og virtist mönnum að ís væri að minnsta kosti 20% af rúmmáli hnallunganna. Frosnu hnallungarnir virðast hafa komið úr setbunkanum uppi á hjallanum í fjallinu því að þar uppi er greinilegt brotstál í hjallabrúninni, á að giska 2–4 m þykkt (3. og 4. mynd). Fremsti hluti setbunkans virðist því hafa sprungið og hluti efnisins úr upptakarsvæði skriðunnar borist niður í heilum frosnum blökkum eða hnallungum. Þessi ummerki renna stóðum undir lýsingu Birgis á hvellinum mikla sem hann heyrði skömmu fyrir skriðufallið. Eðlilegt er að álykta að samfrosinn setbunkinn hafi fyrst sprungið með hveli og orðið við það óstöðugur, síðan silast af stað í kjölfarið og loks fallið fram sem skriða. Þess má geta að slíkir hvellir,



4. mynd. Upptakasvæði skriðunnar séð með flygildi um viku eftir skriðufallið. Brotstálið er farið að falla saman og greinilegir samfrosnir sethnullungar sitja í skriðunni og við upptök hennar. Ljósmynd: Náttúrufræðistofnun Íslands, 13. október 2020.

nefndir frostbrestir, eru vel þekktir bæði í jarðvegi, ís og snjó sem brestur skyndilega. Hvers vegna setbunkinn sprakk fram á þessari stundu, það er meðal annars viðfangsefni jarðvísindamanna næstu misserin. Áþekk tilfelli eru einnig viðfangsefni jarðvísindamanna í Ölpunum, í Noregi og víðar. Slík skriðuföll virðast raunar vaxandi ógn sem stöðjar að vegna hlýnandi loftslags og áhrifa þess á sífrera í fjalllendi.^{1,2,3,4}

Neðan til í skriðunni var talsverður hluti efnisins jarðvegur og mór með stöku birkilurkum sem voru allt að 10 cm þykkir. Vatnsmettuð jarðvegseðja var áberandi næst jöðrum skriðunnar en skriðuset af öllum kornastærðum meira áberandi miðsvæðis í skriðuflákanum

ofan bæjanna. Þetta þykir samræmast lýsingum Birgis á gusuganginum þegar skriðan kom niður í grónar og jarðvegshuldar fjallsræturnar og á undirlendið.

Frá undanförnum árum eru nokkur dæmi um skriðuföll þar sem frosið set hefur borist niður á láglandi ofan úr setbunkum hátt í fjöllum, svo sem í Árnestindi á Ströndum, Móafells-hyrnu í Fljótum og Torfufelli í Eyjafirði.⁵ Rannsóknir á sífrera í fjöllum Tröllaskaga benda til að ofan 800 m hæðar sé sífreri talsvert útbreiddur og koma þessi skriðuföll vel heim og saman við það.^{6,7} Segja má að á undanförnum áratug hafi sjónir vísindamanna sem stunda rannsóknir á skriðuföllum æ meira beinst að mögulegu

samhengi milli stórra skriðufalla og þiðnandi sífrera í fjallendi af völdum hlýnandi loftslags.

Nú þegar er unnið að nánari kortlagningu og undirbúningi frekari rannsókna á skriðunni við Gilsá og er ætlunin að afla frekari gagna á komandi sumri, með það að markmiði meðal annars að skilja betur orsök og eðli skriðunnar, ásamt því að efla almenna þekkingu um stór skriðuföll og ekki síst um mögulegt samhengi þeirra við breytingar á sífrera í fjallendi landsins.

HEIMILDIR

1. Patton, A.I., Rathburn, S.L. & Capps, D.M. 2019. Landslide response to climate in permafrost regions. *Geomorphology* 340, 116–128.
2. Gruber, S. & Haeblerli, W. 2007. Permafrost in steep bedrock slopes and its temperature related destabilization following climate change. *Journal of Geophysical Research* 112, 1–10.
3. Damm, B. & Felderer, A. 2013. Impact of atmospheric warming on periglacial degradation and debris flow initiation – a case study from the eastern European alps. *Quaternary Science Journal* 62(2), 136–148.
4. Matthews, J.A., Winkler, S., Wilson, P., Tomkins, M.D., Dortch, J.M., Richard, W., Hill, J.L., Owen, G. & Vater, A.E., 2018. Small rock-slope failures conditioned by Holocene permafrost degradation: A new approach and conceptual model based on Schmidt-hammer exposure-age dating, Jotunheimen, southern Norway. *Boreas* 47, 1144–1169.
5. Þorsteinn Sæmundsson, Morino, C., Jón Kristinn Helgason, Conway, S.J. & Halldór G. Pétursson 2018. The triggering factors of the Móafellshyrna debris slide in northern Iceland: Intense precipitation, earthquake activity and thawing of mountain permafrost. *Science of the Total Environment* 621, 1163–1175.
6. Farbrot, H., Etzelmüller, B., Schuler, T.V., Ágúst Guðmundsson, Eiken, T., Humlum, O. & Helgi Björnsson 2007. Thermal characteristics and impact of climate change on mountain permafrost in Iceland. *Journal of Geophysical Research* 112, 1–12.
7. Etzelmüller, B., Farbrot, H., Ágúst Guðmundsson & Humlum, O., 2007. The regional distribution of mountain permafrost in Iceland. *Permafrost and Periglacial Processes* 18, 185–199.

UM HÖFUNDINN



Skafti Brynjólfsson (f. 1982) lauk BS-prófi í jarðfræði við Háskóla Íslands árið 2007, MS-prófi í jöklajarðfræði 2009 frá sama skóla og PhD-prófi í jöklajarðfræði við Vísinda- og tækniháskólann í Þrándheimi og Háskóla Íslands (sameiginleg námsgráða / joint degree). Skafti starfar við rannsóknir og kortlagningu á lausum jarðlögum á Náttúrufræðistofnun Íslands.

PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

Skafti Brynjólfsson
Náttúrufræðistofnun Íslands
Borgum við Norðurlóð
600 Akureyri
Skafti.Brynjolfsson@ni.is

Jón Einar Jónsson

Fuglakólera í villtum fuglum og áhrif hennar á æðarvörp

FYRSTU ÞEKKTU sjúkdómshrinur fuglakóleru í villtum fuglum á Íslandi leiddu til fjöldadauða í æðarvarpinu á Hrauni á Skaga 2018 og 2019. Fuglakólera er bakteríusýking af völdum *Pasteurella multocida* og sjúkdómurinn er einn af þeim skæðustu sem herjar á villta fugla. Oftast drepast margir fuglar skyndilega án sýnilegra ytri einkenna, enda erfitt að greina slík einkenni þegar sýktir fuglar deyja eftir nokkurra daga veikindi.

Talið er að heilbrigðir einstaklingar séu smitberar. Þrátt fyrir takmarkaðan líftíma bakteríunnar í vatni hafa menn ekki komist að niðurstöðu um hvort útbreiðsla sýkingarinnar stafi fremur frá lifandi fuglum sem smitberum eða getu bakteríunnar til að varðveitast í umhverfinu. Erfitt er að útloka að bakterían varðveitist í umhverfinu vegna endurtekinnna, árvissra sjúkdómshrina á mörgum svæðum.

Fuglakólera hefur valdið dauðsföllum í æðarvörpum í Norður-Ameríku síðan um 1960 og í Evrópu síðan 1991. Á bilinu 30–90% æðarfugla í varpi geta drepist í sömu sjúkdómshrinu. Rannsóknir hafa sýnt að sjúkdómurinn hefur áhrif á lífslíkur, á árlegan breytileika í varpárangri og á heilsufar æðarkollna. Oftast gengur sjúkdómurinn yfir á nokkrum árum.

Þekktar mótvægisáðgerðir eru fáar en brýnast er að hindra að sýktir fuglar beri sjúkdóminn víðar. Gæta þarf að smitvörnum og koma hræjum til greiningar með aðstoð dýralæknis. Lasburða fuglar eða dauðir eru líklegasta uppspretta frekara smits og því er æskilegt að fjarlægja þá og farga jafnóðum og þeir finnast. Þá er ráðlagt að leita hræja helst daglega á meðan sjúkdómshrina stendur yfir.





1. mynd. Myndir af vettvangi æðarfugla-dauðans á Hrauni vorið 2018. Fuglarnir liggja dauðir í sömu stellingunni, og einnig fuglar af öðrum tegundum. – Photos from Hraun, North Iceland, site of the first avian cholera outbreak in wild birds in Iceland. Dead birds were found in positions typical of avian cholera and birds of other species were found dead as well. Ljósmynd: Merete Rabølle, Hrauni.

INNGANGUR

Í júní 2018 mátti lesa í fjölmiðlum að fjöldi æðarfugla (*Somateria mollissima*) hefði drepist í æðarvarpinu á Hrauni á Skaga ásamt nokkrum gæsnum og máfum.^{1,2} Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum fékk fuglana til rannsóknar og greindi sjúkdómsvaldinn sem fuglakóleru, bakteríusýkingu af völdum *Pasteurella multocida*.³ Vorið 2019 endurtók sagan sig og er talið að um 900 æðarkollur hafi drepist á þessum tveimur árum. Það samsvaraði 38% varpfugla á Hrauni.³ Veturinn 2019–2020 stofnaði Æðarræktarfélag Íslands starfshóp um viðbragðsáætlun við fuglakóleru í æðarvörpum, í samstarfi við Matvælastofnun og Háskóla Íslands.⁴ Vorið 2020 var því áfram fylgst með en nú fundust aðeins þrjú dauðir æðarfuglar, og þar af drápuð tveir líklega af öðrum orsökum en úr fuglakóleru (Merete Rabølle í tölvupósti til höfundar 20.6. 2020).

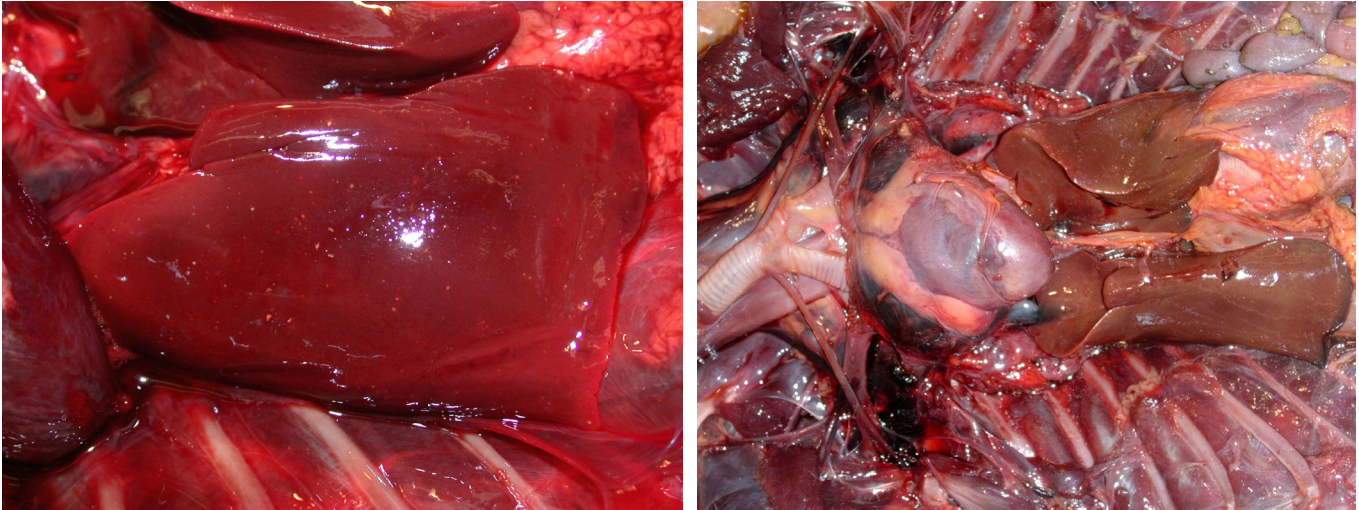
Munu dauðsföllin á Hrauni 2018 og 2019 (1. mynd A og B) vera fyrstu skráðu tilfelli fuglakóleru í villtum fuglum héraendis, en áður voru þekkt tilfelli í hænsnabúum.^{5,6} Hér verður fjallað um fuglakóleru og áhrif sjúkdómsins á villta fugla með sérstakri áherslu á æðarvörp, meðal annars til að menn geti brugðist við mögulegum frekari sjúkdómshrinum í æðarvörpum hér á landi.

Fuglakólera (*Pasteurellosis avium*; e. avian cholera, avian pasteurellosis) er bráðsmítandi sjúkdómur sem veldur bráðri blóðeitrun og getur drepð sýkta fugla á 6–12 tímum þótt algengara sé að sjúkdómsferlið sé 4–9 dagar. Ytri einkenni eru sjaldan áberandi sökum þess að sjúkdómurinn leiðir til dauða á nokkrum dögum eftir sýkingu. Fyrir kemur þó að lifandi fuglar sýna merki lasleika, þeir eiga erfitt með flug eða að halda jafnvægi, virðast slappir og hægt er að komast óvenju nálægt þeim

áður en þeir grípa til flugs.⁷ Fuglarnir fá krampaflog, synda í hringi eða kasta höfðinu aftur áður en þeir drepast. Yfirleitt verða sjúkdómshrinur fuglakóleru á svæðum þar sem farfuglar koma saman í tugþúsundatali og bakterían getur varðveist í umhverfinu í allt að 7 vikur áður en sjúkdómshrinur skella á, oft þannig að þúsundir eða tugþúsundir fugla drepast samtímis.^{7–9}

Innri einkenni sem sjást við krufningu eru staðbundnar vefjaskemmdir á lifur, hjarta og stundum fóarni eða öðrum innri líffærum.¹⁰ Smáir gulir eða hvítir blettir sjást á lifur, í meltingarvegi eru oft kekkir fylltir glæru slími og í smágirni sjást bólgur og blæðingar (2. mynd). Sýking af völdum fuglakóleru er staðfest með einangrun *P. multocida* úr hjarta, lifur, beinmerg eða öðrum vefjum.¹¹ Svipuð innri einkenni sjást í sýktum alihænsnufuglum.⁵

^a Þessi baktería er alls óskyld *Vibrio cholerae* sem veldur kóleru í mönnum.



2. mynd. Við krufningu koma í ljós ýmis einkenni sem benda til fuglakóleru. Þau þarf þó alltaf að staðfesta með því að rækta bakteríuna. Vinstri myndin sýnir punktblæðingar í lifur æðarkollu sem fannst dauð á hreiðri. Þær koma fram sem gulir og hvítir punktar í lifuravefnum. Á hægri myndinni sést að fuglinn er með talsverða iðrafitu. Fuglar sem deyja af völdum fuglakóleru eru oftast í ágætu líkamlegu ástandi. Athugið að vefjaskemmdir á hjarta og lungum geta stafað af öðru en fuglakóleru, svo sem frystingu hræja. – Left photo shows the liver of a female eider, found dead on her nest. Numerous variously sized yellow to white necrotic foci (spots) are distributed throughout the hepatic parenchyma. Right photo shows the abundant pericardial fat reserve, characteristic of avian cholera, where dead birds usually are in favourable body condition. Note that tissue damage to lungs and heart can be explained by artefactual factors such as freezing of carcasses. Ljós-/Photos: Stephane Lair, Háskólanum í Montréal / Université de Montréal.

Fuglakólera í villtum fuglum

Fyrstu þekktu tilfelli *P. multocida* í villtum fuglum urðu í Kaliforníu og Texas í Bandaríkjunum upp úr 1940 og er talið að bakterían hafi borist úr alifuglahræjum sem í þá daga var fargað ógætilega.⁸ Á áttunda áratug aldarinnar er talið að bakterían hafi borist með andfuglum frá svæðum þar sem hún var áður landlæg og dreift þannig víðs vegar um Norður-Ameríku.⁹

Fuglakólera hefur valdið miklum áhyggjum við verndun og nýtingu villtra fugla í Norður-Ameríku síðan á áttunda áratugnum.^{7,9} Fuglakólera er einn skæðasti sjúkdómurinn í villtum fuglum ásamt bótulisma (*Clostridium botulinum*), veirugarnabólgu (e. duck plague eða duck virus enteritis) og blýeitrun.^{12,13} Alls eru þekktir í villtum fuglum tólf veirusjúkdómar að minnsta kosti, níu bakteríu- eða sveppasjúkdómar og þrjár sjúkdómar af völdum lífrænna eiturefna.^{13,14}

Upphaflega var talið að fuglakólera tengdist vetrarsvæðum andfugla (Anatidae) en nú er vitað að sjúkdómurinn getur brotist út á vetrar- eða varpstöðvum hjá fjölda fuglategunda. Í

verstu sjúkdómshrinunum í Norður-Ameríku hafa drepist 70 til 100 þúsund fuglar í einu.⁷ Fuglakólera hefur nú fundist í yfir 180 fuglategundum og hefur valdið dauðsföllum í varpi meðal æðarfugla, albatrosa (Diomedidae), skarfa (Phalacrocoracidae), svartfugla (Alcidae), kjóa (Stercorariidae), máfa (Laridae), mörgæsa (Spheniscidae) og fleiri tegunda.^{7,9,10,15} Af þessari upptalningu má ráða að stórir hópar farfugla sem nýta afmörkuð svæði og tegundir sem verpa þétt í byggðum séu útsettir fyrir sýkingu. Líklega geta allar tegundir fugla sýkst af völdum *P. multocida* við ákveðin skilyrði, þótt sýking hafi hingað til verið algengari í vissum hópum.^{7,9} Bakterían hefur líka fundist í fjölda spendýra, svo sem í flestum húsdýrum, hjartardýrum, kjötætum, nagdýrum, hreifadýrum og kaninum.⁷

HVERNIG SMITAST FUGLAKÓLERA?

Eitt erfðasta viðfangsefni þeirra sem rannsaka fuglakóleru er að ákvarða upptök eða uppsprettu *P. multocida* og finna smitleiðirnar.⁸ Ein tilgátan er að fuglar smitist beint í nánd við sýkta fugla, jafnvel einkennalaus, sem

eru smitberar.^{8,11,16,17} Afdrif smitbera til lengri tíma eru ekki þekkt og heldur ekki ljóst hvort hraustir einstaklingar bera smit og þá hve lengi áður en þeir veikjast. Talið er að loftborið smit sé mögulegt og einnig að fuglar geti smitast af vatni sem inniheldur bakteríuna.^{7,17}

Bera villtir fuglar sjúkdóminn?

Lengi vel tókst ekki að sýna fram á að villtir fuglar væru uppsprettu *P. multocida* þótt menn grunaði það sterklega.¹² Fuglakólera braust oft út við komu ákveðinna farfugla, einkum snjógæsa (*Chen caerulescens*), á farstöðvar í Norður-Ameríku og fyrir vikið vaknaði grunur um að þær væru smitberar. Gerð var sermísrannsókn, sem er rannsókn á blóðvökva, á vetrarstöðvunum á Playa Lakes-svæðinu (Leirutjarnarsvæðinu^b) í Bandaríkjunum veturna 2000–2001 og 2001–2002.⁸ Leirutjarnarsvæðið er mikilvæg vetrar- og farstöð andfugla í Norður-Ameríku og hundruð þúsunda farfugla fara þar um á hverju ári.

Markmið rannsóknarinnar var að ákvarða hvort snjógæs og mjall-

^b Playa Lakes-svæðið nær yfir norðvesturhluta Texasfylkis, austasta hluta Nýja-Mexíkós, vestasta hluta Oklahóma og suðvesturhorn Kansasfylkis. Hér er miðað við skilgreiningu Samuel o.fl. frá 2005⁹ en stundum er talað um stærra svæði sem nær þá líka inn í Nebraska og jafnvel Wyoming, sjá á vefsetri verndarsamtaka Leirutjarnarsvæðisins: <https://pljv.org/about-us/our-location/>

gæs (*Chen rossii*) væru smitberar *P. multocida*. Niðurstöður mótefna-mælinga bentu til að 3% snjógæsa og 6% mjallgæsa hefðu lifað af nýlegar fuglakólerusýkingar.⁸ Algengi smitbera í báðum gæsategundum reyndist vera 2%; hjá snjógæs var algengi smitbera 2% í gæsnum tveggja vetra og eldri, samanborið við 0% í gæsnum á 1. vetri.⁸ Bakterían fannst því í lifandi fuglum sem virtust vera heilbrigðir. Sermissprófin sýndu að langvinn sjúkdómsdreifing og smit eiga sér stað árið um kring í þessum stóru gæsaþópum. Höfundar töldu þessar niðurstöður staðfesta að villtir fuglar væru smitberar fuglakóleru og gætu þar með verið uppspretta nýrra smita. Hafa ber í huga að þótt aðeins 3–6% hvítgæsa beri *P. multocida* var stofnstærð þeirra metin 14 milljónir einstaklinga 2019.^{8,18} Smitberar eru því nokkur þúsund í þópum sem í eru tugir til hundruð þúsunda einstaklinga og eru oft þéttir og hreyfanlegir. Snjógæsir verða seint tengdar við félagsfélmi og fáeinir smitberar geta auðveldlega dreift smiti í mörg þúsund einstaklinga á stuttum tíma, sérstaklega þegar stórir hópar blandast á afmörkuðum svæðum.

Varðveitist bakterían í umhverfinu?

Sýkingar og dauðsföll af völdum *P. multocida* eru bundin við ákveðin svæði og endurtaka sig þar nokkuð áhris. Því hafa menn ekki útilokað hlutverk umhverfisins sem smitleiðar.^{9,19} Í heimildum segir oft að *P. multocida* geti „lifað í menguðu umhverfi“,^{17,20} þannig til dæmis að bakterían hafi borist í ferskvatn frá vökva út um nasir fugla eða got-rauf. Í kjölfarið geti heilbrigðir fuglar smitast með því að drekka vatnið eða anda að sér vatnsúða. Atgangur við flug-tak og lendingu stórra fuglahópa gæti líka valdið slíku úðasmiti.

Bakterían hefur verið talin lifa á þrennan máta í umhverfi: a) í ferskvatni í tjörnum, þar sem hún lifir í að minnsta kosti 3 vikur eftir að sýkt hræ hafa verið fjarlægð, b) í jarðvegi, þar sem bakterían lifir í allt að 4 mánuði, og c) í rotnandi fuglshræjum þar sem bakterían lifir í að minnsta kosti 3 mánuði.⁷ Ýmis úrræði hafa verið reynd til að sóthreinsa jarðveg en með misjöfnum árangri og ýmsum hliðarverkunum.²¹

Hversu lengi lifir bakterían í umhverfinu?

Lengi var ekki staðfest að bakterían varðveittist í vatni og votlendi.¹⁹ Í ljósi þess að oft veikjast margir fuglar snögglega var þó álitid að smitið næði til margra einstaklinga samtímis, svo sem með kólerumenguðu vatni á smitstað.¹² Því reyndu vísindamenn að einangra *P. multocida* frá þekktum smitstöðum farfugla víðs vegar um Bandaríkin. Markmiðið var að ákvarða hvort set eða vatn á votlendissvæðum sem farfuglar nýta vor og haust næði að varðveita bakteríuna í lengri tíma og hvort árvissar sjúkdómshrinur í farfuglum mætti rekja til þess hve lengi bakterían varðveitist í jarðvegi eða vatni.^{19,20,22,23}

Samuel o.fl.¹⁹ söfnuðu haustin 1995–1998 set- og vatnssýnum frá 44 votlendissvæðum þar sem sjúkdómshrinur með minnst 100 dauðum fuglum höfðu brotist út veturinn eða vorid áður. Reynt var að einangra *P. multocida* frá 10 stöðum innan hvers votlendissvæðis en bakterían fannst ekki í einu einasta af 440 sýnum. Til samanburðar einangruðu rannsakendurnir *P. multocida* aftur frá 20 af 44 upprunalegu votlendissvæðunum að vetri til, skömmu eftir dauðsföll fugla í sjúkdómshrinum. Þótt skammt væri liðið frá sjúkdómshrinum í seinni sýnatökunni tókst aðeins að einangra *P. multocida* í 7% vatnssýna og 4,5% setsýna. Höfundar ályktuðu því að *P. multocida* geti ekki þrífist eða varðveist í votlendi.

Blanchong o.fl.²⁰ söfnuðu set- og vatnssýnum í 13 vikur úr 23 votlendissvæðum eftir að fuglakólera hafði geisad. *P. multocida* fannst á 6 stöðum strax eftir sjúkdómshrinu en aldrei í sýnum sem safnað hafði verið 7 vikum eða síðar eftir sjúkdómshrinu. Því var ályktað að ekki væri líklegt að bakterían þrífist lengi í votlendi að loknum sjúkdómshrinum.

Tengist bakterían næringar-ástandi vatns?

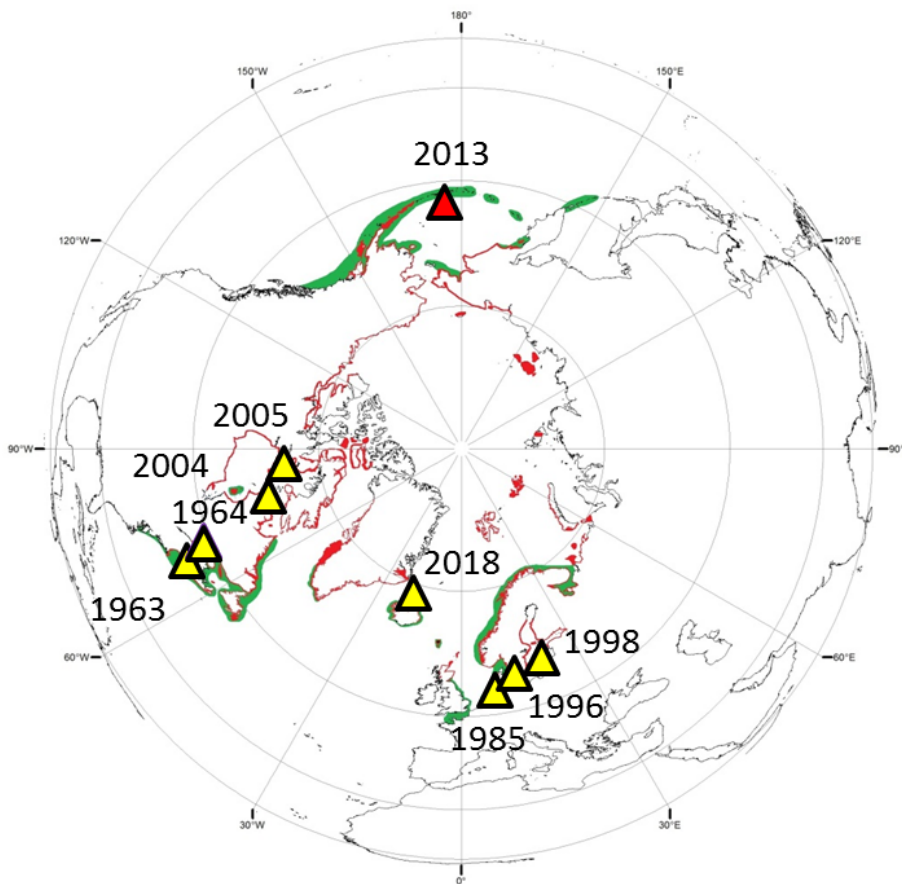
Lehr o.fl.²³ tóku vatns- og setsýni 1997 og 1998 og leituðu að *P. multocida* á tíu þekktum smitstöðum í Sacramento-dalnum í Kaliforníu. Sjúkdómshrinur urðu á tveimur af tíu stöðum fyrri veturinn (1997) en *P. multocida* fannst hvergi í 390 set- eða vatnssýnum. Engar sjúkdómshrinur urðu seinni veturinn (1998)

en þá fannst bakterían á sex sýnatökustöðum af tíu. Sýrustig (pH-gildi) mældist hærra þar sem sjúkdómshrinur urðu 1997 og styrkur áljóna var meiri þar sem *P. multocida* fannst 1998. Höfundarnir ályktuðu að engin marktæk tengsl væru milli næringarástands votlendis og sjúkdómshrina eða tilvistar *P. multocida* á sýnatökustað.

Blanchong o.fl.²² báru saman efna-innihald í vatni milli votlendissvæða þar sem sjúkdómshrinur urðu við ómenguð samanburðarsvæði en fundu engin tengsl milli efnainnihalds vatnsins og sjúkdómshrinanna. Þegar aðeins voru skoðuð svæðin þar sem sjúkdómshrinur höfðu orðið fannst hins vegar jákvætt samband milli algengis bakteríunnar og styrks jónanna kalíums, nítrats, fosfórs og fosfats í vatns- og setsýnum. Með öðrum orðum virtist bakterían þrífast betur í næringarríku ferskvatni en næringarsnaudu. Slík skilyrði á votlendissvæðum hafa ekki sérlega sterk tengsl við hættu á sjúkdómshrinu en tengjast þó algengi bakteríunnar og mögulega því hversu alvarlegar sjúkdómshrinur geta orðið.

Fuglar eða umhverfi?

Þrátt fyrir þessar viðamiklu rannsóknir á *P. multocida* í vatnssýnum eru menn ekki tilbúnir að útiloka kólerumengað umhverfi sem þátt í varðveislu bakteríunnar eða fullyrða að lifandi fuglar sem bera smit séu skadlegri en til-eknr umhverfisþættir.⁹ Þegar framangreindar niðurstöður eru dregnar saman reyndist lítið um *P. multocida* í vatnssýnunum, bakterían lifir bara í 7 vikur samkvæmt endurteknum sýnatökum á sama stað eftir sjúkdómshrinu og bakterían virðist þrífast til-ölulega vel við næringarauðug skilyrði í vatni. Spurningin er því opin: Stafa fjöldadauðsföll eða sjúkdómshrinur af bakteríum sem fuglar bera inn á til-tekið svæði eða af því að bakterían lifir þar í tjörnum eða jarðvegi? Fyrirliggjandi upplýsingar benda til mikilvægis ákveðinna fuglategunda, einkum andfugla, við varðveislu bakteríunnar, og að þeir beri hana víða og í aðrar fuglategundir. Hins vegar virðast votlendissvæði þar sem sjúkdómshrinur eru algengar einnig gegna mikilvægu hlutverki, þótt bakterían varðveitist þar ekki nema nokkrar vikur í senn.⁹



3. mynd. Útbreiðslukort æðarfugls (rautt = varpstöðvar; grænt = vetrarstöðvar) og þekktustu sjúkdómshrinur fuglakóleru í æðarvörpum. Ártölin sýna fyrstu skráðu sjúkdómshrinu. Gul tákn sýna sjúkdómshrinu á varptíma en rautt tákn sýnir sjúkdómshrinu uppgötvadaða að vetrarlagi. – Range map of common eider (red = breeding and green = winterring) and the well known avian cholera outbreaks thus far, along with year of occurrence. Yellow symbols show outbreaks during breeding season whereas a red symbol indicates a winter outbreak.

1963 – Isle Blanche
 1964 – Maine
 1985 – Holland
 1996 – Danmörk
 1998 – Svíþjóð
 2005 – East Bay
 2004 – Cape Ungava
 2013 – Berings-sund
 2018 – Hraun

ÆÐARFUGL OG FUGLAKÓLERA

Fyrstu þekktu sjúkdómshrinur í æðarvörpum urðu á sjöunda áratug 20. aldar í Québec- og Maine-fylkjum á norðausturströnd Norður-Ameríku.^{24,25} Aðrir þekktir smitstaðir fuglakóleru í æðarvörpum erlendis eru við Kattegat og á Sjálandi í Danmörku,^{11,16,26} Gotlandi í Svíþjóð²⁷ og Mitivik-eyju í East Bay við Southampton-eyju í Kanada, norður af Hudson-flóa (3. mynd).^{28–32} Þá fundust nokkrir æðarfuglar meðal 912 dauðra fugla í fyrstu þekktu sjúkdómshrinunni í Alaska í nóvember 2013.³³

Fyrstu staðfestu tilfelli fuglakóleru í Evrópu voru í æðarvörpum, í Hollandi 1985³⁴ og Danmörku 1996.^{11,16} Fuglakóleran barst til Svíþjóðar 1998 og féllu æðarfuglar, máfar (*Larus spp.*), helsingjar (*Branta leucopsis*) og langvíur (*Uuria aalge*).²⁷ Nokkur æðarvörp í Danmörku urðu illa úti 1996 (dánartölur 35–95% af varppörum ár hvert) en vægari sjúkdómshrinur urðu 2001, 2003, 2008 og 2009.^{11,16,26} Danskar rannsóknir á merktum fuglum sýndu að lífslíkur æðarkollna lækkuðu um 14% í kóleruárum.²⁶ Í Svíþjóð komust Österblom o.fl.²⁷ að svipuðum niðurstöðum

með merktar langvíur í varpi þar sem sjúkdómurinn var staðfestur í dauðum fuglum: Lífslíkur merktu fuglana lækkuðu árið eftir sjúkdómshrinuna (79%) en náðu aftur fyrri gildum (90–95%) tveimur árum síðar.

Æðarfuglar eru langlíf fuglategund (verða 16–25 ára) sem verpur einu sinni á ári. Æðarkollur eru almennt tryggar varpstöðum sínum þótt hreiðrið færast til um nokkra metra milli ára.³⁵ Kollurnar byggja upp næringarforða fyrir varp (þyngjast um u.þ.b. 20%), sjá einar um áleguna, éta yfirleitt ekki á varptíma og léttast á álegu um 30–40% af þyngd við upphaf varps.²⁸ Þær verpa 2–6 eggjum og er fjöldi eggja hjá einstaklingum tengdur bæði líkamsástandi og varptíma, þ.e. þær sem verpa fyrstar eru allajafna í góðu ástandi og verpa fleiri eggjum en hinar. Breytileiki í varpdagsetningu er almennt mikill, 40–45 dagar milli einstaklinga. Erfitt er að meta stofnstærð æðarfugla því að þeir verpa dreift í mörgum misstórum æðarvörpum og hafa vetursetu víða.³⁶ Kollurnar er þó hægt að rannsaka á varptíma með fönngun, merkingu, sýnatöku og mælingum, og þær svara

streituvöldum á borð við fuglakóleru oftast með mælanlegum breytingum.

Ónæmissvörun einstaklinga hefur áhrif á þol þeirra gagnvart sjúkdómum. Sýnt hefur verið fram á tengsl ónæmissvörunar og líkamsástands æðarkollna á álegu.³⁷ Heilbriggt ónæmiskerfi er sérstaklega mikilvægt langlífri tegund eins og æðarfugli því að sýkingar geta dregið úr æxlunarárangri einstaklinganna til frambúðar.³⁸ Æðarkollur með lítinn næringarforða í upphafi álegu sýndu frekar en aðrar merki um hindraða ónæmissvörun (þ.e. lítinn fjöldi eitilfrumna seint á álegu) og aukin streituvíðbrögð (aukið hlutfall margsækinnna hvítfrumna á móti eitilfrumum seint á álegunni).³⁸ Fasta æðarkollna á álegu getur hindrað ónæmissvörun ef varp eða álega reynist líkamlega krefjandi fyrir einstaklinginn.³⁷ Síðustu áratugi hefur þetta verið rannsakað með blóðsýnatökum þar sem mæld eru stresshormón (t.d. kortikosterón) og streituvíðbragð með hlutfalli hvítfrumna og eitilfruma.^{32,37}

Loks er rétt að gæta þess að þéttleiki í æðarvörpum er breytilegur, allt frá 0,8 til 250 hreiðra á hektara, og í þéttustu

vörpum allt að 2.000 hreiður/ha.^{39,40} Aukinn þéttleiki í æðarvarpi eykur tengsl og nánd milli einstaklinga.¹⁵ Mestar líkur eru því á sjúkdómshrinum í stórum og þéttum æðarvörpum en áhrif þéttleika eru fyrst og fremst þau að auka líkur á smiti og hraða smitdreifingu, fremur en vistfræðileg áhrif þéttleikaháðra þátta á hegðun, heilsufar og lífslíkur fugla, t.d. sökum þrengsla eða samkeppni og aukinnar streitu af þeim völdum.

Í flestum rannsóknum á æðarvörpum er leitast við að svara spurningum um afdrif einstaklinga og líftölur. Því eru eftirtaldir þættir mældir eða metnir: líkamsástand, varpárangur, tengsl næringarástands og varpárangurs, þéttleiki, stofnbreytingar og tímasetning varps.^{30,35,37} Þessir þættir eru svo oft tengdir við umhverfisþætti, svo sem loftslagsvá, eiturefni eða sjúkdóma. Oft er erfitt að meta kostnað einstaklinga við æxlun og þá sérstaklega hvernig hann breytist með umhverfisþáttum og að auki eru einstaklingarnir mishraustir. Til að meta áhrif sjúkdómshrina þarf að hafa gögn úr varpinu í nokkur ár áður en fuglakóleran stingur sér niður, meðan á sjúkdómshrinu stendur, jafnvel í nokkur ár, og svo í nokkur ár eftir að hrinan er gengin yfir.³¹

Stærsta æðarvarp í Norðaustur-Kanada, og það varp þar sem helst hafa verið rannsökuð tengsl æðarstofna við fuglakóleru, er á Mitivik-eyju í East Bay við eyjuna Southampton í Nunavútlandi (4. mynd). Rannsóknirnar hófust 1996 og er fjöldi fugla fangaður í net til merkingar, mælinga og sýnatöku áður en varpið hefst.³² Fjöldi hreiðra er talinn ár hvert og síðan gengið um varpið til að leita dauðra varpkollna, og gengið er út frá því sem aðferðafræðilegri forsendu að þær hafi allar drepist af völdum fuglakóleru. Fjöldi hræja er notaður sem vísitala á lágmarks-dánartölu af völdum fuglakóleru, og er þá deilt með heildarfjölda hreiðra í fjölda hræja ár hvert. Þetta hlutfall er notað til að skýra árlegan breytileika í varpárangri og heilsufari æðarkollna.

Við eðlilegar eða hagstæðar umhverfisáðstæður geta æðarkollur lagað eggjafjöldann að líkamsástandi sínu, þannig að hraustustu og feitustu kollurnar geta orpið fleiri eggjum en þær magrari. Segja má að kollur sem

leggja meira í varp séu þær sem verpa fleiri eggjum eða verpa fyrstar, líklega vegna þess að þær eru í góðu líkamlegu ásigkomulagi. Sennilega hefur hreysti einstaklinganna eitthvað með þessa getu að gera og umhverfisskilyrði væntanlega líka. Í rannsóknum hefur þetta verið tengt við streituþol fuglanna og ónæmissvörun.

Í rannsóknunum í East Bay er árleg dánartala æðarkollna af völdum fuglakóleru notuð sem vísitala til að meta hversu mikla streitu varpfuglarnir eiga á hættu það árið.^{15,28,29,32} Forsendur byggjast meðal annars á eldri rannsóknum sem sýndu að smitsjúkdómar geta haft áhrif á lífssögu einstaklinga, og að æðarkollur sem verpa fleiri eggjum (5–6) hafa lélegri ónæmissvörun en þær sem verpa færri eggjum (2–4), og ná líklega síðri æxlunarárangri í framtíðinni.^{37,38} Þá blasir við að varpið gengur illa árin sem fuglakólera geisar, til dæmis minnka lífslíkur æðarunga um 90%,²⁹ auk hins augljósa, að dauðar kollur verpa ekki.

Í East Bay-varpinu voru lengst af 4–8.000 hreiður.^{15,30} Sjúkdómshrinu varð fyrst vart þar 2005 (2% varpkollna fundust dauðar). Fuglakóleran náði hámarki 2006–2008 (36%, 13% og 27% varpkollna dauðar) og var árleg fram til 2009–2010 (5–6% varpkollna dauðar) en virðast hafa rénað að mestu eftir það (minna en 1% varpkollna dauðar 2011–2014).¹⁵ Stofnstærð var metin á bilinu 3.000–4.000 hreiður 2004–2006 en um það bil 2.000 hreiður 2007–2014. Þarna drápust 56% varpkollna á átta ára tímabili (6.194 þekkt dauðsföll samtals) en varpstofn rúmlega 4.000 para hélt velli þegar fuglakóleran virtist að mestu gengin yfir.

Lífslíkur fullorðinnar æðarkollu við eðlileg skilyrði (og engar veidar) eru á bilinu 0,83–0,96^{26,36,41} sem samsvarar 4–17% náttúrulegri dánartölu ár hvert. Fuglakólera minnkaði lífslíkur æðarkollna í East Bay.³⁰ Í Danmörku komust Tjornløv o.fl.²⁶ að sömu niðurstöðu. Samkvæmt reiknilíkönunum³⁶ geta sjúkdómshrinur á 5, 10 og 15 ára fresti hægt á vaxtarhraða í æðarvörpum en það fer eftir öðrum þáttum á hverjum stað, svo sem afráni og fæðuframboði, hversu mikið dregur úr vaxtarhradanum.

Í East Bay fundust engin tengsl milli lífslíkna og eggjafjölda í hreiðri þau ár sem fuglakóleru varð ekki vart

(2004–2006) og árin eftir stærstu sjúkdómshrinurnar (2007–2008). Lífslíkur æðarkollna minnkuðu hins vegar með auknum eggjafjölda árin sem sjúkdómshrinanna varð fyrst vart (2006–2007). Engin tengsl voru milli líkinda á endurkomu merktra fugla í varp og eggjafjölda í hreiðri árið áður, þannig að kollurnar sneru aftur í varpið óháð eggjafjölda fyrra árs. Þær kollur sem urpu mörgum eggjum dóu frekar en hinar úr fuglakóleru í East Bay.^{30,32} Álagið af völdum sjúkdómshrinanna virðist því hafa haft þau áhrif að þegar þær standa yfir geti beinlínis verið varasamt fyrir kollu að verpa mörgum eggjum, sem ekki er raunin við eðlilegar kringumstæður.

Það er misjafnt hversu lengi sjúkdómshrinur standa en ekki er óalgengt að þær gangi yfir á skömmum tíma, einu til þremur árum. Tíðni sjúkdómshrina er mismunandi eftir æðarvörpum þar sem kóleru hefur orðið vart. Sjúkdómshrinur komu til dæmis í samtals 7 af 27 árum á Ile Blanche í St. Lawrence-flóa og fjöldi hreiðra minnkaði á sama tíma,³¹ þannig að sjúkdómurinn getur loðað við varp áratugum saman. Í Danmörku voru kóleruárin 5 talsins á 14 árum en ekki varð vart við nein meiri háttar áföll eftir það.³⁶ Áhrif fuglakóleru á æðarvarp fara eftir því hversu skæðar sjúkdómshrinurnar eru, á hversu margra ára fresti þær verða, hvort fuglarnir byggja upp ónæmi eða sleppa varpi árið sem sjúkdómshrina kemur upp. Þegar sjúkdómshrina er gengin yfir virðist koma tímabil stöðugleika í nokkur ár en engin dæmi eru um stofnvöxt fljótlega eftir hrun af völdum fuglakóleru. Ekki er talið að *P. multocida* hverfi alveg frá varpstað þótt fuglar drepist ekki í nokkur ár eftir sjúkdómshrinu.^{15,26,32}

Árið 2007, tveimur árum eftir að sjúkdómshrinur hófust í East Bay, var farið að taka stroksýni úr nefi og gotrauf merktra fugla (fangaðra fyrir varp) til að prófa fyrir *P. multocida*, og jafnframt tekin blóðsýni til að meta styrk mótefna gegn bakteríunni.⁴² Árlegur smitstuðull (Rt) lækkaði í línulegu sambandi við árlegan meðalstyrk mótefnis í blóði gegn bakteríunni og hlutfall sýktra fugla lækkaði sömuleiðis. Smitstuðullinn var 1,5 til 2,5 árin 2007–2009, í kringum 1,0 árin 2010–2012 en síðan reyndist dánartala of lág til að meta smitstuðul árin 2013–2014. Mótefnaalgengi reyndist vera

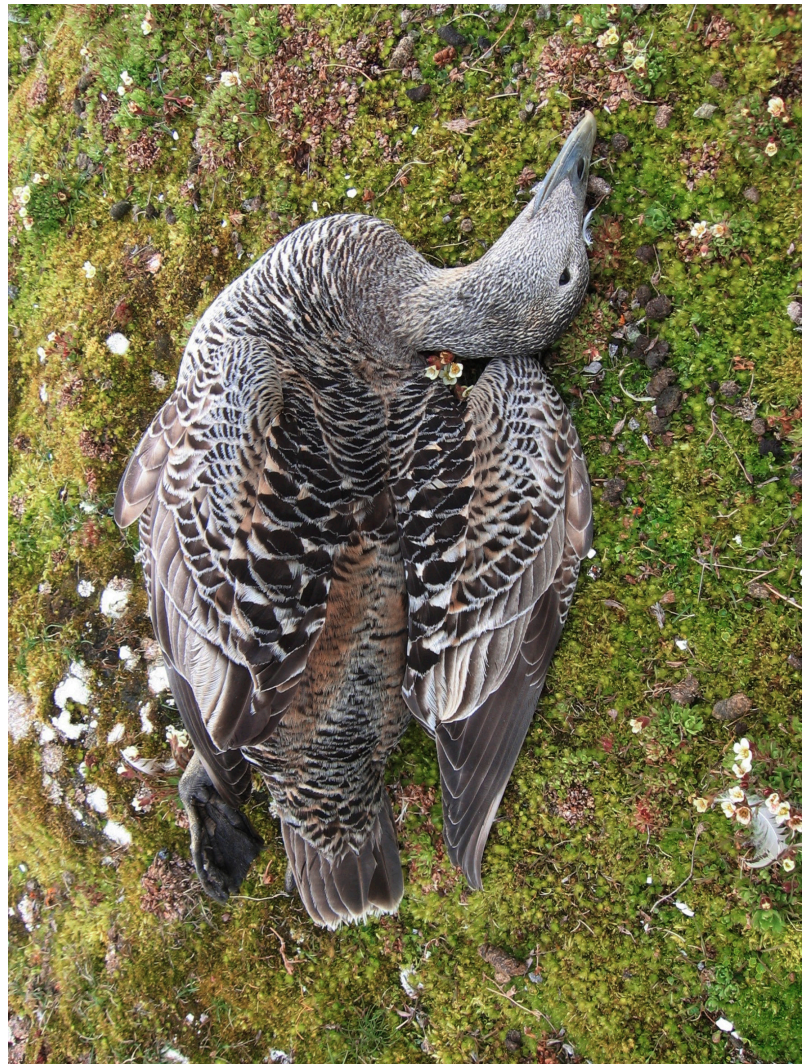
10% einstaklinga árið 2007 en jókst ár hvert og náði tæpum 60% árið 2014. Styrkur mótefnis í blóði mældist að meðaltali rúmlega tvöfalt hærrí 2010–2014 en 2007–2009. Hlutfall sýktra fugla meðal fangaðra fugla var hæst 10% árið 2010 en lægst 0,6% árið 2009 og 0% árið 2012. Meðalstyrkur mótefnis reyndist útskýra 86% af árlegum breytileika í smitstuðli. Fyrir vikið var hjarðónæmi líklegasta skýringin á rénun fuglakólerunnar í East Bay, fremur en lækkað nýgengi sýkinga eða fækkun varpfugla af völdum dauðsfalla.

ÞEGAR FUGLAKÓLERU VERÐUR VART

Þótt fuglakólera sé jafn skaðlegur sjúkdómur í villtum fuglum sem raun ber vitni er lítið vitað um þættina sem valda sjúkdómshrinunum og hvernig má sporna við dauðsföllum af völdum þeirra.^{9,22} Þegar mikill fjöldi fugla, sem virðist heilbrigður, drepst er rétt að hafa fuglakóleru í huga. Ef um hana er að ræða er líklegt að fleiri en ein fuglategund finnist dauð í nágrenninu¹¹ eins og raunin varð í æðarvarpinu á Hrauni 2018–2019 þar sem máfar og gæsir fundust auk æðarfugla.

Þær aðgerðir sem heimildum ber saman um að grípa eigi til eru frekar almenns eðlis.^{7,9,43} Rétt er að benda á handbók bandarísku Náttúrustofnunarinnar (U.S. Fish & Wildlife Service)⁷ og á viðbragðsáætlun Æðarræktarfélag Íslands.⁴ Hafa skal í huga að allar aðgerðir þarf að veða og meta gagnvart áhættu á að smit berist á fleiri staði, og ekki síður að fæstar þessara aðgerða hafa verið prófaðar með visindalegum aðferðum. Þá eru engar sértækar aðgerðir til gegn fuglakóleru, þ.e. aðgerðir sem beinast beint að þessum tiltekna sjúkdómi. Menn ættu að fara eftir öllum almennum ráðleggingum um sjúkdóma í villtum fuglum. Smitleiðir ætti að hafa í huga, sérstaklega að smit getur borist með hlutum sem hafa verið notaðir á sýktum svæðum,⁷ svo sem áhöldum, stígvélum og fatnaði. Þegar það er unnt er áriðandi að koma í veg fyrir að sýktir eða veikir fuglar beri sjúkdóminn á önnur svæði, og er það í raun mikilvægasta aðgerðin.

Sýktir fuglar eða nýdaudir eru líklegasta uppspretta frekara smits og því er æskilegt að fjarlægja þá jafnóðum og þeir finnast og leita þeirra helst daglega eftir



að sjúkdómshrinan hefst.^{4,9,43} Snemma í sjúkdómshrinu er æskilegt að koma á vöktun á svæðinu, safna saman hræjunum og eyða þeim með því að brenna þau, hvort sem er í gryfjum eða færanlegum brennsluofnum.^{9,43} Hræ í jörðu geta varðveitt *P. multocida* í að minnsta kosti 3 mánuði⁷ og því er alls ekki ráðlegt að urða hræ (hvort sem er villtra fugla eða alifugla) nærri mikilvægum fuglsvæðum. Mikilvægt er einnig að fjarlægja hræin sem fyrst til að stemma stigu við að fuglar eða dýr sem fara í hræ beri sjúkdóminn víðar.

Hægt er að greina *P. multocida* í frosnum hræjum ef þau hafa verið fryst við $\leq -20^{\circ}\text{C}$.⁴⁴ Þó er ekki ráðlegt að frysta hræin því frýsting getur torvelað greiningu annarra sjúkdómssvalda. Þurfi að geyma hræin er best að gera það í kæli og koma þeim í hendur sérfræðinga eða dýralækna sem allra fyrst. Fuglakólera er

ekki talin hættuleg mönnum en þó er ráðlegt að gæta að almennum smitvörnum, þ.e. snerta ekki veika eða dauða fugla nema með hönskum og nota grímur.⁷ Sé þess kostur ættu öll sýni eða hræ að berast dýralækni sem hefur hlotið þjálfun og fræðslu um rétta meðferð sýna og hræja.

AÐGERÐIR SEM EKKI ER MÆLT MEÐ

Ekki er til nein þekkt aðferð við að fjarlægja sjúkdómssvaldinn frá varpstað og engin meðferðarúrræði eru til fyrir veika fugla. Nokkrum sinnum hafa komið upp hugmyndir um róttækar aðgerðir til þess að hindra frekara smit með því annaðhvort að hefta dreifingu sýktra fugla eða halda heilbrigðum fuglum frá kólerumengudum svæðum. Sérfræðingar^{9,43} mæla ekki með slíkum aðgerðum, meðal annars sökum þess að ávinningur er óljós og erfitt að meta



4. mynd. Tvær ljósmyndir af vettvangi frá Mitivik-eyju í East Bay. Vinstri myndin sýnir æðarkollu í stellingu sem einkennir nýdauða fugla af völdum *Pasteurella multocida* (sjá einnig 1. mynd). Hægri myndin er tekin þegar kolluhræ voru talin í lok varptíma til að meta dánartölu og höfðu dýr þá komist í hræin. – Photos from an avian cholera outbreak at Mitivik Island, East Bay, Canada. Left photo shows a female eider found dead, in a position common in avian cholera outbreaks (see also Fig. 1). Right photo is taken during a carcass survey, where dead females are collected at the end of a nesting season to estimate mortality and for sample collection. At that time, the carcasses have been mauled by scavenging animals. Ljós./Photos: Grant Gilchrist og/and Holly Hennin, Environment Canada.

forsendur eða óvissuþætti í hverju tilfelli fyrir sig.

Dæmi eru um að menn hafi drepit alla fugla á sýktum svæðum en ekki er talið að það haldi fuglakóleru í skefjum, auk þess sem slík aðferð hentar ekki nema á takmarkaðan fjölda fugla.^{9,43} Mælt er gegn því að laða að fjölda fugla á lítil svæði með fæðugjöf eða vök á frosnu vatni. Reyndar hafa menn gengið svo langt að dreifa þéttum fuglahópum, fæla fugla frá kólerumengudum svæðum eða lokka þá annað. Til dæmis voru söngtrönur (*Grus americana*) fældar með flugvélum og skallaernir (*Haliaeetus leucocephalus*) lokkaðir í burtu með fæðugjöf.⁹ Ýmislegt fleira hefur verið reynt, svo sem að þurrka upp votlendi til að fæla þaðan fugla eða hleypa vatni á þau til að þynna út styrk *P. multocida*⁷ en það er alls óvíst að slíkar aðgerðir beri í raun árangur.

Þegar um er að ræða þúsundir einstaklinga er aldrei hægt að meta með vissu hvort þeir einstaklingar sem dreifast frá kólerumengudu svæði bera sjúkdóminn á aðra staði áður ósýkta. Því ætti að forðast að dreifa fuglum úr varpi komi fuglakólera þar upp, sérstaklega þegar stutt er í næstu vörp eða vörpin mörg nærri hvert öðru.

LOKAORÐ

Æðarfuglar á Íslandi yfirgefa ekki hafsvæðið umhverfis Ísland að vetri til en ferðast þó 150–300 km frá varpstað sínum. Því er líklegt að hópar æðarfugla víðs vegar að af landinu blandist á veturna, og að auki hitta þeir æðarfugla frá Grænlandi⁴⁵ og Svalbarða⁴⁶ norðan við landið. Um er að ræða villta fuglategund og því flókið að grípa til fyrirbyggjandi aðgerða á landsvísu.

Andfuglar eru taldir viðkvæmir fyrir smitsjúkdómum vegna þess hversu félagslyndir þeir eru og vegna þess hversu þéttbýl búsvæði þeirra eru.^{8,9} Þetta á einnig við um langdræga farfugla almennt og því er ástæða fyrir Íslendinga að vera á varðbergi í þessum efnum vegna alþjóðlegra skuldbindinga um vernd alþjóðlegra mikilvægra fuglastofna og búsvæða þeirra.⁴⁷

Fuglakólera í villtum fuglum er erfið viðureignar. Henni skýtur upp víða og erfitt er að vakta einstaka varpstaði.²⁶ Eftirlit með sýktum svæðum er þó talið lyklatríði við að hefta frekara smit.^{7,9,43} Í Kanada voru Inúítar hvattir til að fylgjast með fuglakóleru og tilkynna sjúkdómshrinur.⁴⁸ Þeir tilkynntu um 16 tilfelli 2004–2014 og oft á stöðum þar sem ólíklegt er að líffræðingar eða aðrir sérfræðingar kæmu til að athuga hvað væri á seyði. Á Íslandi eru flest æðarvörp

nytjuð og æðarbændur verða fyrstir varir við sjúkdómshrinur. Því er mikilvægt að æðarbændur og landeigendur þekki einkenni fuglakóleru og annarra smitsjúkdóma í villtum fuglum.⁴ Í þessu sambandi má líka nefna landverði og starfsmenn rannsóknarstofnana.

Fjöldafellir í villtum fuglum hefur verið skráður nokkrum sinnum hérlandis, en yfirleitt hafa dauðsföllin stafað af ætisskortri, grútarmengun eða óþekktum orsökum.⁴⁹ Það háir okkur á Íslandi að engir fuglafræðingar hérlandis eru sérmenntaðir í sjúkdómum villtra fugla. Dýralæknar starfa vissulega á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði á Keldum og á Matvælastofnun (MAST) en þjálfun þeirra og reynsla miðast einkum við sjúkdóma í búfé en ekki í villtum dýrum. Lífshættir og lífeðlisfræðileg einkenni fugla geta verið mismunandi eftir tegundum, einkum milli alifugla og villtra fugla, og fjölmargir vistfræðilegir þættir hafa áhrif á sjúkdóma í villtum dýrum, svo sem ferðir og stofnþéttleiki. Sérfræðiþekking á þessum þáttum er nauðsynleg til að geta gefið ráð, greint sjúkdóma og metið faraldsfræðilega þætti.

Tilraunir til að meta stofnvistfræðileg áhrif fuglakóleru hafa ekki verið margar, en sumar hafa skilað árangri, og þá aðallega með rannsóknum í varpi. Þá hefur 1) verið metin lágmarks dánartala út frá fjölda hræja sem finnast á varpstað, og hún notuð sem vísitala á dánartölu (sem hlutfall af metnum fjölda varpfugla sama ár), og síðan 2) líflíkur úr rannsóknum á merktum einstaklingum, þar sem menn bera saman ár „með“ og „án“ fuglakóleru. Slík áráskipting er þó háð óvissu, því að ár „með“ fuglakóleru einkennast af dauðsföllum sem menn verða greinilega varir og jafnvel er hægt að kryfja hræ til að staðfesta sjúkdóm-inn, en erfitt er að vita með vissu hvort árin „án“ fuglakóleru eru í raun alveg sjúkdómslaus eða sýking væg þannig að hennar verður ekki vart.

Samuel o.fl.⁹ (bls 259–260) fara yfir helstu vandamál við mat á dánartölu og áhrifum á stofna. Óvissuþættirnir eru sagðir margir: Áhrif fuglakóleru eru breytileg eftir algengi tegunda, fjölda einstaklinga sem hætt er við sýkingu, móttæki einstaklinga eða tegundar eða þá atferli þeirra. Þarna bætast óvissuþættir fuglakóleru ofan á óvissuþætti og áskoranir við stofnmat, talningu og skekkjur við mat á dánartölu og líflíkum. Meðal óvissuþátta sem höfundarnir telja upp eru breytileiki í smithættu eftir svæðum, skekkja af völdum þess að nota fjölda hræja sem vísitölu um dauðsföll, hreyfanleiki sýktra fugla áður en þeir veikjast, breytileiki í smithættu og dauðsföllum o.fl. Fuglakólara getur haft staðbundin áhrif á fuglastofn en erfitt er að meta áhrifin nákvæmlega nema þau eigi sér stað utan fartíma. Engin þekkt dæmi um meiri háttar fækkun eða hrun í fuglastofni (heims- eða heimsálfaútbreiðslu) hafa verið rakin til fuglakóleru en mörg dæmi eru um staðbundin áhrif.

SUMMARY

Avian cholera in wild birds and its effects on eider colonies

The first avian cholera outbreaks in wild birds in Iceland occurred at the eider colony Hraun, North Iceland, in the springs 2018 and 2019. Avian cholera is caused

by the bacteria *Pasteurella multocida* and is one of the most fatal diseases in wild birds. Outbreaks can kill large numbers of birds within days, often without any visible signs of illness.

Living infected birds carry avian cholera and it also is widely held that contamination of the environment causes the enzootic nature of the disease, explaining its persistent re-occurrence in the same locations year after year. In eider colonies, 30–90% of breeding birds can be killed within a breeding season. Research on avian cholera has shown effects on survival and annual variation in breeding success and health of individuals. The disease seems to abate within a few years, as exemplified by eider colonies in Canada (2005–2014) and Denmark (1996–2008).

There are only limited mitigation efforts possible. A primary concern is to limit further spread of the disease and to avoid escalating the spread of infected birds. People should employ general protective measures (antiseptics) and if avian cholera is suspected, bring carcasses to a necropsy lab for analysis with help from veterinarians. Weakened and dead birds are the primary source of further infections, and thus, prompt collection of carcasses in the wake of an outbreak remains the primary mitigation measure.

Nokkur alþjóðahugtök sem koma við sögu í greininni:

blóðeitrun – e. *septicemia*;
 eitilfruma – e. *lymphocyte*;
 hlutur sem ber smit – e. *fomite*;
 margsækna hvítfrumur – e. *heterophils*;
 landlægur (um sjúkdóma) – e. *enzootic*;
 lífræn eiturefni – e. *biotoxins*;
 mótefnaalgengi – e. *seroprevalence*;
 ónæmissvörun – e. *immune response*;
 sermiserannsókn – e. *serological test*;
 sjúkdómshrina – e. *outbreak*;
 staðbundnar vefjaskemmdir – e. *pinpoint lesions*;
 streituþol – e. *stress tolerance*.

ÞAKKIR

Grant Gilchrist, Michael D. Samuel, Merete Rabølle og Rune Tjørnløv svöruðu greiðlega spurningum í tölvupósti um fuglakóleru í Kanada, Bandaríkjunum, á Hrauni og í Danmörku. Brigitte Brugger, Gunnsteinn Haraldsson, Höskuldur Þráinsson, Sigríður Magnúsdóttir og Tómas Grétar Gunnarsson lásu yfir handrit og komu með gagnlegar ábendingar. Auður L. Arnþórsdóttir og Hrefna Sigurjónsdóttir ráðlögðu um þýðingar á enskum hugtökum í faraldsfræði og atferlisfræði. Grant Gilchrist, Holly Hennin, Stephane Lair og Catherine Soos útveguðu myndir frá Kanada. Ábúendum á Hrauni þakka ég sérstaklega fyrir veittar upplýsingar og lán á ljósmyndum.

HEIMILDIR

1. Feykir 2018, 20.6. Æðarfugladaudi á Hrauni á Skaga. Vefsetur Feykis. Slóð: <https://www.feykir.is/is/frettir/aedarflugladaudi-a-hrauni-a-skaga>
2. Matvælastofnun 2018, 20.6. Æðarfugladaudi. Vefsetur Matvælastofnunar. Slóð: <https://www.mast.is/is/um-mast/frettir/frettir/aearflugladaui>
3. Bjarni Rúnarsson 2019, 1.10. Fuglakólara hefur drepid 900 æðarkollur. Vefsetur RÚV. Slóð: <https://www.ruv.is/frett/fuglakolera-hefur-drepid-900-aedarkollur/>
4. Æðarræktarfélag Íslands á.á. Fuglakólara og æðarfuglinn. Á vefsetri félagsins. Slóð (skodað 2.2. 2021): http://icelandeider.is/?page_id=3476
5. Guðmundur Gíslason & Halldór Vigfússon 1948. Fuglakólara. Freyr 43. 57–59.

6. Matvælastofnun 2010. Starfsskýrsla 2010. Matvælastofnun, Reykjavík. 111 bls. Slóð: <https://www.mast.is/static/files/library/Sk%C3%BDrslur/starfsskyrslaMAST2010vef.pdf>
7. Friend, M. 1999. Avian cholera. Bls. 75–92 í: Field manual of wildlife diseases: General field procedures and diseases of birds (ritstj. Friend, M. & Franson, J.C.). U.S. Department of the Interior og U.S. Geological Survey. Biological Resources Division. Information and Technology Report 1999-0001. Slóð: https://pubs.usgs.gov/itr/1999/field_manual_of_wildlife_diseases.pdf
8. Samuel, M.D., Shadduck, D.J., Goldberg, D.R. & Johnson, W.P. 2005. Avian cholera in waterfowl: The role of Lesser snow and Ross's geese as disease carriers in the Playa Lakes region. *Journal of Wildlife Diseases* 41. 48–57.
9. Samuel, M.D., Botzler, R.G. & Wobeser, G.A. 2007. Avian cholera. Bls. 239–269 í: Infectious diseases of wild birds (ritstj. Thomas, N.J., Hunter, D.B. & Atkinson, C.T.). Blackwell, Ames (Iowa, Br.).
10. Wille, M., McBurney, S., Robertson, G.J., Wilhelm, S.I., Blehert, D.S., Soos, C., Dunphy, R. & Whitney, H. 2016. A pelagic outbreak of avian cholera in North American gulls: Scavenging as a primary mechanism for transmission? *Journal of Wildlife Diseases* 52. 793–802.
11. Pedersen, K., Dietz, H.H., Jørgensen, J.C., Christensen, T.K. & Andersen, T.H. 2003. *Pasteurella multocida* from outbreaks of avian cholera in wild and captive birds in Denmark. *Journal of Wildlife Diseases* 39. 808–816.
12. Wobeser, G.A. 1992. Avian cholera and waterfowl biology. *Journal of Wildlife Diseases* 28. 674–682.
13. Thomas, N.J., Hunter, D.B. & Atkinson, C.T. (ritstj.) 2007. Infectious diseases of wild birds. Blackwell, Ames (Iowa, Br.). 484 bls.
14. Tyson-Pello, S.J. & Olsen, G.H. 2020. Emerging diseases of avian wildlife. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 23. 383–395.
15. Iverson, S.A., Gilchrist, H.G., Soos, C., Buttler, I.L., Harms, N.J. & Forbes, M.R. 2016. Injecting epidemiology into population viability analysis: Avian cholera transmission dynamics at an arctic seabird colony. *Journal of Animal Ecology* 85. 1481–1490.
16. Christensen, T.K., Bregnballe, T., Andersen, T.H. & Dietz, H.H. 1997. Outbreak of Pasteurellosis among wintering and breeding common eiders *Somateria mollissima* in Denmark. *Wildlife Biology* 3. 125–128.
17. Samuel, M.D., Shadduck, D.J. & Goldberg, D.R. 2005. Avian cholera exposure and carriers in Greater white-fronted geese breeding in Alaska, USA. *Journal of Wildlife Diseases* 41. 498–502.
18. U.S. Fish and Wildlife Service 2019. Waterfowl population status, 2019. U.S. Department of the Interior, Washington. 78 bls. Slóð: <https://www.fws.gov/migratorybirds/pdf/surveys-and-data/Population-status/Waterfowl/WaterfowlPopulationStatusReport19.pdf>
19. Samuel, M.D., Shadduck, D.J. & Goldberg, D.R. 2004. Are wetlands the reservoir for avian cholera? *Journal of Wildlife Diseases* 40. 377–382.
20. Blanchong, J.A., Samuel, M.D., Goldberg, D.R., Shadduck, D.J. & Lehr M.A. 2006. Persistence of *Pasteurella multocida* in wetlands following avian cholera outbreaks. *Journal of Wildlife Diseases* 42. 33–39.
21. Li, K., DiLegge, M.J., Minas, I.S., Hamm, A., Manter, D. & Vivanco, J.M. 2019. Soil sterilization leads to re-colonization of a healthier rhizosphere microbiome. *Rhizosphere* 12. 100176.
22. Blanchong, J.A., Samuel, M.D., Goldberg, D.R., Shadduck, D.J. & Creekmore, L.H. 2006. Wetland environmental conditions associated with the risk of avian cholera outbreaks and the abundance of *Pasteurella multocida*. *Journal of Wildlife Management* 70. 54–60.
23. Lehr, M.A., Botzler, R.G., Samuel, M.D. & Shadduck, D.J. 2005. Associations between water quality, *Pasteurella multocida*, and avian cholera at Sacramento National Wildlife Refuge. *Journal of Wildlife Diseases* 41. 291–297.
24. Gershman, M., Witter, J.F., Spencer, H.E. & Kalvaitis, A. 1964. Epizootic of fowl cholera in the common eider duck. *Journal of Wildlife Management* 28. 587–589.
25. Korschgen, C.E., Gibbs, H.C. & Mendall, H.L. 1978. Avian cholera in eider ducks in Maine. *Journal of Wildlife Diseases* 14. 254–258.
26. Tjørnlov, R.S., Humaidan, J. & Frederiksen, M. 2013. Impacts of avian cholera on survival of common eiders *Somateria mollissima* in a Danish colony. *Bird Study* 60. 321–326.
27. Österblom, H., van der Jeugd, H. & Olsson, O. 2004. Adult survival and avian cholera in Common Guillemots *Uria aalge* in the Baltic Sea. *Ibis* 146. 531–534.
28. Descamps, S., Bêty, J., Love, O.P. & Gilchrist, H.G. 2011. Individual optimization of reproduction in a long-lived migratory bird: A test of the condition-dependent model of laying date and clutch size. *Functional Ecology* 25. 671–681.
29. Descamps, S., Forbes, M.R., Gilchrist, H.G., Love, O.P. & Bêty, J. 2011. Avian cholera, post-hatching survival and selection on hatch characteristics in a long-lived bird, the common eider *Somateria mollissima*. *Journal of Avian Biology* 42. 39–48.
30. Descamps, S., Gilchrist, H.G., Bêty, J., Butler, I. & Forbes, M.R. 2009. Costs of reproduction in a long-lived bird: Large clutch size is associated with low survival in the presence of a highly virulent disease. *Biology Letters* 5. 278–281.
31. Descamps, S., Jenouvrier, S., Gilchrist, H.G. & Forbes, M.R. 2012. Avian cholera, a threat to the viability of an arctic seabird colony? *PLoS ONE* 7. e29659
32. Legagneux, P., Berzins, L.L., Forbes, M.R., Harms, N.J., Hennin, H.L., Bourgeon, S., Gilchrist, G.H., Bêty, J., Soos, C., Love, O.P., Foster, J.T., Descamps, S. & Burness, G. 2014. No selection on immunological markers in response to a highly virulent pathogen in an arctic breeding bird. *Evolutionary Applications* 7. 765–773.
33. Bodenstein, B., Beckmen, K., Sheffield, G., Kuletz, K., Van Hemert, C., Berlowski, B. & Shearn-Bochsler, V. 2015. Avian cholera causes marine bird mortality in the Bering Sea of Alaska. *Journal of Wildlife Diseases* 51. 934–937.
34. Swennen, C. & Smit, T. 1991. Pasteurellosis among breeding eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands. *Wildfowl* 42. 94–97.
35. Öst, M., Lehtikoinen, A., Jaatinen, K. & Kilpi, M. 2011. Causes and consequences of fine-scale breeding dispersal in a female-philopatric species. *Oecologia* 166. 327–336.
36. Tjørnlov, R.S. 2020. Population dynamics of a declining flyway population of Common Eiders *Somateria mollissima*. PhD-ritgerð við Institut for Bioscience, Árósháskóla. 109 bls.
37. Hanssen, S.A., Hasselquist, D., Folstad, I. & Erikstad, K.E. 2005. Cost of reproduction in a long-lived bird: Incubation effort reduces immune function and future reproduction. *Proceedings of the Royal Society B* 272. 1039–1046.
38. Hanssen, S.A., Folstad, I. & Erikstad, K.E. 2003. Reduced immunocompetence and cost of reproduction in common eiders. *Oecologia* 136. 457–464.
39. Waltho, C. & Coulson, J. 2015. The Common Eider. Poyser, London. 352 bls.
40. Þórður Örn Kristjánsson. 2016. Breeding ecology of the common eider (*Somateria mollissima*) in Breiðafjörður, West Iceland. Doktorsritgerð við Líf- og umhverfissvísindadeild Háskóla Íslands. 106 bls.
41. 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.
42. van Dijk, J.G.B., Iverson, S.A., Gilchrist, H.G., Harms, N.J., Hennin, H.L., Love, O.P., Buttler, E.I., Lesceu, S., Foster, J.T., Forbes, M.R. & Soos, C. 2021. Herd immunity drives the epidemic fadeout of avian cholera in Arctic-nesting seabirds. *Scientific Reports* 11. 1046.
43. Botzler, R.G. 1991. Epizootiology of avian cholera in wildfowl. *Journal of Wildlife Diseases* 27. 367–395.
44. Buttler, E.I., Gilchrist, H.G., Descamps, S., Forbes, M.R. & Soos, C. 2011. Handling stress of female common eiders during avian cholera outbreaks. *Journal of Wildlife Management* 75. 283–288.
45. 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.). DCE – National center for miljø og energi / National Environmental Research Institute, Árósháskóla. 116 bls.
46. Hanssen, S.A., Gabrielsen, G.W., Bustnes, J.O., Bråthen, V.S., Skottene, E., Fenstad, A.A., Strøm, H., Bakken, V., Phillips, R.A. & Moe, B. 2016. Migration strategies of common eiders from Svalbard: Implications for bilateral conservation management. *Polar Biology* 39. 2179–2188.
47. Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson og Svenja N.V. Auhage 2016. Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. Náttúrufræðistofnun Íslands (Fjölrit 55), Garðabæ. 295 bls.
48. Henri, D., Jean-Gagnon, F. & Gilchrist, H.G. 2018. Using Inuit traditional ecological knowledge for detecting and monitoring avian cholera among common eiders in the eastern Canadian Arctic. *Ecology & Society* 23. 22
49. Jónas Jónsson 2001 (ritstj.). Æðarfugl og æðarrækt. Skrudda, Reykjavík. 528 bls.

UM HÖFUNDA



Jón Einar Jónsson (f. 1975) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands 1997, MS-prófi í líffræði frá HÍ 2000 og doktorsprófi í dýravístræði frá Louisiana State University 2005. Hann hefur starfað að fuglarannsóknum við Rannsóknasetur HÍ á Snæfellsnesi síðan 2007 og jafnframt kennt fuglafræði og dýrafræði við HÍ og Landbúnaðarháskóla Íslands.

PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

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

Svavar Ö. Guðmundsson, Karl Skírnisson og Ólafur K. Nielsen

Lúsflugan snípuludda *Ornithomya chloropus* á Íslandi: Lífsferill og ásætur

FIÐURMÍTLAR (Astigmata: Analgoidea) og naglús (Phthiraptera) eru algeng ytri sníkjudýr á fuglum. Mikilvægt er að þekkja bæði smitleiðir sníkjudýra og hýsilsérhæfingu þeirra þegar fjallað er um samskipti hýsils og sníkjudýrs. Lífsferill fiðurmítla og naglúsa er einfaldur og tíðast að smitleiðin sé á milli einstaklinga sömu tegundar, en lúsflugur (Hippoboscidae) geta líka komið við sögu sem smitferjur. Þetta hlutverk lúsflugna var hvatinn að rannsókn okkar. Við vildum svara því hvaða sníkjudýr nýta sér snípuluddu (*Ornithomya chloropus*) til dreifingar á Íslandi og skrá jafnframt lífsferil flugunnar. Við rannsökuðum 650 lúsflugur sem safnað var af 13 tegundum fugla 1999–2011, tegundagreindum þær og leituðum að ásætum. Öll eintökin voru snípuluddur og fundust frá 16. júní til 11. október. Kynjahlutföll í stofni voru skekkt kvenflugum í vil og í september-október var yfir 90% af veiðinni kvenflugur. Engar kvenflugur komnar að goti fundust í júní-júlí, en 18,5–29,4% í ágúst-október. Líkast til lifir ein kynslóð á ári miðað við kynjahlutföll og got. Þrjár tegundir ásætna fundust, allt kvendýrs fiðurmítlar: *Myialges borealis* (smittíðni 24,3%), *Promyialges pari* (4,3%) og *Microlichus avus* (0,3%). Mítlarnir voru tíðastir síðsumars (ágúst-september) og samband þeirra við snípuluddu var mismunandi, *M. borealis* og *P. pari* voru fastir við snípuluddur, urpu á þær og nýklaktar lifur smituðust á fugla, *M. avus* notuðu lúsfluguna til að komast á milli hýsla. Niðurstöður okkar styðja að ein lúsflugutegund, snípuludda, sé landlæg og við lýsum lífsferli hennar. Einu ásætunarnar sem fundust voru þrjár tegundir fiðurmítla, allar ósérhæfðar með tilliti til hýsla. Engin tilvik fundust um að naglús festu sig við snípuluddu.

INGANGUR

Lúsfluguatinn Hippoboscidae tilheyrir ættbálki tvívængja (Diptera). Innan ættarinnar eru þekktar um 200 tegundir og eru þær allar sníkjudýr á fuglum og spendýrum. Lúsflugur finnast um heim allan en mestur er fjölbreytileiki þeirra á hitabeltissvæðum Afríku og Asíu. Flugurnar eru flatar og leðurkenndar og hafa sterkar klær og bursta.¹ Hér verður fjallað um lúsflugur af ættkvíslinni *Ornithomya*. Til hennar heyra 29 tegundir sem eru sníkjudýr á fuglum og lifa flestar í Evrópu, Asíu og Afríku.² Þrjár

tegundir eru algengar í Norður- og Vestur-Evrópu, *O. avicularia*, *O. chloropus* og *O. fringillina*.¹ *Ornithomya*-flugur nærast á blóði, drekka um það bil þyngd sína á þremur til sex sólarhringum og geta lifað fjarri hýsli að hámarki um sjö daga.^{1,3} Í Evrópu eru *Ornithomya*-flugur á kreiki frá lokum júní fram í lok október en einstaka flugur geta fundist alveg fram í desember.¹ Við klak eru kynjahlutföll í stofni aðeins skekkt og þá kvenflugum í vil.^{1,4,5} Karlflugur *O. chloropus* lifa skemur en kvenflugur og

því skekkjast kynjahlutföll enn frekar þegar líður á sumarið.¹

Tímgun *Ornithomya*-flugna er sérstök og kallast á ensku *larviparous*. Eftir mökun þroskast frjóvgað egg í afturbol kvenflugunnar og þar klekst lirfan og nærast á vökva sem framleiddur er í sérstökum „mjólkurkirtlum“.¹ Eftir þrjá til átta daga „gýtur“ móðirin svonefndri forpúpu (e. prepupae) sem verður að púpu innan klukkutíma frá goti.^{1,6} Púpunni er oftast gotið á hýsilinn og fellur af honum til jarðar. Hver fluga gýtur 12–15 púpum um ævina. Lirfur sem púpa sig síðsumars og á haustin lifa fram á næsta sumar á púpustigi.¹ Fjórar tegundir *Ornithomya*-flugna hafa fundist hér á landi, *O. avicularia*, *O. chloropus*, *O. fringillina* og *O. podicipis*.⁷ *O. chloropus* er sú eina sem talin er vera landlæg og kallast á íslensku *snípuludda*, hinar eru slæðingar. Snípuludda finnst í öllum landshlutum og á ýmsum tegundum mófugla.^{8,9}

Áhugi okkar á lúsflugum tengist rannsóknunum sem tveir okkar (ÓKN og KS) hafa tekið þátt í og fjalla um heilbrigði rjúpunnar (*Lagopus muta*).¹⁰ Sníkjusýking leikur þar mikil hlutverk, og í allri umfjöllun um heilbrigði fugla og samskipti hýsils og sníkjudýrs er mikilvægt að þekkja smitleiðir sníkjudýra og getað flokkað þau eftir hýsilsérhæfni. Algeng ytri sníkjudýr á fuglum eru naglús (Phthiraptera) og mítlar (Acari) og á rjúpum finnast þrjár tegundir naglúsa, fjórar tegundir fiðurmítla (Astigmata)

1. tafla. Fjöldi snípuluddna af 13 tegundum fugla á Íslandi á árabílinu 1999–2011.
– Number of *Ornithomya chloropus* collected from 13 bird hosts in Iceland 1999–2011.

Tegund hýsils Host species	Fjöldi flugna Number of flies	%
Grágæs (<i>Anser anser</i>)	1	0,2
Fálki (<i>Falco rusticolus</i>)	16	2,5
Smyrill (<i>Falco columbarius</i>)	6	0,9
Rjúpa (<i>Lagopus muta</i>)	528	81,2
Heiðlóa (<i>Pluvialis apricaria</i>)	43	6,6
Hrossagaukur (<i>Gallinago gallinago</i>)	3	0,5
Jaðrakan (<i>Limosa limosa</i>)	1	0,2
Sandlóa (<i>Charadrius hiaticula</i>)	8	1,2
Spói (<i>Numenius phaeopus</i>)	24	3,7
Stelkur (<i>Tringa totanus</i>)	1	0,2
Kría (<i>Sterna paradisaea</i>)	6	0,9
Maríuerla (<i>Motacilla alba</i>)	3	0,5
Skógarþröstur (<i>Turdus iliacus</i>)	5	0,8
Án hýsils / no host	5	0,8
Samtals / total	650	100

og einn fjaðurstafamítill (*Prostigmata*). Samsvarandi úttekt ytri sníkjudýra er ekki til nema fyrir eina aðra íslenska fuglategund, fálkann (*Falco rusticolus*).¹¹ Miðað við þekkingu á útbreiðslu slíkra sníkjudýra hjá fuglum almenn^{12,13} má gera ráð fyrir að allar fuglategundir sem hér búa hýsi samfélög naglúsa og mítla. Þessi sníkjudýr smitast oftast beint milli einstaklinga sömu tegundar, annaðhvort á milli móður og afkvæmis („lóðrétt“) eða við önnur samskipti skyldra eða óskyldra einstaklinga („lárétt“), en lúsflugur og þar á meðal snípuludda koma líka hér við sögu. Sumar tegundir naglúsa og mítla nota nefnilega lúsflugur við að komast á milli hýsla. Enska orðið um slíka dreifingu er *phoresy*, hugtak sem við leggjum til að fá heitið *ferjun* á íslensku, og lúsflugan er þá í hlutverki *smitferju* (e. vector). Dreifimáti sníkjudýranna tengist líka hýsilserhæfingu þeirra og þar með þróunarsögu hýsils og sníkjudýrs. Vætanlega eru þau sníkjudýr sem nýta lúsflugur óserhæfð með tilliti til hýsla, líkt og lúsflugurnar sjálfar, en þau sníkjudýr sem smitast beint milli einstaklinga sömu tegundar eru þá hýsilserhæfð og þar eiga samskipti hýsils og sníkjudýrs sér langa sögu.

Snípuludda er algengt sníkjudýr á rjúpu á Íslandi og við vissum að hún gegndi hlutverki við að ferja mítilinn *M. borealis*,¹⁴ sem er sníkjudýr á rjúpu, en við vissum ekki hvort það sama gilti um dreifingu annarra fiðurmítla eða

naglúsa. Sérstaklega höfðum við þó áhuga á að vita hvort tveir af fiðurmítlum rjúpunnar kæmu hér við sögu, það er fiðurmítlarnir *Strelkoviaccarus holoaspis* og *Metamicrolichus islandicus*, en sá síðarnefndi er meinvirkur og veldur kláða (sjá mynd 4.2 hjá Stenkewitz¹⁴ af kláðarjúpu). Vitað er að tegundir af bæði *Strelkoviaccarus*- og *Metamicrolichus*-ættkvíslunum nota lúsflugur til dreifingar.¹⁵ Þessi spurning tengist áhuga okkar á samsetningu og uppruna sníkjudýrafánu íslensku rjúpunnar. Ef þessar tvær ofangreindu tegundir nota lúsflugur til dreifingar má gera ráð fyrir að þær séu óserhæfðar með tilliti til hýsils og því ekki hluti af upprunalegri sníkjudýrafánu íslensku rjúpunnar. Engar lúsflugur finnast á Grænlandi¹⁶ þar sem íslenski rjúpnastofninn á sínar rætur.¹⁷ Við söfnuðum snípuluddum af sem flestum tegundum fugla til að svara almenn tveimur meginspurningum: (1)

Hver er lífssaga snípuluddu á Íslandi, það er hvenær eru flugur á kreiki, hver eru kynjahlutföll og þungunartíðni? (2) Hver er þáttur snípuluddu við að dreifa ytri sníkjudýrum milli fugla?

EFNIVÍÐUR OG AÐFERÐIR

Söfnun lúsflugna

Til rannsóknar voru 650 lúsflugur sem safnað var á árunum 1999–2011; 351 flugu var safnað við rannsóknir á heilbrigði rjúpu og 299 flugum söfnuðu fuglamerkingamenn við sína iðju. Flugum var safnað af sex tegundum vaðfugla (spóa, heiðlóu, stelk, sandlóu, hrossagauk og jaðrakan), tveimur tegundum spörfugla (maríuerlu og skógarþræsti), grágæs, smyrli, fálka, rjúpu og kriú (1. tafla og 1. mynd). Ætlun okkar var ekki að meta smíthlutfall fyrir hinar ýmsu tegundir hýsla, heldur að fá lúsflugur sem víðast að og af sem flestum tegundum hýsla, og reyna að

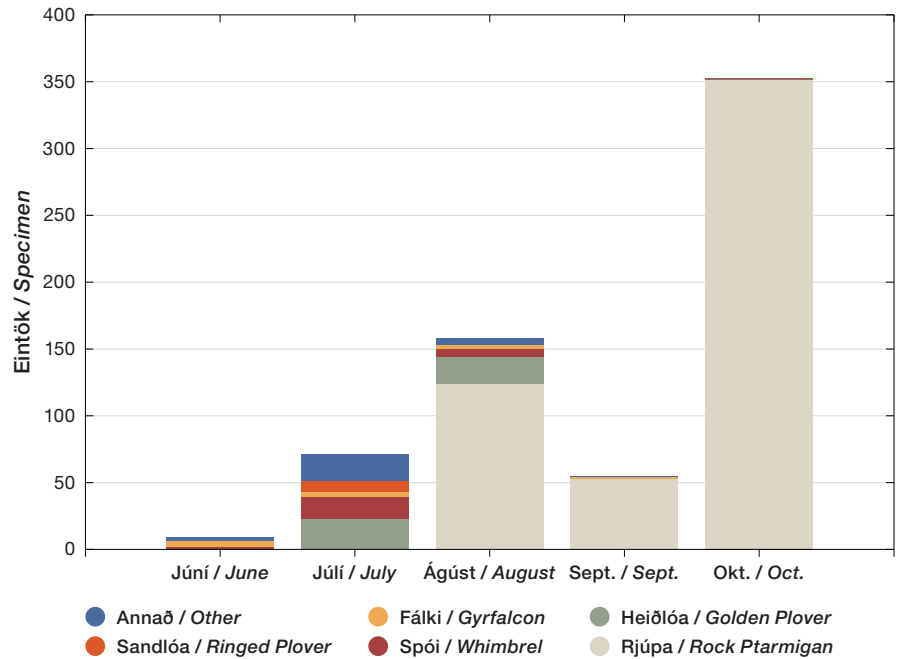
spanna allt skeiðið þegar flugur eru á kreiki. Við söfnun var fluga gripin með fingrunum, sett í 5 ml glas með 70% etanóli og glasið merkt með dagsetningu, stað, tegund fugls og aldri. Þannig voru flest sýni tengd ákveðnum einstaklingi af þekktari tegund og aldri. Sum sýni voru safnsýni, það er allar flugur saman í glasi voru af hýsli sömu tegundar frá sama stað og degi. Fimm flugur náðust á víðavangi án þess að nokkur hýsill væri nærri, en höfðu sest á þann sem safnaði.

Greining á flugum

Flugurnar voru skoðaðar við 10–40-falda stækkun undir víðsjá. Við tegundargreiningu var stuðst við lýsingar frá Hutson¹ og Petersen o.fl.¹⁸ Flugurnar voru kyngreindar á ytri kynfærum. Fullþroska kvenflugur geta gotið nokkrum sinnum í hverjum mánuði. Skömmu fyrir got sést móta fyrir lirlunni og svartir blettir á enda hennar sjást gegnum húðina á afturbol móðurinnar (2. mynd). Við skráðum fyrir allar kvenflugur hvort þetta sæist.

Leit að mítlum og naglúsum

Við leitum í víðsjá við 20–40-falda stækkun að fiðurmítlum og naglúsum á frambol, afturbol og höfuðlið, ganglimum og vængjum hverrar flugu og í geymslúvökva glasanna þar sem flugurnar voru varðveittar. Einu ásætunnar sem við fundum voru mítlar og væru þeir til staðar töldum við þá, skráðum hvar á líkama flugunnar þeir voru og áætluðum fjölda eggja á flugu. Var þar miðað við þrjá flokka: 1 = 1–9 egg, 2 = 10–99 egg, og 3 = 100–999 egg. Við losuðum mítla frá flugum með fingerðri sprautunál sem beitt var líkt og hnífsegg, fluttum þá yfir á smásjargler og steiptum í Hoyer's innsteypingarefni undir þekjugleri.¹⁹ Sýnin voru svo þurrkuð yfir nótt í hitaskáp við 60°C. Við notuðum smásjá til að tegunda- og kyngreina mítla á glerjum. Við greiningu á *M. borealis*, *P. pari* og *M. avus* var stuðst við greiningarlykla.^{15,20–23} Sergey V. Mironov við dýrafræðideild Rússnesku vísindaakademíunnar í Sankti Pétursborg staðfesti greiningar *P. pari* og *M. avus*. Smásjármyndir voru teknar með stafrænni myndavél (Nikon DS-V1) og var hún fest á DMLB Leica-smásjá sem útbúin var með skerpuaukandi linsum (Nomarski Interference Contrast).



1. mynd. Hýslar og söfnunartími snípuluddu 1999–2011.
– Hosts and collection time for *Ornithomya chloropus* 1999–2011.

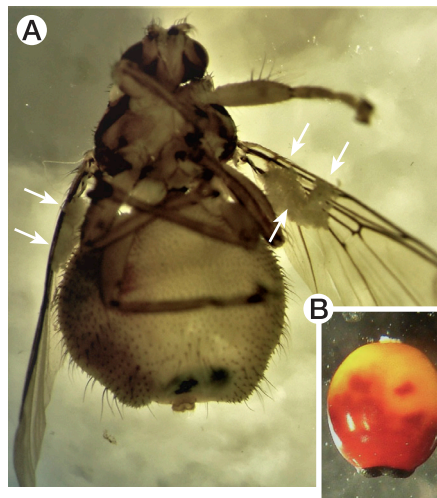
Tölfræði

Smittíðni var mæld sem hlutfall sýktra einstaklinga í úrtaki og meðalsmitmagn sem meðalfjöldi snikjudýra á sýktan einstakling. Við notuðum forritið QP til að reikna smittíðni og meðalsmitmagn fyrir kláðamítla.²⁴ Öryggismörk fyrir smithlutfall og hlutfall vanfærra kvenflugna var fundið með aðferð Sterns, fyrir kynjahlutföll með aðferð Blakers, og fyrir meðalsmitmagn með Bootstrap-aðferðinni. Við notuðum forritið einnig til að bera saman fyrir kláðamítlinn *M. borealis* annars vegar mun á smittíðni á milli tímabila með Fisher's exact-prófi og hins vegar mun á meðalsmitmagni á milli tímabila með Bootstrap *t*-prófi.

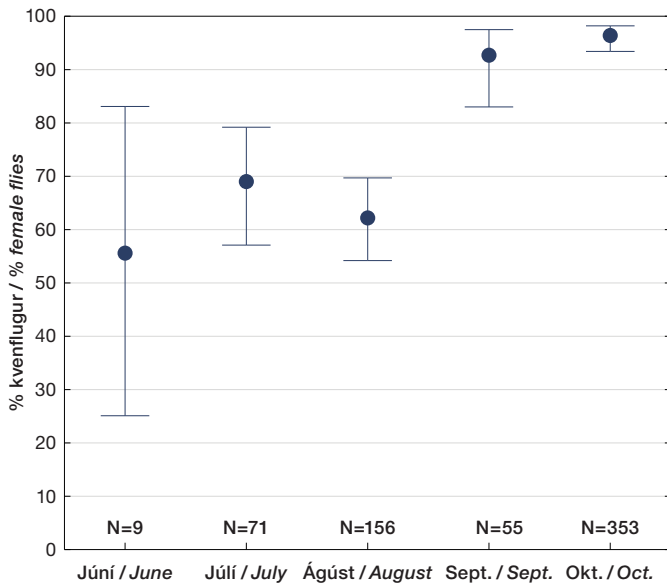
NIÐURSTÖÐUR

Snípuludda

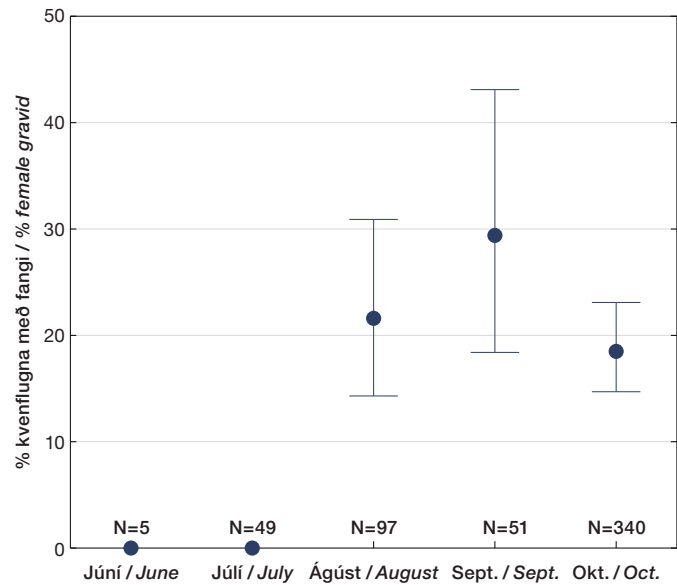
Allar lúsflugur í rannsókninni voru greindar sem snípuluddur, *O. chloropus*. Fyrsta snípuluddan veiddist 16. júní og sú síðasta 11. október. Miðað við þetta eru snípuluddur á kreiki í að minnsta kosti fjóra mánuði á ári. Hlutfall kvenflugna var 55,6–69,0% í júní til ágúst. Í september og október var það mun hærra eða 92,7% og 96,3% (3. mynd). Engar snípuluddur komnar að goti fundust í júní og júlí. Það var ekki fyrr en 2. ágúst að fyrsta kvenflugan með þroskaða lirlfu fannst. Í sýnum frá ágúst voru 21,6% kvenflugnanna rétt ógotnar, og það hlutfall hélst svipað í september (29,4%) og október (18,5%; 4. mynd).



2. mynd. A. Kvenfluga snípuluddu með nær fullþroska lirlfu innvortis, samanber svörtu nabbana sem sjást í gegnum húð á afturbol. Á neðra borði vængja sjást fimm eggjaþyrpingar *Promyialges pari*-mítla (örvar). B. Nýgotin púpa snípuluddu fundin í fjaðurham rjúpu (*Lagopus muta*). – A. Female *Ornithomya chloropus* carrying an almost mature larva as seen by two dark knobs close to the surface of the lower abdomen. Five clusters of *Promyialges pari* eggs are located under the wings (arrows). B. Newly deposited *O. chloropus* pupa obtained from the plumage of Rock Ptarmigan *Lagopus muta*. Ljós-/Photo: Svavar Ö. Guðmundsson (A); Karl Skírnisson (B).



3. mynd. Kynjahlutföll ($\pm 95\%$ öryggismörk) snípuluddu á Íslandi skipt eftir mánuðum. Flugunum ($n=644$) var safnað 1999–2011. – Sex ratio ($\pm 95\%$ confidence limits) of the louse fly *Ornithomya chloropus* according to collection month. Specimens ($n=644$) were collected in Iceland 1999–2011.



4. mynd. Mánaðarleg hlutföll ($\pm 95\%$ öryggismörk) snípuluddu-kvenflugna ($n=542$) með nær fullproskaðar lírfur. Flugunum var safnað á Íslandi 1999–2011. – Monthly proportions $\pm 95\%$ confidence limits of *Ornithomya chloropus* females ($n=542$) with almost fully developed larvae. Specimens were collected in Iceland 1999–2011.

Ásætur

Engar naglús fundust á snípuluddunum eða í geymsluvökva glasanna. Hins vegar fundust kláðamítlar á 181 flugu. Mítlarnir voru af þremur tegundum, *M. borealis*, *P. pari* og *M. avus*. Nánar um þessar ásætur:

Myialges borealis

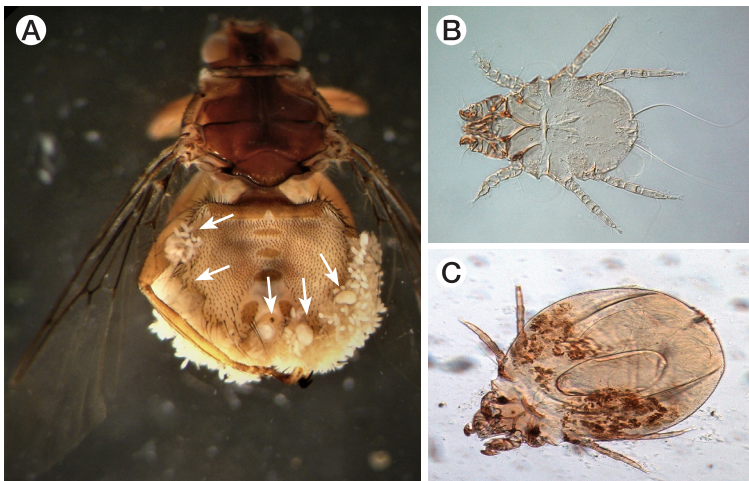
Samtals voru 158 flugur smitaðar af *M. borealis* (5. mynd), smittíðnin var 24,4% (95% öryggismörk 21,2–27,8%, $n = 648$) og meðalsmitmagn var 11,0 mítlar á sýkta flugu (95% öryggismörk 9,7–12,5). Alls fundust 1.730 mítlar á þessum flugum, allt fullorðin kvendýr, og voru þeir fastir við afturbol flugnanna.

Mikill munur var á smittíðni og meðalsmitmagni á milli mánaða (2. tafla). Engin snípuludda fannst smituð í júní. Í júlí voru 2,8% flugnanna smitaðar, smit-hlutfallið hækkaði í 35,4% í ágúst, var í hámarki í september, 90,9%, en féll á ný í október í 13,9%. Meðalsmitmagn var 5,5 og 6,4 mítlar á sýkta flugu í júlí og ágúst en tvisvar til þrisvar sinnum hærra í september (15,3 mítlar) og október (12,2 mítlar; 2. tafla). Mesti fjöldi *M. borealis* á snípuluddu var 48 mítlar, og samtals voru 23 flugur með fleiri en 20 mítlar. Sýktu flugurnar fundust á fjórum tegundum hýsla, rjúpu ($n = 151$), fálla ($n = 5$), smyrli ($n = 1$), og skógarþresti ($n = 1$). Engin egg fundust umhverfis kven-

dýr *M. borealis* á 13 flugum frá júlí og ágúst. Þessar flugur höfðu samtals 27 mítlar. Egg voru umhverfis öll kvendýr *M. borealis* frá september og október. Flugur sem setnar voru mörgum mítlum báru hundruð eggja.

Promyialges pari

Alls fundust 25 snípuluddur smitaðar af *P. pari* (6. mynd). Þessir mítlar festa sig neðan á vængi flugunnar og nota króka á framfótum til að krækja yfir æð í vængnum. Þar hanga þeir og var auðvelt að losa þá. Í tveimur tilvikum voru *P. pari*-mítlar á *M. borealis*-smituðum flugum, annars voru þeir einir. Smittíðni var 4,3% (95% öryggis-



5. mynd. Lúsflugan snípuludda og húðmítillinn *Myialges borealis*. A. Fullorðin snípuludda með fimm áfasta *M. borealis*-mítlar á afturbol (örvar). B. Ungt kvendýr *M. borealis*-mítils safnað á rjúpu (*Lagopus muta*). Á þessu stigi tengjast mítlarnir snípuluddum. C. Fullproskað kvendýr *M. borealis*-mítils plökkað af afturbol snípuluddu. Egg sjáanlegt í afturbolnum, framlimirnir ummyndaðir til festingar við fluguna. – The hippoboscid fly *Ornithomya chloropus* and the skin mite *Myialges borealis*. A. Adult fly with five *M. borealis* mites attached to the hind body (arrows). B. Young *M. borealis* female from the plumage of Rock Ptarmigan *L. muta* ready to attach to a louse fly. C. Gravid *M. borealis* female removed from the abdomen of *O. chloropus*. Anchor-formed forelimbs enable the mite to attach to the fly. Ljósmynd/Photo: Karl Skirnisson.

2. tafla. Mánaðarleg smittíðni og meðalsmitmagn mítilsins *Myialges borealis* á 157 af 646 rannsökuðum snípuluddum sem safnað var á Íslandi 1999–2011. – Monthly prevalence of infestation and mean intensities of the mite *Myialges borealis* parasitizing 157 of 646 *Ornithomya chloropus* collected and examined in Iceland 1999–2011.

Mánaðir Months	n	Smittíðni (%) Prevalence (%)	95% öryggismörk 95% ci	Meðalsmitmagn Mean intensities	95% öryggismörk 95% ci
Júní – June	9	0			
Júlí – July	71	2,8	0,5–9,7	5,5	...
Ágúst – August	158	35,4	28,1–43,3	6,4	5,0–8,0
September – September	55	90,9	80,2–96,3	15,3	13,1–17,9
Október – October	353	13,9	10,6–18,0	12,2	9,7–15,4

Ath./Note: Söfnunardag vantaði fyrir fjórar flugur (þar af eina smitaða). Samkvæmt Fisher's exact-prófi jókst smittíðni marktækt júlí til ágúst ($p < 0,001$) og aftur ágúst til september ($p < 0,001$), en síðan lækkaði hún marktækt september til október ($p < 0,001$). Samkvæmt Bootstrap t-prófi var enginn munur á meðalsmitmagni í júlí og ágúst ($t = -0,188$, $p = 0,62$), meðalsmitmagn jókst marktækt frá ágúst til september ($t = -6,083$, $p < 0,0001$) en enginn munur var á smitmagni í september og október ($t = -1,589$, $p = 0,115$). – Date was missing for four flies (including one infected). According to results of Fisher's exact tests prevalence increased significantly from July to August ($p < 0.001$), and again from August to September ($p < 0.001$), and then decreased from September to October ($p < 0.001$). According to results from Bootstrap t-tests there was no difference in mean intensities for July and August ($t = -0,188$, $p = 0,62$), it increased significantly from August to September ($t = -6,083$, $p < 0,0001$), and did not differ in September and October ($t = -1,589$, $p = 0,115$).

mörk 2,6–5,7%, $n = 650$). Margir *P. pari*-mítlar voru horfnir af flugum og klakin egg eða lirfur ein eftir (6. mynd). Meðalsmitmagn miðað við þær 11 flugur þar sem mítlar sátu enn var 1,6 mítill (95% öryggismörk 1,09–3,09). Á hinum flugunum 14 voru engir fullorðnir kvenmítlar en aðeins egg og nokkrar nýklaktar lirfur á tveimur þeirra. Allar þessar smituðu flugur fundust á rjúpum, 5 í ágúst og 20 í október.

Microlichus avus

Af tegundinni *M. avus* fundust tvö fullorðin kvendýr (7. mynd). Smittíðni

M. avus var 0,3% (95% öryggismörk 0,1–1,1%, $n = 650$). Í báðum tilvikum fannst einn laus *M. avus*-mítill, annars vegar innan um *M. borealis*-mítla á afturbol flugunnar og hins vegar undir væng hennar innan um *P. pari*. Báðum eintökunum var safnað af rjúpu í ágúst 2011.

UMRÆÐA

Lúsflugur á Íslandi

Við fundum aðeins snípuluddu í okkar rannsókn og er það í samræmi við fyrri rannsóknir á Íslandi.^{8,9,25} Þrjár aðrar *Ornithomya*-tegundir eru slæðingar

hér, þar á meðal *O. avicularia* og *O. fringillina* sem báðar eru útbreiddar í Evrópu.^{1,7} Það er viðbúið að þessar tvær tegundir berist hingað reglulega með flækingsfluglum. Á Bretlandseyjum eru ofangreindar *Ornithomya*-tegundir frekar takmarkaðar af búsvæðagerð en tegundum hýsla, og snípuludda er bundin við bersvæði og lifir hærra í landinu en hinar tegundirnar tvær, sem kjósa þéttan gróður.¹ Samfara hlýnun og aukinni útbreiðslu skóga á Íslandi og auknum fjölda skógarfugla er líklegt að þær nemi hér land.



6. mynd. Kláðamítillinn *Promyialges pari*. A. Fullvaxið kvendýr sem safnað var neðan af væng snípuluddu. B. Tugir klakinna eggja, fimm egg með nær fullþroskaðar lirfur og sex nýleg egg *P. pari* á neðra borði snípuludduvængs. Fullorðna kvendýrið sem sat í miðjunni er horfið. C. Nær fullþroska *P. pari*-lirfa í egg. – The mite *Promyialges pari*. A. Adult *P. pari* female collected from the lower surface of an *O. chloropus* wing. B. Dozens of hatched eggs, five eggs with fully developed larvae and six maturing eggs of *P. pari* in situ on the lower surface of *O. chloropus* wing. The female formerly located in the centre is missing. C. *P. pari* egg with an almost fully developed larva. Ljósmynd./ Photo: Karl Skirnisson.



7. mynd. Kvendýr kláðamítisins *Microlichus avus* safnað af snípuluddu. – Female *Microlichus avus* collected from an *Ornithomya chloropus*. Ljósm./Photo: Karl Skírnisson.

Lífsferill snípuluddu

Við fundum snípuluddur frá miðjum júní og fram í miðjan október og er það í samræmi við það sem þekkt var á Íslandi⁹ og Bretlandseyjum.¹ Hutson¹ tengir virknetíma lúsflugunnar við það skeið þegar mófuglsungar eru á kreiki. Í samræmi við það hafa rjúpnarannsóknir á Íslandi sýnt að snípuluddur sækja frekar í ungfugla en fullorðna fugla.¹⁰ Breytingar á kynjahlutföllum snípuluddu eftir mánuðum (3. mynd) voru svipaðar því sem þekkt er frá Bretlandseyjum.¹⁴ Hlutföll voru nokkuð jöfn í júní til ágúst en í september snarlækkaði hlutfall karlflugna og hélt eftir það mjög lágt. Sú skýring sem gefin hefur verið á þessu er að flestar karlflugurnar deyja þegar kemur fram í september.¹ Miðað við það ætti mökunartíminn að vera afstaðinn í byrjun september þar sem karlflugur eru þá að mestu horfnar úr stofninum. Gottími snípuluddu hér á landi virðist ekki hefjast að marki fyrr en komið er fram yfir mitt sumar, það er að segja í ágúst. Við fundum engar kvenflugur komnar að goti í júní og júlí en 20–30% flugnanna frá ágúst fram í október voru komnar að goti. Snípuluddur lifa veturinn á púpu-stigi.¹ Miðað við hvenær flugurnar eru á ferðinni, kynjahlutföll og gottíma bendir allt til þess að aðeins sé um að ræða eina kynslóð á ári á Íslandi. Flugurnar skríða úr púpum fyrri hluta sumars (júní og júlí), makast síðsumars (júlí og ágúst)

og gjóta á haustin (ágúst til október). Þessi mynd er í samræmi við niðurstöður Hutsons¹ á Bretlandseyjum.

Hýslar snípuluddu

Á Bretlandseyjum finnst snípuludda helst á fuglum sem halda til á ber-svæði, einkum spörfuglum, vaðfuglum, orrafuglum og ránfuglum.¹ Niðurstöður okkar voru á sömu nótum. Snípuluddurnar fundust á mófuglum (rjúpu, vaðfuglum og spörfuglum) og ránfuglum (fálka og smyrli). Við höfum einnig fundið lúsflugur á lóupræl (*Calidris alpina*), þúfutittlingi (*Anthus pratensis*) og branduglu (*Asio flammeus*), og Sverrir Thorstensen (munnl. uppl.) hefur að auki fundið þær á auðnutittlingi (*Acanthis flammea*) og snjótittlingi (*Plectrophenax nivalis*). Við teljum líklegt að snípuludda sníki á öllum íslenskum mófuglum. Aftur á móti er greinilega sjaldgæft að finna snípuluddur á vatnafuglum og sjófuglum, þótt við fyndum eintök af bæði grágæs og kriú. Halldór W. Stefánsson (munnl. uppl.) segir lúsflugur vera áberandi á heidagæs (*Anser brachyrhynchus*) síðsumars og hefur séð þær á helsingja (*Branta leucopsis*). Við höfum tekið þátt í merkingum á álfót (*Cygnus cygnus*), öndum og ýmsum tegundum sjófugla og aldrei séð lúsflugur, og það sama segja nokkrir kollegar okkar með mun meiri reynslu af slíku starfi (Arnór Þ. Sigfússon, Ólafur Einarsson, Ólafur Torfason, Sverrir Thorstensen, Ævar Petersen og Þorvaldur Þ. Björnsson, munnl. uppl.).

Ekki er vitað hvort það gætir sérhæfingar með tilliti til hýsla innan stofns snípuluddu á Íslandi. Athuganir frá Bretlandseyjum benda til þess að svo sé ekki þar og að einstakar flugur geti flakkað á milli hýsla af ólíkum tegundum.²⁶ Á lúsflugum sem safnað var af rjúpum fundum við mítla sem ekki sníkja á rjúpum, tegundirnar *P. pari* og *M. avus*. Þetta er í samræmi við niðurstöður Corbets²⁶ um að einstakar flugur flakki óhindrað á milli hýsla af ólíkum tegundum.

Ásætur snípuluddu

Við fundum þrjár tegundir mítla á snípuluddu, *M. borealis*, *P. pari* og *M. avus*. Það kom á óvart að finna ekki naglýs. Við fundum engar ásætur af tegundunum *S. holoaspis* og *M.*

islandicus, sem eru algeng sníkjudýr á rjúpu á Íslandi, en meðalsmittiðni *S. holoaspis* er 44% og *M. islandicus* 23%.¹⁰ Það var vitað að tegundir innan þessara ættkvísla nýta lúsflugur til dreifingar.¹⁵ Þessar niðurstöður styrkja okkur í þeirri trú að bæði *S. holoaspis* og *M. islandicus* smitist beint á milli rjúpna og að þessar tvær tegundir séu hýsilsérhæfðar, og því hluti af upprunalegri sníkjudýrafánu íslensku rjúpunnar (grænenska arfleiðin).

Sex ættkvíslir fiðurmítla eru innan ættarinnar Epidermoptidae. Flestar þessara tegunda valda kláða á fuglum og eru kallaðir húðmítlar.²⁷ Fulltrúar fjögurra þessara ættkvísla eru þekktir á Íslandi, *Myialges*, *Promyialges*, *Microlichus* og *Metamicrolichus*. Það er fróðlegt út frá þróun tegunda að bera saman tengsl þessara mítla við snípuluddu. Þeir ganga mislangt við að notfæra sér fluguna til dreifingar. Lengst gengur *M. borealis*. Frjógvud kvendýr *M. borealis* eru sníkjudýr á snípuluddu og nýklaktar lirfur fara síðan yfir á fugla þar sem þær taka út sinn þroska. Frjógvud kvendýr *P. pari* eru ásætur á snípuluddum en ekki sníkjudýr í þeirri merkingu að þau dragi til sín næringu úr flugunni. Þær verpa á fluguna og nýklaktar lirfurnar fara yfir á fugla og sníkja á þeim. Enn skemmur gengur *M. avus* en kvendýr þeirrar tegundar festa sig lauslega við snípuluddu til að komast á milli hýsla. Fjórði húðmítillinn hér á landi er *M. islandicus* og virðist hann smitast beint á milli fugla líkt og að ofan greinir.

M. borealis var fyrst lýst eftir eintökum sem fundust á snípuluddu af rjúpum á Íslandi.¹⁵ Í okkar rannsókn fundust *M. borealis*-mítlar á snípuluddum sem safnað var af rjúpu, skógarþresti, smyrli og fálka. Við vitum að hann er sníkjudýr á rjúpu (smittiðni 16%)¹⁰ en hann fannst hins vegar ekki við nýlegar rannsóknir á sníkjudýrum fálka á Íslandi.¹¹ Þessi tegund hefur síðan fundist á lúsflugunni *O. anchineuria* í Kanada.²⁸ *M. borealis* er því örugglega ósérhæfður með tilliti til hýsils.

Það er augljóst að *M. borealis*-mítlar geta hamlað snípuluddum verulega. Í verstu tilvikum voru hátt í 50 mítlar fastir við afturbol flugunnar og hundruð eggja umhverfis þá. Afturbolur slíkra flugna var meira og minna þak-

inn samfelldu lagi af mítlum og mítla-eggjum. Í þessu sambandi er athyglisvert að það er neikvætt samband á milli smits snípuluddu á rjúpum og smits kláðamítlanna *M. borealis* og *M. islandicus*,¹⁴ og snípuluddur virðast forðast kláðarjúpur.

Við fundum húdmítlana *P. pari* og *M. avus* eingöngu á snípuluddum af rjúpum. Hvorug þessara tegunda er þekkt sníkjudýr á rjúpu^{10,29} og báðar eru nýjar í fáu Íslands. *P. pari* er vel þekkt sníkjudýr á fjölda fuglategunda víða um heim, meðal annars á spörfuglum, svo sem barrmeisu (*Parus ater*), flotmeisu (*P. major*), söngþresti (*Turdus philomelos*), mistilþresti (*T. viscivorus*) og maríuerlu.^{20,30} *M. avus* sækir á spörfugla erlendis, svo sem gráspör (*Passer domesticus*), svartþröst (*T. merula*) og álmittling (*Emberiza cirrus*) en einnig á vaðfugla, svo sem hrossagauk.²⁰ Það á við um báðar þessar tegundir að líklega hafa snípuluddurnar náð í þær af öðrum tegundum fugla en rjúpu.

ÁLYKTANIR

Lúsflugur af ættkvíslinni *Ornithomya* eru sérhæfð sníkjudýr með áhuga-verðan lífsferil. Eini ílendi fulltrúi ættkvíslarinnar á Íslandi er snípuludda (*O. chloropus*). Snípuludda sníkir fyrst og fremst á ýmsum tegundum mófugla og er mjög algeng og útbreidd á Íslandi frá miðju sumri og fram á haust. Lúsflugur eru smitferjur fyrir ýmsar tegundir ytri sníkjudýra en í þessari rannsókn fundust eingöngu þrjár tegundir húdmítlana sem nýttu sér snípuluddu til dreifingar, allt ósérhæfðar tegundir með tilliti til hýsla.

SUMMARY

The hippoboschid *Ornithomya chloropus* in Iceland: life cycle and phoresy

Feather mites (Astigmata: Analgoidea) and chewing lice (Phthiraptera) are prevalent ectoparasites of birds. It is important to know both transmission pathways and host specificity when studying host-parasite interactions. The life cycle of both feather mites and chewing lice is simple and transmission most often direct between conspecifics but louse flies (Hippoboscidae) can also function as vectors for ectoparasites. This role of the louse fly was the impetus

for our study, and we wanted to answer what parasites use the louse fly *Ornithomya chloropus* for transmission in Iceland and to describe the life cycle of the fly. We collected and examined 650 louse flies from 13 avian host species in Iceland 1999–2011. The hosts included six species of shorebirds (Golden Plover *Pluvialis apricaria*, Ringed Plover *Charadrius hiaticula*, Whimbrel *Numenius phaeopus*, Black-tailed Godwit *Limosa limosa*, Snipe *Gallinago gallinago*, and Redshank *Tringa totanus*), two species of passerines (Redwing *Turdus iliacus* and Pied Wagtail *Motacilla alba*), two falcon species (Gyrfalcon *Falco rusticolus* and Merlin *Falco columbarius*), Rock Ptarmigan *Lagopus muta*, Greylag Goose *Anser anser* and Arctic Tern *Sterna paradisaea*. All fly specimens were identified to *Ornithomya chloropus*. The flies were collected between 16 June and 11 October, the active period is thus at least four months. Sex ratio was slightly female biased in June through August (55.6–69.0% females) but in September and October females dominated in the samples (92.7 and 96.3% females respectively). Louse flies are larviparous and female flies „give birth“ to a prepupae. Maturing larvae can be seen through the skin of the abdomen of the mother. We found no female flies carrying maturing larvae in June or July, but 18.5–29.4% of female flies in August through September. There is most likely only one generation of *O. chloropus* per year in Iceland and the over-wintering stage is a pupa. We searched for phoronts on all the specimens and found three species of avian skin mites (Epidermoptidae): *Myialges borealis* (prevalence 24.3%), *Promyialges pari* (4.3%) and *Microlichus avus* (0.3%). The mites were most prevalent in August and September. *M. borealis* was a hyperparasite on *O. chloropus* with gravid females – usually surrounded by eggs – attached to the abdomen of the louse fly. Flies infested with *M. borealis* were collected from four species of hosts, Rock Ptarmigan, Gyrfalcon, Merlin, and Redwing. Mean intensity of *M. borealis* was 11.0 mites per infected fly (95% c.i. 9.7–12.5). Adult females of *P. pari* – usually surrounded by eggs and freshly hatched larvae – were found loosely attached to the underside of the wing of the louse

fly and apparently not a hyperparasite. Mean intensity was 1.6 mites (95% c.i. 1.1–3.1). Two adult *M. avus* females were found on louse flies. Both were loosely attached to the flies; one was found on the abdomen among *M. borealis* and the other on the wing among *P. pari*. Both *M. avus* and *P. pari* are new species records for Iceland. However, their avian hosts are not known. All flies carrying these two mites were caught on Rock Ptarmigan but neither species are known Rock Ptarmigan parasites. We did not find any chewing lice phoronts.

PAKKIR

Við þökkum Böðvari Þórissyni, Freydísi Vigfúsdóttur, Halldóri W. Stefánsyni, Ólafi Einarssyni, Sverri Thorstensen og Þorvaldi Þ. Björnssyni, og einnig félögum okkar í verkefninu um heilbrigði rjúpunnar, fyrir söfnun á lúsflugum, Erlingi Ólafssyni fyrir upplýsingar um lúsflugur á Íslandi og Sergey V. Mironov við dýrafræðideild Rússnesku vísindaakademíunnar í Sankti Pétursborg fyrir staðfestingu á tegundargreiningu mítla. María Ingimarsdóttir og Tómas Grétar Gunnarsson lásu greinina yfir í handriti og komu með margar þarfar ábendingar, þökk sé þeim.

HEIMILDIR

- Hutson, A.M. 1984. Keds, flat-flies and bat-flies. Diptera, Hippoboscidae and Nycteribiidae. Handbooks for the identification of British insects. Vol. 10, Part 7. Royal Entomological Society of London, London. 40 bls.
- Dick, C.W. 2006. Checklist of world Hippoboscidae (Diptera: Hippoboscoidea). Department of Zoology, Field Museum of Natural History, Chicago. 7 bls.
- Arcoverde, A.R., Rodrigues, A.F.S.F. & Daemon, E. 2009. Feeding and breeding aspects of *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1839) (Diptera, Hippoboscidae) under laboratory conditions. Parasitology Research 104(2). 277–280.
- Hutson, A.M. 1981. The population of the louse-fly, *Crataerina pallida* (Diptera, Hippoboscidae) on the European Swift, *Apus apus* (Aves, Apodidae). Journal of Zoology 194. 305–316.
- Walker, M. & Rotherham, I. 2010. Characteristics of *Crataerina pallida* (Diptera: Hippoboscidae) populations; a nest ectoparasite of the common swift, *Apus apus* (Aves: Apodidae). Experimental Parasitology 126. 451–455.
- Eaton, E.R. & Kaufman K. 2007. Kaufman field guide to insects of North America. Houghton Mifflin, New York. 391 bls.
- Erling Ólafsson 1991. Íslenskt skordýratal. Náttúrufræðistofnun Íslands (Fjölrit nr. 17). Reykjavík. 69 bls.
- Hill, D.S., Hackman, W. & Lyneborg, L. 1964. The genus *Ornithomya* (Diptera: Hippoboscidae) in Fennoscandia, Denmark and Iceland. Notulae entomologicae 44. 33–52.
- Erling Ólafsson 2012, 28. mars. Snípuludda (*Ornithomya chloropus*). Vefur Náttúrufræðistofnunar Íslands. Slóð: <https://www.ni.is/biota/animalia/arthropoda/hexapoda/insecta/diptera/hippoboscidae/ornithomya-chloropus>
- Ólafur K. Nielsen, Morrill, A., Karl Skírnisson, Stenkewitz, U., Guðný R. Pálsdóttir & Forbes, M.R. 2020. Host sex and age typically explain variation in parasitism of Rock Ptarmigan: Implications for identifying determinants of exposure and susceptibility. Journal of Avian Biology 51(10). Slóð: <https://doi.org/10.1111/jav.02472>
- Christensen, N.D., Karl Skírnisson & Ólafur Karl Nielsen 2015. The parasite fauna of the Gyrfalcon (*Falco rusticolus*) in Iceland. Journal of Wildlife Diseases 51(4). 929–933.
- Price, R.D., Hellenenthal, R.A., Palma, R.L., Johnson, K.P. & Clayton, D.H. 2003. The chewing lice: World checklist and biological overview. Illinois Natural History Survey Special Publication no. 24. X. 501 bls.
- Walter, D.E. & Proctor, H.C. 2013. Mites: Ecology, evolution & behaviour: Life at a microscale. Springer, Hollandi. 494 bls.
- Stenkewitz, U. 2017. Parasites and population change of rock ptarmigan in Iceland. Doktorsritgerð við Líf- og umhverfisvísindadeild Háskóla Íslands, Reykjavík. 170 bls.
- Mironov, S.V., Karl Skírnisson, Sólrún Þ. Þórarinsdóttir & Ólafur Karl Nielsen 2010. Feather mites (Astigmata: Psoroptidia) parasitising the rock ptarmigan *Lagopus muta* (Montin) (Aves: Galliformes) in Iceland. Systematic Parasitology 75(3). 187–206.
- Böcher, J., Kristensen, N.P., Pape, T. & Vilhelmsen, L. 2015. The Greenland entomofauna: An identification manual of insects, spiders and their allies. Brill, Leiden. 881 bls.
- Alfred Árnason 1972. Um sameindir nokkurra eggjahvíuefna (prótín-gerðir) hjá rjúpum. Náttúrufræðingurinn 70. 171–186.
- Petersen, F.T., Damgaard, J. & Meier, R. 2007. DNA Taxonomy: How many DNA sequences are needed for solving a taxonomic problem? The case of two parapatric species of louse flies (Diptera: Hippoboscidae: *Ornithomya* Latreille, 1802). Arthropod Systematics & Phylogeny 65(2). 111–117.
- Anderson, L.E. 1954. Hoyer's solution as a rapid permanent mounting medium for bryophytes. The Bryologist 57 (3). 242–244.
- Fain, A. 1965. A review of the family Epidermoptidae Trouessart parasitic on the skin of birds (Acarina: Sarcotiformes). Verhandelingen van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen, Letteren en schone Kunsten van B elgië 27(84). 1–176.
- Fain, A. & Gaud, J. 1972. Notes sur les acariens des familles Cheyletidae et Harpyrhynchidae producteurs de gale chez les oiseaux ou les mammifères. Acta zoologica et pathologica Antverpiensi 56. 37–60.
- Fain, A., Gaud, J. & Philips, J.R. 1987. Notes sur trois espèces d'Epidermoptidae (Acarí, Astigmata) dont deux nouvelles. Acarologia 28(4). 359–366.
- Gaud, J. & Atyeo, W.T. 1996. Feather mites of the world (Acarina, Astigmata): The supraspecific taxa. Part I (text). Annales Muséum royal de l'Afrique centrale, Tervuren (Belgiu), Sciences zoologiques 277: 3–193.
- Rozsa, L., Reiczigel, J. & Majoros, G. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. Journal of Parasitology 86(2). 228–232.
- Nielsen, P., Ringdahl, O. & Tuxen, S.L. 1954. Diptera I (exclusive of Ceratopogonidae and Chironomidae). Zoology of Iceland III. Part 48a. Munksgaard, Kaupmannahöfn. 189 bls.
- Corbet, G.B. 1956. The life-history and host relations of a hippoboscid fly *Ornithomya fringillina* Curtis. Journal of Animal Ecology 25. 403–420.
- Mironov, S.V., Botsjkov, A.V. & Fain, A. 2005. Phylogeny and evolution of parasitism in feather mites of the families Epidermoptidae and Dermationidae (Acarí: Analgoidea). Zoologischer Anzeiger 243. 155–79.
- Goater, C.P., Dyck, J., Proctor, H. & Floate, K.D. 2018. Hyperparasitism of an avian ectoparasitic Hippoboscid fly, *Ornithomya anchineuria*, by the mite, *Myialges cf. borealis*, in Alberta, Canada. Journal of Parasitology 104. 111–116.
- Karl Skírnisson, Sólrún Þ. Þórarinsdóttir & Ólafur K. Nielsen 2012. The parasite fauna of Rock Ptarmigan (*Lagopus muta*) in Iceland: Prevalence, intensity, and distribution within the host population. Comparative Parasitology 79(1). 44–55.
- Philips, J.R. & Fain, A. 1991. Acarine symbionts of louseflies (Diptera, Hippoboscidae). Acarologia 32. 377–384.

UM HÖFUNDA



Svavar Ö. Guðmundsson (f. 1981) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 2010. Frá 2017 hefur Svavar starfað sem líffræðingur hjá EFLU verkfræðistofu þar sem hann hefur umsjón með rannsóknarstofu í myglurannsóknunum. Árið 2019 hóf Svavar meistaranám í líffræði við Háskóla Íslands.



Karl Skírnisson (f. 1953) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1977, 4. árs rannsóknarverkefni í líffræði við sama skóla árið 1979 og doktorsprófi við Háskólann í Kiel í Þýskalandi árið 1986. Karl vann á Tilraunastöð Háskóla Íslands í meinafræði að Keldum á árunum 1979 til 1981. Frá 1987 hefur hann verið þar í fullu starfi við rannsóknir á sníkjudýrum og dýrasjúkdómum.



Ólafur Karl Nielsen (f. 1954) lauk BS-prófi í líffræði við Háskóla Íslands árið 1978, 4. árs rannsóknarverkefni í líffræði við sama skóla árið 1980 og doktorsprófi við Cornell University í Ithaca, New York-fylki, árið 1986. Hann hefur unnið sem dýravistfræðingur við Náttúrufræðistofnun Íslands frá 1994.

PÓST- OG NETFÖNG HÖFUNDA / AUTHORS' ADDRESSES

Svavar Ö. Guðmundsson
EFLU verkfræðistofu
Lynghálsi 4
IS-110 Reykjavík
svavar.gudmundsson@efla.is

Ólafur Karl Nielsen
Náttúrufræðistofnun Íslands
Urriðaholtsstræti 6–8
IS-210 Garðabæ
olafur.k.nielsen@ni.is

Karl Skírnisson
Tilraunastöð Háskóla Íslands
í meinafræði að Keldum við
Vesturlandsveg
IS-112 Reykjavík
karlslk@hi.is

Ullþræðisbelti í Leginum við bæinn Egilsstaði á Héraði 17. maí 2002. Hvíta beltíð ofar í fjörunni eru uppbornaðir kísilþörungar og jökulleir. Ljós. höf.



Helgi Hallgrímsson

Ullþræði (*Ulothrix*) í ferskvatni á Íslandi

MARGIR munu kannast við að hafa séð græna ullarlaga flóka við strendur vatna og tjarna, í lygnum ám og í fjörupollum við sjóinn. Þessi gróður er almennt kallaður slý. Hann er gerður úr þráðlaga grænþörungum (Chlorophyta). Þar getur verið um margar tegundir að ræða, sem flokkast í mismunandi kvíslir, ættir og báлка. Hér verður kvíslin *Ulothrix* tekin fyrir. Tegundir hennar eru algengar um allan heim, þar á meðal á Íslandi, og má finna svo að segja í hverju vatni, stöðugu eða streymandi. Þar mynda þær oft umfangsmikið slý, jafnvel þörungabelti.

Ulothrix tilheyrir ættinni Ulothrichaceae, báلكi Ulothrichales. Mikil umskipun á sér stað í kerfi grænþörungum, og sér ekki fyrir hvern enda fær. Meðal hefðbundinna kvísla Ulothrichaceae, auk *Ulothrix*, eru *Klebsormidium* (áður *Hormidium*), 3 tegundir hér, og *Microspora*, með 2–3 tegundir. Þær mynda þræði og eru algengar í íslenskum vötnum. Þræðir þeirrar fyrrnefndu hafa ekki fótfrumu og klofna gjarnan í búta af fáeinum frumum, með plötulaga grænubera. Sú síðarnefnda hefur oftast netlaga grænubera, án pírenoíða, og frumur klofna í H-laga parta við myndun sundgróa. Aðrar kvíslir ættarinnar, svo sem *Gloeotilia*, *Fottea* og *Stichococcus*, mynda oftast stakar frumur, og lifa aðallega á jarðvegi sem loftþörungur. Poul Broady lýsti mörgum tegundum þeirra í Glerárdal við Akureyri 1978.¹

NAFNGIFTIR

Kvíslarnafnið *Ulothrix* þýðir ull-hár og er dregið af grísku orðunum *oulos* = þykkur, krullaður, og *thrix* = hár, þráður. Nafngjafinn er þýski þörungafraeðingurinn Friedrich T. Kützing, 1833. Eldri nöfn sem búið er að leggja niður eru *Conferva* og *Hormiscia*. Kvíslin hefur varla fengið fast heiti á íslensku. Elsta nafnið er líklega *vatnssilki*, sem Oddur Hjaltalín notar í grasafræðibók sinni frá 1830 um kvíslina *Conferva*.² Til hennar töldust þá ýmsir þráðlaga þörungur, lítið skyldir. Í greinum mínum um vatnalíf hef ég nefnt kvíslina *vatnahár*; í bókinni Veröldin í vatninu (1979/1990)³ er *lækjaull* og *ullþráð-*

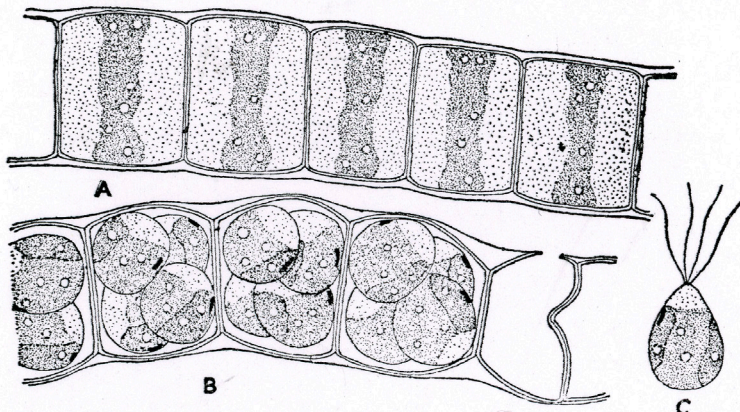
ungur haft um kvíslina en *ullþörungur* um ættina, í Þörungatali frá 2007⁴ er kvíslin nefnd *ullþráðungur* og *ullþræði*. Það fyrrnefnda notar Gunnar Steinn Jónsson í kafla sínum í Þingvallavatnsbókinni frá 2002.⁵ Í athugasemdum við Þörungatalið stakk Sigurður Jónsson þörungafraeðingur upp á nafninu *grænhæra*. Hér er úr vöndu að ráða. *Vatnssilki* eða *vatnasilki* setti höfundur 1979 á ættina *Zygnemataceae*, sem tilheyrir okþörungum (Zygnematales). Þar eiga þessi nöfn betur við, því að þræðir þeirra eru sleipir og svipaðir og silki viðkomu. Heitin *vatnahár* og *grænhæra* eiga bæði vel við *Ulothrix* en gefa

ekki til kynna neina sérstöðu gagnvart öðrum þráðlaga grænþörungum. Auk þess er hæra (*Luzula*) vel þekkt blómjurt. Því hef ég afráðið að nota hér heitið *ullþræði* (hvorugkynsorð, ef. -þræðis) um kvíslina.

LÝSING KVÍSLAR

Tegundir ullþræðis mynda mislanga, græna eða gulgræna, ógreinda þræði sem vaxa á föstum botni stöðu- eða straumvatna, vanalega á steinum í grunnu vatni við bakka. Þræðirnir eru 15–70 µm á breidd, einföld röð af frumum sem eru eins að lögun, sívalar eða dálítið tunnulaga, oftast álíka á lengd og breidd, nema fótfruman, sem festir þræðinn við botn. Hún er aflöng og stundum rótlega. Frumuveggir eru misþykkir, stundum lagskiptir og hrjúfir að utan, úr blöndu af pektíni og sellulósa. Í hverri frumu er einn grænuberi, borða-eða gjarðlaga, oft flipóttur, og jadrar við frumuvegg, oftast meira en í hálfhring, með einn eða fleiri pírenoíða (forðakorn). Einfrumustig er þekkt hjá sumum tegundum og nefnist Codiolum-stig.

Kynlaus æxlun fer fram með þráðabrotum og þykkveggja gróum (akinetum) sem þola þurrk og kulda, einnig með sundfrumum (bifgróum) sem hafa fjórar svipur. Kynæxlun á sér stað með smærri tvísvipa sundfrumum. Báðar gerðir geta orðið til í sama þræði og fer myndun þeirra eftir aðstæðum. Þær síðarnefndu geta parast og myndað okfrumu, sem oft umlykst hýði og er því



Ulothrix zonata. A. Venjulegt vaxtarform. B. Myndun sundfrumna. C. Sundfruma með svipum. Úr: Smith: The fresh-water algae of the United States.⁷

nokkuð varanleg. Hún er hið tvílitna stig þörungsins, en kjarni hennar skiptist í meiósu þegar hún spirar svo að þræðirnir eru einlitna.

Ullþræði vex aðallega á vorin og fyrri part sumars og myndar þá víða iðjagrænt belti meðfram bökkum og fjörum vatna og sjávar. Það hverfur oft síðsumars.

TEGUNDIR

Tegundaskipting ullþræðis hefur reynst vandkvæðum bundin og er naumast orðin endanleg. Aðgreining tegunda hefur frá upphafi byggst mest á breidd þráða og hlutfalli lengdar og breiddar frumna, svo og á lögun grænuberans, sem eru nokkuð breytileg einkenni. Því hafa orðið til mörg samnefni í tímans rás. Í vatnaþörungafloðu Bretlands frá 2002⁶ eru aðeins viðurkenndar fimm tegundir í ferskvatni, og er þeim þannig lýst í stuttu máli:

Ulothrix aequalis Kütz. Þræðir langir, oftast botnfastir; frumur 12–22 μm á breidd, 26–30 μm á lengd, sívalar, veggir stundum lagskiptir; grænuberi nær meira en hálfhring í frumu, með einn eða marga pírenoíða. Vex í straum- og stöðuvötnum. Afbrigðið var. *cataeniformis* (Kütz.) Rabenh. hefur dálítið tunnulaga frumur.

Ulothrix moniliformis Kütz. Frumur oftast tunnu- eða perlulaga, 10–15 μm á breidd, álíka langar eða styttri, með þykk og lagskipta vegg, grænuberi í öðrum enda frumu, pyrenoíðar 1–2. Oftast laus frá botni. Vex í smátjörnum og pollum, vanalega blönduð öðrum þörungum.

Ulothrix tenerrima Kütz (samnefni: *U. variabilis* Kütz., *U. subtilis* var. *tenerrima* (Kütz.) Kirchner). Myndar vanalega skærgræna og dálítið slímkennnda flóka, frumur oftast 5–10 μm á breidd og 0,5–1,5 sinnum lengri, þunnveggja; grænuberi disklega, nær aðeins um hálfhring frumu, oftast með einn pírenoíða. Annars breytileg tegund sem gengur undir ýmsum nöfnum. Vex í tjörnum, síkjum og skurðum, stundum á blautum jarðvegi. (Algengasta tegundin í Bretlandi).

Ulothrix tenuissima Kütz (samnefni: *U. tenuis* Kütz.). Þræðir dökkgrænir; frumur 15–17 (22) μm á breidd og fjórðungi til helmingi styttri, stundum lengri í ungum þræðum, þunnveggja; grænuberi borðalaga og fyllir frumu, með tvo eða fleiri pírenoíða. Aðallega í straumvatni og myndar oft margra cm langar, dökkgrænar tægjur. Oft vandgreind frá *U. zonata*.

Ulothrix zonata (Web. & Mohr.) Kütz. Þræðir dökkgrænir til gulgrænir, mjög breytilegir að lögun, losna oft og fljóta upp. Frumur 15–70 μm á breidd, vanalega þriðjungur eða álíka að lengd (mjög sjaldan tvisvar til þrisvar sinnum lengri), sívalar eða eilítið tunnulaga, veggir þykkna og verða lagskiptir með aldri; grænuberi misbreiður, nær hringinn um miðbik frumu, með einn til marga pírenoíða. Myndar gjarnan sundgró stuttu eftir söfnun. Vex í straumvatni, jafnvel í straumhördum lækjum og ám, einkum vor og haust. Algeng hér.

Ulothrix variabilis Kütz. hefur oft verið talin sjálfstæð tegund, en er í bresku bókinni samnefnd *U. tenerrima*.

Í Norður-Ameríku eru sömu tegundir skráðar í ferskvatni en auk þess *Ulothrix cylindrica* Prescott, *U. oscillarina* Kütz. og *U. subconstricta* G.S. West.⁷

Í sjávarfjörum, leirum og lónum við sjó á Íslandi og í Noregi eru taldar vaxa 4–5 tegundir af *Ulothrix*, þar er *U. flacca* (Dillw.) Thur. algengust. Um þær verður ekki fjallað nánar hér.^{8–9} Í umfjöllun um *Ulothrix* á Wikipedia eru skráðar sömu 5 tegundir í ferskvatni og í bresku flór- unni og 3 tegundir í sjó.¹⁰

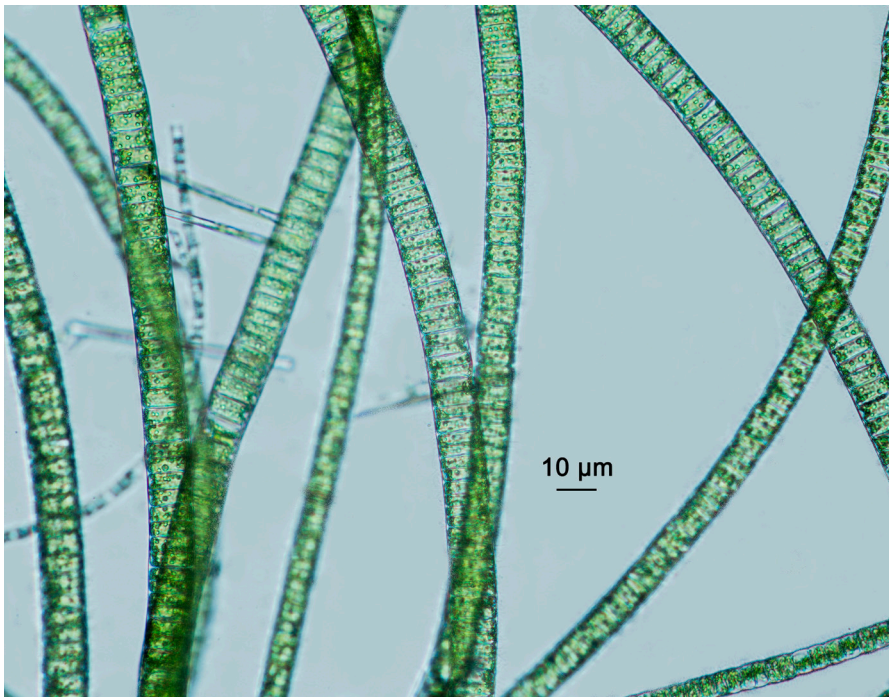
HEIMILDIR FRÁ ÍSLANDI

Eitthvað af „vatnssilki“ (*Conferva*) í bók Odds Hjaltalíns frá 1830 getur átt við *Ulothrix*-tegundir, til dæmis „grænt vatnssilki“ (*C. æruginosa*), en ekki verður skorið úr um það.

Elstu bitastæðu heimildir um *Ulothrix* í vötnum á Íslandi er að finna í þörungalistum Frakkanna Hariots (1893)¹¹ og Bellocs (1894).¹² Þá unnu þeir upp úr sýnum sem landar þeirra söfnuðu 1890, aðallega á Vestfjörðum. Báðir skrá þeir *Ulothrix moniliformis* (sem *Hormiscia moniliformis* (Kütz.) Rab.), *U. tenuissima* (sem *U. tenuis* Kütz. og *Hormiscia tenuis* Kütz.) og *U. zonata*. Hariot skráir auk þess *U. tenerrima* (sem *Hormiscia subtilis* (Kütz.) De Toni var. *tenerrima* Kütz.). Í þessum listum eru aðeins fræðinöfnin, en ekki getið söfnunarstaða.

Næsta heimild um ullþræði er í grein Sigurðar Péturssonar um íslenska vatnaþörunguna 1948.¹³ Hann fann þessa kvísl í mörgum ám og lækjum, en greindi aðeins *U. zonata*. Þar segir svo:

Ulothrix. Þetta er sú ættkvísl grænþörunguna, sem menn rekast hér oftast á í ám og lækjum. Tegundirnar virðast vera fleiri en ein, því að breidd þráðanna og hlutfallið milli lengdar og breiddar frumnanna er dálítið misjafnt. Mest hefur þó borið á *Ulothrix zonata*. *Ulothrix* finnst hér víða þar sem mikill straumur er. Myndar þörungurinn þá lágvaxnar breiður á grjótinu í botninum, fljótt á litid eins og lágvaxið gras. Við Gullfoss fannst t. d. hreinn gróður af *Ulothrix* á klöppunum ofan við fossbrúnina. Var það í lok júlí. Straumurinn var þarna mjög mikill. Talið er annars, að í jökulvötnum sé yfirleitt mjög lítil þörungagróður, og er þetta eini staðurinn, þar sem ég hef fundið verulegt magn af slíkum gróðri



Ulothrix úr Þingvallavatni 2019. Líklega tvær tegundir. Um 100-föld stækkun. Ljós. Gunnar Steinn Jónsson.

í jökulvatni. Á klöppunum í Ljósafoffi neðan við stífluna fannst í maímánuði mikið af *Ulothrix*. Um sama leyti fannst einnig mikið af þessum þörungum í botni Elliðaána. Af öðrum ám, þar sem mikið hefur borið á *Ulothrix*, má nefna: Fagradalsá í Mýrdal (ágúst), Korpúlfsstaðaá í Mosfellssveit (maí-september) og Vesturá í Vopnafirði (september). Auk þess hefur *Ulothrix* fundist í Gvendarbrunnum (júní), við Mývatn (júlí), við Tjörnina í Reykjavík (júlí) og í smálæk hjá Holti undir Eyjafjöllum (júlí).

Kristín Aðalsteinsdóttir kannaði lífríki í ám og lækjum á Akureyri sumarið 1981, á vegum Náttúrugripasafnsins þar, með tilliti til mengunar.¹⁴ Í Glerá fannst *Ulothrix zonata* og tvær aðrar tegundir af sömu kvísl.

Geta má þess að þessi *U. zonata* var allsérkennilegur, veggir þráða mjög þykkir og víða einskonar hné eða liðir á þráðunum, oftast með 4 frumna millibili. Þörungur þessarar gerðar fannst í fleiri vatnsföllum, til dæmis í Brunná, og var allstaðar skráður sem *U. zonata*. Helgi Hallgrímsson (1973) hefur lýst samskonar afbrigði úr Laxá.¹⁷

Í Eyjafjarðará var einnig „allnokkuð af *Ulothrix zonata* á flestum steinum“. Í tegundaskrá úr þessari rannsókn skráir Kristín: *Ulothrix zonata* í 5 lækjum og ám, *U. tenuissima* í þremur, *U. subtilissima*, *U. moniliformis* og *U. variabilis* í einni. Þær eru allar með vafamerki („cf.“), nema *U. zonata*, sem þó er óvenjuleg. Hér virðast því hafa fundist allar sömu tegundir og getið var hjá frönsku þörungafræðingunum.

Gunnar Steinn Jónsson kannaði þörungagróður í Þingvallavatni 1974–1978, og samdi prófritgerð um það efni við Hafnarháskóla.¹⁵ Hann greindi tvær tegundir af ullþræði í vatninu, og lýsir þeim svo:

Ulothrix tenuissima Kützing: Þvermál þráða 10,5–24 µm, lengd frumna 9–12 µm. Þunnveggja, með 1–2 pírenoíðum, oftast einum. Nálgast *U. aequalis* Kützing, en skilst frá henni vegna styttri frumna. Í miklu magni við yfirborð snemma sumars og sést allt sumarið.

Ulothrix zonata (Weber & Mohr) Kützing: Þvermál þráða 14–24 µm, lengd frumna 26–35,5 µm, veggjaþykkt 2–3 µm, margir pírenoíðar. Sést við yfirborð, blönduð við *U. tenuissima* Kützing, snemma sumars.

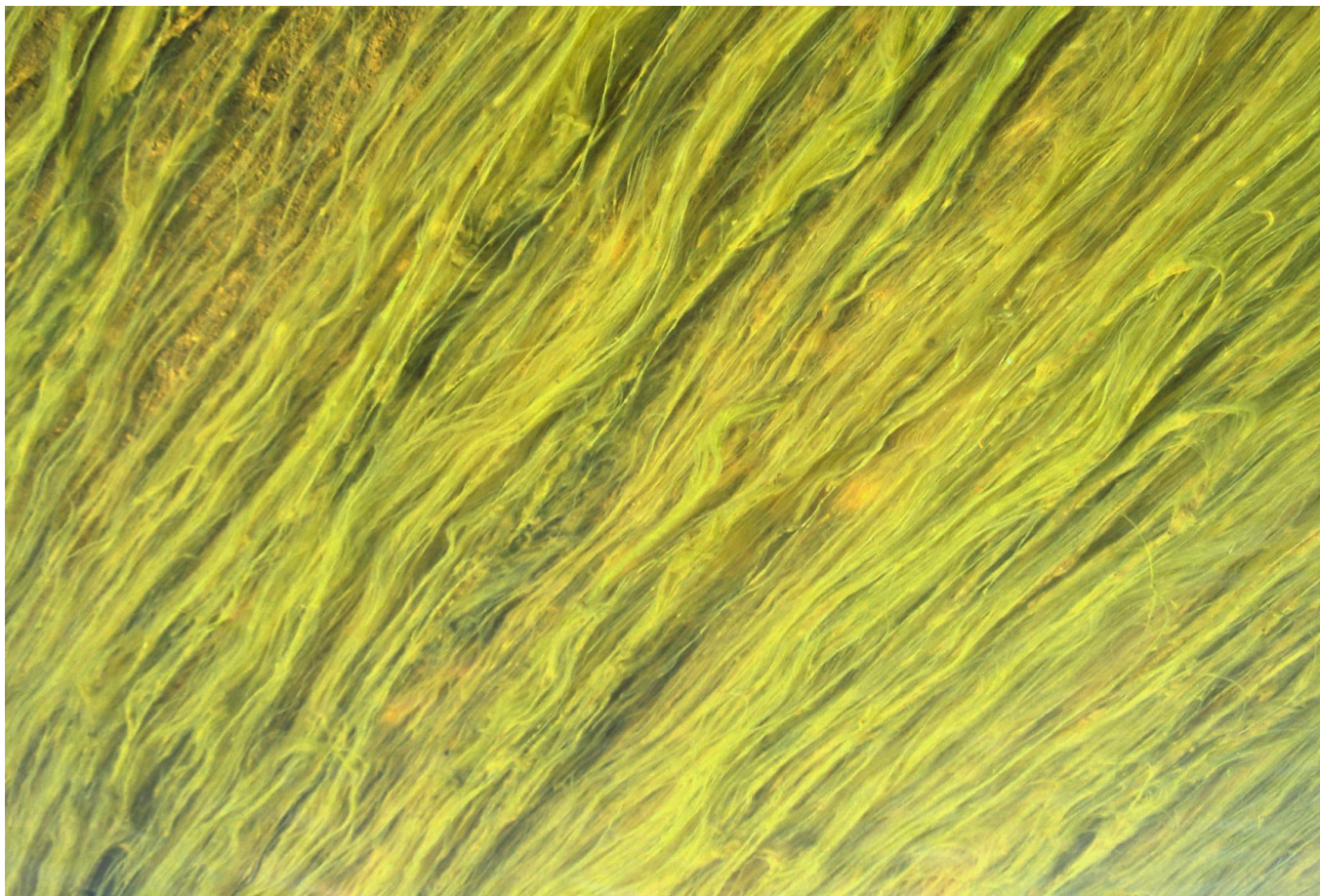
Í ritgerð Gunnars Steins í Þingvallavatnsbókinni frá 1992⁵ skráir hann þessar sömu tvær *Ulothrix*-tegundir. Þar kemur skýrt fram hversu stóran hlut ullþræði á lífríki vatnsins með ströndum fram. Höfundur skiptir strandgróðrinum („epilithic algal communities“) í þrjú belti eftir magni sýnilegra þörunga, þ.e. *Ulothrix*-belti á 0–0,4 m dýpi, *Nostoc*-belti á 0,4–2 m dýpi og *Cladophora*-belti þar fyrir neðan. Á 10–20 m dýpi er kransþörungurinn *Nitella opaca* víða ríkjandi og telst því vera botngróður. Ullþræði byrjar að vaxa í maí, við aðeins 3–4° vatnshita, og nær mestum þroska í júní og september. Kísilþörungar skipa stóran sess í öllum þessum gróðurbeltum. (Á bls. 410 í bókinni eru myndir af *Ulothrix*-beltinu í Þingvallavatni. Önnur þeirra er af *U. tenuissima* á steini í fjöruborði, rétt eftir ísabrot).

Enginn vafi leikur á því að *Ulothrix zonata* og *U. tenuissima* eru algengar tegundir í vötnum, lækjum og ám um land allt. Þeirra var einnig getið í jarðhitavatni hjá Starmühlner 1969.¹⁶ *Ulothrix moniliformis* og *U. tenerrima* eru að líkindum einnig tíðar í margskonar stöðuvatni. Vafi leikur hins vegar á um tegundina *U. aequalis* og afbrigði hennar.

EIGIN ATHUGANIR

Laxá og Mývatn: Árin 1970 og 1971 kannaði ég lífríki Mývatns og Laxár í Suður-Þingeyjarsýslu, aðallega svif í Mývatni og rek í ánni, en botn- og strandgróður var einnig skoðaður og sýnum safnað. Niðurstöður birtust í riti frá Náttúrugripasafninu á Akureyri 1973.¹⁷

Í Laxá var mikill þörungagróður allt sumarið. Þráðlaga grænþörungar vaxa á háplöntum við bakka og á hraunnibbum í ánni. Síðsumars mynda þeir flóka sem geta orðið nokkrir metrar á lengd, en slitna þá oft upp eða skiptast í parta og rekur niður ána. Það er hið alkunna slý sem veldur veiðimönnum erfiðleikum þegar það festist á öngla og snúrur. Algengustu tegundir taldi ég vera: *Rhizoclonium hieroglyphicum* (rótþræði), *Ulothrix zonata*, *Schizogonium* (*Prasiola*) sp., *Microspora* sp. og *Cladophora* sp. Mest var af þeirri fyrstnefndu, og víða myndaði hún ein slýið. Í hægum straumi er allvíða mikið af *Tetraspora* sp., (lækjagörn) sem myndar langa, garnalaga þræði, og *Spirogyra* (gormsilki) myndar oft slý í vikum.



Ulothrix sp. í Selfljóti, Héraði, 31. júlí 2002. Ljósmyndhöf.

Ulothrix-tegundir eru algengir þörungar í Laxá. Mest er af stórgerðri tegund með allt að 65 μm digrum þráðum og þykkum frumuveggjum, sem ég kallaði *U. zonata*, en auk þess komu oft fyrir fingerðari tegundir sem líklega tilheyra *U. tenuis* Kütz. og ef til vill fleiri tegundum.¹⁷

Í Mývatni voru algengustu þráðþörungar á hraungrýti við strendur *Cladophora*, *Ulothrix* og *Tetraspora* (lækjagörn), einnig voru *Spirogyra*-tegundir algengar í lygnum vikum. Ullþræði er þar ekki eins áberandi og í Laxá.

Norðurland: Árin 1971–1973 safnaði ég sýnum úr mörgum tjörnum, vötnum og ám á Norðurlandi. Yfirleitt voru þetta svífsýni í vötnum og reksýni í ám. Í þau lenda sjaldan botnfastir þörungar, nema þeir séu í miklu magni. *Ulothrix* var greindur í 17 ám og 9 vötnum og lónum í öllum sýslum landshlutans. Að minnsta kosti tvær tegundir sáust, en *U. zonata* var algengust. Hér kemur skrá yfir söfnunarstaðina:

Húnaþing: Hrótafjarðará (*U. zonata*), Víðidalsá, Fitjaá, Laxá í Ásum (*U. zonata*).

Skagafjörður: Fossá á Skaga, Vatns-hlíðarvatn (mikið), Hófsvatn í Fljótum (útrennsli).

Eyjafjörður: Eyjafjarðará (3 reksýni, allmikið), Glerá (2 sýni), Hörgá (5 sýni), Reistará, Götulækur (mikið slý í botni), Þorvaldsá, Hamarsá (3 sýni), Svarfadar-dalsá (3 sýni).

S.-Þing: Fnjóská (2 sýni), Ljósav- vatn, Djúpa (úr Ljósavatni), Langavatn (Reykjahverfi), Svartárvatn, Reykja- dalsá (2 tegundir, 12–14 μm og 30–35 μm á breidd, mikið), Arnarvatn, Mývatns- sveit (*U. zonata?*, mikið).

N.-Þing: Lónslón, Byrgistjörn, Vest- urdalslækur, Hólmaá, Presthólalón.

Lagarfljót: Ég kynntist ullþræði á æskuárum á Droplaugarstöðum þegar ég skoðaði slý af strönd Lagarfljóts, 24. júlí 1954. Í dagbók hef ég skrifað að það þekti steina frá 15–20 cm dýpi að fjöruborði. Þvermál þráða var um 16 μm . Ég þóttist jafnvel sjá sundgró í einum þræði.

Ullþræðisbeltið í Lagarfljóti birtist oft snemma sumars, jafnvel um miðjan maí, 2–3 vikum eftir ísabrot, og er jafnan mest áberandi í júní. Það er iðja- grænt í vatnsborðinu. Hinn 17. maí 2002 skoðaði ég grjótströnd við fljótið hjá Egilsstöðum og tók þá nokkrar myndir af beltinu, sem voru birtar í bókinni *Lagarfljót* frá 2005.¹⁸ Sýni var tekið til smásjárskoðunar; reyndist það vera *Ulothrix*-tegundir með mismunandi frumugerð. Mest var líklega af *U. tenu- issima*; þræðir 16–24 μm á breidd, með frumur um helmingi lengri en breiðar, og beltislaða grænubera í miðju. Einnig voru þarna þræðir 25–35 μm á breidd og frumur 8,5–9,5 μm á lengd, sem ég taldi vera *U. zonata*, og loks þræðir 8–9,5 μm á breidd með frumur álíka að breidd og lengd. Um sama leyti var skoðað slý af steinum í vatnsborði fljótsins hjá Set- bergi, Fellum, og virtist það allt vera *U. zonata*. Sumir þræðir höfðu tunnulaga frumur með sundgróum.

Grænþörungabeltið þornar upp þegar lækkar í fljótinu á sumrin. Þá leggjast

þræðir að steinum, beltið verður ljósgrænt meðan það nær vætu, síðan hvítt og hverfur síðsumars. Þá koma brúnleitur kísilþörungur í staðinn í vatnsborðinu. Minna hefur borið á ullþræðisbeltinu síðan vatni úr Jökulsá á Dal var veitt í fljótið haustið 2007 og jökulgrugg jókst stórlega. Samarið 2020 sást það við Droplaugarstaði um miðjan ágúst.

Árin 2006 og 2007 fór fram rannsókn á kísilþörungum og smádyrum í Leginum, og stóð Jón S. Ólafsson á Veidimálastofnun fyrir henni. Aðrir þörungur voru ekki greindir. Skýrsla um rannsóknina kom út í maí 2013.¹⁹ Í lokakafla hennar er viðurkennd nauðsyn þess að skoða og greina grænþörunguna, „hlutur þeirra hljóti að vera verulegur í heildarframleiðni í Leginum á þeim tíma sem þeir eru í blóma“. Rannsóknin var endurtekin 2011–2012 til að fá samanburð eftir breytingu Lagarins. Þá urðu grænþörungur líka útundan, en niðurstöður hafa ekki birst þegar þetta er ritað.

Selfljót á Héraði: Hinn 31. júlí 2002 skoðaði ég gróður í Selfljóti við bæinn Klúku í Hjaltastadapínghá. Fljótið rennur þar í stórum sveigum um marflata sléttu sem jökulfljótin hafa myndað fyrir botni

Héraðsflóa, og er næstum straumlaust. Þarna eru tættur á nesi sem kallast Arnarbæli, sem sumir telja af fornum kaupstað, og hafi þangað verið skipgengt. Á stórstraumsflóði getur sjór borist inn í lónið Unaós, sem Selfljót mynnir í, og jafnvel allt að Klúku.

Þarna eru leirur meðfram Selfljóti, með leðju- og sandbotni, sem voru alþaktar lófæti (*Hippuris vulgaris*) og slönguþörungur (*Vaucheria sp.*) er myndaði þetta og samofna breiðu sem víða var á þurru, dökkgræna á yfirborði en glæra eða ryðlita neðantil. Minnst ég ekki að hafa séð svo mikið af þessum þörungum fyrr. Ekki reyndist unnt að greina tegundina í því sýni sem tekið var. Í grunnu vatni austar í fljótinu taka við breiður af kransþörungum, *Nitella opaca* C. Agardh, með ríkulegum, rauðum frjóhvirslum.

Austan við nesið með rústunum er fljótið örgrunnt (10–30 cm), með föstum ryðlitum sandbotni og dálitlum straumi. Þar var botninn þakinn gulgrænu, ullkenndu slýi sem myndaði nokkurra metra langar dræsur. Þegar vaðið var út í þessa breiðu vafðist slýið um fætur manns, en var þó furðu seigt og slitn-

aði ekki. Aldrei hafði ég séð neitt þvílíkt áður. Við skoðun í smásjá reyndist það vera einhver tegund af *Ulothrix*. Þræðirnir voru gulgrænir, ógreindir, 19–22,5 µm á breidd, og lengd frumna 25–40 µm, oftast kringum 30 µm. Grænuberi beltisлага, oftast um miðbik frumu. Frumuveggir nokkuð þykkir og lagskiptir, þverveggir oftast linsulaga, brúnir að lit. Þræðirnir voru þaktir örfínnum stafлага bakteríum, líkt og þeir væru hærðir, einnig sáust kylfulaga bláþörungur á nokkrum þráðum. Sumir voru þaktir gulu leirklístri, sem líklega veldur mestu um lit slýsins. Þessi lýsing passar einna best við *Ulothrix aequalis*, sem ekki hefur áður verið skráður hérlandis. Ef það er rétt hafa allar fimm tegundir Bretlands fundist hér.

Að lokum þakka ég Gunnari Steini Jónssyni, Reykjavík, fyrir myndir og yfirlestur.

HEIMILDIR

1. Broady, P.A. 1978. The terrestrial algae of Glerárdalur, Akureyri, Iceland. Acta Botanica Islandica 5. 3–60.
2. Oddur J. Hjaltalín 1830. Íslensk grasfræði. Hið íslenska bókmenntafélag, Kaupmannahöfn. 310 bls.
3. Helgi Hallgrímsson 1979. Veröldin í vatninu. Askur, Reykjavík. 216 bls.
4. Helgi Hallgrímsson 2007. Þörungatal. Skrá yfir vatna- og landþörungna á Íslandi. Náttúrufræðistofnun (fjölrit nr. 48), Reykjavík. 94+2 bls.
5. Gunnar Steinn Jónsson 1992. Photosynthesis and production of epilithic algal communities in Thingvallavatn. Bls. 222–240 í: Ecology of oligotrophic, subarctic Thingvallavatn (ritstj. Pétur M. Jónasson). Fræðafélagið, Kaupmannahöfn.
6. John, D.M., Whitton, B.A. & Brook, A.J. (ritstj.) 2002. The freshwater algal flora of the British Isles. Cambridge University Press, Cambridge. 702 bls.
7. Smith, G.M. 1950. The fresh-water algae of the United States. New York 1950. 720 bls.
8. Sigurður Jónsson og Karl Gunnarsson 1978. Botnþörungur í sjó við Ísland. Greiningalykill. [Hafrannsóknastofnun, Reykjavík].
9. Rueness, J. 1977. Norsk algeflore. Universitetsforlaget, Ósló 1977.
10. Wikipedia. *Ulothrix*. Skoðað 16. október 2020. Slóð: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ulothrix>
11. Hariot, H.P. 1893. Contribution à l'étude des algues d'eau douce d'Islande. Journal de botanique VII. 313–318.
12. Belloc, E. 1894. La flore algologique d'eau douce de l'Islande. Association française pour l'avancement des sciences fusionné avec l'Association scientifique de France. Congrès de Caen. 559–570.
13. Sigurður Pétursson 1948. Íslenskir vatnaþörungur. Náttúrufræðingurinn 18(1). 1–8.
14. Kristín Aðalsteinsdóttir 1987. Líf í ám og lækjum á Akureyri. Náttúrugripasafnið á Akureyri (fjölrit nr. 14), Akureyri. 26 bls.
15. Gunnar Steinn Jónsson 1980. Benthiske alger i den islandske sø Þingvallavatn. Cand. scient.-ritgerð við Hafnarháskóla. Handrit. 73 bls. 22 töflur, 16 myndir.
16. Starmühlner, F. 1969. Beiträge zur Kenntnis der Biozönosen isländischer Thermalgewässer. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 178. 83–173.
17. Helgi Hallgrímsson 1973. Rannsóknir á svifi í Mývatni og Laxá 1970–71. Náttúrugripasafnið á Akureyri, Akureyri. 110 bls. 16 myndasíður og 12 töflusíður.

18. Helgi Hallgrímsson 2005. Lagarfljót: Mesta vatnsfall Íslands. Skrudda, Reykjavík. 414 bls.
19. Iris Hansen, Eydís Njarðardóttir, Finnur Ingimarsson, Haraldur R. Ingvarsson og Jón S. Ólafsson 2013. Kísilþörungur og smádyr í Lagarfljóti 2006–2007. Veidimálastofnun, Landsvirkjun og Náttúrufræðistofa Kópavogs. 76 bls.

UM HÖFUNDINN

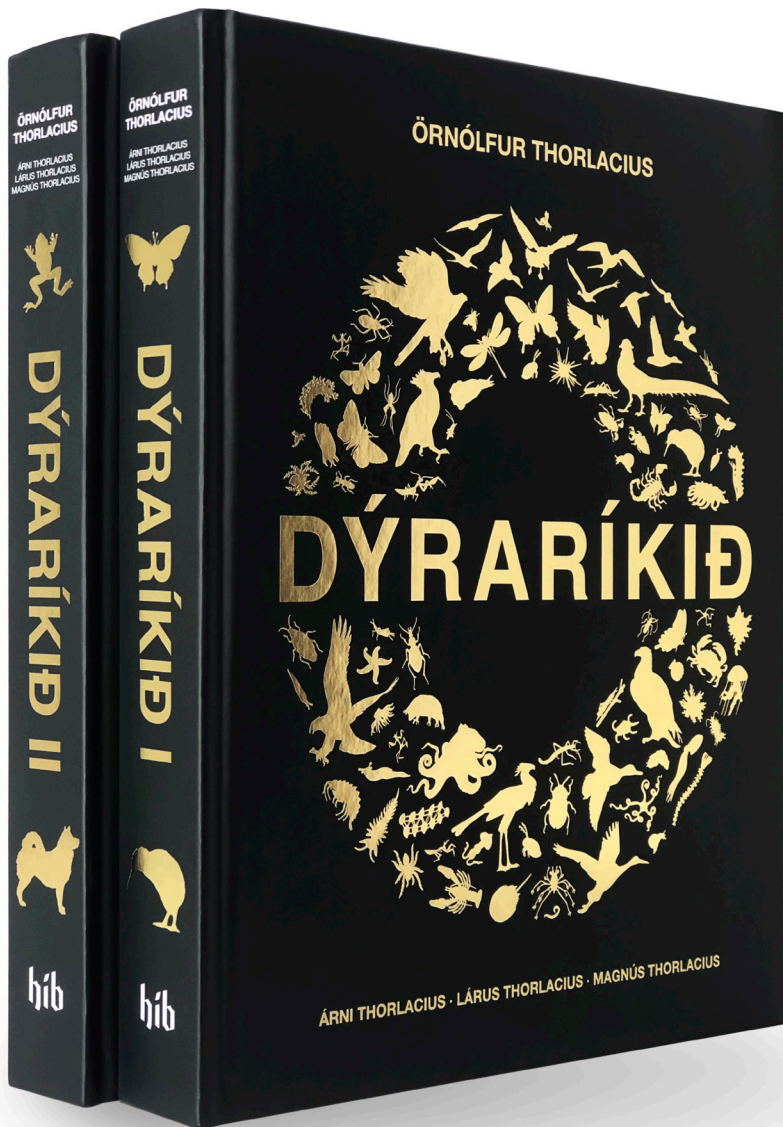


Helgi Hallgrímsson (f. 1935) er líffræðingur að mennt. Helgi var forstöðumaður Náttúrugripasafnsins á Akureyri í aldarfjórðung og ritstjóri Týlis – tímarits um náttúrufræði og náttúruvernd – í 15 ár. Hann hefur mest fengist við rannsóknir á íslenskum sveppum og vatnalífi og ritað bækur um þau efni; Veröldina í vatninu (1979, 1980), Sveppabókina (2000) og Vallarstjörnurnar, einkennisplöntur Austurlands (2017) auk tveggja bóka um heimahaga sína: Lagarfljót (2005) og Fljótsdal (2016). Helgi er búsettur á Egilsstöðum og fæst við ritstörf og grúsk.

PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

Helgi Hallgrímsson
Lagarási 2
700 Egilsstöðum
hhall@simnet.is

Dýraríkið



DÝRARÍKIÐ eftir Örnólf Thorlacius,^a sem nú kemur út að honum látnum, er mikið rit í tveimur bindum, 838 blaðsíður auk mynda- og atriðisorðaskráa. Í formála segir að Örnólfur hafi sett lokapunktinn aftan við meginmál bókarinnar nokkru áður en hann féll frá í ársbyrjun 2017. Það kom því í hlut afkomenda Örnólfs að útvega myndir sem prýða bókina, semja myndatexta, atriðisorðaskrá og leggja lokahönd á útgáfuna. Þeir Árni, Lárus og Magnús Thorlacius eiga heiður skilinn fyrir að sigla í höfn jafn veglegu riti.

^a Örnólfur Thorlacius 2020. Dýraríkið. I–II. Hið íslenska bókmenntafélag, Reykjavík. 838 bls.



ÖRNÓLFUR THORLACIUS
(1931–2017).

Dýraríkið er greinargott yfirlit á íslensku um fjölbreytni allra dýra jarðar, samið handa fróðleiksfúsum almenningi. Efnistökin eru að ýmsu leyti áþekkt því sem tíðkast um samskonar yfirlitsrit á erlendum málum. Fyrstu þrjú bókarkafliarnir, 11% bókarinnar, er almennur innangangur að dýrafræði, en næstu 13 kaflar, 89% bókarinnar, fjalla um sérkenni og breytileika hinna ýmsu dýrafylkinga.

Í 1. kafla er stutt ágríp af sögu dýrafræðinnar og helstu viðfangsefnum greinarinnar, svo sem upprunaflokkun, hegðun dýra, lífsháttum, vistfræði og útbreiðslu. Í 2. kafla eru rakin þau sérkenni sem öllum dýrum eru sameiginleg og því sem aðgreinir þau frá frumdýrum, sveppum og plöntum. Sagt er frá fósturþroskun dýra, ólíkum líkamsgerðum og því markverðasta um dýrasteingervinga og þróun lífs í jarðsögunni. Þriðji kaflinn heitir Lífsstörf og líkamsgerð, og segir þar frá því hversu breytileg hin ýmsu líf-færakerfi geta verið meðal ólíkra dýrafylkinga, þótt þau leysi af hendi sömu lífsstörfin við næringarnám, meltingu, öndun, skynjun, hreyfingu, æxlun, úrgangslausun og við vatns- og saltjafnvægi.

Í 2. kafla er undir fyrirsögninni Hefðbundin flokkunarþrep fjallað um þróunartengsl helstu meginklasa eða fylkinga dýra og nafngiftir hæstu flokkunarþrepa. Á bls. 60 segir að „róttækustu flokkunarfræðingarnir, sem stefna að því að draga allan lífheiminn í dilka út frá þróunarskyldleika, hafa lagt af öll heiti mishárra þrepa og nota í þeirra stað eitt samheiti, *cladus* eða *klasa*, sem

tekur jafnt til afbrigða innan tegundar sem fylkinga eða yfirfylkinga dýraríkisins“. Hér er sennilega vísað til tilraunar sem var fyrst reynd árið 1984 um að innleiða nýtt regluverk (PhyloCode) um nafngiftir allra flokkunarheilda, en þó með þeirri undantekningu að ekkert yrði hróflað við nafngiftum tegunda; um þær skyldi áfram notað tvínafnakerfi Linnés. Þetta nýja kerfi náði aldrei verulegri útbreiðslu og á sér nú fáa fylgjendur. Nánast allir dýrafræðingar eru sammála um að fylgja alþjóðlegu regluverki um nafngiftir allra lægstu flokkunarheildanna (e. International Code of Zoological Nomenclature), en það gildir aðeins um tegundir, ættkvíslir og ættir. Kerfi þetta var tekið upp árið 1830 og hefur síðan verið þróað og betrumbætt. Markmiðið er eingöngu tæknilegt, að tryggja alþjóðlegan stöðugleika og samræmi í vísindaheitum allra lægstu flokkunarheildanna og afstýra glundroða sem annars mundi skapast í nafngiftunum. Um nafngiftir flokkunarheilda á „hærri stigum“ eða „stærri hópa“ ofan við ættir gildir fremur frjállegt samkomulag, enda eru stærstu flokkunarheildirnar margfalt færri. Lítil þörf er á að hafa sérstakt regluverk um heiti á öllum þeim greinamótum sem birtast á ótal upprunaritum sem menn keppast við að birta í fagtímaritum. Hins vegar hafa ákveðnir „dýrahópar“ eða „greinamót“ staðist ítrekaðar prófanir sem greinaklasar á upprunatrjám. Þessar stærstu flokkunarheildir hafa því í tímans rás öðlast sérstök heiti og löng

hefð er fyrir að nefna þessa hópa „fylkingar“. Flokkunarstigið sem slíkt hefur þó enga líffræðilega merkingu umfram það að tengja saman upprunaskyldar tegundir sem standa nálægt rótum þróunartrésins.

Viðteknum aðferðum við upprunaflokkun (e. cladism; cladistics) á meginklösum vefdýra eru gerð ágæt skil í inngangsköflunum þremur, enda er það sú aðferð sem nú er notuð af meginþorra þeirra sem fást við flokkun dýra og annarra lífvera. Þó gætir nokkurrar einföldunar þegar eldri aðferðir í flokkunarfræði eru nefndar einu nafni „hefðbundin flokkun“. Frá því um 1950 hefur gerólíkur kenningakerfum verið beitt við að leiða líkur að skyldleika tegundahópa. Þar ber hæst svonefnda svipgerðaflokkun (e. phenetics) og nýflokkan (e. gradism; the new systematics) sem voru allútbreidd kenningakerfi fram til um 1980–1990 en eru nú að mestu aflögð. Örnólfur gerir þó ágæta grein fyrir því að enn er margt óljóst um innbyrðis skyldleika „fylkinganna“ og lýsir því hvernig myndin verður sífellt skýrari, einkum á síðustu árum þegar heil erfðamengi tegunda eru nýtt við upprunaflokkun (e. phylogenomics). Slíkar skyldleikarannsóknir hafa afhjúpað áður óþekkta greinaklasa sem vísa til sameiginlegs uppruna nokkurra fylkinga, og hafa þær í kjölfarið öðlast sérstök heiti, einkum ef greinaklasinn hefur staðist ítrekaðar prófanir. Sérstaða upprunaflokkunar byggist á því nota aðeins einklasa hópa (e. monophyletic groups), og er um leið

Sæbirnir (eða súbursæljón),
Otaria flavescens.



Sæbjörn eða súbursæljón, *Otaria flavescens*, er minnsta sæljónið, stærstu brimlar verða innan við hálfs annars metra langir og rúm 300 kg. Sæbjörn lifir víða úti fyrir sunnanverðum ströndum Suður-Ameríku, frá Magellansundi norður með Síle Kyrrahafsmegin og til sunnanverðrar Brasilíu að austan; einnig hjá Falklandseyjum.

Af kaliforníusæljóni, *Zalophus californianus*, þekktast þrjú vítt aðskildir stofnar við Kyrrahaf: einn í Japanshaf (á milli Japansæja og meginlands Asíu), annar við vesturströnd Norður-Ameríku, frá Vancouver-ey út af Kanada nærri bandarísku landamerum suður undir Norður-Mexíkó, og hinn þriðji við Galapagosseyjar. Sumir telja Galapagos undirtegundina sjálfstæða tegund, *Z. wolfebaeki*.



Kalliforníusæljón, *Zalophus californianus*, og vesturnáfur,
Larus occidentalis.



Ástralíusæljón, *Neophoca cinerea*.

Í Japansæljón, *Z. japonicus*, lifði í höfnum umhverfis Japan. Eftir margra alda ofveiði gripu yfirvöld í taumana í upphafi 20. aldar, en þá voru stofnar sæljónsins of lítilhæfir til að afur yrði snúin, og tegundin var aldlaða um möðu öldina.

Ástralíusæljón, *Neophoca cinerea*, lifir víða meðfram ströndum meginlands Ástralíu og við nálægar eyjar.

Norbursæljón, *Eumetopias jubatus*, er stærsta sæljónið, allt að 3,5 m langi og nærri tonn á þyngd; við strönd Asíu norður af Japansæjum — frá Kíríleyjum um Okhotskhaf og meðfram austurströnd Kamtsjaka og við Aljút- og Pribilofseyjar.

Rostungaætt, Odobenidae

Allir rostungar eru af sömu tegund, *Odobenus rosmarus*, þeir standa nær eyrnaselum en eiginlegum selum og eru stundum settir einir í undirætt þeirra, *Rosmarinae*, fremur en í sjálfstæða ætt rándýra. Eins og eyrnaselir geta rostungar sett afturbæglin undir bolinn og gengið á fjórum fótum, en ytri eyru, sem eyrnaselir taka nafn af, eru ekki beysin, aðeins smáfellingar í höfnum.

Rostungar eru gildvaxnir, rífulausir með öflugan hreifa, höfuðhið snubbott með stutt trýni, og á efrri vörðinni um 400 stinnar burstir, ríkulega búnar æðum og taugum. Höð rostungar er þykk og leggst í fellingar, nær



Rostungar, *Odobenus rosmarus*.

snoðin, aðeins með dreifð og rýr hár. Augtennur í efrri skóli eru öflugar höggtennur og vaxa alla ævi. Þær geta orðið metri í lengd í brimlimum, 60 cm í ruttum, úr dentni, nema hetta sér glenging er fremst á högg-tönnum ungra dýra, en eylost bratt, til demis gegn hvítbjörnum eða inuitum á kajökum. Auk þess brjóta dýrin með þeim íshellur, vega sig upp á ís og sofa upp-rétt í sjónum, skorðuð á tönnum utan á hafsflökum. Það er hins vegar útbreiddur misskilningur, að rostungar rótti með högg-tönnum í hafsbotni í fæðu-leit, en þeir sækja fæðuna á botnin, einkum skeldyr og krabbadýr. Yfirleitt eru þeir á grunnsævi, kafa sjaldan dýra en 90 metra.

Rostungar lifa allt í kringum norðurskaft við strendur Norður-Íslands og nyrst í Atlantshafi og Kyrrahafi. Þeir fara sjaldan langt frá ísbrimnum og sjást oft uppi á strönd eða ísbréðu, brimlar, urtur og kópar saman, oft tugir eða hundruð dýra. Örnefni hér við land (Rosmívalanes³⁹) benda til komu rostunga, en þeir hafa ekki sést hér í manna minnum.

Fullorðinn rostungsbirill er 3 til 3,7 m að lengd og upp undir 1,6 tonn. Urtnar eru mun minni. Rostungar makast oft á sjó nemna árs. Brimlarirnir smala ekki saman urtum eins og eyrnaselir, en þeir berast oft um þær, og margar höggtennur brotna í átökum. Urtnar makast ekki nema annað hvert ár, enda er með-göngutíminn um 15 mánuðir. Síðan kaupir móðrin einum kópi, sem stungur sér nær nýfæddur í sjóinn en

Á þessum síðum er m.a. sagt frá rostungi og brunnsklu - tveimur fulltrúum íslenskra dýra, sem eru frændsystkin að langfeðgatali, síðan þróunarleiðir skildu milli síðmunna og frummunna á kambríum.

ófrávíkjanlegt skilyrði, þ.e. að skipa saman í einn hóp öllum þeim tegundum, og aðeins þeim, sem eru afkomendur sameiginlegs forvera. Svonefndir margklasa og vanklasa hópar (e. polyphyletic groups, paraphyletic groups), sem innihalda aðeins suma en ekki allir afkomendur einnar sameiginlegrar upprunategundar, eru því dæmdir úr leik sem handahófskennt samsafn fjarskyldra dýra.

Eftir inngangskaflana þrjá tekur við meginefni ritsins, þar sem líkamsgærd og sérkenni dýrafylkinga eru krufin til mærgjar. Aukinheldur er fjallað um ófrumbjarga frumdýr í 4. kafla, þótt flest bendi til að frumdýr séu tilviljanakennt samansafn fjarskyldra fylkinga af einfrumungum, sem auk þess eru ekki eiginleg dýr. Eigi að síður er hefð fyrir því í ámóta erlendum yfirlitsritum að frumdyrín

fljóti með eins og í Dýraríkinu. Hin eiginlegu vefdyr deilast í 35 dýrafylkingar, en misjafnt er hversu ítarlega er fjallað um hverja þeirra. Tegundaríkust þessara fylkinga eru liðdyrín, með vel á aðra milljón þekktra tegunda, sem er um 85% af öllum þekktum dýrategundum jarðar. Liðdyrín skiptast í fimm undirfylkingar og í Dýraríkinu er fjallað um helstu flokka þeirra og ættbálka á 52 blaðsíðum. Önnur tegundaríkust er lindýrafylkingin, með allt að 120 þúsund þekktar núlifandi tegundir sem deilast í fimm meginflokka. Um hana er fjallað á 42 blaðsíðum. Hryggdyrín eru þriðja tegundaríkasta fylkingin, með um 70 þúsund þekktar núlifandi tegundir og er um þau fjallað á 541 blaðsíðu, sem spannar um 65% af ritinu, þ.e. í síðasta kafla fyrri bandis og öllu síðara bindinu. Hrygglausu fylkingunum 35, að þeim fáu seildýrum sem

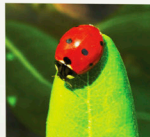
ekki hafa hrygg og frumdyrum meðtöldum, eru hins vegar gerð skil í 23% af meginmáli ritsins. Ámóta slagsíða á umfjöllun um dýrafylkingar er reyndar alsíða í sambærilegum erlendum ritum, enda eiga hryggdyrín afar sterka hlutdeild í reynsluheimi fólks og eru undirstaða mikilvægra gæða sem maðurinn nýtur af vistkerfi jarðar. Þó ber að fagna því að engum dýrafylkingum er sleppt, sama hversu tegundarýrar og lítilfjörlegar þær eru. Til að mynda er fjallað um fylkingu flögudýra á hálfri blaðsíðu, þótt hún skarti aðeins þremur sjaldgæfum tegundum sem varla sjást með berum augum. Hálf blaðsíða telst því mjög rausnarlegt miðað við að stærsta fylkingin, liðdyrín, er krufin á 52 blaðsíðum. En auðvitað þarf að velja og hafna þegar efni er valið í yfirlitsrit eins og Dýraríkið, enda þyrfti tugi af vænum bindum ef



Kartöfluglyttan, *Leptinotarsa decemlineata*.



Nábjalla, *Nestobium rufillosum*.



Mariþjalla af ættinni Coccinellidae.

allar eru kvenkyns, verpa ófrjóguðum eggjum og halda stofninum við allt sumarið með eingetnaði. Undir haust koma svo fram ýrir og skamm-lifir karlar; kynin eða sig, og eggin, sem við þáð verða til, lifa af veturnum. Frá þessu, og öðrum áþekktum tilvikum, er heyrta undir ættibaskipti, er greint í lok þrjúra kafla.

Dýr í flestum þeim ættbálkum skordýra, sem hér hafa verið taldir, taka hálfgerri myndbreytingu (fræðiheitið er Hemimetabola, sjá rammagrein framar í kaflanum). Nö taka við Holometabola, skordýr, sem taka algengi myndbreytingu, leggjast í dvala á þúpskeiði.

Ættbálkurinn bjöllur, Coleoptera

Bjöllur eru stærsti ættbálkur skordýra. Alls eru um 400.000 tegundir þekktar, eða um 40% af skráðum tegundum núlífandi skordýra. Bjöllur lifa ekki í sjó fremur en önnur skordýr, en hvarvetna á landi nema við heimskautin. Kítinhamurinn er óvenjulegur og harður, og harðir fremri vængir (þakvængirnir) hvelfast yfir aftari vængina (flugvængina) og bylja á flestum bjöllum allan fram- og afturbolinn að ofan. Hinar stærstu eru í hópi stærstu skordýra, eins og fram er komið. Bjöllur eru afar mismunandi í útliti og lífsháttum. Sumar eru alstær, að minnsta kosti á einhverju skeiði ævinnar. Mun fleiri lifa á plöntufachu af ýmsu tagi, þar með sveppum, á einhverju æviskeiði eða öllum, aðrar lifa á saur eða rotandi leifum plantna eða dýra, nokkrar eru rándýr. Lirfur eru í margs konar umhverfi, í vatni eða á þurru, en langflestar fullorðnar bjöllur lifa á landi. Bjöllur af nokkrum ættum eru samt vatnadyr, svo sem brunnkluðkurmar.

Ýmsar bjöllur eru mönnum til óþarfar. Má þar nefna kartöfluglyttuna eða kolóradoþbjölluna, *Leptinotarsa decemlineata*, sem lifir á kartöflugrósum. Lirfa nábjöllu, *Nestobium rufillosum*, lifir á við og skemmir þús og önnur mannvirki úr timbri. Aðrar eru nytjaskæpnur, svo sem mariu-bjöllur eða mariuhæmur, ættin Coccinellidae, sem lifa á blaðlössum og fleiri skordýrum sem sjuga safa úr plöntum.

Bjöllum er skipt í um 500 ættir, sem skýpað er í fjóra undirættbálka. Hér verður stó flokkun ekki rakin, aðeins nefndar erlár íslenskar bjöllur, en hérlandis hafa verið ákvarðaðar hátt á annað hundruð bjöllutegundir, auk slæðinga, sem ekki þrífast hér til lengdar.

Brunnkluðka, *Agabus bipustulatus*, er nokkuð algeng hérlandis og rannar víða í Evrasíu og Afríku, um 9 mm, blót, eggjala. Bæði lirfan („vatns-kötturinn“) og fullorðin dýr lifa á vöðum í lögna vatni. Brunnkluðkan er vel fleg og flýgur á milli polla eða tjarna eftir þjófum.

Járnsmiður, *Nebria rufescens*, er algengur umhverfis norðurhvel, meðal annars hérlandis, um 10 mm, svartur, veikir smádyr sér til matar.



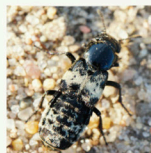
Brunnkluðka, *Agabus bipustulatus*.



Járnsmiður, *Nebria rufescens*.



Gullsmiður, *Amara quenseli*.



Jötunsi, *Crepophlus maxillosus*.



Silakæppur, *Ottorhynchus arcticus*.

Gullsmiður, *Amara quenseli*, er útbreiddur um norðanvert norðurhvel, meðal annars hérlandis, um 7 mm, áþekkur járnsmiði, enda af sömu ætt, svartur en með málmgjálja, sem breytir lit eftir því hvaðan horft er. Hann veikir smádyr en nagar einnig plöntur og frá: Allmargir fleiri „smiðir“ (af ættinni Carabidae) lifa hér á landi, t.d. greifsmiður, kolasmíður, kragasmíður, og leðursmiður.

Jötunsi, *Crepophlus maxillosus*, um 15 mm, er með stærstu bjöllum hérlandis og stærsta íslenska bjallan af jötunmætti. Staphylinidae;¹¹ þrífst víðs vegar á norðurhveli, einkum á láglandi. Bæði lirfur og fullvaxta jötunuxar eru rándýr. Bolurinn er allangur, þakvængirnir stuttir, og flugvængirnir standa aftur úr þeim. Um 70 tegundir sömu ættar, mun minni, hafa fundist hér.

Silakæppur, *Ottorhynchus arcticus*, um 7 mm, svartur og gljáandi, nagar laubblót ymissa plantna en lirfurnar lifa á rötum plantanna. Hann lifir norðantil í Evrópu og austur eftir Asíu, á eyjum í Atlantshafi og vestan-hafs á Grænlandi, á þurru melum og öðru ógrónu landi, náttýr, sem lætur litó fara fyrir sér á dagin, algengur hérlandis.

Ættbálkurinn netvængjur, Neuroptera

Netvængjur, um 6000 tegundir, lifa víða um heim. Bolurinn er grannur og mjúkur, höfuð tiltölulega lítið með öflugum bitkjálka, langa fálmar og stór augu. Fjórir stórir, glærir vængir með áberandi netmýstri liggja upp að og upp af bolnum og mætast þar, eins og í brottu risi, þegar dýrið er ekki á flugi. Lirfurnar lifa í vatni, og fullþroska dýr fara sjaldan langt frá vatni. Netvængjur nærast á ýmsum smádyrum, og þýkja hinar þörfustu, þar sem þær eða blaðlössum.

Hérlandis lifir ein netvængja að staðalir, birkiglyrna, *Wesmalius nervosus*. Tvær aðrar tegundir sjást hér: Gullglyrna, *Chrysoperla carnea*, berst

gera ætti öllum dýrafylkingum jafn hátt undir höfði út frá tegundafjölbreytni einni saman.

Lesendur Náttúrufræðingsins þekkja vel til Örnólfs, sem reglulega birti þar fjölda greina meðan hans naut við. Hann átti einstaklega auðvelt með að skýra flókin viðfangsefni á léttu og auðskildu máli. Textinn í Dýraríkinu gefur þar ekkert eftir; hann er auðveldur aflestrar og á stundum launfyndinn. Öll

fræðiheiti eru íslenskuð og erlend töku-ord eru vel skiljanleg af samhengi máls. Mig grunar að töluvert sé um nýyrðasmíð í Dýraríkinu en þau falla það vel að málinu að nánast ekkert ber á þeim við lesturinn. Til að mynda er vísað til dýrasklasa af óvissum uppruna sem „vafagæmli“, sem í nafngiftafræðum heitir á ensku *incertae cetis* og merkir óvissa staðsetningu í þróunartrénu. Meginkostur ritsins er að gefa samfellt yfirlit

um allar fylkingar dýra og lýsa upp hina myrku refilstigu sem þróun dýra fetaði sig eftir fram til núlífandi tegunda. Það er óhætt að mæla með Dýraríkinu handa öllum þeim sem vilja kynna sér nánar fjölbreytni helstu dýrafylkinga, líka þeirra smágerðu sem dyljast milli sandkorna á sjávarströnd í „smeygjufánunni“ og hafa meiri áhrif á lífsgæði mannkyns en virðist við fyrstu sýn.

UM HÖFUNDINN



Guðmundur Guðmundsson (f. 1957) lauk B.Sc. prófi í Líffræði frá Háskóla Íslands 1981 og Ph.D. prófi í flokkunarfræði 1990 frá City University of New York & American Museum of Natural History. Guðmundur starfaði við Háskóla Íslands 1990–1993 og eftir það hjá Náttúrufræðistofnun Íslands, þar sem hann er forstöðumaður safna- og flokkunarfræðideildar.

PÓST- OG NETFANG HÖFUNDAR / AUTHOR'S ADDRESS

Guðmundur Guðmundsson
Náttúrufræðistofnun Íslands
Urriðaholtsstræti 6–8
210 Garðabæ
gg@ni.is

Skýrsla stjórnar Hins íslenska náttúrufræðifélags fyrir starfsárið 2020 – flutt á rafrænum aðalfundi 25. febrúar 2021

Aðalfundur HÍN fyrir starfsárið 2019 var haldinn í Öskju, Háskóla Íslands, hinn 24. febrúar 2020, að loknu erindi Þóru Bjargar Andrésdóttur um hugsanleg gos á Reykjanesskaga.

SKIPUN STJÓRNAR

Á aðalfundinum rann út kjörtímabil þriggja stjórnarmanna auk formanns. Það voru þau Snæbjörn Guðmundsson gjaldkeri, Jóhann Þórsson félagsvörður og Margrét Hugadóttir ritari. Auk þess óskaði Sveinbjörg Hlíf Gunnarsdóttir fræðslustjóri eftir því að láta af stjórnarsetu eftir þrjú ár. Það er full ástæða til að þakka öllum ofangreindum fyrir störf þeirra og framlag til félagsins.

Kosningar til stjórnar fóru þannig: Ester Rut Unnsteinsdóttir var endurkjörin formaður og Snæbjörn Guðmundsson gjaldkeri. Til viðbótar voru kosnir þrjár nýir stjórnarmenn: Helena Westhöfer Óladóttir, Anna Heiða Ólafsdóttir og Gróa Valgerður Ingimundardóttir. Gróa var kosin til eins árs í stað Sveinbjargar Hlífar og látið reyna á hvernig það gengi þar sem hún er búsett erlendis. Í stuttu máli hefur það gengið býsna vel og engin ástæða til að útiloka fólk frá stjórnarsetu þótt það sé búsett annars staðar en á höfuðborgarsvæðinu.

Helena er umhverfisfræðingur og kennari að mennt. Hún hefur starfað á vettvangi umhverfismála frá því hún lauk meistaraþrófi við Háskóla Íslands 2005. Hún vann að innleiðingu sjálfbærni í leik- og grunnskólum Reykjavíkurborgar, hefur starfað að umhverfis- og gæðastjórnun ásamt ráðgjöf um sjálfbærni og samfélagsábyrgð. Helena hefur kennt við Menntavísindasvið HÍ síðan 2016 og starfar nú hjá Lyfjastofnun. *Anna* er fiskifræðingur á uppsjávarsviði Hafrannsóknastofnunar. Hún lærði fiskifræði við Memorialháskólann á Nýfundnalandi í Kanada, og lauk þaðan bæði meistara- og doktorsþrófi. Frá Kanada lá leið hennar til Færeyja þar sem hún vann á færeysku hafrannsóknastofnuninni í nokkur ár áður en hún fluttist aftur til Íslands. *Gróa Valgerður* hefur meistaraþrófi í grasafræði frá HÍ og er í dokt-

orsnámi í flokkunarfræði plantna við Lúndarháskóla í Svíþjóð. Áður en hún flutti til Svíþjóðar 2011 vann hún hjá Náttúrufræðistofnun Íslands og þar áður hjá Líffræðistofnun Háskóla Íslands. Aðrir stjórnarmenn á síðastliðnu starfsári voru þær Bryndís Marteinsdóttir meðstjórnandi og Hrefna Sigurjónsdóttir varaformaður.

Skoðunarmenn reikninga voru kjörnir þeir Steinþór Nielsón og Sveinbjörn Egill Björnsson.

Nýjum og fyrri stjórnarmönnum er þakkað kærlega fyrir þeirra ómetanlega framlag til félagsins. Það er ekki sjálfsagt að fólk gefi tíma sinn til slíkra starfa án þess að krefjast neins í staðinn.

STJÓRNARFUNDIR

Á fyrsta stjórnarfundinum starfsársins skipti stjórnin með sér verkum og var þannig skipuð á starfsárinu 2020: Ester Rut formaður, Hrefna varaformaður, Gróa Valgerður ritari, Snæbjörn gjaldkeri, Helena fræðslustjóri, Anna Heiða félagsvörður og Bryndís meðstjórnandi.

Frá síðasta aðalfundi hefur stjórn haldið tíu hefðbundna stjórnarfundum auk sex aukafunda vegna sérstakra mála. Kórónuveirufaraldurinn skall á rétt eftir aðalfund 2020 og hafa fundirnir síðan alfarið verið haldnir með fjarfundarbúnaði. Núverandi stjórn hefur því aldrei komið öll saman í raunheimum. Kemur það ekki að sök og voru samskiptamiðlar þess í stað notaðir til hins ýtrasta.

Hluti stjórnar fór og heimsótti Hilmar J. Malmquist í framtíðarhúsakynnum Náttúruminjasafnsins á Seltjarnarnesi í desember og var útvarpsþættinum Samfélagið í nærmynd útvarpað þaðan. Spjallað var við Hilmar um áform um uppbyggingu safnsins á þessum stað og við Ester Rut um félagið og baráttu þess fyrir Náttúruminjasafni. Að lokum var rætt við Helenu um hið nýja hlaðvarp, „Hinir íslensku náttúrufræðingar“. Nánar verður fjallað um hlaðvarpið og Náttúruminjasafnið hér á eftir.

ÁLYKTANIR OG UMSAGNIR

Stjórn sendi eftirfarandi umsagnir til Alþingis og stjórnvalda vegna málefna sem tengjast náttúrufræðum á liðnu starfsári:

Í nóvember var send inn umsögn í samráðsgátt stjórnvalda vegna *tillögu um breytingu á viðmiðunarstundaskrá grunnskóla*. Þar var því fagnað að náttúrufræðigreinar fengju aukið vægi en jafnframt ítrekað mikilvægi sí- og endurmenntunar kennara í faginu. HÍN benti á mikilvægi tímaritsins Náttúrufræðingsins annars vegar og Náttúru-minjasafnsins hins vegar í þessu samhengi.

Í febrúar voru sendar tvær umsagnir vegna lagafrumvarpa sem eru til umfjöllunar á Alþingi:

Hálendisþjóðgarður. Frumvarpinu var fagnað og hvatt til þess að nýta það sem gott hefur reynst en læra af því sem verr hefur gengið, svo sem í Vatnajökulspjóðgarði.

Endurskoðun laga um vernd, velferð og veiðar á villtum fuglum og spendýrum. Frumvarpinu fagnað en því mótmælt að lögin ættu ekki að ná til sela og hvala. Jafnframt var hvatt til þess að fara í meira mæli eftir tilmælum starfs-hóps um endurskoðun laganna sem skilaði skýrslu árið 2013, en lagafrumvarpið er sagt byggjast á henni.

Auk þess birtist í nóvember grein eftir stjórnarmenn í Fréttablaðinu um Náttúruhús á Seltjarnarnesi, sjá nánar síðar.

FULLTRÚAR Í NEFNDUM OG RÁÐUM

Hrefna Sigurjónsdóttir var valin fulltrúi í nefnd umhverfis- og auðlindaráðuneytisins til að velja það fyrirtæki sem fékk Kuðunginn árið 2020. Hún var einnig valin í þriggja manna tengihóp frjálsra félagsamtaka um náttúruvernd við ráðuneytið, sem miðlar upplýsingum til félaganna frá ráðuneytinu

og sér um að finna fulltrúa í nefndir og ráð. Í hópnum eru auk Hrefnu Sævar Þór Halldórsson og Brynhildur Bergþórsdóttir og hafa þau þegar tilnefnt í nokkrar nefndir og ráð sem kosið er um meðal aðildarfélaganna. Nýverið var Ester Rut Unnsteinsdóttir tilnefnd í Kuðungsnefndina fyrir árið 2021, ásamt Auði Önnu Magnúsdóttur hjá Landvernd.

STYRKIR

Félagið veitti Íslenska vistfræðifélaginu 200 þúsund kr. styrk til að mæta kostnaði við að halda Vistfræðiráðstefnuna OIKOS í mars 2020. Merki félagsins blasti við á kynningarglæru sem birt var á stórum skjá í öllum fyrirlestrarsölum ráðstefnunnar.

Nokkur bókaverðlaun voru veitt stúdentum sem skil- uðu framúrskarandi árangri í náttúrufræði. Jafnframt voru nemendafélögum í náttúrufræðigreinum í Háskóla Íslands veittir styrkir.

Félagið hlaut styrk frá jarðfræðifélaginu Hamrinum, sem var lagt niður á árinu, að upphæð 250,000. kr.

FÉLAGSMENN

Fjöldi félagsmanna var 1.062 í árslok 2020, þar af 7 heiðursfélagar, 3 ævifélagar, 1 kjörfélagi, 24 nemar og 94 fyrirtæki, stofnanir og félagsamtök. Félagsmönnum fækkaði um 89 frá fyrra ári þar sem nýir félagar voru 40 en 129 hættu.

Félagið er að okkar mati alltof fálíðað og er markmið stjórnar að auka fjölda félagsmanna, laða fleira fólk að félaginu og fá það til inngöngu. Leiðin til þess virðist auðveld, einfaldlega að fylla út í formið á heimasíðunni og þá er málið leyst: <https://hin.is/gerast-felagi/>. Við stefnum áfram ótraud að því markmiði að fjölga félögum.

FÉLAGSGJÖLD

Allir geta orðið félagar í Hinu íslenska náttúrufræðifélagi og hafa félagsgjöld haldist óbreytt frá árinu 2013. Innifalinn er áskrift að tímaritinu Náttúrufræðingnum. Er það skoðun stjórnar að í félagsaðild felist ekki síst stuðningur við starf félagsins og útgáfu þess. Ákveðið hefur verið að halda árgjaldinu óbreyttu áfram, en það eru litlar 483 krónur á mánuði fyrir einstaklinga, eða 5.800 krónur á ári. Hjón greiða 566 krónur á mánuði, eða 6.800 krónur á ári. Fyrir stúdenta er mánaðarleg upphæð 333 krónur, eða 4.000 krónur á ári. eru þetta smáar upphæðir þegar þeim er skipt niður á mánuði, og er hægt að útbúa greiðslukortasamning til að létta á byrðinni ef þess er óskað.

Stjórn hefur rætt um að stofnanir og fyrirtæki greiði hærri áskriftargjöld en almennir félagar. Sú umræða heldur áfram og er fyrirhugað að leggjast yfir þau mál á komandi starfsári.

RITSTJÓRN

Hlutverk ritstjórnar er að velja efni til birtingar í Náttúrufræðingnum og tryggja að kröfum um gæði og framsetningu efnisins sé fylgt. Að minnsta kosti tveir óháðir fræðimenn lesa allt efni sem berst til ritstjórnar. Þeir geta gert athugasemdir og ábendingar um úrbætur sem höfundar eru beðnir að taka afstöðu til og lagfæra eftir þörfum áður en efnið er að endingu samþykkt til birtingar. Í ritstjórn situr fjölbreyttur hópur sjálfboðaliða sem valinn er af stjórn félagsins. Ritstjórn er nú þannig skipuð:

Droplaug Ólafsdóttir, líffræðingur, formaður ritstjórnar,
 Esther Ruth Guðmundsdóttir, jarðfræðingur,
 Hlynur Óskarsson, vistfræðingur,
 Hrefna Sigurjónsdóttir, líffræðingur, fulltrúi stjórnar HÍN,
 Sindri Gíslason, sjávarlíffræðingur,
 Snorri Baldursson, líffræðingur,
 Tómas Grétar Gunnarsson, dýravistfræðingur,
 Þóroddur F. Þóroddsson, jarðfræðingur.

Álfheiður Ingadóttir, líffræðingur, er ritstjóri tímaritsins. Hún vinnur með ritstjórn og fylgir eftir ákvörðunum hennar.

Öllu þessu fólki er þakkað fyrir framlag sitt. Án þeirra gætum við ekki státað af veglegasta fagtímariti um náttúrufræði sem gefið er út á landinu. Þess ber að geta að ritstjórnarmenn fá enga umbun fyrir sitt framlag aðra en gleðina yfir því að taka þátt í að glæða áhuga og auka þekkingu landans á málefnum náttúrunnar. Þau eiga heiður skilinn fyrir óeigingjarnt starf í þágu félagsins og landsmanna allra.

FAGHÓPAR

Í gegnum tíðina hafa starfað ýmsir faghópar innan raða Hins íslenska náttúrufræðifélags. Stjórn hefur rætt hvort ekki sé upplagt að taka upp slíkt starf, meðal annars til að auka möguleika félaga á að vera virkir þátttakendur á sínu áhugasviði. Eins og sást í aðalfundarboði er tillaga stjórnar um lagabreytingar þess eðlis að á aðalfundi séu formenn faghópa kosnir um leið og stjórn, skv. 7 gr. lið c í lögum félagsins. Hugmyndin er að faghópar vinni sjálfstætt en starf þeirra sé

í samræmi við lög félagsins. Hver faghópur eigi sér málsvara (formann) sem er kosinn á aðalfundi, hann sé tengiliður við stjórn og ábyrgur fyrir hópnum.

Á síðasta starfsári ákvað stjórn, með ánægju, að taka opnum örmum starfsemi sem fram til þessa hefur fallið undir Flóruvini, samstarfshóp sjálfboðaliða um rannsóknir og verndun á íslensku flórunni. Hópin stofnaði Hörður Kristinsson árið 1998 og var markmiðið „að stuðla að áhuga á íslensku flórunni meðal almennings, afla upplýsinga um plöntur til að bæta við þekkingu okkar á útbreiðslu þeirra í landinu, og aðstoða aðra flóruvini við greiningar á plöntum“. Þessi markmið eru í fullu samræmi við lög HÍN þar sem segir að tilgangur félagsins sé að efla íslensk náttúruvísindi, glæða áhuga og auka þekkingu manna á öllu sem snertir náttúrufræði. Í samræmi við lögin er því tilgangur deildar Flóruvina að glæða áhuga og auka þekkingu manna á flóru Íslands. Flóruvini eiga sitt svæði á heimasíðu félagsins, og er slóðin <https://hin.is/floruvininir/>.

Spendýrafélag Íslands var lagt niður síðastliðið haust og lýstu félagsmenn eindregnum vilja til að ganga til liðs við HÍN sem faghópur. Við fögnum þeim áformum og bjóðum nýja félaga velkomna til liðs við félagið. Spendýrahópurinn á eftir að marka sér stefnu og velja sér formann en við hlökkum til að sjá hvað verður brallað á þeim vettvangi.

FRÆÐSLUERINDI

Eins og áður var getið var að venju haldið fræðsluerindi fyrir ársfund félagsins í febrúar 2020. Ekki grunaði okkur þá að þetta yrði eini viðburðurinn sem haldinn yrði á vegum félagsins þetta árið. Fyrir vikið er það eftirminnilegra en ella, ekki síst þar sem jörð tók að skjálfa á ný nú í aðdraganda þessa aðalfundar. Hér er ágríp af erindi Þóru Bjargar Andrésdóttur, *Ef gýs á Reykjanesskaga, hvar eru líklegustu upptakasvæðin?*:

Ísland er mjög eldvirkt, eldgos eru tíð og er eldvirknin tengd stöðu landsins á flekaskilum og heitum reiti undir landinu. Langur tími getur þó liðið á milli eldgosa og því líklegt að afleiðingar margra þeirra séu ekki lengur í minni manna.

Eldgos í sumum eldfjallakerfum áttu sér stað fyrir tíma vöktunar og hafa fyrirboðar þeirra eldgosa og eldgosin sjálf því ekki verið rannsökuð með nútímataekni. Á Reykjanesskaga eru fimm virk eldstöðvakerfi þar sem eldvirkni kemur í hrunum, en síðustu eldgosahrinu lauk með Reykjaneseldum 1210–1240.

Til þess að meta eldgosavá eldvirkra svæða er nauðsynlegt að hafa upplýsingar um fyrri virkni á svæðinu og því er jarðfræðikortlagning fyrsta skrefið í hættumati. Greining á eldgosavá er sérstaklega mikilvæg á svæðum líkt og á Reykjanesskaga þar sem íbúafjöldi er mikill og mikilvægir innviðir tengja bæi um langa vegalengd. Mat á tjónnæmni Reykjanesskaga með áherslu á líklegustu svæðin þar sem eldgos gætu hafist, ásamt nákvæmara hættumati, var unnið fyrir Reykjanesskaga, vestasta eldgosakerfi Reykjanesskagans, sem getur ógnað Grindavík, Vogum og Keflavík ásamt innviðum á svæðinu.

Vegna kórónuveirufaraldurs, samkomubanns og sóttvarnartakmarkana voru sem engin önnur fræðsluerindi haldin eða -ferðir farnar á árinu 2020. Stjórn lagðist yfir möguleikana og var reglulega áætlað að halda af stað með eitthvað slíkt, sem ekki þótti ráðlegt að framkvæma þegar þar að kom.



Afmælisárgangur Náttúrufræðingsins á árinu 2020 taldi 308 síður. Hér má sjá forsiðurnar þrjár, þemahefti um Þringvallavatn þrjú ljósmynd af Flosagjá sem opnast suður í Þringvallavatn við Leirur, á forsiðu 2.–3. heftis er heiðlóuungi og mosinn melagambri í lófa manns og á forsiðu 4.–5. heftis er jöklasóley, *Ranunculus glacialis*, í 650 m hæð í Bræðraskeri í Breiðamerkurjökli.

Þess í stað hófst Helena fræðslustjóri handa við að útbúa hlaðvarp Hins íslenska náttúrufræðifélags. Helena fékk til liðs við sig Hafdís Hönnu Ægisdóttur, fyrrverandi varaformann félagsins. Afraksturinn leit dagsins ljós í byrjun desember 2020 þegar fyrsti hlaðvarpsþátturinn fór í loftið. Í hlaðvarpinu „Hinin íslensku náttúrufræðingar“ hitta þær stöllum íslenska náttúrufræðinga og spjalla við þá um rannsóknir þeirra og störf, heima og erlendis, ástríðu þeirra fyrir náttúru og ævintýri sem þeir hafa ratað í. Þrjár þáttaraðir eru nú aðgengilegar á öllum helstu hlaðvarpsveitum, fjórir þættir í hverri seríu. Hafa Helena og Hafdís rætt við Þóru Ellen Þórhallsdóttur grasfræðing, Þráin Friðriksson jarðefnafræðing, Bryndís Brandsdóttur jarðeðlisfræðing, Snorra Sigurðsson líffræðing, Ólaf Ingólfsson jarðfræðing, Rannveigu Guicharnaud jarðvegsfræðing, Kristín Hauk Skarphéðinsson fuglafræðing, Ernu Sif Arnardóttur líffræðing, Jón Björnsson þjóðgarðsvörð og Þórunni Wolfram Pétursdóttur umhverfisfræðing. Fleiri þættir eru væntanlegir. Þættina má nálgast á heimasíðu félagsins (slóð: <https://hin.is/2020/12/04/nytt-hlaðvarp-hin/>) og á Spotify.

Stjórn er ánægð með framtakið hjá þeim stöllum og okkur sýnist einnig mikil ánægja meðal félagsmanna og annarra áhugamanna um íslenska náttúrufræðinga. Samtölin eru af léttara taginu og viðmælendur hafa frá mörgu áhugaverðu að segja. Enn á eftir að birta nokkra þætti sem eru tilbúnir, en ljóst er að áhugi er fyrir því að halda þessu áfram. Hlaðvörp eru ákaflega vinsæll miðill og gefa mikla möguleika. Félagar sem hafa áhuga á að taka þátt í vinnu við gerð hlaðvarps eru bednir að hafa samband við fræðslustjóra í netfangið kynning@hin.is. Þeir sem starfa að slíkum verkefnum fyrir félagið fá niðurfelld félagsgjöld en annarrar umboðnar er ekki að vænta, nema reynslunnar sem hlýtur alltaf að vera dýrmæt.

VEFUR FÉLAGSINS

Á vordögum fór Gróa Valgerður yfir efni vefsetursins og veitti því andlitslyftingu. Gróa er mörgum kunn fyrir fallagar ljósmyndir sínar af gróðri landsins, og nú prýða nokkrar þeirra vef félagsins. Þótt vefurinn sé tiltölulega einfaldur og skýr er ljóst að mikill tími fer í að sinna honum auk þess að halda úti virkni á samfélagsmiðlum svo vel sé. Stjórn hefur rætt að rétt sé að koma á sérstakri nefnd sem sér um miðlunarmálin. Fyrsta skrefið í átt að þeirri hugmynd okkar er að fá félagsmann utan stjórnar til að sinna vefstjórn fyrir félagið. Vefstjóri myndi sjá um að viðhalda vefsetri HÍN og halda því lifandi. Allar meiriháttar breytingar þyrfti að bera undir stjórn sem auk þess útvegar vefstjóra efni til birtingar. Lagt er upp úr að vefurinn sé aðgengilegur, aðlaðandi og auðveldur í viðhaldi. Áhugasamir mega hafa samband í netfangið vefstjori@hin.is og fá frekari upplýsingar.

ÚTGÁFA

Náttúrufræðingurinn er félagsrit Hins íslenska náttúrufræðifélags. Í febrúar 2014 gerðu félagið og Náttúruminjasafn Íslands með sér samning um ritstjórn og útgáfu Náttúrufræðingsins. Frá og með 1. tölublaði 84. árgangs er Náttúrufræðingurinn gefinn út í nafni félagsins og safnsins. Félagið greiðir helmingshlut í kostnaði við útgáfu og dreifingu tímaritsins. Álfheiður Ingadóttir ritstjóri tímaritsins er jafnframt starfsmaður Náttúruminjasafnsins og hefur aðstöðu á skrifstofu þess, sem var flutt á Suðurlandsbraut 24 snemma á síðasta ári.

Tímaritið átti stórafmæli á árinu og var einkar víðeigandi að af því tilefni kom út glæsilegt 140 blaðsíðna sérhefti um Þringvallavatn. Heftið var gefið út til heiðurs dr. Pétri M. Jónassyni, sem varð hundrað ára gamall hinn 18. júní, en hann lést 1. október. Pétur var heiðursfélagi Hins íslenska



Á aðalfundi HÍN, 25. febrúar 2020, hélt Þóra Björg Andrésdóttir jarðfræðingur erindi sem nefndist: Ef gýs á Reykjaneskaga, hvar eru líklegustu upptaka-svæðin? – Ekki grunaði menn þá hversu stutt var raunverulega í að jörðin opnaðist á svæðinu en gos hófst einmitt á þessum slóðum þann 19. apríl 2021. Myndin er tekin með flygildi yfir Geldingadölum daginn eftir að gosið hófst. Myndina tók Birgir V. Óskarsson, jarðfræðingur hjá Náttúrufræðistofnun.

náttúrufræðifélags og reyndist félaginu traustur bakhjarl. Þingvallavatn og rannsóknir á því voru þema heftisins sem kom út að hans frumkvæði. Pétur hóf viðamiklar vistfræðirannsóknir á vatninu með 59 vísindamönnum frá mörgum löndum á árunum 1974 til 1992, þegar aðrir, margir hverjir nemendur og samstarfsmenn Péturs, tóku við. Heftið var lengi í undirbúningi og komu margir höfundar við sögu en að auki var þörf á aðstoð við ritstjórn. Styrkir til útgáfunnar fengust frá ýmsum aðilum en þess ber að geta að Pétur var í forsvari fyrir Hið íslenska fræðafélag í Kaupmannahöfn sem veitti félaginu myndarlegan styrk, að upphæð tvær milljónir króna, til útgáfunnar.

Auk sérheftisins komu á árinu út tvö tvöföld hefti af Náttúrufræðingnum, full af áhugaverðu efni og prýdd glæsilegum myndum. 90. árgangur tímaritsins er þá: 1. hefti (um Þingvallavatn), 2.-3. hefti og 4.-5. hefti, samtals 308 bladsíður.

Í tilefni 90 ára afmælis útgáfunnar var ákveðið að tímaritið eignaðist sitt eigið vefsetur þar sem efni verður birt jafnframt prentútgáfunni. Styrkur fékkst frá umhverfis- og auðlindaráðuneytinu til verkefnisins en talsverðan tíma hefur tekið að vinna að mótun vefjarins, sem nú er í vinnslu og verður tekinn í notkun á þessu ári.

Í framtíðinni er áætlað að allt efni verði birt með opnum aðgangi á vefnum en eftir er að leysa fjármögnun og opinn aðgang greina. Sjá nánar að neðan.

RITSTJÓRNARSTEFNA

Stjórn endurskoðaði ritstjórnarstefnu Náttúrufræðingsins og hafa eftirfarandi drög verið kynnt forstöðumanni Náttúru-minjasafns Íslands og ritstjórn til umsagnar.

Tilgangur og markmið eru í samræmi við það sem áður hefur verið og hljóðar sá kaflir svo:

„... að glæða áhuga fólks á náttúrufræðum og náttúru Íslands, auka náttúrulesi og miðla nýrri þekkingu á náttúru Íslands í riti og á heimasíðu með fjölbreyttu móti. Ritið er ætlað félögum Hins íslenska náttúrufræðifélags og áhuga-fólki um umhverfismál, náttúrufræði og vísindi á öllum aldri. Í ritinu eru greinar almenns eðlis, ritrýndar greinar sem skrifadar eru á þann hátt að þær höfði til hins almenna lesanda og annað efni um íslenska náttúru. Efni er miðlað bæði í tímariti Náttúrufræðingsins og á vef tímaritsins sem er öllum opinn. Unnið er að því að opna aðgang fyrir alla að greinum og efni Náttúrufræðingsins. Auk efnis sem birtist í tímaritinu heldur Náttúrufræðingurinn úti heimasíðu sem miðlar ítarefni, efni úr ritinu auk annars efnis sem fellur að tilgangi Náttúrufræðingsins. / Öllum er heimilt að skrifa í Náttúrufræðinginn en efnið skal vera á íslensku og falla í einn af tíu efnisflokkum. Ritstjórn Náttúrufræðingsins fer yfir efnið og ákveður hvað á að birta. Auk þessa semur ritstjórnin við ákveðna aðila um að vera fastir þennar bæði í óritrýnt prentefni og á heimasíðu.“

Nauðsynlegt þótti að brýna stefnuna svo ritstjórn hefði gott viðmið til að mæta nýjum birtingarformum, svo sem vefsetri tímaritsins. Þá var ákveðið að stefna að því að opna aðgang að öllum greinum í stað þriggja ára biðar eins og nú er. Á vefsetrinu verður hægt að miðla aukafni og ítarefni auk annars efnis sem fellur að tilgangi og stefnu Náttúrufræðingsins. Fjallað er sérstaklega um efnisflokka og þær kröfur sem þarf að uppfylla fyrir hvern flokk. Jafnframt er lögð aukin áhersla á efni sem höfðað gæti til yngri lesenda.

Helsta verkefni stjórnar til að ná þessum markmiðum er fjármögnun útgáfunnar og verður fjárhagslegt öryggi félagsins að ráða því hvenær hægt verður að opna fyrir aðgang efnis að fullu.



Nes er ysta jörðin á Seltjarnarnesi og skartar fjölbreyttu náttúrufræði. Horft til suðvesturs yfir friðlandið Bakkatjörn. Nesstofa til vinstri. Ljósmynd: Vigfús Birgisson.

MÁLEFNI NÁTTÚRUMINJASAFNSINS

Hin mikla barátta um lausn á húsnæðisvanda Náttúruminjasafnsins hefur ávallt verið víðamesta málefni HÍN.

Þrátt fyrir að árið 2020 hafi verið erfitt í ljósi heimsfaraldurs af völdum kórónuveirunnar má segja að árið hafi verið eitt það besta í sögu Náttúruminjasafnsins, að minnsta kosti hvað varðar lausn á framtíðarhúsnæði fyrir starfsemi þess. Af þessu tilefni gripu stjórnarmenn HÍN til pennans og rituðu grein sem birtist í Fréttablaðinu 3. nóvember og bar heitið „Glæsilegt náttúruhús á Nesinu“. Þar segir meðal annars:

Stjórn Hins íslenska náttúrufræðifélags fagnar löngu tímaþærum áformum um uppbyggingu Náttúruminjasafns Íslands á Seltjarnarnesi. Áformin voru kynnt í greinargerð starfshóps á vegum Lilju Alfreðsdóttur mennta- og menningarmálaráðherra og má finna í fjárlagafrumvarpi næsta árs, með 300 m.kr. framlagi til undirbúningsvinnu á verkefninu ... Náttúruminjasafn Íslands er skilgetið afkvæmi Hins íslenska náttúrufræðifélags, eins elsta starfandi félags landsins. Í stofnlögum þess frá 1889 segir: „Aðaltilgangur félagsins er sá, að koma upp sem fullkomnu náttúrugripasafni á Íslandi, sem sé eign landsins og geymt í Reykjavík.“ ... Ráðgert er að ljúka við lagfæringar á húsnæðinu á næstu tveimur árum og gera það samtímis tilbúið undir starfsemi og sýningarhald Náttúruminjasafnsins. Staðsetning Náttúruhúss á Seltjarnarnesi er einkar hentug: í fadmi náttúrunnar, í miklu nábyli við sjávarsíðuna og hið margbreytilega lífríki sem þar er að finna, auk þess sem útsýni frá safninu er stórbrotið bæði til suðurs og norðurs ... HÍN fagnar að sjálfsögðu þessum mikla áfanga og við þökkum ríkisstjórninni en þá einkum Lilju Alfreðsdóttur menntamálaráðherra, og

ekki síður Seltjarnarnesbæ og íbúum þar fyrir að standa með þessum framförum ... Hið íslenska náttúrufræðifélag hvetur ráðherra mennta- og menningarmála, ríkisstjórnina og Alþingi allt til dáða, enda um brýnt þjóðhagsmál að ræða sem jafnt núlifandi einstaklingar og komandi kynslóðir munu njóta góðs af. Af öllum gögnum málsins að að dæma mun þjóðin loks eignast glæsilegt höfuðsafn í náttúrufræðum. Það væri í anda þess sem stórhuga náttúrufræðingar stefndu að fyrir rúmum 130 árum. Látum þennan draum verða að veruleika í þetta sinn, við eigum það öll skilið.

Þótt baráttan kunní að virðast á enda er mikilvægt að sofna ekki á verðinum, enda mikið eftir. Kostnaðurinn við fullbúið safn með þeirri starfsemi sem þar fer fram verður líklega yfir einn og hálfur milljarður króna, miðað við áætlanir sem lagðar hafa verið fram og hægt er að finna á veg Náttúruminjasafnsins.

Við félagar í HÍN verðum ekki í rónni fyrr en okkur verður boðið til sýningar á Nesinu og hlökkum óskaplega til að sjá safnið tilbúið. Hér eftir sem hingað til styðjum við því áfram við bakið á höfuðsafni Íslendinga í náttúrufræðum og vonumst til að fylgt verði eftir áformum um að tryggja nauðsynlegt fjármagn til fullbúins Náttúruhúss á Nesinu. Þessu máli þarf að ljúka í eitt skipti fyrir öll.

LOKAORÐ

Þrátt fyrir heimsfaraldur og samkomubann hefur ekki verið nein ládeyða í félaginu okkar á síðastliðnu starfsári. Við trúum því stöðugt að þörfin sé enn brýn fyrir félagskap eins og okkar. Eins og fram hefur komið eru málefni Náttúruminjasafnsins í góðum farvegi en brýnt að standa þétt við bakið á því verkefni þar til yfir lýkur, enda aðeins hluti

áætlaðs kostnaðar í hendi. Ákvarðanir stjórnvalda um Náttúruhús á Seltjarnarnesi gefa tilefni til bjartsýni og benda til að loks fáist farsæl lausn á langtíma ólestri í húsnæðismálum safnsins.

Útgáfumálin standa á tímamótum, bæði vegna stórafmælis en einnig vegna breyttra áherslna í notkun og aðgengi að fræðsluefni. Langflestir leita sér nú fanga á netmiðlum og ef félagið ætlar að eignast nýja félagaverðum við að vera tilbúin að birta útgefið efni á þeim vettvangi. Nú þegar er allt efni aðgengilegt þremur árum eftir útgáfudag á *timarit.is* en það þykir mörgum langur tími. Fram hefur komið að árgjöld eru ekki há miðað við það glæsilega tímarit sem fylgir félagsaðild. Hins vegar fer þeim fjölgandi sem ekki vilja fá tímaritið á pappír og lesa eingöngu rafrænt efni. Að mínu mati þurfum við að fara milliveg og birta efni bæði rafrænt og á pappír. Í framtíðinni yrði svo stefnt að því að allt efni verði öllum aðgengilegt á vefsetri tímaritsins. Þetta kostar fjármagn. Stjórnin þarf að leita allra leiða til að afla þess fjár, og til að byrja með yrði afmarkað efni á vefnum. Við erum þess fullviss að útgáfa félagsins sé þörf og að það sé hagsmunamál allra landsmanna að hægt verði að halda henni áfram af þeirri fagmennsku sem raun ber vitni hingað til, bæði í óbreyttri mynd og rafrænt.

Kórónuveirufaraldurinn hefur orðið til þess að sífellt fleiri viðburðir og verkefni hafa verið leyst rafrænt og með fjárfundarkerfum. Þetta kemur þó ekki í staðinn fyrir raunverulegar samkomur og við bindum vonir við að hægt verði að halda nokkrar slíkar á komandi starfsári. Við höfum þó fengið miklar og góðar undirtektir vegna hlaðvarpsins og fáum vonandi fleiri til að koma að því verkefni, bæði efni og vinnslu. Það væri synd að hætta því þótt samkomutakmarkanir leggjast af, enda skemmtileg viðbót við verkefni félagsins.

Við í stjórn HÍN gerum okkur grein fyrir ábyrgð okkar við að halda uppi starfi í anda markmiða félagsins. Við teljum að með því að taka upp starf faghópa getum við aukið möguleika almennra félaga á að taka virkan þátt í starfi félagsins, á þeim vettvangi sem áhugi og sérþekking nýtur sín best. Til okkar er leitað vegna álits í stórum málum og við getum ekki látið okkar eftir liggja við að svara slíku kalli.

Ég hvet félagið til að ganga til liðs við okkur í stjórn og taka að sér verkefni eða viðburði sem væru í anda markmiða félagsins. Þegar öllu er á botninn hvolft skiptir hver einstaklingur máli í frjálsum félagasamtökum eins og HÍN og hvert og eitt okkar getur lagt sitt af mörkum, öllum til heilla. Þótt kjörnir fulltrúar sitji í stjórn tímabundið er það félagsheildin sem er uppistaðan og engin ástæða til annars en að fagna frumkvæði og hugmyndum frá félögum okkar.

Það er hollt að hafa í huga hversu miklu af sínum tíma, og jafnvel fjármunum, einstaklingar hafa varið til að byggja upp grunninn að þessu félagi og halda því starfandi í árána rás. Fyrir það ber að þakka og við sem nú stöndum í brúnni getum ekki verið eftirbátar þeirra sem héldu starfinu gangandi þrátt fyrir alls konar hremmingar sem hafa dunið á þjóðinni og heimsbyggðinni allri á þessum langa tíma. Við stöndum forverum okkar frammar að mörgu leyti því ekki höfðu þeir sömu tækifæri og við, né aðgang að samfélagsmiðlum eða öðrum þeim leiðum sem nú hafa skapast til að koma hugsjónum sínum á framfæri.

Ég horfi bjartsýn til ársins 2021 og hlakka til að vinna áfram að málefnum félagsins, með góða stjórnarmenn og ritstjórn mér við hlið. Megi félagið okkar vaxa og dafna og verða til fyrirmyndar áfram með það markmið „að efla íslensk náttúruvísindi, glæða áhuga og auka þekkingu manna á öllu er snertir náttúrufræði,“ eins og segir í lögum Hins íslenska náttúrufræðifélags.

Ester Rut Unnsteinsdóttir, formaður

Netföng félagsins

Besta leiðin til að hafa samband við stjórnarmenn er að nota vefformin á vefsetrinu: <https://hin.is/hafa-samband/>, og fylla í formin eða velja netföng til að senda skilaboð eftir því hvaða málefni brenna á viðkomandi, Netfang félagsins er hin@hin.is og stjórnar stjorn@hin.is.

Hið íslenska náttúrufræðifélag hefur aðstöðu og lögheimili hjá Náttúru-minjasafni Íslands, Suðurlandsbraut 24, 108 Reykjavík. Þar er jafnframt afgreiðsla Náttúrufræðingsins og skrifstofa ritstjóra. Sjá nánar á vefsetri Náttúru-minjasafns Íslands: <https://nmsi.is>.

Snæbjörn Guðmundsson

Reikningar Hins íslenska náttúrufræðifélags fyrir árið 2020

	Skýringar	2020	2019
REKSTRARTEKJUR			
Árgjöld og áskriftir	(1)	5.795.382	4.514.200
Bækur, veggspjöld og ferðir	(2)	289.126	218.070
Rekstrarstyrkur		1.420.011	1.100.000
REKSTRARTEKJUR ALLS		<u>7.504.519</u>	<u>5.832.270</u>
REKSTRARGJÖLD			
Útgáfumál og framkvæmdastjórn	(3)	5.180.178	5.347.142
Laun og launatengd gjöld	(4)	-	-
Almennur rekstrarkostnaður	(5)	791.803	212.642
REKSTRARGJÖLD ALLS		<u>5.971.981</u>	<u>5.559.784</u>
Hagnaður (tap) án fjármagnsliða		<u>1.532.539</u>	<u>272.486</u>
FJÁRMUNATEKJUR OG FJÁRMAGNSGJÖLD			
Vaxtatekjur og verðbætur		11.722	199.784
Vaxtagjöld	(6)	-	72.448
Vaxtatekjur umfram vaxtagjöld		<u>9.143</u>	<u>127.336</u>
HAGNAÐUR (TAP) ÁRSINS		<u>1.541.682</u>	<u>399.822</u>

EFNAHAGSREIKNINGUR 31. DESEMBER 2020

	Skýringar	2020	2019
EIGNIR			
VELTUFJÁRMUNIR			
Sjóður og bankainnistaður	(7)	6.265.384	8.845.095
Viðskiptamenn		2.309.400	8.716.405
Birgðir		1.795.477	1.795.478
VELTUFJÁRMUNIR ALLS		<u>10.370.261</u>	<u>19.356.978</u>
EIGNIR SAMTALS		<u>10.370.261</u>	<u>19.356.978</u>
SKULDIR OG EIGIÐ FÉ			
EIGIÐ FÉ			
Óráðstafað eigið fé	(9)	14.982.480	13.440.798
EIGIÐ FÉ ALLS		<u>14.982.480</u>	<u>13.440.798</u>
SKULDIR			
Lánardrottinn		3.000.000	5.551.127
Virðisaukaskattur	(8)	-	-
SKULDIR ALLS		<u>3.000.000</u>	<u>5.551.127</u>
SKULDIR OG EIGIÐ FÉ SAMTALS		<u>17.982.480</u>	<u>18.991.925</u>

Reykjavík, 22. febrúar 2021



SUNDURLIÐANIR MEÐ ÁRSREIKNINGI 2020

	2020	2019		2020	2019
1. ÁRGJÖLD OG ÁSKRIFTIR			6. VAXTAGJÖLD		
Félagsgjöld	5.795.382	4.514.200	Vaxtagjöld og verðbætur	11.722	92.882
ALLS	5.795.382	4.514.200	Dráttarvextir	-	-
2. BÆKUR. VEGGSPJÖLD. FERÐIR O.FL.			Fjármagnstekjuskattur	2.579	20.434
Seldar bækur	-	-	ALLS	9.143	72.448
Seld veggspjöld/Kúnstir náttúrunnar	-	-	7. SJÓÐUR OG BANKAINNSTÆÐUR		
Sala Náttúrufræðingshefta	59.126	78.070	Íslandsbanki Vaxtasproti 552 165	6.245.540	8.825.264
Fræðsluferðir og námskeið	-	-	Íslandsbanki Vaxtaþrep 200 381	2.706	2.702
Greinar í Náttúrufræðingnum	230.000	140.000	Íslandsbanki Fyrirtækjareikningur 401 889	15.518	15.512
ALLS	289.126	218.070	Íslandsbanki Vaxtaþrep 251 745	1.620	1.617
Rekstrarstyrkur/auglýsingar	1.420.011	1.100.000	ALLS	6.265.384	8.845.095
3. ÚTGÁFUMÁL OG FRAMKVÆMDASTJÓRN			8. VIRÐISAUKASKATTUR		
NÁTTÚRUFRÆÐINGURINN (helmingur á móti Náttúruminjasafni Íslands)			ALLS	0	0
Ritsjórn, umbrot, prófarkalestur	5.374.706	4.156.914	9. EIGIÐ FÉ		
Prentun og bókband	1.913.635	946.413	Höfuðstóll	13.440.798	13.040.976
Dreifing	470.360	243.815	Jöfnun á höfuðstól	-	-
Annar kostnaður/heimasíða	-	-	Hagnaður (tap) ársins	1.541.682	399.822
ALLS	7.758.701	5.347.142	ÓRÁÐSTAFAD EIGIÐ FÉ	14.982.480	13.440.798
SAMTALS	7.758.701	5.347.142			
4. LAUN OG LAUNATENGÐ GJÖLD					
Laun	0	0			
Launatengd gjöld	0	0			
5. ALMENNUR REKSTRARKOSTNAÐUR					
SÖLU- OG STJÓRNUNARKOSTNAÐUR					
Ritföng og prentun	-	-			
Bókhaldskostnaður	131.027	-			
Matar og kaffikostnaður	17.200	38.922			
Styrkir	440.000	-			
Ýmislegt án VSK.	13.165	50.720			
Funda/ráðstefnukostnaður	-	123.000			
Þjónustugjöld	190.411	-			
ALLS	791.803	212.642			

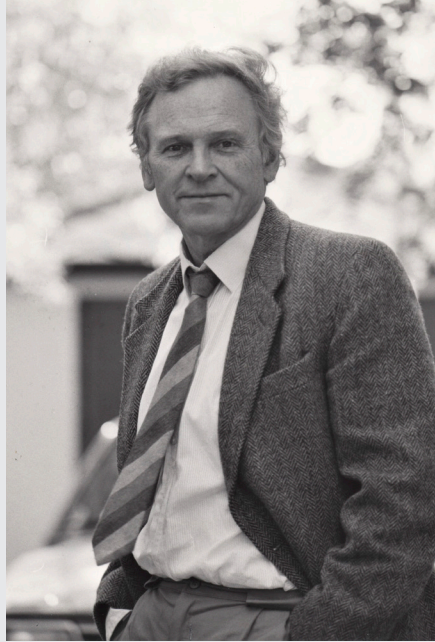
UM HÖFUNDINN



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 steindafraði 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



JAKOB JAKOBSSON fiskifræðingur

– Minning –

Jakob Jakobsson fæddist á Strönd í Neskaupstað 28. júní 1931 og lést í Reykjavík 22. október 2020. Foreldrar hans voru Jakob Jakobsson (1887–1967), skipstjóri og útgerðarmaður á Norðfirði, og Sólveig Ásmundsdóttir (1893–1959), húsfreyja. Eldri systkin Jakobs voru Þórunn fiskvinnsluverkstjóri (1913–1995), Ásmundur skipstjóri (1914–1974) og Auðbjörg húsfreyja (1917–1981).

Jakob ólst upp á Strönd og kynntist sjómennsku strax á uppvaxtarárum. Sex ára var honum falið að mæla á vorin hitann í sjónum undan Strönd og segja má að það hafi verið hans fyrstu vísindastörf. „Á háflóði trítlaði ég niður á brýggju með fötu og hitamæli, fyllti fötuna af sjó, mældi hitann og færði hitastigið inn í stílabók.“¹ Hann byrjaði síðan að vinna við beitningar og um fermingu var hann farinn að róa á undanþágu með föður sínum. „Ég var dubbaður í að vera vélstjóri og var hjá honum öll sumur fram yfir tvítugt.“¹ Faðir Jakobs mældi jafnan sjávarhita á veiðislóð, áttaði sig þannig á breytilegum skilyrðum í sjónum, og nýtti sér þá þekkingu við veiðarnar. Þessi vísindalega nálgun Jakobs eldri, sem og tækninýjungar Norðmanna við síldarrannsóknir, höfðu áhrif á þá ákvörðun Jakobs yngri að fara í fiskifræðinám.

Þegar Jakob var í 5. bekk Menntaskólans í Reykjavík fór hann á fund Árna Friðrikssonar forstöðumanns fiskideildar Atvinnudeildar Háskólans, sem var undanfari Hafrannsóknastofnunar, og tjáði honum að hann hygðist nema fiski-

fræði.¹ Árni tók honum vel og lagði til að Jakob færi til Bretlands, en Árni vildi fá til starfa fólk sem hefði menntun og reynslu frá sem flestum löndum. Þegar kom að því að sækja um skólavist gegndi Jón Jónsson starfi forstjóra Atvinnudeildarinnar. Hann ráðlagði Jakobi að skrifa vini sínum Basil Parrish við hafrannsóknastofnunina í Aberdeen og leita ráða um það hvar best væri að nema fiskifræði. Parrish svaraði og sagði að skólarnir í Oxford og Glasgow bæru af í þessum fræðum og sendi jafnframt bréf Jakobs til Charles M. Yonges, forseta dýrafræðideildarinnar í Glasgow, sem í framhaldinu bauð Jakobi skólavist. Jakob lauk stúdentsprófi vorið 1952 og um haustið hélt hann síðan utan til náms við háskólann í Glasgow.

Jakob undi hag sínum vel í Glasgow. Fólkíð var elskulegt og hjálplegt og við marga sammennendur sína myndaði hann ævilanga vináttu.¹ Enskan vafðist svolítið fyrir honum í upphafi náms en fljótlega náði hann tökum á henni og framvinda námsins var eins og ráð var fyrir gert. Íþróttir voru í hávegum hafðar í skólanum og tók Jakob þátt í starfi róðrarfélagsins. Á þriðja ári var hann valinn í fyrstu sveit félagsins og með henni keppti hann víðs vegar um Skotland og England. Jakob lauk B.Sc.Hons.-prófi í fiskifræði og stærðfræði vorið 1956. Á lokaári hafði hann sérstaklega bætt við sig stærðfræðinni og sagði síðar að sú grein hefði komið að langmestum notum í rannsóknnum sínum.

Jakob Jakobsson. Ljóm. Jóhannes Long / Inga Huld Guðmundsdóttir, 1987.



Jakob bíður eftir að torfa birtist á dýptarmælinum um borð í Ægi 1962. Ljós. Jón Kristjánsson.

Fyrsta vísindaritgerð Jakobs er byggð á lokaverkefni hans við háskólann. Hún fjallar um tengsl dýrasvifs og síldar undan suðvesturströnd Íslands og byggist á gögnum sem safnað var með svokölluðum átuvísum (e. Continuous Plankton Recorders) á árunum 1954–1955.² Við námsverkefnið naut Jakob meðal annars leiðsagnar Robins S. Glovers, sem var yfirmaður skosku hafrannsóknastofnunarinnar í Edinborg og mikill brautryðjandi í rannsóknum þar sem átuvísum var beitt við sýnatöku. Glover kenndi Jakobi að þekkja helstu átutegundir og með þeim myndaðist langvarandi vinátta sem hélst meðan báðir lifðu.¹ Í ritgerðinni sýnir Jakob fram á greinilega samsvörun milli útbreiðslu átu og síldar og færði sönnur á að dreifing síldveiða væri í samræmi við lóðningar sem dýptarmælar sýndu. Jakob hvetur í lokin til frekari rannsóknna á útbreiðslu rauðátu og ljósátu á síldarslóð í þeim tilgangi að skilja betur torfuhegðun síldarinnar.

Á námsárunum kom Jakob heim á hverju sumri og stjórnaði þá síldarmerkingum á vélbátnum Auðbjörgu NK 66 sem var í eigu föður hans og leigður til verkefnisins. Að námi loknu tók Jakob við stjórn síldarrannsókna Atvinnudeildarinnar. Rannsóknir úti á sjó fóru um árabíl fram á varðskipinu Ægi en árið 1953 hafði verið sett í það nýtt fiskileitartæki (asdic) sem markaði tímamót í síldarrannsóknum og síldveiðum Íslendinga. Í árlegum síldarleitarleiddöngnum vann Jakob sér fljótt traust og virðingu sjómanna sem ávallt biðu eftir nýjustu fréttum af útbreiðslu síldarinnar. Hann hélt einnig áfram síldarmerkingum og

áttu þær þátt í að sanna tilgátur um göngur síldar milli Noregs og Íslands. Á árunum 1963–1987 birti Jakob árlega í einu af ritum Alþjóðahafrannsóknaráðsins (*Annales Biologiques*) og í sjávarútvegsritinu *Ægi* yfirlit um lengdar- og aldurssamsetningu síldarstofnanna og þróun veiða við landið. Árið 1970 ritaði hann síðan yfirlitsgrein um fiskmerki og fiskmerkingar í *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*.³ Eftir sögulegan inngang er fjallað um hinar ýmsu gerðir fiskmerkja, aðferðir við merkingar, áhrif meðhöndlunar á endurheimtur merkja og notkun merkja við rannsóknir á göngum og vexti fiska.

Undir lok sjöunda áratugar síðustu aldar urðu miklar breytingar á umhverfisástandum í hafinu við Ísland og reyndar í öllu Norður-Atlantshafi. Það dró úr innflæði Atlantssjávar norður fyrir land, hitastig lækkaði, frumframleiðni minnkaði og átustofnar hrundu. Göngur norsk-íslensku síldarinnar breyttust þessu samfara og stofninn hrundi vegna ofveiði alþjóðlegs flota á fullorðnum fiski og smásíldarveiða Norðmanna. Þá hrundi einnig íslenski sumargotssíldarstofninn um svipað leyti. Fram að þessu höfðu vísindamenn vart trúað því að unnt væri að veiða upp stóra stofna uppsjáv- arfiska eins og síldina. Jakob sagði að hrun síldarstofnanna hefði sett mark á störf hans og breytt viðhorfum hans á margan hátt. „Eins og brennt barn forðast eldinn fór ég mun varlegar í sakirnar eftir hrunið. Það liðu 20 ár áður en norsk-íslenski síldarstofninn náði sér á strik á ný. Það er því mjög alvarlegt þegar svona gerist.“⁴

Þegar gönguleiðir síldarinnar breyttust og rannsóknarsvæðið stækkaði langt út fyrir venjuleg síldarmið upphófst mikil barátta fyrir smíði síldarleitarskipa. Þar leiddi Jakob samræðu við stjórnmalamenn og hagsmunaaðila. Hann var skipaður formaður nefndar sem hafði það hlutverk að taka ákvarðanir um kaup á skipi og semja frumvarp um gjaldtöku til að greiða fyrir smíðina. Í maí 1966 var samið við Brooke Marine-skipasmíðastöðina í Lowestoft á Englandi og úr varð að Jakob tók að sér að sjá um eftirlit með smíðinni.⁵ Skipið var nefnt Árni Friðriksson, RE 100, og var því hleypt af stokkunum í mars 1967 og sigldi það fullbúið í Reykjavíkurhöfn hinn 11. september sama ár. Árni var vandað og sterkbyggt skip sem þjónaði vel í yfir 30 ár, ekki aðeins síldarrannsókn, heldur einnig hinum margvíslegu haf- og líffræðirannsókn Hafrannsóknastofnunar. Jakob var síðar einnig í byggingarnefnd vegna nýs Árna Friðrikssonar, RE 200, sem kom til landsins í maí 2000.

Allan starfsferil sinn tók Jakob mikinn þátt í starfsemi Alþjóðahafrannsóknaráðsins og hafði mikil áhrif á þróun samtakanna. Hann sat fyrir Íslands hönd í fiskveiðiráðgjafarnefnd ráðsins 1975–1984 og var 1978–1980 formaður í uppsjávarfiskanefndinni. Á árunum 1983–2000 var Jakob fulltrúi Íslands í stjórn ráðsins (Council) og gegndi embætti varaforseta 1984–1985, fyrsta varaforseta 1985–1988 og forseta 1988–1991. Jakob er eini Íslendingurinn sem hlotnast hefur sá heidur að gegna embætti forseta þessara elstu vísindasamtaka í heiminum á sviði haf- og fiskirannsóknna, sem stofnuð voru formlega árið 1902.

Í forsetatíð sinni hjá ráðinu beitti Jakob sér ásamt Emory Anderson, framkvæmdastjóra ráðsins, og John Pope, formanni ráðgjafarnefndar, fyrir því að styrkja vísindalega hlið starfseminnar. Mörgum þótti hún hafa farið halloka fyrir stöðugt vaxandi umfangi tengdu veiðiráðgjöf. Á meðal nýmæla má nefna að á ársfundum ráðsins var lögð aukin áhersla á þverfaglega þemafundi og ákveðið að hafa sérstaka lokaathöfn þar sem veitt voru verðlaun fyrir bestu erindi og veggspjöld. Þá má nefna að í viðleitni til aukinnar vistkerfisnálgunar í tengslum við fiskveiðistjórnun voru margar vinnunefndir sameinaðar og þeim breytt úr tegundabundnum nefndum í svæðisbundnar.⁶

Jakob tók þátt í mörgum ráðstefnum Alþjóðahafrannsóknaráðsins, kom þar að undirbúningi og framkvæmd, flutti framsöguerindi og ritstýrði ráðstefnuritum. Þar á meðal var ráðstefna um áhrif veðurfarsbreytinga á líffræði og framvindu þorsstofna í Norður-Atlantshafi sem haldin var á Íslandi árið 1993. Þátttakendur báru mikið lof á skipulag og framkvæmd og ráðstefnan var Hafrannsóknastofnun til vegsauka á vettvangi Alþjóðahafrannsóknaráðsins. Erindin voru gefin út í ráðstefnuritröð ráðsins (e. *ICES Marine Science Symposia*) og var Jakob formaður ritnefndar.⁷ Það kom einnig í hlut Jakobs að flytja lokaávarp ráðstefnunnar. Þá sagði hann meðal annars: „Við veidar á villtum dýrastofnum, hvort sem um er að ræða sjávarspendýr, þorsfiska eða hryggleysingja, verður að taka tillit til þess að maðurinn getur aðeins stjórnað sókninni. Hann stjórnar ekki breytingum í umhverfinu. Þess vegna verður sóknin ávallt að vera innan þeirra marka sem náttúran setur og við eigum ekki að fjalla um þorskinn og umhverfið hvort í sínu lagi. Í stað þess þarf að rannsaka hin stóru sjávarvistkerfi sem við höfum verið að nytja í öllum sínum marg-

breytileika. Að mínu mati eru meginskilaboðin frá þessari ráðstefnu tilmæli um að dregið verði úr sókn í þorskinn.“⁸

Vorið 1984 samþykkti Alþingi ný lög um Hafrannsóknastofnun og skömmu síðar það sama ár var Jakob skipaður forstjóri stofnunarinnar. Hann hafði þá verið aðstoðarforstjóri frá 1976. Tók hann við af Jóni Jónssyni sem gegnt hafði starfi forstjóra í rúm þrjátíu ár. Í nýju lögunum voru markmið stofnunarinnar skilgreind á annan hátt en áður. Til að ná þeim fram voru að tilhlutan Jakobs gerðar verulegar skipulagsbreytingar á stofnuninni. Meginbreytingin var sú að rannsóknir skyldu fara fram á tveimur vísindasviðum (á sjó- og vistfræðisviði og á nytjastofnasviði) í stað fimm deilda. Þá var og ákveðið að á sviðunum yrðu rannsóknir skipulagðar á tímabundnum verkefnagrunni undir stjórn verkefnisstjóra. Markmiðið með þessum breytingum var meðal annars að auka þverfagleg skoðanaskipti og samvinnu hinna ýmsu fag- hópa innan stofnunarinnar.

Um það leyti sem Jakob tók við forstjórastarfinu lá stofnunin undir mikilli gagnrýni vegna deilna í tengslum við fiskveiðiráðgjöf hennar á árunum á undan. Í lok áttunda áratugarins vanmat Hafrannsóknastofnun þorsstofninn og í byrjun hins níunda var stofninn á hinn bóginn ofmetinn. Þetta dró úr tiltrú á rannsóknunum og í framhaldinu var gripið til fjölmargra aðgerða til að bæta fiskveiðiráðgjöfina, meðal annars með nýju verklagi og nýjum verkefnum. Má þar nefna stofnmælingar botnfiska (togararall) að vori (1985) og hausti (1996) sem skipulagðar voru í víðtæku samstarfi við sjómenn; átak í hvalarannsóknunum (1986) sem ætlað var að afla vitneskju um ástand hvalastofna, veiðipól og stöðu í vistkerfinu; átak í fjölstofnarannsóknunum (1992) sem hafði þann tilgang að stuðla að nýtingu auðlinda hafins á vistfræðilegum grunni; rannsóknir á þorsklaki og hrygningu (1992); og átak í vistfræðirannsóknunum (1994). Loks hófust rannsóknir tengdar eldi sjávarfiska í nýrri tilraunaeldisstöð sem tekin var í notkun á Stað við Grindavík (1988). Mörg af þessum verkefnum eru enn í dag meðal hinna mikilvægustu sem unnin eru á Hafrannsóknastofnun.

Sem aðstoðarforstjóri og forstjóri Hafrannsóknastofnunar var Jakob um árabíl í eldlínu baráttunnar fyrir hóflegri nýtingu fiskimiða við Ísland. Hann kom árið 1975 að ritun skýrslu Rannsóknaráðs ríkisins um þróun sjávarútvegs⁸ og að hinni svonefndu Svörtu skýrslu,⁹ sem í raun var svar Hafrannsóknastofnunar við bréfi þar sem sjávarútvegsráðuneytið fór fram á það að stofnunin gerði tillögur að hámarksafla fyrir árið 1976.¹⁰ Í báðum þessum skýrslum kom fram að stofnar margra botnlægra tegunda voru ofveiddir og meginniðurstaða skýrslanna var sú að nauðsynlegt væri að draga úr sókn. Um það sýndist sitt hverjum enda mikið í húfi fyrir fyrirtæki og sjávarbyggðir allt í kringum landið. Í mörg ár var veitt umfram það sem Hafrannsóknastofnun ráðlagði en smám saman höfðu vísindaleg rök betur. Undir lok starfstíma Jakobs sem forstjóra samþykktu stjórnvöld að taka upp svokallaða aflareglu, en með henni hefur tekist að takmarka veiðina í samræmi við tillögur stofnunarinnar.

Hafrannsóknastofnun eflist mjög undir stjórn Jakobs og varð ein virtasta stofnun við Norður-Atlantshaf á sviði haf- og fiskirannsóknna. Jakob var forstjóri á umbrotatímum og þurfti oft að verja tillögur stofnunarinnar gagnvart ráða-



Jakob í „brúnni“ á Hafrannsóknastofnun 1987. Ljós. Ólafur S. Ástþórsson.

mönnum þjóðarinnar og hagsmunaaðilum í sjávarútvegi. Hann naut hins vegar mikillar virðingar og trausts beggja hópa og með vísindalegri sannfæringu, dugnaði og þolinmæði tókst honum oftast að ná í gegn því sem að var stefnt. Sem forstjóri var Jakob mikils metinn af samstarfsmönnum og hann hafði lag á að fá þá til þess að sameinast um brýn verkefni þar sem sjálfbær nýting auðlinda Íslandsmiða var ávallt í fyrirrúmi. Jakob lét af forstjórastarfinu 1998 og tók þá við Jóhann Sigurjónsson. Jakob settist hins vegar ekki í helgan stein heldur hélt áfram kennslu og ritun vísindagreina. Hér er ekki ætlunin að gera grein fyrir þeim fjölmörgu vísindagreinum sem hann skrifaði á sínum starfsferli. Af því að síldin var eftirlætsviðfangsefnið vil ég þó nefna sérstaklega að hann ritaði yfirlitsgreinar um hana í samstarfi við norska kollega í *Rit Fiskideildar*¹¹ og í *ICES Marine Science Symposia*.¹² Þá var hann, eins og fram hefur komið, mikill áhugamaður um að Hafrannsóknastofnunin byggji yfir öflugum skipakosti og ritaði ásamt undirrituðum í *Ægi þrjár* greinar um aðdraganda og smíði íslenskra hafrannsóknaskipa.^{5,13,14}

Haustið 1994 var Jakob skipaður prófessor í fiskifræði við Háskóla Íslands og var það fyrsta prófessorstaða í fræðigreinininni hér á landi.¹⁵ Staðan var stofnuð til að endurskipuleggja og efla kennslu og rannsóknir í fiskifræði og skyldum greinum við Líffræðiskor (nú hluti af Líf- og umhverfisvísindadeild). Fram að þessu höfðu ýmsir starfsmenn Hafrannsóknastofnunar sinnt kennslu í fiskifræði og skyldum greinum við háskólann í stundakennslu. Ákvörðunin um

stofnun prófessorsembættis átti sér langan aðdraganda og var tekin í framhaldi af niðurstöðu ráðgjafarnefndar um stefnu Háskóla Íslands frá 1991 og samþykkt þingsályktunartillögu um stofnun prófessorsembættis í fiskifræði við skólann. Með þessu var vonast til þess að auka mætti samstarf Háskóla Íslands og Hafrannsóknastofnunar. Jakob gegndi embættinu til 2001 en þá tók Guðrún Marteinsdóttir við og byggði á þeim grunni sem Jakob hafði lagt.

Jakob hlaut margvíslegar viðurkenningar fyrir störf sín í þágu haf- og fiskirannsóknna. Hann var sæmdur riddarakrossi hinnar íslensku fálkaorðu árið 1965 og stórriddarakrossi sömu orðu árið 1986. Árið 1977 var hann kjörinn félagi í Vísindafélagi Íslendinga. Árið 1995 voru Jakobi veitt heiðursverðlaun svissnesku vísindaakademiunnar fyrir framúrskarandi framlag á sviði vísinda til sjálfbærrar nýtingar náttúruauðlinda. Af því tilefni var Jakob spurður um þýðingu verðlaunanna fyrir sig og starf sitt. Hann svaraði: „Ég tel verðlaunin fyrst og fremst hafa þýðingu fyrir þann málstað sem við á Hafrannsóknastofnun höfum barist fyrir í 30 ár. Við höfum verið að reyna að sannfæra fólk um að nýta auðlindir sjávar á sjálfbærann hátt,¹⁶ og bætti svo við: „Ég vil láta það koma skýrt fram að verðlaun mín eru viðurkenning á störfum fjölmargra annarra. Ég vil þess vegna þakka öllum samstarfsmönnum mínum hérlendis sem erlendis, fyrir stuðning sinn í baráttu minni.“¹⁶ Árið 1997 var Jakob heiðraður af Landssambandi íslenskra útvegsmanna. Kristján Ragnarsson, formaður samtakanna, sagði þá meðal annars: „Jakob Jakobsson hefur um

langt árabíll barist fyrir skynsamlegri og ábyrgri nýtingu fiskistofna á Íslandsmiðum. Málflutningur Jakobs hefur ávallt byggst á yfirburða þekkingu hans á fiskifræði og nýtur hann mikillar virðingar sem leiðtogi meðal vísindamanna¹⁷. Sama ár hlaut Jakob viðurkenningu Verðlaunasjóðs Ásu Guðmundsdóttur Wright fyrir leiðandi starf á sviði fiskifræði. Loks má nefna að á sjómannadaginn 2013 heiðruðu Norðfirðingar Jakob fyrir störf sín í þágu hafrannsóknna á Íslandi.¹⁸

Kynni okkar Jakobs hófust þegar ég var sumarstarfsmaður á Hafrannsóknastofnun árið 1976. Jakob var þá aðstoðarforstjóri. Undir haust kallaði hann mig til sín og spurði hvað ég hygðist gera næsta vetur. Ég sagðist stefna á doktorsnám við háskólann í Aberdeen en væri ekki búinn að fá svar við umsókn minni. Jakob sagði þá að skoskur kollegi sinn úr sildarrannsóknunum væri nú prófessor við skólann og að réttast væri að hringja í hann til þess að komast að því hvað tefði afgreiðslu umsóknarinnar. Síðan hringdi hann og fékk þá skýringu að beðið væri eftir umsögn frá tilteknum meðmælenda á Íslandi. Jakob sagðist þá tilbúinn til þess að gefa hinum unga námsmanni sín bestu meðmæli og hvatti til þess að hann fengi skólavist. Fáeinum dögum síðar barst bréf að utan um að ég gæti hafið nám þá um haustið. Þessi samskipti lýsa þeim eiginleikum Jakobs sem ég kynntist aftur og aftur síðar í nánu samstarfi við hann. Hann var fljótur að taka ákvarðanir, smáatriði voru ekki að flækjast fyrir honum og hann lét verkin tala. Þegar ég kom heim frá námi stuðlaði Jakob að því að ég var ráðinn á Hafrannsóknastofnun.

Fyrri eiginkona Jakobs var Jóhanna Gunnbjörnsdóttir húsmóðir (1938–1974). Börn Jakobs og Jóhönnu eru Sólveig prófessor (f. 1958), Oddur Sigurður hagfræðingur (f. 1961) og Auðbjörg tölvunarfræðingur (f. 1966). Eftirlifandi eiginkona Jakobs er Margrét Elísabet Jónsdóttir fyrrverandi fréttamaður á Ríkisútvarpinu (f. 1940). Jakob og Margrét voru einstaklega samrýmd hjón. Því kynntust ég og Ásta kona mín í þau mörgu skipti sem við vorum gestir í Nökkvavoginum og í Sunnuhlíð, sumarþustaðnum í Lækjarbotnum. Þau voru

góðir gestgjafar og gaman var að heyra Jakob rifja upp ýmislegt frá sildarrannsóknum fyrri ára og segja sögur af mönnum sem hann hafði kynnt og starfað með. Jakob var ákaflega minnugur, fróður og vel lesinn og sagði skemmtilega frá.

Jakob og Margrét dvöldust langdvölum í Sunnuhlíð flest sumur. Þau voru miklir náttúruunnendur og mjög áhugasöm um gróður og trjárækt. Ótrúlegt er að sjá hvað landið við bústaðinn þeirra hefur breyst mikið með þeirra umönnun; þar sem áður var örfoka melur og auðn er nú mikill trjágróður mörg hundruð trjáa sem þau hafa gróðursett. Upp úr 1980 voru Íslendingar hvattir til þess að taka flag í fóstur en Jakob og Margrét gerðu sér lítið fyrir og tóku fjöllin fyrir ofan Lækjarbotna í fóstur og kostuðu meðal annars landgræðsluflug á svæðinu. Þau nutu einnig náttúrunnar víðs vegar um Ísland, sem og erlendis, í mánaðarlegum ferðum gönguklúbbs gamalla skáta sem kallar sig Fet fyrir fet.

Jakob er eftirminnilegur öllum sem honum kynntust, og þá ekki síst þeim sem þetta ritar, fyrir dugnað, góðmennsku, hreinskilni og rökfestu. Yfirleitt var Jakob rólegur í skapi en þegar nauðsyn krafði gat hann líka látið í sér heyra og sett fram skoðanir sínar þannig að öllum var ljóst hverju hann vildi koma á framfæri. Ég tel á engan hallað þegar ég segi að fáir hafa sett jafnmikið mark á íslenskar hafrannsóknir og baráttuna fyrir hóflegri nýtingu Íslandsmiða og Jakob Jakobsson.

Ólafur S. Ástþórsson

HEIMILDIR

- Jakob Jakobsson 2016. Jakob Jakobsson frá Strönd, Norðfirði. Bernsku- og æskuminningar, ásamt minningum föður hans Jakobs Jakobssonar frá Illugastöðum á Vatnsnesi. Margrét E. Jónsdóttir & Jóhanna Gunnbjörnsdóttir skrásettu. Jakob Jakobsson, Reykjavík. 146 bls.
- Jakob Jakobsson 1958. A study of the plankton-herring relationship off the SW-coast of Iceland. Rit Fiskideildar 2(5). 3–27.
- Jakob Jakobsson 1970. On fish tags and tagging. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review 8. 457–499.
- Helgi Mar Árnason 1998, 5. ágúst. Jakob Jakobsson lætur af störfum forstjóra Hafrannsóknastofnunar: Kominn á byrjunarreit. Morgunblaðið, bls. B3.
- Jakob Jakobsson & Ólafur S. Ástþórsson 2012. Aðdragandi og smíði íslenskra hafrannsóknaskipa. [Önnur grein af þremur]. Ægir 105(2). 16–20.
- Rozwadowski, H.R. 2002. The sea knows no boundaries: A century of marine science under ICES. ICES, Kaupmannahöfn, og University of Seattle Press, Seattle og London. 410 bls.
- Jakob Jakobsson, Ólafur S. Ástþórsson, Beverton, R.H.J., Björn Björnsson, Daan, N., Frank, K.T., Meinke, J., Rothschild, B., Sundby, S. & Tilseth, T. (ritstj.) 1994. Cod and climate change. Proceedings of a symposium held in Reykjavík, 23–27 August 1993. ICES Marine Science Symposia 193. ICES, Copenhagen. 693 bls. Tilvitnun bls. 690–691.
- Rannsóknaráð ríkisins 1976. Þróun sjávarútvegs: Yfirlit yfir stöðu íslensks sjávarútvegs og fiskiðnaðar og spá um þróun fram til 1980. Rannsóknaráð ríkisins, Reykjavík. 155 bls.
- Hafrannsóknastofnun 1975. Ástand fiskistofna og annarra dýrategunda á Íslandsmiðum og nauðsyn friðunar innan íslenskrar fiskveiðilandhelgi. Hafrannsóknastofnun, Reykjavík. 13 bls.
- Jakob Jakobsson. 1979. Um forsendur „Svörtu skýrslunnar“. Ægir 72(12). 708–715.
- Jakob Jakobsson & Östvedt, O.J. 1999. A review of joint investigations on the distribution of herring in the Norwegian and Iceland Seas 1950–1970. Rit Fiskideildar 16. 209–238.
- Toresen, R. & Jakob Jakobsson. 2002. Exploitation and management of Norwegian spring-spawning herring in the 20th century. ICES Marine Science Symposia 215. 558–571.
- Jakob Jakobsson & Ólafur S. Ástþórsson. 2012. Aðdragandi og smíði íslenskra hafrannsóknaskipa. [Fyrsta grein af þremur]. Ægir 105(1). 28–31.
- Jakob Jakobsson & Ólafur S. Ástþórsson. 2012. Aðdragandi og smíði íslenskra hafrannsóknaskipa. [Þriðja grein af þremur]. Ægir 105(3). 26–32.
- Morgunblaðið 1994, 1. nóvember. Próffessorsembætti í fiskifræði: Fyrirhugað að breyta kennslu í fiskifræðum. Bls. 8.
- Morgunblaðið 1995, 23. maí. Hlaut svissnesk vísindaverðlaun: Sigur málstaðarins um hóflega nýtingu sjávarauðlinda. Bls. 8.
- Morgunblaðið 1997, 1. nóvember. Útvegsmenn heiðra Jakob Jakobsson. Bls. 33.
- Auðlindin 2019, 4. júní. Norðfirðingar stoltir af Jakobi. Á vefsetri Auðlindarinnar. Slóð (skoðað 15.2. 2021): <https://audlindin.is/nordfirðingar-stoltir-af-jakobi/>

Hið íslenska
náttúrufræðifélag
Stofnað 1889

The Icelandic
Natural History
Society

Suðurlandsbraut 24, 108 Reykjavík, Iceland — www.hin.is / hin@hin.is

STJÓRN FÉLAGSINS 2021–2022 / BOARD MEMBERS 2021–2022

stjorn@hin.is

Ester Rut Unnsteinsdóttir
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

gjaldkeri / Treasurer
Náttúruminjasafn Íslands / Icelandic Museum of Natural History, Reykjavík

Gróa Valgerður Ingimundardóttir
ritari@hin.is

ritari og vefstjóri / Secretary
Lundarháskóli, Sviþjóð / Lund University, Sweden

Anna Heiða Ólafsdóttir
felagsvordur@hin.is

félagsvörður / Board member
Hafrannsóknastofnun / Marine and Freshwater Research Institute, Reykjavík

Helena Óladóttir
kynning@hin.is

fræðslustjóri / Board member
Háskóli Íslands / University of Iceland, Reykjavík

Guðmundur Björnsson

kynningarstjóri / Board member
Háskóli Íslands / University of Iceland, Reykjavík

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 umræðufundum 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, höfuðsafn 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, fyrirlestur og sýningahaldi.

Forstöðumaður Náttúruminjasafns Íslands er dr. Hilmar J. Malmquist.
hilmar.j.malmquist@nmsi.is

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.

Dr. Hilmar J. Malmquist is director of the Icelandic Museum of Natural History. hilmar.j.malmquist@nmsi.is

Suðurlandsbraut 24, 108 Reykjavík, Iceland — www.nmsi.is / nmsi@nmsi.is

ISSN 0028-0550



9 770028 055009