



Fullorðin kría ber æti til unga. Mynd: Daníel Bergmann

# Kríur á Snæfellsnesi

Höfundar: Róbert A. Stefánsson, Hafrún Gunnarsdóttir, Jakob J. Stakowski og Menja von Schmalensee, Náttúrustofu Vesturlands

Krían er stórmerkilegur fugl. Hún er helst þekkt fyrir að vera heimsmethafi í farflugi og dugnaður hennar við að verja afkvæmi sín fer varla fram hjá nokkrum manni. Hún er sannur heimsborgari, sem flakkar á milli heimskautasvæða í norðri og suðri og lifir þannig í stanslausu sumri. Varpárangur íslenskra kría hefur verið lélegur flest undanfarin ár, sérstaklega á Suður- og Vesturlandi. Í ljósi þeirra miklu umhverfisbreytinga af mannavöldum sem krían stendur frammi fyrir er nauðsynlegt að vakta stöðu hennar. Umtalsverður hluti íslenskra kría verpur á Snæfellsnesi og þar er að finna eitt stærsta kríuvarp landsins. Hversu mörg hreiður eru þar, hvernig hefur stærð kríuvarpa á Snæfellsnesi þróast á þessari öld og steðja einhverjar ógnir að þessum áhugaverða boðbera vors og sumars?

Kría (*Sterna paradisaea*) er smágerður sjófugl með einstaka flughæfni. Eins og margir aðrir sjófuglar er hún langlíf og vitað er til þess að einstaklingur hafi enn verið í varpi 34 ára gamall.<sup>1</sup> Kríur ferðast allt að 80–90.000 km á ári, sem jafngildir því að hver fugl fljúgi um þrisvar sinnum til tunglsins og til baka á ævi sinni.<sup>2,3</sup> Eftir að hafa lagt á sig þetta mikla ferðalag til að komast á varpstöðvarnar er því kannski engin furða að krían verji afkvæmi sín af miklum krafti. Hún er einkvænisfugl, sem talið er að bindist maka sínum tryggðaböndum ævilangt.<sup>4,5</sup> Fyrir varp á vorin endurnýja pörin heitin sín og stilla sig saman með tilþrifamiklu tilhugalífi. Það felur m.a. í sér sérstakt flug og móttökuathöfn á jörðu niðri sem lýsa mætti sem nokkurs konar einföldum dansi.<sup>4</sup> Krían gefur sér tíma til að finna maka við hæfi og læra inn á foreldrahlutverkið, en hún hefur yfirleitt ekki varp fyrr en 3–4 ára og nær ekki varpárangri sem jafnast á við reyndari fugla fyrr en um 8 ára aldur.<sup>6–8</sup> Hún verpur 1–3 eggjum, en oftast 2, og báðir foreldrar taka fullan þátt í eggja- og ungaumönnun, með því að skipta jafnt á milli sín bæði álegu, fæðugjöfum til unga og varnaratferli við varp.<sup>4</sup> Fæðan er víðast hvar einkum sótt

í sjóinn og geta fæðuöflunarferðir verið mjög mislangar (að jafnaði 36 km og allt að 219 km við Reykjanes 2018–2021).<sup>9</sup> Kría er mjög félagslyndur fugl og verpur oft í stórum, þéttum vörpum. Hér á landi verður fyrst vart við hana á varpstöðum í maí og klekjast egg oftast í seinni hluta júní. Hún virðist helst kjósa að verpa á sama stað ár eftir ár.<sup>4</sup>

Krían telst nokkuð algengur og útbreiddur varpfugl við strendur Íslands (1. mynd) og sennilega verpa fleiri kríur hér en í nokkru öðru landi.<sup>10</sup> Því miður hefur krían hér þó átt verulega undir högg að sækja frá því snemma á þessari öld. Eftir hrun sandsílastofnsins, sem hófst um 2005,<sup>11</sup> gekk kríuvarp illa til u.þ.b. 2018, einkum á sunnan- og vestanverðu landinu. Talið er að á því tímabili hafi kríum fækkað og sum vörp jafnvel horfið. Náttúrufræðistofnun Íslands áætlaði árið 2018 að hér yrpu 150.000–250.000 pör<sup>12</sup> og því hefur verið haldið fram að íslenski stofninn sé um fjórðungur af heimstofninum.<sup>13</sup> Mat á stofnstærð er þó afar ónákvæmt, bæði á heimsvísu og hér á landi, svo taka verður þessu hlutfalli með fyrirvara. Raunverulegt hlutfall gæti verið hvort sem er hærra eða lægra.

Mikill skortur hefur verið á tölulegum upplýsingum um flest kríuvörp og þróun stofnstærðar á landsvísi en á valista um fugla frá 2018 var krían metin í nokkurri hættu (VU).<sup>14</sup> Til að reyna að bæta úr gagnaskorti hóf Náttúrustofa Vesturlands mælingar á kríuvörpum á Snæfellsnesi sumrin 2022 og 2023, en hluti þeirra rannsókna (mat á stærð kríuvarpsins við Rif og Hellissand) er liður í verkefninu „Vöktun náttúruverndarsvæða“,<sup>15</sup> sem er samstarfsverkefni náttúrustofa, Náttúrufræðistofnunar Íslands o.fl. Vonir eru bundnar við að þessi heildarúttekt Náttúrustofunnar myndi grunn að vöktun snæfellskra kríuvarpa héðan í frá.

### Hvernig var stærð kríuvarpa metin?

Fræðimenn hafa ekki sæst á eina aðferð til að meta stærð kríuvarpa og henta mismunandi aðferðir misvel eftir stærð varpa. Á Snæfellsnesi er að finna fjölda kríuvarpa sem eru mjög misstór. Langstærsta einstaka varpið er við Rif og Hellissand, sem hefur áður verið metið vel yfir 10.000 pör að stærð (1. mynd) og uppfyllir því skilyrði um alþjóðlegt mikilvægi, auk þess að eiga stærstan þátt í að gera utanvert Snæfellsnes að mikilvægu fuglasvæði.<sup>12,16,17</sup> Önnur kríuvörp á Snæfellsnesi eru talsvert minni.

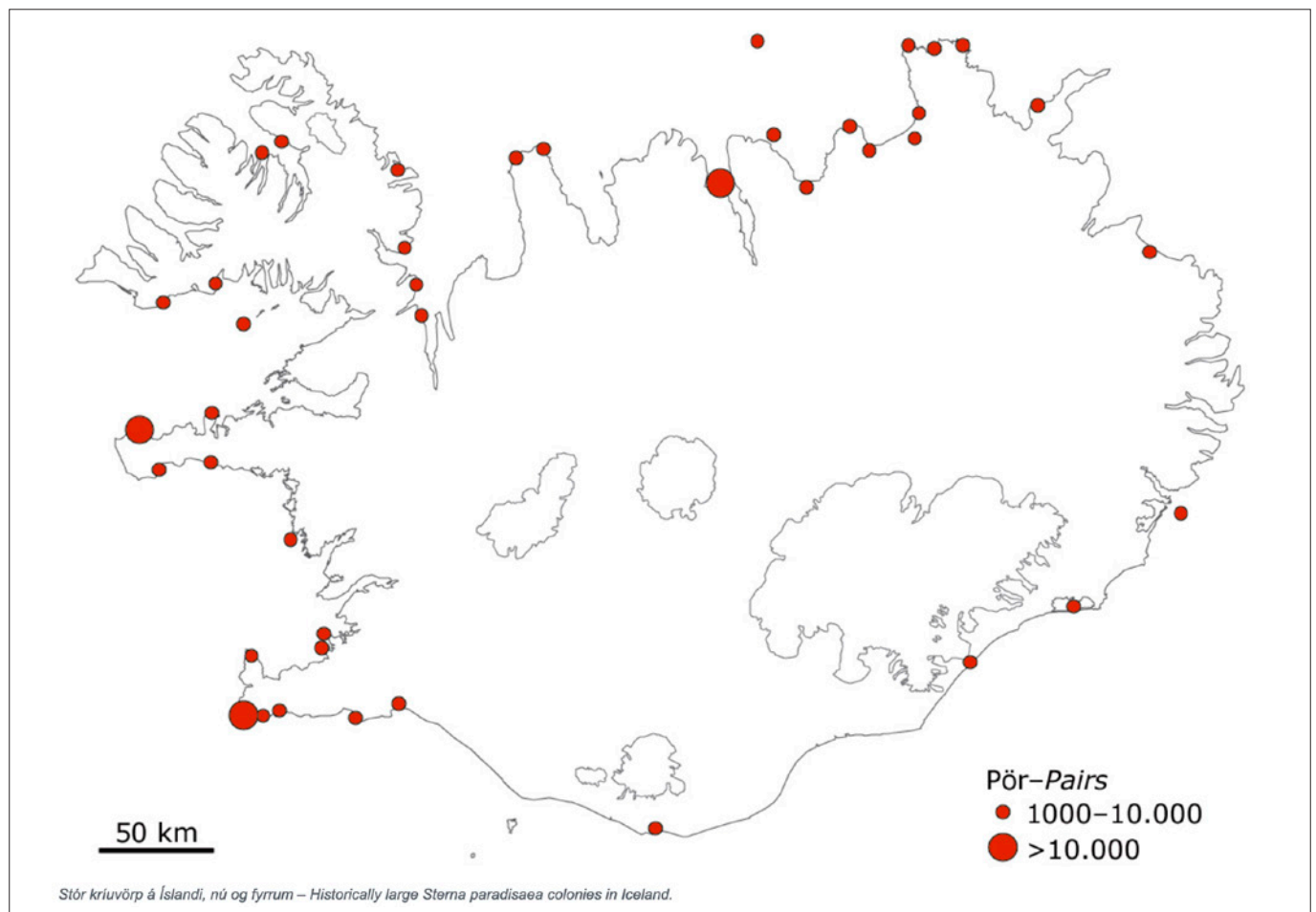
Það liggur ekki í augum uppi hvernig hægt er að meta með sæmilegri vissu fjölda para í varpi sem telur þúsundir hreiðra. Þau sem hafa komið í stórt kríuvarp vita að fuglager tekur á loft um leið og komið er að varpinu og virðist algjör ringulreið ráða ríkjum. Í minni vörpum má áætla gróflega fjöldann sem flýgur upp en í stærri vörpum fljúga þeir fuglar ekki upp

sem eiga hreiður fjarri athuganda. Mjög ónákvæmt getur því verið að reyna að áætla fjölda fugla með þeirri aðferð. Þetta er dæmi um að sömu aðferðir eiga ekki alltaf við í stórum og litlum vörpum. Því voru farnar ólíkar leiðir til að meta fjölda verpandi para í kríuvörpum eftir stærð varpa. Stóra kríuvarpið við Rif og Hellissand á Snæfellsnesi var heimsótt rétt fyrir klak í seinni hluta júní 2022 (22.–24. júní) og 2023 (16.–19. júní). Í fyrstu voru útlínur varpsins kortlagðar og tilviljanakenndar staðsetningar lagðar út innan varpsvæðisins. Sumir punktanna lentu á stöðum sem ekki var hægt að nota (t.d. vegir og tjarnir) en samtals voru 69 (2022) og 81 (2023) staðsetningar nothæfar til matsins. Á hverjum þessara staða var fjöldi kríuhreiðra talinn innan 6 metra hringmáls (hver talningarpunktur 113 m<sup>2</sup>). Skóþvengsaðferð (e. bootstrap) með 1.000 endurtekningum var notuð til þess að reikna 95% öryggismörk á matið. Forritið QGIS<sup>18</sup> var nýtt til að gera kort af rannsóknarsvæðinu og reikna flatarmál varpsins.

Minni vörpin á Snæfellsnesi voru heimsótt í seinni hluta júní og byrjun júlí sumarið 2023. Mat var lagt á stærð hvers þeirra með annars vegar sjónrænu mati og hins vegar talningum á hreiðrum á 9 m breiðum sniðum í gegnum flest vörpin. Laufey Bjarnadóttir veitti upplýsingar um kríuvarp við Stakkhamarsnes.

### Hversu mörg voru kríuhreiðrin?

Í stóra kríuvarpinu við Rif og Hellissand breyttust útlínur þéttasta hluta kríuvarpsins lítið á milli ára en strjálalt varp færðist aftur á móti sums staðar dálítið til. Heildarflatarmál



1. mynd. Útbreiðsla helstu kríuvarpa á Íslandi fyrr og nú, skv. heimasíðu Náttúrufræðistofnunar Íslands.<sup>12</sup>



Horft yfir hluta af kríuvarpinu í Rífi. Bílapanið við fuglaskoðunarhúsið við Rífsós er hvítliða af driti frá kríum sem halda þar til með unga. Tjörnin ílanga (Rífsós) er vinsæll baðstaður kríu og annarra fugla. Mynd: Daniel Bergmann

varpsvæðisins var metið 0,63 km<sup>2</sup> árið 2022 og 0,67 km<sup>2</sup> árið 2023 (2. mynd). Þéttleiki hreiðra var mjög mismunandi innan útbreiðslusvæðisins en meðalþéttleiki í talningarpunktum var 2,0 (2022) og 2,6 (2023) hreiður á hverja 100 fermetra. Heildarfjöldi hreiðra var áætlaður tæp 13 þúsund fyrra árið (95% öryggismörk matsins: 9.247–17.062) en um 17 þúsund það síðara (95% öryggismörk matsins: 12.821–21.990). Þótt nokkru muni á matinu á milli ára, þá verður að hafa í huga að aðferðin sem beitt var felur í sér talsverða óvissu og var þessi munur ekki tölfræðilega marktækur (Wilcoxon; p=0,6). Niðurstöðurnar benda til að varpið innihaldi hátt í tíunda hluta íslenska varpstofnsins, sem staðfestir mikilvægi kríuvarpsins við Rif og Hellissand sem eins stærsta kríuvarps landsins og á alþjóðavísu. Þó skal bent á að niðurstöður sambærilegra talninga í öðrum stórum íslenskum kríuvörpum hafa ekki verið gerðar eða birtar opinberlega. Nánari upplýsingar um mælingar á stærð kríuvarpsins við Rif og Hellissand sumrin 2022–2023 má finna á veggspjaldi sem Náttúrustofa Vesturlands kynnti nýverið og nálgast má á heimasíðu hennar.<sup>19</sup>

Önnur kríuvörp á Snæfellsnesi voru metin allt frá 5 upp í 850 hreiður sumarið 2023 og komst því ekkert þeirra nálægt stærð varpsins við Rif og Hellissand (3. mynd og 1. tafla).

### Kríuvörp á Snæfellsnesi fyrr og nú

Magnbundnar, birtar heimildir um kríuvörp á Snæfellsnesi aftur í tímann eru af mjög skornum skammti og í raun aðeins ein; úttekt Freyðísar Vigfúsdóttur og félaga árið 2011.<sup>16</sup> Þess utan geta þau sem þekkja vel til svæðisins aftur í tímann veitt ómagnbundnar upplýsingar.

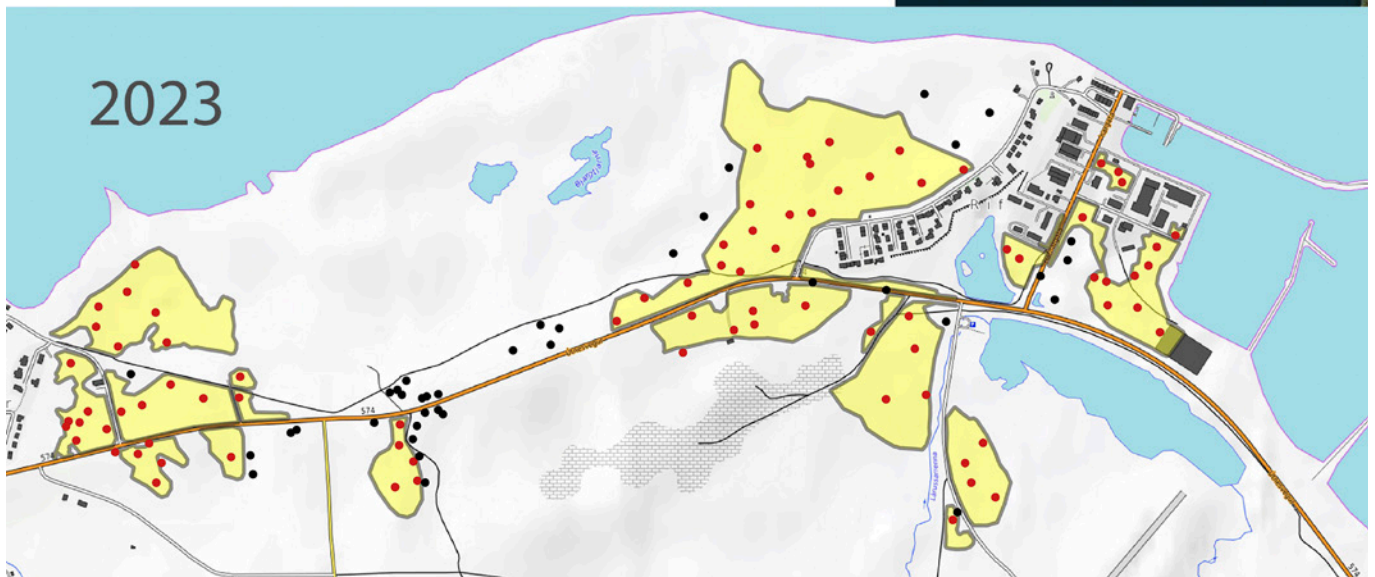
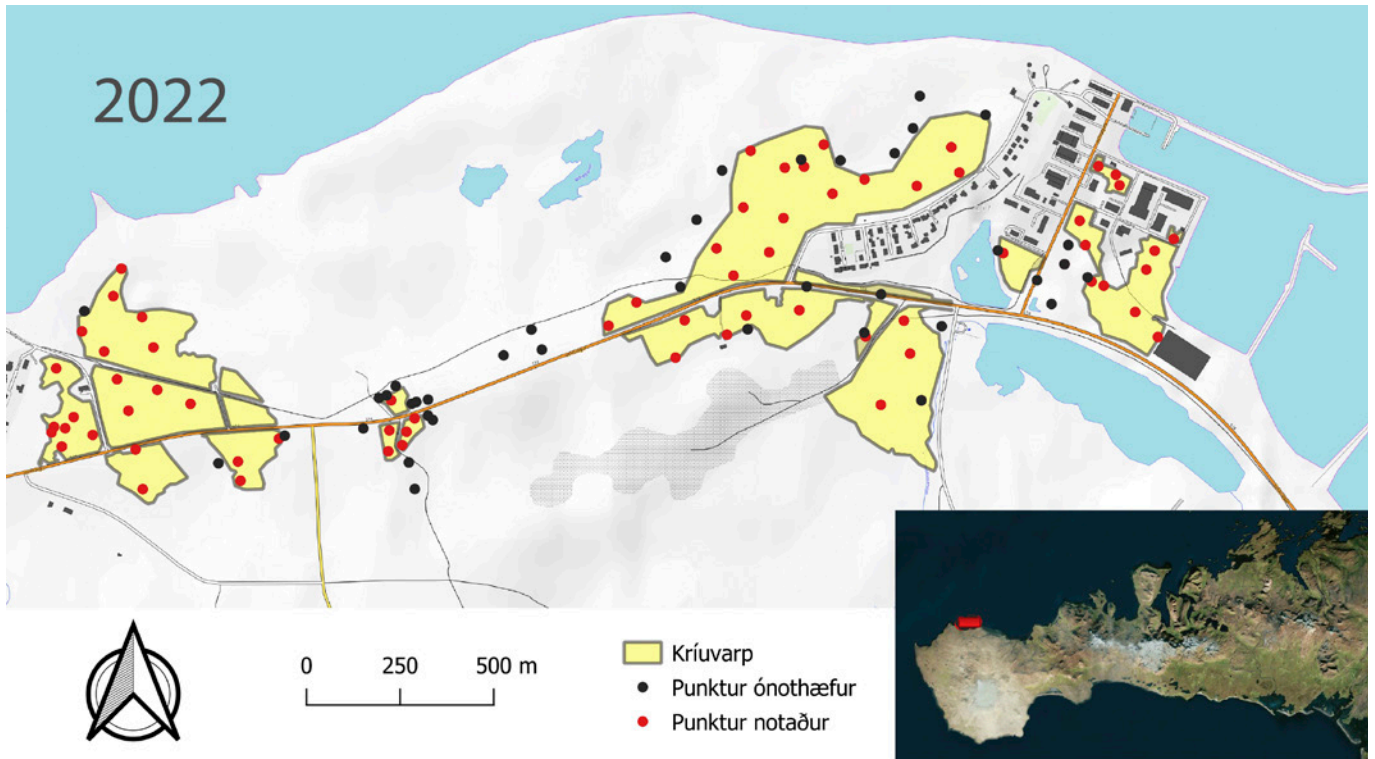
Mat á stærð helstu kríuvarpa á Snæfellsnesi 2023 leiddi í ljós að kríum hafði fækkað mikið í flestum vörpunum á 12 ára tímabili frá 2011 til 2023 (3. mynd). Þetta er í samræmi við aðrar rannsóknir, sem bent hafa til bæði lítils varpárangurs og hárrar dánartíðni fullorðinna kría á þessari öld.<sup>16,20</sup> Nokkur ný vörp komu fram á Snæfellsnesi 2023 miðað við 2011. Þeirra stærst voru vörp við Álftavatn í Staðarsveit og



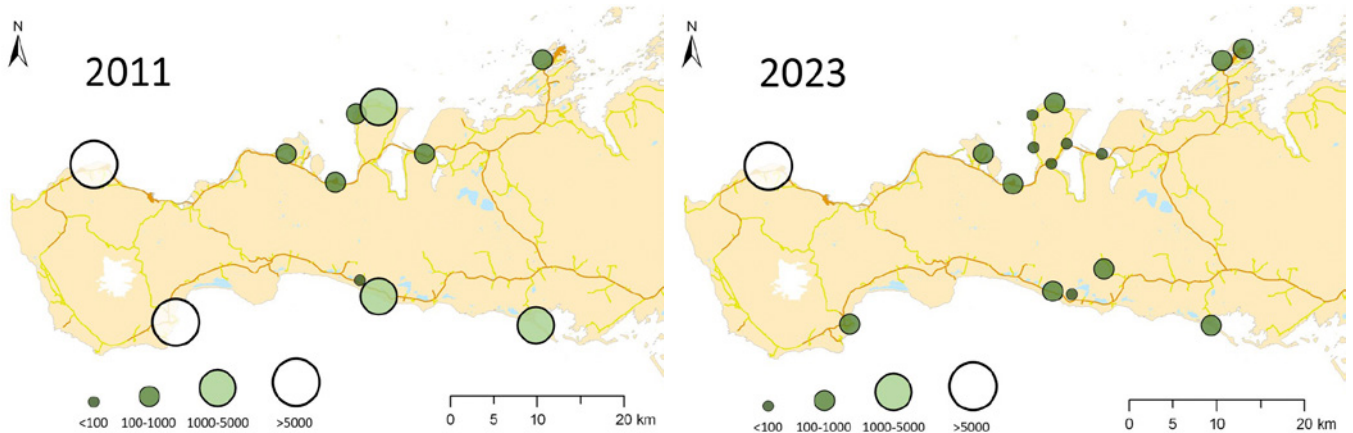
Í kríuvarpi við Langaholt á Snæfellsnesi sumarið 2023. Mynd: Róbert A. Stefánsson

Norðanvert Snæfellsnes	Fjöldi hreiðra	Sunnanvert Snæfellsnes	Fjöldi hreiðra
Rif-Hellissandur	17.000	Arnarstapi	850
Kvíabryggja	500	Hraunsmúli	5
Grundarfjörður (Hellnafell)	25	Langaholt	450
Grundarfjörður (Fjárhúshóll)	100	Helguvatn	20
Setbergskirkjugarður	20	Álftavatn	700
Þórdísarstaðir	50	Stakkhamar	200
Skallabúðir	400	Stakkhamarsnes	250
Eiðisvatn	30		
Hjarðarbólsoddi	35		
Berserkseyri	15		
Stykkishólmsflugvöllur	300		
Baulutangi	250		
Samtals	18.725	Samtals	2.475

1. tafla. Kríuvörp á Snæfellsnesi frá vestri til austurs sumarið 2023 og áætlaður fjöldi hreiðra í hverju varpi.



2. mynd. Útbreiðsla kríuvarpsins við Rif og Hellissand á Snæfellsnesi sumrin 2022 og 2023. Ofarlega t.h. er þorpið í Rifi en lengst t.v. sést í austurjaðar Hellissands.



3. mynd. Freydis Vigfúsdóttir og félagar lögðu gróft mat á stærð kríuvarpa árið 2011.<sup>16</sup> Hér er það mat borið saman við athugun Náttúrustofu Vesturlands sumarið 2023. Kríum fækkaði umtalsvert á tímabilinu (sjá einnig 1. töflu).



Kríuungi í lok júní 2012. Mynd: Daniel Bergmann



Fleygur kríuungi með hrognkelsi í ágúst 2023. Mynd: Daniel Bergmann

Baulutanga í Stykkishólmi. Fækkun í rótgrónum vörpum var þó mun meiri en sem nemur fjölda í nýjum vörpum.

Þess ber að geta að stærðarflokkarnir í matinu frá 2011 voru mjög víðir, sem gerir nákvæman samanburð erfiðan. Þá er mikilvægt að hafa í huga að árið 2011 hafði kríum þegar fækkað nokkuð á sunnan- og vestanverðu landinu vegna síla-skorts síðustu sex ár á undan. Því er líklegt að fækkunin frá því um aldamót sé meiri en ef einungis er horft til munar á árunum 2011 og 2023.

Það er samdóma álit höfunda og staðkunnugra sem þeir ræddu við að mörg kríuvarpanna á Snæfellsnesi eru vart svipur hjá sjón miðað við hvernig þau voru fyrir um 20 árum og að lélegur varpárangur mörg undanfarin ár virðist hafa höggvið djúp skörð í varpstofninn. Það á við um varpið við Rif og Hellissand og ýmis önnur vörp á Snæfellsnesi.

Fækkunin var sérlega sláandi í áður stórum vörpum við Arnarstapa og Langaholt. Þá er dæmi um sæmilegt varp ofan Mávahlíðarrífs sem var í notkun upp úr aldamótum en hvarf fyrir meira en áratug. Tilfærsla og hvarf kríuvarpa hefur áður verið lýst víða um land. Slíkt getur átt sér ýmsar orsakir en þar sem kríuvörp hafa ekki verið vöktuð á landsvísu er ógjörningur að segja til um það hvort snæfellskar kríur hafi fært sig í aðra landshluta. Það að kríur séu áttahatryggar gerir slíkt þó ólíklegra.<sup>4</sup>

Mikilvægt er að halda kríurannsóknum á Snæfellsnesi áfram og bæta vöktun kríu á landsvísu, enda er hún tilvalin vísitæga á breytingar sem verða í vistkerfum hafsins. Í ljósi komandi umhverfisbreytinga verða gögn úr slíkum verk-efnum æ mikilvægari.



Fullorðin kría færir fleygum unga æti í Skarðsvík á Öndverðarnesi í byrjun september 2007. Mynd: Daniel Bergmann



Hópur af kríum flýgur upp úr varpi við Rif í júní 2009. Kríur gera þetta iðulega þegar truflun verður í eða við varpið en stundum líka án þess að nokkur styggð hafi komið að þeim. Í sumum tilfellum flýgur hópurinn þá í samhæfðum, fallegum og hljóðlausum „dans“ yfir varpinu. Mynd: Daniel Bergmann

### Hverjar eru horfurnar fyrir íslenskar kríur?

Niðursveifla íslenska kríustofnsins á þessari öld hefur verið skýrð með ástandi fæðustofna í hafinu. Þetta eru breytingar á stórum skala, sem geta átt sér margvíslegar orsakir, þótt loftslagsvá af mannavöldum og breytingar á straumakerfum spili að líkindum stærsta hlutverkið og yfirgnæfi aðrar ástæður. Horfur til framtíðar eru að þessu leyti dökkar hvað varðar N-Atlantshaf, því þar er gert ráð fyrir að fæðuframboð fyrir kríur minnki á þessari öld nema snúið verði hið fyrsta af braut jarðaefnaeldsneytis.<sup>21</sup>

Að loftslagsvánni undanskilinni geta einstök vörp tekið breytingum vegna staðbundinna aðstæðna. Ef lítið er sérstaklega til þátta sem geta haft neikvæð áhrif á kríuvörp á Snæfellsnesi og annars staðar á Íslandi í náninni framtíð má nefna:

- Uppbygging ferðaþjónustu og fjölgun ferðamanna gæti mögulega haft staðbundin neikvæð áhrif á útbreiðslu og þéttleika kríu. Á Arnarstapa hefur orðið mun meiri fækkun kríuhreiðra en í flestum öðrum vörpum á Snæfellsnesi á undanförmum árum. Á sama tíma hefur orðið mikil uppbygging á þjónustu við ferðamenn á varpsvæði kríunnar. Ekki er þó hægt að fullyrða að orsakasamhengi sé þar á milli. Mikilvægt er að taka í stóráuknum mæli tillit til varplendis fugla við gerð deiluskipulags almennt og uppbyggingu ferðaþjónustu.
- Vaxandi útbreiðsla alaskalúpínu. Krían forðast lúpínubreiður til varps en breiður eru sums staðar komnar að núverandi jafri varpsins við Rif og Hellissand. Mögulega gæti lúpínan hindrað vöxt varpsins ef betur árar hjá kríunni í framtíðinni, en einnig gæti aukning í útbreiðslu lúpínunnar þrengt að núverandi varpsvæði. Höfundar hafa ekki gögn um það hvort kríuvarpið hafi áður náð inn á þau svæði sem nú eru þakin lúpínu en líklegt er að svo sé. Nauðsynlegt er að hafa hemil á útbreiðslu lúpínu nálægt mikilvægum kríuvörpum.

- Barrtrjám (greni og furu) hefur verið plantað á hluta varpsvæðisins við Rif. Svæðið er fremur harðbýlt og plönturnar enn lágvaxnar, þannig að enn sem komið er hefur þessi landnýting örugglega ekki haft neikvæð áhrif á varpið. Það gæti þó hæglega breyst þegar fram í sækir. Höfundar þessarar greinar hafa ekki vitneskju um áætlanir skógræktarfólks eða sveitarfélags um framtíð ræktunar á svæðinu. Áriðandi er að taka tillit til varplendis kríu þegar ráðist er í skógrækt, og ber að forðast ræktun trjáa nálægt mikilvægum varpsvæðum.

- Afrán refs er stundum nefnt hjá landeigendum og refaveiðimönnum sem möguleg ástæða fækkunar kríu að undanförmum. Því verður auðvitað ekki neitað að refum hefur undanfarna áratugi fjölgaði verulega á landsvísu. Stofninn var í sögulegu, og að öllum líkindum manngerðu, lágmarki upp úr 1970 og margfaldaðist að stærð til ársins 2007. Eftir það fækkaði refum aftur en fjölgaði svo á ný. Síðustu ár virðist stofninn hafa nálgast svipaða stærð og í kringum 2007.<sup>22</sup> Fjölgun refa undanfarna áratugi virðist aðallega skýrast af auknu fæðuframboði<sup>23</sup> en bann við útburði eiturs til refadráps árið 1964 hefur þó að öllum líkindum haft talsverð áhrif. Ekki hefur verið sérstaklega rannsakað hvort fjölgun refa hafi haft áhrif á kríustofninn eða einstök kríuvörp. Ekki er hægt að útiloka slíkt og eru dæmi um það erlendis frá.<sup>24</sup> Ólíklegt verður þó að telja að afrán refa sé aðalástæða þeirrar miklu fækkunar sem sést hefur almennt í kríuvörpum á Snæfellsnesi undanfarna áratugi, bæði þar sem sýnt hefur verið fram á fæðuskort<sup>16</sup> og að sambærileg stofntillhneiging hefur komið fram á sama tímabili hjá ýmsum öðrum sjófuglum.<sup>25</sup> Refurinn hefur lítið sem ekkert aðgengi að mörgum þessara tegunda og verða fæðubreytingar í hafinu því að teljast mun líklegri skýring á heildartillhneigingunni. Í þessu samhengi er einnig vert að nefna að jafnvel þótt refir myndu valda fækkun fugla, þá er refurinn upprunalegt rándýr í náttúru Íslands og er afrán hans því eðlilegur gangur náttúrunnar. Öðru máli gegnir um afrán minks, sem er framandi ágeng tegund

á Íslandi.<sup>26,27</sup> Ef marka má veiðitölur fór minkum þó fækkandi á árunum 2004–2015, að öllum líkindum vegna fæðuskorts.<sup>26,28</sup> Þá virðast greiningar á magainnihaldi minka ekki gefa til kynna að kríur séu mikilvæg fæða minka<sup>28–31</sup> en engu að síður er þekkt erlendis frá að minkar geta valdið miklu tjóni í vörpum kríu og annarra þernutegunda.<sup>32</sup>

- Fuglaflensa hefur höggvið stór skörð í varpstofna kríu og skyldra tegunda í Evrópu að undanfögnu.<sup>33–35</sup> Ekki er vitað hvort fuglaflensa hafi haft áhrif á þær kríur sem hér verpa, og ómögulegt er að spá fyrir um hvort svo muni verða á næstu árum. Áhættan er þó vissulega fyrir hendi.
- Landeigendum er heimil eggjataka í kríuvörpum til 15. júní. Nær engar upplýsingar eru til um umfang slíkra nytja og er því ómögulegt að segja til um möguleg neikvæð áhrif þeirra. Mikilvægt er að stórbæta upplýsingar um eggjatöku og regluverk varðandi eggjanyttjar til að tryggja að þær séu stundaðar á sjálfbæran hátt. Almennt má gera ráð fyrir að allar nytjar séu ósjálfbærar á meðan stofn er í niðursveiflu.<sup>36,37</sup>

Af framangreindu má ráða að ýmsar ógnir steðja að íslenska kríustofninum og er hér ekki allt talið, sbr. vafasamar aðgerðir gegn kríum á Ísafirði undanfögn misseri.<sup>38</sup> Val kríunnar á varpsvæðum er ekki úr lausu lofti gripíð af hálfu kríunnar og ekki er hægt að treysta á að hún geti bara fært sig þegar okkur hentar. Því er mikilvægt að við vöndum okkur

við skipulag landnotkunar og að brölt mannsins auki ekki á vanda kríunnar.

Á heimsválista er krían flokkuð sem tegund sem ekki er í hættu (LC), en þó ber að geta þess að ýmsar hættur steðja að þessari mikilvægu tegund fjarri Íslandi. Dæmi eru um að ósjálfbærar nytjar, m.a. á eggjum, hafi valdið fækkun kríu, að minnsta kosti staðbundið, í New England, Alaska, Kanada og á Grænlandi. Þrávirk lífræn mengunarefni með hnatt-ræna útbreiðslu, sem eiga það til að vera í talsverðum styrk á háum breiddargráðum, gætu haft neikvæð áhrif á kríur, en rannsóknir skortir til að leggja mat á nákvæmlega hver áhrifin séu. Miklar nytjar mannkyns á fiskistofnum hafsins gætu einnig haft neikvæð áhrif á kríur eins og aðra sjófugla en erfitt er að sýna fram á orsakasamhengi. Þyngst í þessari upptalningu vegur þó tvennt: Annars vegar eyðing hentugra varpsvæða kría og truflanir sem þær verða fyrir í varpi af mönnum og hús- og gæludýrum þeirra og hins vegar loftslagsbreytingar af mannavöldum. Hvort tveggja gæti haft mikil og alvarleg neikvæð áhrif á kríustofna heims á komandi árum.<sup>4</sup>

Hvort sem litið er til ógna sem steðja að kríum hér heima fyrir eða á heimsvísu sést glögg að full ástæða er til að standa vörð um hagsmuni þessa einstaka fugls. Bætt vöktun kría á landsvísu er eitt af þeim skrefum sem þarf að taka en einnig er mikilvægt að endurskoða löggjöf varðandi vernd kríuvarpa og nýtingu kríueggja, til að stuðla að öruggri framtíð kríunnar.<sup>37</sup>



Kría á flugi í júní 2008 með Snæfellsjökul í baksýn. Mynd: Daniel Bergmann

## Heimildir

- Hatch, J.J. (1974). Longevity record for the Arctic Tern. *Bird-Banding* 45: 269–270.
- Lorenzo, I. (2018). *Migration Marathons: 7 unbelievable bird journeys*. Birdlife International. <https://www.birdlife.org/news/2018/06/27/migration-marathons-7-unbelievable-bird-journeys/>. Sótt 5.11.2023.
- Egevang, C., Stenhouse, I.J., Phillips, R.A., Petersen, A., Fox, J.W. & Silk, J.R.D. (2010). Tracking of Arctic terns *Sterna paradisaea* reveals longest animal migration. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 107: 2078–2081.
- Hatch, J.J., Gochfeld, M., Burger, J. & Garcia, E.F.J. (2020). Arctic tern (*Sterna paradisaea*), version 1.0. Í: *Birds of the World* (Billerman, S.M., ristj.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, N.Y. <https://doi.org/10.2173/bow.arcter.01>. Sótt 6.11.2023.
- Perrins, C. (ristj.). (2003). *Firefly Encyclopedia of Birds*. Firefly Books, Buffalo, N.Y.
- Cullen, J.M. (1956). A study of the behaviour of the Arctic Tern (*Sterna macrura*). D.Phil. ritgerð. Oxfordháskóli, Oxford.
- Hawksley, O. (1957). Ecology of a breeding population of Arctic Terns. *Bird-Banding* 28: 57–92.
- Coulson, J.C. & Horobin, J. (1976). The influence of age on the breeding biology and survival of the Arctic Tern *Sterna paradisaea*. *Journal of Zoology* 178: 247–260.
- Morten, J.M., Burgos, J.M., Collins, L., Maxwell, S.M., Morin, E.J., Parr, N., Thurston, W., Vigfusdóttir, F., Witt, M.J. & Hawkes, L.A. (2022). Foraging Behaviours of Breeding Arctic Terns *Sterna paradisaea* and the Impact of Local Weather and Fisheries. *Frontiers in Marine Science* 8: 1–16.
- Ævar Petersen. (1998). *Íslenskir fuglar*. Vaka-Helgafell, Reykjavík.
- Kristján Lilliendahl, Erpur S. Hansen, Valur Bogason, Marínó Sigursteinsson, Margrét L. Magnúsdóttir, Páll M. Jónsson, Hálfán H. Helgason, Gísli J. Óskarsson, Pálmi F. Óskarsson & Óskar J. Sigurðsson. (2013). Viðkomubrestur lunda og sandsílís við Vestmannaeyjar. *Náttúrufræðingurinn* 83: 65–79.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson. (2018). Kría (*Sterna paradisaea*). Náttúrufræðistofnun Íslands. <https://www.ni.is/is/biota/animalia/chordata/aves/charadriiformes/kria-sterna-paradisaea>. Sótt 31.10.2023.
- Asbirk, S., Berg, L., Hardeng, G., Koskimies, P. & Ævar Petersen. (1997). Population sizes and trends of birds in the Nordic countries 1978–1994. *Tema Nord* 614, Nordic Council of Ministers.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. (2018). *Válisti fugla*. <https://www.ni.is/is/midlun/utgafa/valistar/fuglar/valisti-fugla>. Sótt 31.10.2023.
- Náttúrufræðistofnun Íslands og náttúrustofur. (2022). Vöktun náttúruverndarsvæða. <https://www.ni.is/is/rannskoknir/voktun-og-rannskoknir/voktun-natturuverndarsvæða>. Sótt 31.10.2023.
- Vigfusdóttir, F., Gunnarsson, T.G. & Gill, J.A. (2013). Annual and between-colony variation in productivity of Arctic Terns in West Iceland. *Bird Study* 60: 289–297.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Borgný Katrínardóttir, Guðmundur A. Guðmundsson & Svenja N.V. Auhage. (2016). Mikilvæg fuglasvæði á Íslandi. *Fjölrit Náttúrufræðistofnunar* 55. Náttúrufræðistofnun Íslands.
- QGIS Development Team. (2023). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>.
- Róbert A. Stefánsson, Hafrún Gunnarsdóttir, Jakob J. Stakowski & Menja von Schmalensee. (2023). Kríur á Snæfellsnesi. Veggspjald sýnt á Liffraðiráðstefnunni, Öskju og Íslenskri erfðagreiningu, Reykjavík 12.–14. október 2023.
- Petersen, A., Robertson, G.J., Thorstensen, S. & Mallory, M.L. (2020). Annual survival of Arctic terns in western Iceland. *Polar Biology* 43: 1843–1849.
- Morten, J.M., Buchanan, P.J., Egevang, C., Glissenaar, I.A., Maxwell, S.M., Parr, N., Screen, J.A., Vigfusdóttir, F., Vogt-Vincent, N.S., Williams, D.A., Williams, N.C., Witt, M.J., Hawkes, L.A. & Thurston, W. (2023). Global warming and arctic terns: Estimating climate change impacts on the world's longest migration. *Global Change Biology* 29: 5596–5614.
- Ester Rut Unnsteinsdóttir. (2021). Íslenski melrakkinn – fyrsti hluti. Stofnbreytingar, veiðar og verndun. *Náttúrufræðingurinn* 91: 97–111.
- Pálsson, S., Hersteinsson, P., Unnsteinsdóttir, E.R. & Nielsen, O.K. (2016). Population limitation in a non-cyclic arctic fox population in a changing climate. *Oecologia* 180: 1147–1157.
- Egevang, C. & Frederiksen, M. (2011). Fluctuating Breeding of Arctic Terns (*Sterna paradisaea*) in Arctic and High-arctic Colonies in Greenland. *Waterbirds* 34: 107–111.
- Yann Kolbeinsson, Snæþór Aðalsteinsson, Þorkell Lindberg Þórarinnsson, Brynjúlfur Brynjólfsson, Cristian Gallo, Hálfán Helgi Helgason, Jón Einar Jónsson, Rodrigo A. Martínez Catalán, Róbert Arnar Stefánsson & Sindri Gíslason. (2023). *Vöktun bjargfuglastofna á Íslandi 2020–2022*. Lokaskýrsla til Umhverfisstofnunar. Náttúrustofa Norðausturlands.
- Róbert A. Stefánsson, Menja von Schmalensee & Jakob Skorupski. (2016). A tale of conquest and crisis: invasion history and status of the American mink (*Neovison vison*) in Iceland. *Acta Biologica* 23: 87–100.
- Menja von Schmalensee. (2010). Vágestir í vistkerfum – seinni hluti. Framandi og ágengar tegundir á Íslandi. *Náttúrufræðingurinn* 80: 84–102.
- Rannveig Magnúsdóttir, Menja von Schmalensee, Róbert A. Stefánsson, David W. Macdonald & Páll Hersteinsson. (2014). A foe in woe: American mink (*Neovison vison*) diet changes during a population decrease. *Mammalian Biology* 79: 58–63.
- Rannveig Magnúsdóttir, Róbert A. Stefánsson, Menja von Schmalensee, David W. Macdonald & Páll Hersteinsson. (2012). Habitat- and sex-related differences in a small carnivore's diet in a competitor-free environment. *European Journal of Wildlife Research* 58: 669–676.
- Karl Skírnisson. (1979). Fæðuval minks við Grindavík. *Náttúrufræðingurinn* 49: 194–203.
- Karl Skírnisson. (1980). Fæðuval minks við Sogið. *Náttúrufræðingurinn* 50: 46–55.
- Clode, D. & Macdonald, D.W. (2002). Invasive predators and the conservation of island birds: the case of American mink *Mustela vison* and terns *Sterna* spp. in the Western Isles, Scotland. *Bird Study* 49: 118–123.
- BBC News. (2023). 'Huge losses' of Scottish seabirds due to avian flu. <https://www.bbc.com/news/uk-scotland-north-east-orkney-shetland-67088869>. Sótt 8.11.2023.
- BBC News. (2023). Bird flu hits Northumberland Arctic terns colony. <https://www.bbc.co.uk/news/uk-england-tyne-66156988>. Sótt 8.11.2023.
- Rijks, J.M., Leopold, M.F., Kühn, S., Veld, R.I., Schenk, F., Brenninkmeijer, A., Lilipaly, S.J., Ballmann, M.Z., Kelder, L., de Jong, J.W., Courtens, W., Slaterus, R., Kleyheeg, E., Vreman, S., Kik, M.J.L., Gröne, A., Fouchier, R.A.M., Engelsma, M., de Jong, M.C.M., Kuiken, T. & Beerens, N. (2022). Mass mortality caused by highly pathogenic influenza A(H5N1) virus in sandwich terns, the Netherlands, 2022. *Emerging Infectious Diseases* 28: 2538–2542.
- Menja von Schmalensee, Tómas G. Gunnarsson & Kristinn H. Skarphéðinsson. (2017). Nýting eggja og unga villtra fugla. *Fuglar* 11: 32–41.
- Menja von Schmalensee, Kristinn H. Skarphéðinsson, Hildur Vésteinsdóttir, Tómas G. Gunnarsson, Páll Hersteinsson, Auður L. Arnþórsdóttir, Hólmfríður Arnardóttir & Sigmar B. Hauksson. (2013). *Vernd, velferð og veiðar villtra fugla og spendýra. Lagaleg og stjórnsýsluleg staða og tillögur um úrbætur*. Skýrsla unnin fyrir umhverfis- og auðlindaráðherra.
- Fuglavernd. (2023). Vegna aðgerða Ísafjardarbæjar gegn kríuvörpum. <https://fuglavernd.is/2023/07/03/vegna-adgerda-isafjardarbajar-gegn-kriuvorpum/>. Sótt 8.11.2023.