



Blesgæsir á Hvanneyri að hausti. Mynd: Daniel Bergmann

Fuglar og ræktarland – *Er nauðsynlegt að skjóta þá?*

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

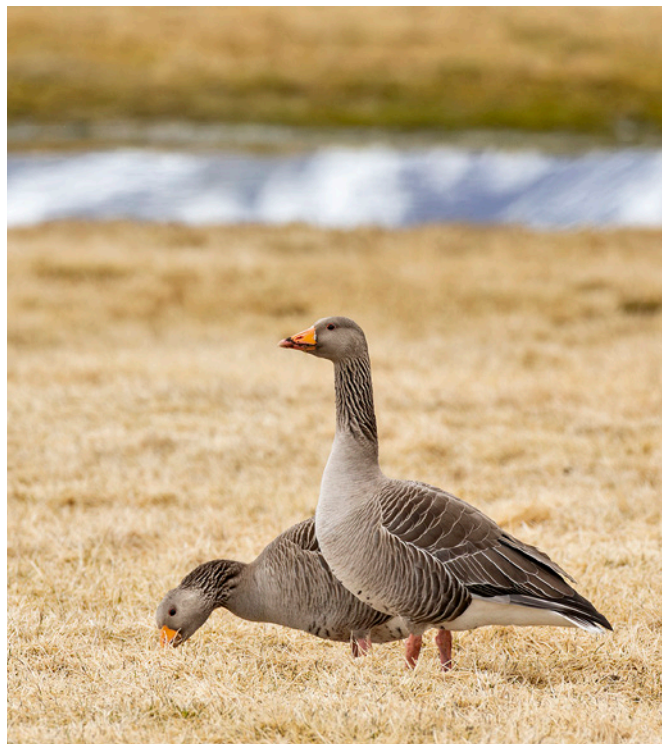
Sum villt dýr sækja í ríkulegt fæðuframboð á ræktuðu landi og geta í einhverjum tilfellum skemmt uppskeru og valdið fjárhagslegu tjóni. Slíkir hagsmunaárekstrar bænda og villtra dýra eru vaxandi vandamál bæði hérlendis og erlendis samhliða aukinni sókn manna í að taka náttúruleg búsvæði undir ræktun vegna fólksfjölgunar, aukinnar neyslu og annarra umsvifa mannsins.¹ Hér á landi hefur umræða um tjón af völdum villtra dýra í þessu samhengi að miklu leyti snúist um ágang fugla á ræktarland, þá sérstaklega álfta og gæsa. Hér verður stiklað á stóru um þetta viðfangsefni. Hvaða fuglategundir sækja í ræktarland og hvernig hefur þeim vegnað síðustu ár? Hvaða aðferða væri hægt að grípa til ef draga á úr tjóni og hvað ber að hafa í huga við notkun þeirra? Er hægt að finna leið til að sætta ólík sjónarmið fuglaverndar og nýtingar?

Fuglar sem gætu valdið tjóni á ræktarlandi á Íslandi og staða þeirra

Álftir og gæsir eru þeir fuglar sem líklegastir eru til að valda tjóni á íslensku ræktarlandi. Þetta eru áberandi vatnafuglar sem tilheyra ætt andfugla (Anatidae). Þeir eru mjög félagslyndir, geta myndað sterk tengsl sín á milli og átt samskipti bæði með hljóðum og líkamstjáningu.² Flestir þessara fugla eru farfuglar sem leggja á sig langt ferðalag á hverju ári í leit að fæðu, heppilegum varpstöðum eða mildara veðri. Fólk þekkir eflaust tilkomumikið og að því er virðist áreynslulítið oddaflug fuglanna en að baki því liggur mikil þolraun sem krefst samvinnu, samhæfingar og ratvísi sem byggist meðal annars á stöðu sólar og þekkingu á kennileitum.³ Sumir þeirra gæsastofna sem fara um Ísland eða verpa hér hafa verið í töluverðum vexti síðastliðna áratugi. Þar sem vöxtur

hefur orðið má að miklu leyti rekja hann til verndaraðgerða á vetrarstöðvum á Bretlandseyjum, aukins fæðuframboðs á ræktarlandi og hlýnandi veðurfars á norðurhveli.^{4,10} Þegar rætt er um nýlegan stofnvöxt má þó ekki gleyma að mögulega hafa stofnar þeirra verið ónáttúrulega litlir þegar markvissar talningar hófust á árunum 1950–1980, einkum sökum framræslu votlendis, veiða og annarra neikvæðra áhrifa mannsins í Evrópu síðustu aldir. Til dæmis var grágæs (*Anser anser*) mjög algengur varpfugl í Hollandi á 16. öld, en fór stöðugt fækkandi eftir það, og var nánast horfin allan fyrri helming 20. aldar. Með markvissum aðgerðum frá 1960, svo sem að koma á fót stórum verndarsvæðum, tókst að snúa þessari þróun við þannig að nú er grágæs orðin ein algengasta verpandi gæsategund landsins.⁵

Heiðagæs (*Anser brachyrhynchus*) hefur fjölgað hvað mest hérlendis síðustu áratugi. Árið 1950 stóð stofninn í um 30 þúsund fuglum⁶ en náði hámarki í 537 þúsundum árið 2015. Hann telur nú um 443 þúsund.^{7,8} Þrátt fyrir mikinn fjölda heiðagæsa eru þær ekki endilega áberandi fyrir augum fólks því þær halda sig mest á hálendinu á sumrin en sjást oft í stórum hópum á láglandinu á vorin. Svörtu gæsunum, þ.e.a.s. **helsingja** (*Branta leucopsis*) og **margæs** (*Branta bernicla*), hefur einnig fjölgað mikið síðustu áratugi en tegundirnar eru nær eingöngu fargestir hérlendis þó vaxandi varpstofn helsingja hérlendis telji um 2.500 varppör.⁹ Stofn **grágæsar** sýndi svipaða þróun eftir aldamót og fjölgaði hratt. Hann náði hámarki í rúmlega 100 þúsund fuglum árið 2012 en hefur nú fækkað í um 59 þúsund, eða 41% á tíu árum.^{7,8} Slík stofnþróun er mikið áhyggjuefni og þörf er á frekari rannsóknnum til að leiða í ljós orsök hennar. Bent hefur verið á að veiðiálag á vetrarstöðvum á Orkneyjum geti átt hlutdeild í þessari fækkun en í Skotlandi hefur á síðustu árum verið efnt til átaks til að fækka gæsnum vegna tjóns sem þær eru taldar valda á ræktarlandi.¹⁰ Einnig er möguleiki að breytt far og óljós skörun við breska grágæsastofninn á vetrarstöðvum gæti hafa haft áhrif á grágæsatalningar síðustu ára.⁸ **Blesgæs** (*Anser albifrons*) verpur ekki á Íslandi en hefur viðdvöl á Suður- og Vesturlandi á leið til og frá varpstöðvum á V-Grænlandi.¹¹ Blesgæsir sem fara hér um eru af sérstakri undirtegund (*A.a. flavirostris*) og tók að fækka hratt eftir aldamót. Þrátt fyrir alfriðun á Íslandi frá árinu 2006 er stofninn enn á niðurlægi sökum dræmrar nýliðunar, sem má einna helst rekja til veðurfarsbreytinga á varpstöðvum.¹² **Álftum** (*Cygnus cygnus*) hefur fjölgað hratt á síðastliðnum árum. Árið 2020 taldi stofninn um 43 þúsund fugla, sem er um 27% fjölgun síðan 2015,¹³ en tegundin hefur verið alfriðuð síðan 1914.¹⁴ Ánægjulegt er að flestir gæsastofnar hérlendis



Grágæs er að mestu farfugl á Íslandi og sú gæsategund sem mest er veidd hérlendis. Eftir að skipulagðar talningar hófust náði stofnstærð hámarki 2012 en fækkaði um 41% á næsta áratug. Mynd: Daniel Bergmann

hafi náð að rétta úr kútnum eftir fækkun í sögulegu samhengi. Verra er þó að þessi fjölgun fugla hafi skapað vanda á öðrum vettvangi, en sú staða er ekki einsdæmi nú þegar mannkynið tekur sífellt meira pláss á jörðinni. Er þetta ein af áskorunum náttúruverndar samtímans.



Álft er þyngsti fugl á Íslandi og áberandi í landslaginu. Hún er friðuð, en undanfarið hefur borið á þrýstingi um að leyfa veiðar á henni til að bregðast við tjóni á ræktarlandi. Hætt er við að skotveiðar gætu á stuttum tíma minnkað stofninn verulega, sem væri ákaflega bagalegt. Mynd: Daniel Bergmann



Lengi vel urpu helsingjar ekki reglulega hér á landi heldur fóru um Ísland á leið sinni til og frá varpstöðvum á NA-Grænlandi. Nú verpur lítill en vaxandi stofn helsingja í Skaftafellssýslum. Tegundin er veidd á Íslandi að haustlagi. Mynd: Daniel Bergmann

Þótt flug sé ein meginforsendan fyrir velgengni fugla í lífsbaráttunni fylgja því ákveðnar hömlur. Til dæmis hefur þróast einfalt meltingarkerfi hjá fuglum til að stuðla að léttingu þeirra. Afleiðing þess er að margar fuglategundir eru sérhæfðar í fæðuvali, þar á meðal álfir og gæsir. Einnig er flug mjög orkufrekt ferli, þá sérstaklega fyrir þunga fugla. Því reyna álfir og gæsir að drýgja inntöku á auðmeltanlegri fæðu á sem stystum tíma. Fæðuframboð á ræktarlandi er kjörið til að uppfylla þessi skilyrði og þá sérstaklega á fartíma þegar orkuþörfin er mikil.⁴

Erlendar rannsóknir hafa sýnt að áhrif gæsa á uppskeru eru mjög breytileg, allt frá því að vera nær engin og upp í það að valda 82% tapi á uppskeru.⁴ Náttúrustofa Suðausturlands og samstarfsaðilar könnuðu beitarálag gæsa á byggi í Austur-Skaftafellssýslu í tilraunaverkefni árin 2014 og 2015 og bentu niðurstöður til þess að uppskerutap af völdum gæsa á tiltækum tilraunareitum væri töluvert, eða 18% árið 2014 og 33% árið 2015.¹⁵ Þetta eru jafnframt einu rannsóknirnar sem gerðar hafa verið hér á landi þar sem tjón af völdum gæsa var mælt. Aðrar vísbendingar um mögulegt tjón byggja á huglægu mati bænda á ágangi fugla á eigin túnnum.^{16,17} Mikilvægt er að skilja sjónarmið bænda sem verða fyrir beinum áhrifum og jafnvel efnahagslegu tjóni af völdum álfta og gæsa og hafa innsýn í vandann. Á sama tíma er þó nauðsynlegt að framkvæma nánari mælingar svo hægt sé að greina með nákvæmum hætti áhrif fuglanna og breytileika í áhrifunum milli landshluta og eftir tíðarfari og taka þannig upplýsta ákvörðun um viðeigandi aðgerðir. Hér á landi hefur bændum boðist að skrá tjón sem fuglar eru taldir hafa valdið á túnnum og eiga þeir rétt á bótum frá matvælaráðuneytinu í þeim tilfellum sem tjónið er metið meira en 30%

af heildaruppskeru spildunnar.¹⁸ Enn er ekki talið að gögn úr þessari skráningu séu áreiðanleg til að meta heildartjón í ræktarlöndum af völdum fugla.

Hérlendis er mikill áhugi á að stórauка kornrækt. Er því viðbúið að hagsmunaárekstrar á milli manna og fugla fari vaxandi. Í nýrri skýrslu sem gengur undir nafninu „Bleikir akrar“ er fjallað um eflingu kornræktar á Íslandi.¹⁹ Skýrslan var unnin af hópi jarðræktar- og búfjársérfræðinga frá Landbúnaðarháskóla Íslands, að beiðni matvælaráðherra, og var sérstakur kafli tileinkaður gæsnum og álfnum og því tjóni sem þær geta valdið á uppskeru. Höfundar lögðu áherslu á að auka rannsóknir á umfangi þessa tjóns og kanna hvort grundvöllur sé fyrir því að fækka markvisst innan ákveðinna stofna. Einnig var lagt til að bændur fengju sérstaka undanþágu til að veiða fugla á kornökrom sínum utan núgildandi veiðitíma og jafnframt kanna hvort sérstakir fuglabeitarakrar gætu mögulega dregið úr tjóni.

Hér er rétt að staldra við: Að mörgu er að huga ef menn vilja bregðast við tjóni af völdum náttúrulegra tegunda (tegunda sem ekki eru framandi í viðkomandi landi) og ætti ávallt að leitast við að notast við aðgerðir sem ekki fela í sér dráp²⁰ (1. rammagrein).

Því fleiri fuglar, því meira tjón?

Sambandið milli fjölda fugla og umfangs tjóns á ræktarlandi er flókið viðfangsefni sem mótast af ýmsum þáttum. Ljóst er að þetta samband er ekki línulegt, þ.e.a.s. ekki er beint samband á milli stofnstærðar og umfangs tjónsins, því hófleg beit hefur lítil eða engin áhrif á uppskeru en þegar beitarálag eykst og fer yfir ákveðinn þröskuld getur tjónið orðið töluvert og lagst þungt á bændur. Þótt heildarfjöldi fugla sem

1. rammagrein: Tjón af völdum villtra dýra og mögulegar aðgerðir

Þegar grunur er um að villt dýr valdi tjóni er nauðsynlegt að hafa eftirfarandi í huga áður en gripið er til aðgerða.²⁰

Nútíma náttúruvernd snýst um að minnka áhrif mannsins á náttúruleg kerfi og ferla, og að náttúran hafi tækifæri til að þróast eftir eigin lögmálum.

Gera þarf greinarmun á tegundum eftir uppruna þeirra. Sé um að ræða framandi dýr (dýr sem maðurinn hefur flutt viltjandi eða óviltjandi út fyrir sitt náttúrulega útbreiðslusvæði) þarf allur vafi um tjónið að vera innlendum tegundum í hag (tegundum sem þróast hafa á viðkomandi stað eða hafa komist þangað af sjálfdáðum eftir náttúrulegum leiðum). Þetta þýðir að þegar um framandi dýr ræðir á að grípa til aðgerða þótt tjón sé óskilgreint eða óljóst og aðgerðir að taka mið af því að takmarka stofninn.²¹ Þessi greinarmunur kemur til vegna þeirrar áherslu að náttúran fái að þróast eftir eigin lögmálum. Um leið og maðurinn hefur flutt dýr milli heimkynna er ekki lengur um náttúrulegt ferli að ræða.

Öðru máli gegnir þegar um er að ræða innlent dýr, því þá þarf að túlka allan vafa dýrinu í hag. Þetta þýðir að ekki eigi að grípa til aðgerða nema að eftirfarandi sé tryggt:

- Búið sé að rannsaka og skilgreina tjónið með skýrum hætti og gera þar greinarmun á náttúrulegum ferlum og raunverulegu tjóni.
- Einungis skal leyfa veiðar á villtum innlendum dýrum sem valda tjóni í þeim tilfellum sem ekki er unnt að koma í veg fyrir tjón af þeirra völdum með öðrum aðgerðum en veiðum. Því verður í öllum tilfellum að reyna fyrst fyrirbyggjandi eða fælendi aðgerðir og meta árangur þeirra.
- Ef athafnir manna valda því að stofn innlands dýrs er stærri en náttúruleg mörk setja honum, og ónáttúrulega stór stofn veldur tjóni á líffræðilegum fjölbreytileika eða verulegu fjárhagslegu tjóni, skal bregðast við vandanum með því að grípa til varanlegrar lausnar og hindra aðgang að þeirri auðlind sem veldur stofnþenslunni. Veiðar væru óskynsamlegar því þær gætu aðeins verið tímabundin lausn á meðan ekki er ráðist að rótum vandans. Þær þyrfti því að endurtaka reglulega svo lengi sem tegundin hefði aðgang að auðlindinni.
- Allar aðgerðir sem gripið er til verða að vera í samræmi við tjónið sem þeim er ætlað að koma í veg fyrir og þær þurfa einnig að vera líklegar til að skila árangri, sem mældur er í raunverulegri minnkun tjóns. Sé um fjárhagslegt tjón að ræða þurfa aðgerðir að vera kostnaðarhagkvæmar, sem þýðir að kostnaður við aðgerðir má ekki vera meiri en kostnaður vegna tjónsins sem þeim er ætlað að koma í veg fyrir.

Ef ákveðið verður að leyfa veiðar á innlendra tegund að ofangreindum atriðum uppfylltum, þurfa veiðarnar einnig að uppfylla eftirfarandi skilyrði:

- Tegundin er ekki friðuð eða á valista.
- Veiðarnar hafa ekki neikvæð stofnáhrif.
- Veiðarnar eru tegundasérhæfðar.
- Ekki er veitt á æxlunartíma dýranna, þar á meðal á varptíma fugla.
- Veiðarnar standast kröfur um dýravelferð.
- Veiðarnar eru siðfræðilega réttlætanager.

sækir í tiltekinn akur geti skipt máli þá ræðst þessi þröskuldur af fleiri þáttum, svo sem þroska gróðurs og ástandi jarðvegs^{22,23}. Þáttur fuglategundar í tjóni á ræktarlandi fer þó mikið eftir hegðun hennar óháð stofnstærð. T.d. er stofn grágæsar mun minni en stofn heiðagæsar en samt sem áður berast mun fleiri tilkynningar um tjón af völdum grágæsa en heiðagæsa. Þetta skýrist af atferli þeirra og hvar þær kjósa að dvelja. Einnig má nefna að helsingjar velja helst lágan og óþroskaðan gróður og eru því líklegri til þess að eyðileggja rætur platnanna og draga þannig úr vexti þeirra á meðan grágæsir velja frekar hærri og þroskaðri gróður og eru því líklegri til þess að traðka hann niður.²⁴ Umfang tjóns getur



Blesgæs er fargestur á Íslandi. Tegundin var alfríðuð hérlendis árið 2006 en vegna hægrar nýliðunar hefur stofninn haldið áfram að minnka þrátt fyrir friðun. Mynd: Daniel Bergmann

því verið mismunandi eftir því hvaða tegundir eiga í hlut. Veður spilar einnig stóran þátt í að móta áhrif fugla á ræktarland. Veðurfar mótar beitarþol plantna og hefur áhrif á tíma-setningu fars fugla, sem aftur ræður miklu um dvöl þeirra á ræktarlandi. Sérstakar veðuraðstæður geta einnig haft mikil áhrif, svo sem óvænt kuldakast sem getur dregið úr fæðuframboði fugla á náttúrulegum búsvæðum og á sama tíma aukið orkuþörf þeirra og þrýst þeim inn á ræktarlönd.²⁵ Loks skiptir máli hvenær ræktarplöntur ná fullum þroska. Með því að rækta yrki sem þroskast fyrir á haustin má draga mikið úr tjóni af völdum fugla, þar sem hægt væri að uppskera akrana áður en fuglarnir yfirgefa sumaróðul sín og safnast saman til að undirbúa far.

Aðgerðir sem ekki fela í sér veiðar og geta dregið úr tjóni fugla á ræktarlandi
Brugðist hefur verið við tjóni fugla á ræktarlöndum með ólíkum leiðum víðs vegar í heiminum og sýnir reynslan að margar þeirra geta skilað góðum árangri. Hér verður stiklað á stóru um helstu leiðir ásamt kostum þeirra og göllum.

Fæling

Ein algengasta aðgerðin sem gripið hefur verið til í gegnum tíðina er fæling, en menn hafa um þúsundir ára útbúið fugla-hræður til að fæla fugla frá uppskeru.²⁶ Fæling gengur út á að valda fuglum óþægindum eða hræðslu svo þeir forðist ákveðið svæði, án þess að valda fuglunum varanlegu meini. Tíð fæling hefur marktæk áhrif á fjölda fugla í ræktarlandi og getur með tímanum valdið því að fuglar forðist tiltekið ræktarland til lengri tíma.²⁷ Fælingaradferðir geta verið sjónrænar eða byggðar á hljóðum. Þær er hægt að útfæra með tæknilegum aðferðum sem geta fælt fugla án mikillar fyrirhafnar fyrir menn.

Sjónrænar fælingur

1. **Fuglahræður** eru auðveld og ódýr leið til þess að fæla fugla af ræktarlandi en duga þó oftast einungis í styttri tíma þar sem álftir og gæsir virðast fljótt venjast kyrrstæðum hlutum.²⁷
2. **Flugdrekur og blöðrur**, sem líkja eftir ránfuglum og hreyfast í vindi, hafa virkað vel í mörgum tilfellum enda er búnaður sem felur í sér hreyfingu líklegri til að skila betri árangri í að hræða fugla.^{1,28}

3. **Borða sem endurkasta ljósi** (e. *mylar tape*) er hægt að festa á staura með auðveldum hætti og skapa þannig sjónrænt flókt í dagsbirtu sem fuglar forðast.
4. **Eftirlíkingar af rándýrum** má útbúa úr alls konar efnivið og koma fyrir á ræktarlandi. Til að árangur náist mætti líkja eftir rándýri sem álftrir og gæsir þekkja, t.d. ref eða stærri ránfugli.
5. **Leysigeislar** hafa verið notaðir erlendis til þess að fæla fugla af ræktarlandi og eru mörg fyrirtæki nú farin að sérhæfa sig í slíkum lausnum. Þeirra á meðal er fyrirtækið Bird-X en það framleiðir fælu sem byggir bæði á leysigeisla og blikkandi LED ljósum. Ljósirn geta náð yfir fjóra hektara að flatarmáli og hafa verið notuð bæði á flugvöllum og ræktarlandi.²⁹ Einnig má nefna fyrirtækið *Bird Control Group* en það framleiðir fælu sem byggir á sjálfvirkum leysigeisla sem hafa má í sambandi allan sólarhringinn. Fyrirtækið ábyrgist að fælan geti dregið úr viðveru fugla um meira en 70%.³⁰

Hljóðfætur

1. **Neyðarköll fugla** vekja óttaviðbrögð hjá öðrum fuglum og því má nota slík köll sem fælu en notkun í lengri tíma veldur því að fuglar venjast hljóðunum og veita þeim litla eftirtekt.
2. **Gasbyssur** framkalla háa hvelli sem hræða fugla burt en geta valdið öðrum dýrum og fólki óþægindum.
3. **Hátíðnihljóð** sem mannseyrað nemur ekki en fuglar og önnur dýr nema vel geta haft töluverð fælingaráhrif og geta þannig fætur líkt eftir neyðarköllum eða rándýrum á meðan aðrar gefa frá sér stöðugt hljóð sem getur valdið dýrum óþægindum. Fælingaráhrif eru þó að miklu leyti bundin við hvort viðkomandi tegund sé næm fyrir slíkum hljóðum. Í tilfelli álfra og gæsa er óvíst hvort slíkar fætur henta.

Aðrar fætur

1. **Hundar** geta, sérstaklega með góðri þjálfun, nýst mjög vel til þess að fæla fugla. Hins vegar er það ekki á allra færi að ala og annast hunda til að sinna slíku verkefni og ljóst er að miklum tíma gæti í upphafi þurft að verja í þjálfun þeirra. Einnig þarf að huga að því að hundarnir skemmi ekki væntanlega uppskeru með traðki.
2. **Drónar** verða sífellt álitlegri kostur til að fæla fugla enda hægt að samnýta þá með sjónrænum og hljóðrænum fælum. Nú þegar standa ýmsar lausnir til boða. T.d. framleiðir fyrirtækið *The Drone Bird Company* dróna sem líkja eftir ránfugli á flugi og hægt er að nota án mikillar fyrirhafnar með sjálfstýringu. Með frekari þróun, svo sem skynjurum sem nema fugla, betri rafhlöðuendingu og fullkomnari sjálfstýringu, má gera ráð fyrir að drónar verði í framtíðinni algeng lausn til fælingar fugla.³¹

Fælingaraðferðir hafa helst verið gagnrýndar fyrir að virka aðeins í skamman tíma,³² sem skýrist af töluverðri vitsmunalegri getu álfra og gæsa til að þekkja umhverfið sitt. Þær læra

Myndir til hægrri. Miklar framfarir hafa orðið í þróun búnaðar til að fæla fugla frá ræktarlandi. Hér eru aðeins sýndar fjórar af fjölmörgum gerðum sem eru í boði: A. Fjarstýrður dróni í líki ránfugls, sem látinn er fljúga fyrir fram forritaða leið eða er stýrt af notanda. B. Gasbyssa sem gefur frá sér skothljóð. C. Búnaður sem fælir með því að lýsa með leysigeislum eða LED ljósum. D. Einfalt líkan af ránfugli sem „flýgur“ fram og til baka með aðstoð vinds.





Margæs er hafrænust af öllum gæsum hér á landi. Hún fer um landið sem fargestur, að vori og hausti, til og frá norrænum varpstöðvum nyrst í Kanada og á Grænlandi. Tegundin er friðuð. Mynd: Daniel Bergmann

Því fljótt ef ekki er um raunverulega hættu að ræða, sem gerir það að verkum að mikilvægt er að blanda saman ólíkum fælum til að viðhalda forðun (e. *avoidance*) hjá fuglum.²⁸ Einnig getur verið gott að færa kyrrstæðar fætur reglulega úr stað til að koma fuglunum á óvart og tryggja að fælingarátakið sé sem öflugast þegar gróður er á viðkæmu vaxtarstigi.

Fyrirbyggjandi aðgerðir og atferlisvistfræðilegar nálganir

Skilningur á atferli álfra og gæsa er grundvallarforsenda þess að hægt verði að stemma stigu við tjóni af þeirra völdum með því að fyrirbyggja að fuglar sækji inn á ræktarlandið. Fæðuframboð ræður miklu um það hvar fuglar kjósa að dvelja. Rannsóknir hafa sýnt að gæsir vilja helst orku- og próteinríka fæðu sem er að sama skapi auðmeltanleg og trefjalítill.³³ Tjón af völdum fugla getur verið mjög svæðisbundið þannig að sumir bændur geta orðið fyrir miklu tjóni á meðan aðrir sjá vart áhrif af ágangi fugla. Sérstök líkön hafa verið hönnuð til að lýsa dreifingu gæsa í tengslum við ræktarland og aðrar auðlindir sem þær sækjast í. Slíkar rannsóknir hafa sýnt að svæði sem verða fyrir mestu tjóni af völdum fugla eru ræktarlönd sem eru í nálægð við vötn eða votlendi þar sem fuglar dvelja á nóttunni.^{25, 34} Aðrir þættir sem geta einnig haft áhrif á val gæsa og álfra eru hættu á afráni, útsýni yfir ræktarland, truflun af völdum mannfólks og að svæðið henti vel til lendingar eða flugtaks.³⁵ Með því að skilja af hverju fuglar velja ákveðin svæði fram yfir önnur má nýta þær upplýsingar og kortleggja svæði sem fuglar sækja í áður en staður til ræktunar er valinn. Þannig mætti forðast að búa til akra við kjörlendi fugla eða móta núverandi ræktarland þannig að fuglar sækja síður í það, t.d. með því að planta skjólbeltum til að skerða útsýni og gera lendingu og flugtak erfiðari fyrir fuglana.

Það getur þó reynst þrautinni þyngri að halda fuglum frá hagstæðum dvalarstað og því hefur verið brugðið á það ráð að lokka þá að ákveðnum svæðum með því að útbúa sérstaka fuglabeitarakra þar sem fuglar fá að dvelja óáreittr.

Víða á Norðurlöndunum hafa bændur fengið sérstaklega greitt fyrir að útbúa og viðhalda slíkum ökrum og þannig hlíft sinni eigin uppskeru ásamt því að lifa í samlyndi við fuglana.³⁶ Til þess að slíkur árangur náist verða fuglabeitarakrarnir að vera aðlaðandi fyrir fugla og helst vera betri kostur heldur en ræktarlandið sem á að uppskera. Það má t.d. gera með því að hanna fuglabeitarakurinn eftir þörfum gæsa og álfra og innleiða á sama tíma fælingu á ræktarlandið sem á að nýta. Notkun fælingar hefur nefnilega verið sérstaklega gagnrýnd fyrir það að færa einungis vandamálið frá einu ræktarlandi yfir á næsta.³⁷ Því getur verið hagkvæmt að nota fælingu og fuglabeitarakra sem sameiginlegt úrræði þannig að hægt sé að fæla fugla frá einum stað og laða þá að öðrum. Rannsóknir hafa sýnt að ef rétt er að staðið er hægt að draga umtalsvert úr tjóni, en þá þarf að rækta uppskeru sem gæsir og álftrir sækja í og ganga úr skugga um að gróðurinn sé hæfilega hár fyrir fuglana. Einnig þurfa fuglabeitarakrar að vera hannaðir með tilliti til fjölda og dreifingar fugla á svæðinu.³⁵ Hins vegar gefur það auga leið að notkun fuglabeitarakra krefst mun meira lands heldur en ella og því þarf að veita og meta hverju sinni hvort réttlætjanlegt sé að eyða náttúrulegum heimkynnum annarra lífvera til að laða að álftrir og gæsir. Æskilegra væri að nýta ræktarland eftir uppskeru sem fuglabeitarakra, enda sækja gæsir og álftrir gjarnan í slíkt land þar sem mikið af korni verður aðgengilegt fyrir fugla eftir uppskeru. Seinkun á plægingu akra getur því þjónað svipuðum tilgangi og sérhannaðir fuglabeitarakrar ef gæsir og álftrir fá að dvelja þar óáreittr og fita sig upp fyrir far.³⁵

Á að nota veiðar til að reyna að draga úr tjóni?

Það hefur varla farið fram hjá neinum að við lifum nú í einni stærstu útdauðahrinu sem sést hefur í jarðsögunni. Neikvæð áhrif mannsins á lífríki jarðar eru gífurleg og þar hafa fuglar orðið illa úti. Áætlað er að stofnar 49% allra fuglategunda heims séu á niðurléið. Einungis 6% sýna merki um vöxt. Í

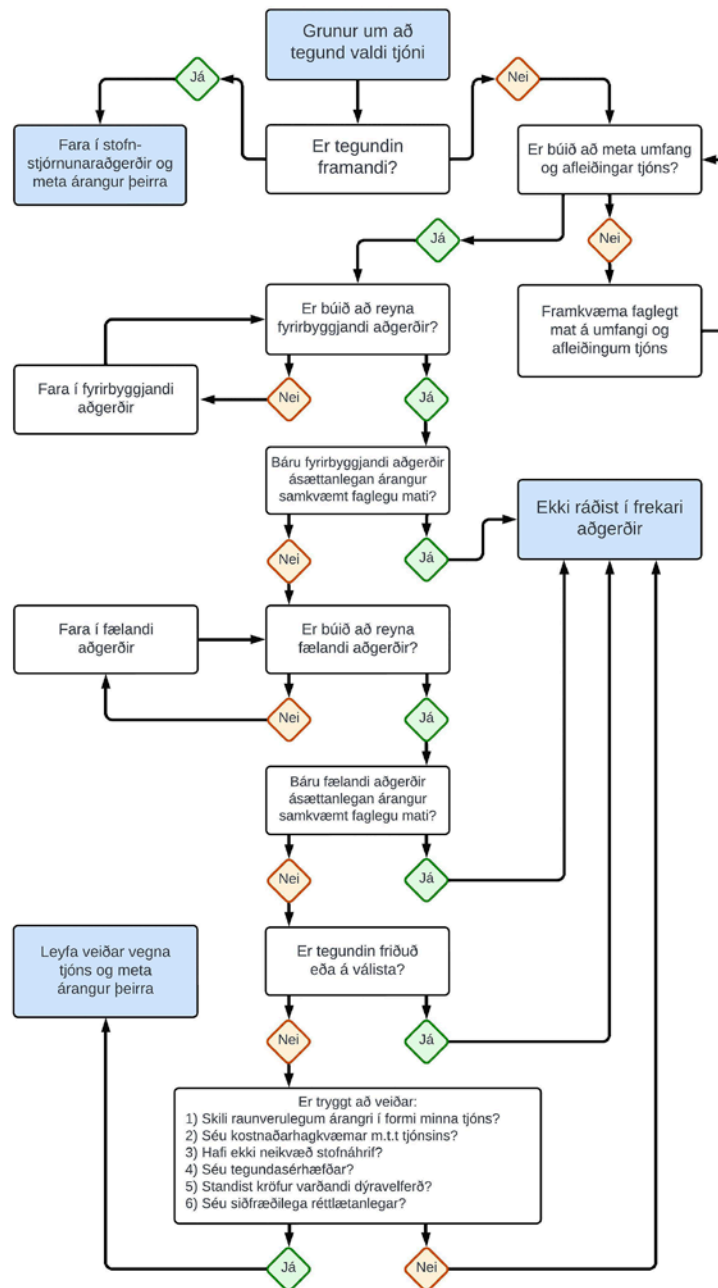
Norður-Ameríku hefur orðið nettófækkun sem nemur 2,9 milljörðum fugla síðan 1970 og í löndum Evrópusambandsins hefur fuglum fækkað um 560–620 milljónir einstaklinga frá 1980.³⁸ Þess skal getið að landsvæði Evrópusambandsins er fimm sinnum minna að flatarmáli, svo tilhneigingin er svipuð á báðum þessum svæðum. Þótt sumar tegundir séu í vexti ná þær engan veginn að vega upp á móti fækkun hjá öðrum tegundum. Allar líkur eru á að ástandið sé enn verra í öðrum heimshlutum, en þaðan vantar þó oft sárlega haldbær gögn. Langstærsti áhrifavaldurinn er landbúnaður, en stöðug sókn manna í að breyta náttúrulegum búsvæðum í ræktaræða beitilönd og mikil notkun varnarefna, sem hefur neikvæð áhrif á skordýr, setur gríðarlegt álag á margar fuglategundir. Þegar litið er á fuglategundir á heimsválista eru 73% þeirra þar vegna neikvæðra áhrifa landbúnaðar og 38% vegna veiða og er þá bæði átt við nytjaveiðar og veiðar vegna tjóns. Aðrir veigamiklir þættir sem eiga þátt í að ýta tegundum inn á válistann eru skógareyðing (50%), framandi ágengar tegundir (40%) og loftslagsbreytingar af mannavöldum (34%). Heildarprósentan er hærri en 100% þar sem fleiri en einn þáttur getur haft neikvæð áhrif á tiltekna tegund.³⁸

Okkur ætti því að vera ljóst að veiðar á innlendum fuglategundum til að draga úr tjóni ættu helst ekki að koma til álita yfir höfuð og einungis ætti að grípa til þeirra að uppfylltum mjög ströngum skilyrðum, sbr. 1. rammagrein. Þá ætti aldrei að grípa til slíkra veiða nema að vel athuguðu máli og einungis ef búið væri að reyna til þrautar allar leiðir sem ekki fela í sér fugladráp (1. mynd).

Þegar litið er til þeirra tegunda sem helst eru taldar geta valdið tjóni á ræktarlöndum hér á landi; heiðagæsar, helsingja, margæsar, grágæsar, blesgæsar og álftar, er vert að hafa í huga að nytjaveiðar eru leyfðar á þremur þeim; heiðagæs, helsingja og grágæs. Hins vegar eru margæs, blesgæs og álft friðaðir fuglar á Íslandi, og ættu veiðar á þeim til að takmarka tjón því ekki að koma til álita (1. rammi, 1. mynd).²⁰ Er þetta sérlega mikilvægt þegar litið er til álfta, en slíka fugla er einstaklega auðvelt að skjóta, þar sem þeir eru stórir og svifaseinir, og raunveruleg hættu á að gengið yrði of nærri stofninum á stuttum tíma. Einnig er veruleg fækkun blesgæsa mikið áhyggjuefni, og telja sumir að undirtegundin sem fer um Ísland sé í útrýmingarhættu.⁴⁸ Fráleitt væri því að leyfa veiðar úr þeim stofni.

Ólíklegt verður að telja að draga mætti úr tjóni af völdum gæsa með veiðum án þess að ganga of nærri stofnum þeirra. Svo lengi sem ræktarlönd hafa mikið aðdráttarafl fyrir þessar tegundir munu einstaklingar sækja inn á þau, óháð stofnstærð, og hætt er við að keyra þyrfti stofninn niður í hættulega lágar tölur áður en áþreifanlegur munur á tjóninu kæmi fram. Mun líklegri til árangurs er því að beita fælendi og fyrirbyggjandi aðgerðum, t.d. með því að hanna ræktarlönd með það að leiðarljósi að þau henti gæsum og álftum illa. Slík nálgun myndi draga úr tjóni allra tegundanna, hvort sem þær væru friðaðar eða ekki, og er því til mikils að vinna. Þá þarf einnig að hafa í huga að veiðar geta haft neikvæð áhrif á eftirlifandi einstaklinga í stofninum (2. rammagrein).

Rannsóknir hafa sýnt að ósamræmt veiðiáttak sem byggt er á frjálsum framtaki einstaklinga getur aukið ferðir gæsa á milli svæða þannig að þær velji að dvelja á ræktarlöndum þar sem veiðisókn er minni. Þótt slíkar veiðar gætu haft fælendi áhrif stað- og tímabundið hafa þær ekki áhrif til minnkunar tjóns á heildina litið fyrir viðkomandi búgrein, þar sem fuglar færa



1. mynd. Að mörgu er að hyggja sé grunur um að villt dýr valdi tjóni. Til glöggvunar er hér sett fram ákvörðunarferlið sem fara ætti eftir. Hér er gert ráð fyrir að bæði fyrirbyggjandi og fælendi aðgerðir hafi ekki teljandi neikvæð áhrif á viðkomandi tegund, heldur séu hannaðar með það í huga að draga úr tjóni með hagsmuni bæði dýra og manna að leiðarljósi. Einnig þarf ávallt að skoða hvort sérlög gildi um verndun viðkomandi tegundar.

sig einfaldlega til, auk þess sem orkuþörf þeirra verður meiri eftir því sem þær þurfa að flytja sig oft, sem getur leitt af sér aukið tjón.⁴² Einnig er vert að hafa í huga að á svæðum þar sem veiðar tíðkast breyta gæsir hegðun sinni á þann veg að árvekni eykst og því gefst minni tími fyrir fæðuöflun sem getur leitt til þess að þær dvelji lengur á ræktarlöndum en þær hefðu ella gert,⁴³ með tilheyrandi aukningu á tjónvaldandi traðki.

Ef sú staða kemur upp þegar innlent villt dýr veldur tjóni að engin fælendi eða fyrirbyggjandi ráð duga til að koma í veg fyrir verulegt tjón og hafið er yfir allan vafa að stofninn myndi þola veiðar, sem og að veiðar drægju sannarlega mikið

2. rammagrein: Áhrif veiða

Lífverur eru stundum flokkaðar í r- og k-tegundir eftir einkennandi þáttum í lýð- og stofnvistfræði þeirra.³⁹

R – tegundir eru aðlagðar umhverfi sem tekur örur breytingum og hafa stofnar þeirra því mikla vaxtargetu. Einstaklingar verða yfirleitt snemma kynþroska, eru mjög frjósamir og framleiða oft mjög mörg en yfirleitt lítil afkvæmi. Náttúruleg dánartíðni er há, þannig að kynslóðatíminn er stuttur og meðalaldur lágur. Þessir stofnar hafa mikla getu til að vaxa hratt og einkennast oft af talsverðum stofnsveiflum. Dæmi um r-tegundir eru bakteríur og sumir fiskar en meðal fugla mætti líta svo á að margar endur, hænsnfuglar og spörfuglar hafi einkenni r-tegunda.

K – tegundir eru aftur á móti aðlagðar stöðugra umhverfi. Einstaklingar þeirra verða hlutfallslega seint kynþroska, framleiða fá, oft stór, afkvæmi og eru langlíf. Kynslóðatími þeirra er því langur og vaxtarhraði stofnsins er lítill. Dæmi um k-tegundir eru fill og maður og margir sjöfuglar hafa einnig einkenni k-tegunda.

Lengi vel var álitid að óhætt væri að veiða r-tegundir án þess að valda umtalsverðum neikvæðum stofnáhrifum. Aftur á móti var skilningur á því að k-tegundir þyldu illa veiðar. Hins vegar hafa runnið tvær grímur á menn síðustu ár þegar í ljós hefur komið að jafnvel r-tegundir víða um heim hafa verið ofveiddar og þeim jafnvel útrýmt, þrátt fyrir að veiðarnar hafi verið taldar sjálfbærar.⁴⁰

Margar tegundir lenda þó einhvers staðar á milli þess að vera r- eða k-tegund, enda er hér um samfellu að ræða á milli tveggja öfga. Líta má svo á að gæsir og álftrir falli í þann hóp. Þótt að fræðilega geti stofnar þeirra vaxið nokkuð hratt við réttar aðstæður, er líka talsverð hætta á að ganga of nærri þessum tegundum með veiðum.

Nauðsynlegt er að hafa í huga að veiðar geta haft margvísleg áhrif á villta dýrastofna, sem liggja kannski ekki í augum uppi. Algengt er að veiðar lækki meðalaldur í stofnum og í þeim tilfellum sem eldri dýr leggja að jafnaði meira til nýliðunar getur það dregið úr heildarnýliðun, þótt heildarfjöldi kynþroska dýra haldist óbreyttur. Neikvæð áhrif af öðrum toga eru líkleg til að koma fram hjá tegundum með sterk félagsleg tengsl á milli einstaklinga, t.d. innan para, fjölskyldna og vina. Þá getur dráp á einum einstaklingi úr pari eða fjölskyldu haft slæm áhrif á lífslíkur og framtíðar æxlunarárangur þeirra sem eftir lifa úr parinu eða hópnun. Rannsóknir á félagskerfi grágæsa benda einmitt til að það síðastnefnda eigi við um þær² og á það eflaust líka við um aðrar gæsir og álftrir, enda parast þær oft fyrir lífstíð.⁴⁷ Loks er rétt að nefna að með lækkun meðalaldurs og drápi á eldri dýrum getur orðið truflun á flutningi þekkingar á milli kynslóða innan viðkomandi stofns, sé um félagslynd dýr að ræða, sem og atferlisbreytingar ef yngri dýr læra ekki nauðsynlegt viðeigandi atferli af eldri dýrum, en hvort tveggja getur haft veruleg neikvæð áhrif fyrir viðkomandi tegund til bæði skemmi og lengri tíma.⁴¹

úr raunverulegu tjóni á heildina lítið og séu síðfræðilega réttlætanager, er mögulega hægt að grípa til veiða sem ráðs til að draga úr tjóni (sjá einnig flæðirit á 1. mynd). Í því tilfalli er þó mikilvægt að notast sé við aðlögunarhæfa stofnstýringu (e. *adaptive management*).^{44, 45} Aðferðin byggir á umfangsmikilli vöktun þar sem aðgerðum, svo sem veiðum, er beitt og gagna jafnframt aflað svo hægt sé að aðlaga aðgerðir út frá nýjustu þekkingu. Með stöðugri aðlögun er mögulega hægt að bæta útkomu verkefnisins og takmarka tjón og kostnað sem hlýst af röngum ákvörðunum. Breytileiki vistkerfa gerir það þó að verkum að samspil lífvera við umhverfi sitt er margbreytilegt í tíma og rúmi og því ríkir alltaf óvissa í verkefnum sem snúa að stýringu villtra stofna. Augljóslega geta veiðar minnkað stofninn um of, rýrt fjölbreytileika innan hans og þannig skaðað hann til framtíðar.⁴⁶ Yrði farið í aðlögunarhæfar veiðar á íslenskum gæsnum til að bregðast við tjóni verða allar aðgerðir að ná utan um eftirfarandi atriði:

- 1) **Grunnupplýsingar um líffræði stofnsins:** Nauðsynlegt er að þekkja grunnþætti á borð við stærð stofnsins og aldursdreifingu innan hans til að skilja betur stöðu hans og framtíðarhorfur. Þessar upplýsingar gefa m.a. innsýn í möguleika stofnsins til að stækka eða minnka á næstu árum og geta komið í veg fyrir að veiðar skapi óæskilegt tap á erfðabreytileika.
- 2) **Fyrri stofnsveiflur:** Gögn sem lýsa stofnþróun aftur í tímann eru mjög mikilvæg til þess að bera saman við stöðu hans í dag. Þá er hægt að greina hvaða þættir höfðu áhrif á stofnsveiflur í fortíðinni og móta vöktun og veiðar út frá því. Mikilvægt er að líta ekki bara til síðustu áratuga, heldur síðustu alda. Því miður eru slíkar upplýsingar þó ekki alltaf fyrir hendi.
- 3) **Atferli og landnotkun:** Skilningur á landnotkun fuglanna og atferlisfræðilegum viðbrögðum þeirra við veiðum er forsenda farsælla veiðiaðgerða til að draga úr tjóni. Þótt það gæti virst rökrétt að veiða gæsir á svæðum þar sem þéttleiki þeirra er mikill, er sú nálgun ekki endilega vænleg til árangurs. Veiðar á svæðum sem eru eftirsótt af gæsnum líða líklega aðeins fyrir innkomu annarra gæsa inn á sömu svæði.
- 4) **Samband fjölda gæsa, umhverfisaðstæðna og umfangs tjóns:** Auka þarf rannsóknir til að skilja betur sambandið á milli fjölda gæsa (bæði staðbundið og á landsvísu) og umfangs tjóns, sem er mjög flókið viðfangsefni, sem og hvernig þetta samband breytist við mismunandi umhverfisaðstæður hérlendis eða erlendis.
- 5) **Samvinna:** Mikil og góð samvinna milli allra hagaðila, rannsóknaaðila og stjórnvalda er nauðsynleg til að vel takist til.
- 6) **Samfélagsleg áhrif:** Umhverfisvitund hefur aukist á almennings ásamt skilningi á mikilvægi líffræðilegs fjölbreytileika og því verður krafan um að lifa í samlyndi við villt dýr sífellt háværari. Því þarf að taka til greina þau samfélagslegu áhrif sem geta hlotist af því að veiða innlendar tegundir vegna tjóns, sérstaklega ef tilgangurinn er að fækka markvisst í ákveðnum stofnum. Margir myndu eflaust spyrja hvort það sé síðferðislega rétt að fækka villtum dýrum til að sporna við fjárhagslegu tjóni einkaaðila. Einnig kunna margir að meta þau fagurfræðilegu gildi sem álftrir og gæsir skapa í umhverfinu og finna til samkenndar gagnvart þeim. Þeir myndu því leggjast gegn aðgerðum sem miða að fækkun þeirra.
- 7) **Samstarf við önnur lönd:** Farleiðir fugla liggja yfirleitt yfir landamæri og jafnvel heimsálfur og í slíkum tilvikum er nánast ógjörningur fyrir aðeins eina þjóð að hafa þá yfirsýn sem þarf til umsjónar með stofnstýringu. Ef ákveðið yrði að leyfa veiðar á gæsnum vegna tjóns, þá er mikilvægt að samræma átakið milli landa svo hægt sé að taka upplýstar ákvarðanir um hvaða úrræðum skal beita hverju sinni.
- 8) **Skuldbindingar vegna alþjóðlegra samninga og sáttmála:** Íslendingar bera skyldur gagnvart alþjóðasamningum um verndun fugla sem Ísland er aðili að en þar má nefna Samninginn um líffræðilega fjölbreytni, Bernarsamninginn um verndun villtra plantna og dýra í Evrópu, Samninginn um verndun afrísk-evrasískra sjó- og vatnafugla og Ramsarsamninginn um vernd votlendis. Gæta þarf að því að allar aðgerðir samræmist alþjóðlegum skuldbindingum og viðmiðum.



Stofn heiðagæsar á Íslandi hefur vaxið á undanförunum áratugum þrátt fyrir að nytjaveiðar séu leyfðar á tegundinni. Atferli hennar og landnotkun gera það að verkum að hlutfallslega fáar heiðagæsir verða veiðimönnum að bráð. Mynd: Daniel Bergmann

Augljóst er að fullnægjandi rannsóknir, vöktun, samstarf og umsjón vegna veiða gætu haft mikinn kostnað í för með sér og því spurning hvort slíkt verkefni yrði hagkvæmt í samamburði við kostnað af því tjóni sem fuglarnir valda og hversu mikið væri hægt að minnka tjónið með öðrum aðgerðum en veiðum. Ekki er ólíklegt að heildarkostnaður yrði minni með því að taka upp gott og vel hugsað bótakerfi fyrir þá bændur sem verða fyrir tjóni, samanber reynslu Norðmanna.³⁶

Ályktun og framtíðarsýn

Að stemma stigu við tjóni af völdum álfta og gæsa getur verið flókið verkefni sem krefst rannsókna, ítarlegs samráðs, stefnumótunar og alþjóðlegs samstarfs. Til að hefja verkefni sem snýr að því að draga úr tjóni af völdum álfta og gæsa hér á landi þarf í fyrsta lagi að greina umfang vandans og það tap sem bændur verða fyrir, sem er í raun óþekkt. Í öðru lagi þarf betri skilning á því hvernig sá vandi tengist hegðun og fjölda fugla, svo hægt sé að greina hvaða úrræðum sé best að beita hverju sinni. Tjón af völdum gæsa og álfta getur verið mikil áskorun fyrir bændur sem verða fyrir efnahagslegu tjóni og skortir úrræði til að eiga við vandann. Brýnt er að koma á samstarfi milli rannsóknaraðila og bænda sem miðar að því að kanna hvers konar árangri má ná fram með aðferðum sem ekki valda skaða á viðkomandi tegundum, svo sem með fælingu eða öðrum atferlisfræðilegum nálgunum. Slíkar aðferðir eru almennt ódýrari en skipulegar veiðar úr stofnum, ef rétt er staðið að þeim, auk þess sem veiðar á innlendum dýrum til að verjast tjóni ættu alltaf að vera þrautaráð og ekki einungis ráðast af efnahagslegum sjónarmiðum. Eðlilegt væri auk þess að rekstraráætlanir gerðu alltaf ráð fyrir einhverjum afföllum á uppskeru eftirsóttar fæðu af ökrum sem komið er fyrir í náttúrulegum búsvæðum dýra eða á manngerðum svæðum þar sem villt dýr hafa aðgang, því ekki verður hjá því komist að einhver villt dýr eigi leið um og nýti slík svæði. Allar að-

gerðir sem beinast að villtum dýrum þurfa að taka mið af líffræðilegri fjölbreytni, vistfræðilegum áhrifum og dýravelferðarsjónarmiðum. Ísland stendur ekki eitt frammi fyrir þessum vanda og því er brýnt að læra af nágrannabjóðum okkar, auka samstarf og uppfylla skyldur okkar gagnvart alþjóðasamningum. Þetta verkefni yrði langhlaup sem stöðugt þyrfti að laga að breyttum aðstæðum. Nauðsynlegt er að fá ólíka aðila að borðinu, svo sem bændur, rannsóknaraðila, náttúruverndarsinna og stjórnvöld, til að móta saman stefnu sem byggð er á þekkingu, því burtséð frá því hvar hver og einn stendur gagnvart náttúruvernd hlýtur sameiginlegt markmið okkar að miðast við að auka þekkingu svo hægt sé að taka upplýstar ákvarðanir. Með aukinni þekkingu er hægt að aðlaga verkefnið og endurmeta hverju sinni. Þannig er hægt að vinna í áttina að sameiginlegu markmiði, sem er ekki að fækka fuglum, heldur að stemma stigu við tjóni af þeirra völdum.

Í upphafi þessarar greinar var lagt upp með tvær spurningar: Er nauðsynlegt að skjóta fugla sem valda tjóni á ræktarlöndum og er hægt að finna leið til að sætta ólík sjónarmið fuglaverndar og nýtingar? Þessi samantekt sýnir svo ekki verður um villst að eins og staðan er í dag er ekki réttlætunlegt að skjóta viðkomandi tegundir til að koma í veg fyrir tjón. Mikill skortur er á upplýsingum sem slíkar aðgerðir þurfa að byggja á og ekki er búið að reyna til þrautar aðrar leiðir. Snúnara er að svara seinni spurningunni. Sátt milli ólíkra aðila næst að öllum líkindum ekki nema með öflugum fræðsluátaki og góðum samræðum. Leið til sátta gæti verið að hið opinbera styddi við aðgerðir bænda til að aðlaga ræktarlönd svo þau henti verr fyrir fugla. Hér er varpað fram þeirri hugmynd að stofnaður verði sérstakur sjóður hins opinbera sem næði utan um rannsóknir, aðgerðir, samstarf og bætur vegna fugla sem valda tjóni á ræktarlandi. Með slíkum sjóði, sé hann nægilega öflugur og skynsamlega nýttur, væri eflaust hægt að finna leið til að sætta ólík sjónarmið.

Heimildir

- Conover, M.R. og Conover, D.O. (2022). *Human-wildlife interactions: from conflict to coexistence*. CRC Press.
- Kurvers, R.H.J.M. (2014). The Social Life of Greylag Geese: Patterns, Mechanisms and Evolutionary Function in an Avian Model System. *The Quarterly Review of Biology*.
- Emlen, S.T. (1975). Migration: orientation and navigation. *Avian biology* 5: 129–219.
- Fox, A.D., ElMBERG, J., Tombre, I.M. & Hessel, R. (2017). Agriculture and herbivorous waterfowl: A review of the scientific basis for improved management. *Biological Reviews* 92(2): 854–877.
- Feige, N., van der Jeugd, H.P., Voslamber, B., & Stahl, J. (2008). Characterisation of Greylag Goose *Anser anser* breeding areas in the Netherlands with special regard to human land use. *Vogelwelt* 129: 348–359.
- Boyd, H., & Oglivie, M.A. (1969). Changes in the British-wintering population of the Pink-footed Goose from 1950 to 1975. *Wildfowl* 20: 33–46.
- Brides, K., Mitchell, C., & Auhage, S.N.V. (2021). *Status and distribution of Icelandic-breeding geese: results of the 2020 international census*. Wildfowl and Wetlands Trust. Slimbridge, UK.
- Woodward, I.D., Calbrade, N.A., Birtles, G.A., Feather, A., Peck, K., Wotton, S.R., Shaw, J.M., Balmer, D.E. & Frost, T.M. (2024). *Waterbirds in the UK 2022/23: The Wetland Bird Survey and Goose & Swan Monitoring Programme*. BTO/RSPB/JNCC/NatureScot. Thetford.
- Lilja Jóhannesdóttir, Kristín Hermannsdóttir & Svenja N.V. Auhage. (2021). Helsingjavarp í Skafafellssýslum 2020. Náttúrustofa Suðausturlands og Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Bainbridge, I. (2017). Goose management in Scotland: An overview. *Ambio* 46 (Suppl 2): 224–230.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson. (2018). Blesgæs (*Anser albifrons flavirostris*). Náttúrufræðistofnun Íslands. Sótt 15.03.2024: www.ni.is/is/biota/animalia/chordata/aves/anseriformes/blesgaes-anser-albifrons-flavirostris
- Weegman, M.D., Fox, A.D., Hilton, G.M., Hodgson, D.J., Walsh, A.J., Griffin, L.R., & Bearhop, S. (2017). Diagnosing the decline of the Greenland White-fronted Goose *Anser albifrons flavirostris* using population and individual level techniques. *Wildfowl* 67: 3–18.
- Brides, K., Wood, K.A., Hall, C., Burke, B., McElwaine, G., Einarsson, O., Calbrade, N., Hill, O., & Rees, E.C. (2021). The Icelandic Whooper Swan *Cygnus cygnus* population: current status and long-term (1986–2020) trends in its numbers and distribution. *Wildfowl* 71: 29–57.
- Alþingi. (1913). Nefndarálit við frumváp til laga um friðun fugla og eggja.
- Grétar Már Þorkelsson, Guðni Þorvaldsson, Jóhann Helgi Stefánsson, Jónatan Hermannsson & Kristín Hermannsdóttir. (2015). *Uppskerutap vegna ágangs gæsa í ræktarlönd og eftirlíking gæsabeitar á bygg að vori*. Náttúrustofa Suðausturlands.
- Sigurlaug Jónína Ólöf Þorsteinsdóttir. (2016). *Tjón af völdum ágangs álfta og gæsa á ræktað land* [bakkaáritgerð, Landbúnaðarháskóli Íslands]: <http://hdl.handle.net/1946/25092>
- Borgar Páll Bragason. (2016). *Tjón af völdum álfta og gæsa 2014 og 2015*. Ráðgjafamiðstöð Landbúnaðarins.
- Bændablaðið. 2022, 4. febrúar. Meira tjón á síðasta ári af völdum álfta og gæsa. www.bbl.is/frettir/meira-tjon-a-sidasta-ari-af-voldum-alfra-og-gaesa
- Egill Gautason, Helgi Eyleifur Þorvaldsson, & Hrannar Smári Hilmarrson. (2023). *Bleikir akrar: Aðgerðaaætlun um aukna komrækt*. Landbúnaðarháskóli Íslands.
- Menja von Schmalensee, Kristinn H. Skarphéðinsson, Hildur Vésteinsdóttir, Tómas Grétar Gunnarsson, Páll Hersteinsson, Auður Líf Arnþórsdóttir, Hólmfríður Arnardóttir, & Sigmar Berg Hauksson. (2013). *Vernð, velferð og veiðar villtra fugla og spendýra. Lagaleg og stjórnsýsluleg staða og tillögur um úrbætur*. Skýrsla unnin fyrir umhverfis- og auðlindaráðherra.
- Menja von Schmalensee. (2010). Vágastir í vistkerfum–fyrri hluti. *Náttúrufræðingurinn*, 80(1–2): 15–26.
- Buitendijk, N.H., de Jager, M., Hornman, M., Kruckenberg, H., Kölzsch, A., Moonen, S., & Nolet, B.A. (2022). More grazing, more damage? Assessed yield loss on agricultural grassland relates nonlinearly to goose grazing pressure. *Journal of Applied Ecology* 59(12): 2878–2889.
- Bergjord Olsen, A.K., Bjerke, J.W., & Tombre, I.M. (2017). Yield reductions in agricultural grasslands in Norway after springtime grazing by pink-footed geese. *Journal of Applied Ecology* 54(6): 1836–1846.
- Teräväinen, M. (2022). Push and pull strategies: behaviour of geese in relation to scaring and set-aside fields [doktorsritgerð, Uppsala University]. <https://pub.epsilon.slu.se/28443/1/teravainen-m-220812.pdf>
- Montras-Janer, T., Knape, J., Stoessel, M., Nilsson, L., Tombre, I., Pärt, T., & Månsson, J. (2020). Spatio-temporal patterns of crop damage caused by geese, swans and cranes: Implications for crop damage prevention. *Agriculture, ecosystems & environment* 300: 107001.
- Król, K., Kao, R., & Hernik, J. (2019). The scarecrow as an indicator of changes in the cultural heritage of rural Poland. *Sustainability* 11(23): 6857.
- Simonsen, C.E., Madsen, J., Tombre, I.M., & Nabe-Nielsen, J. (2016). Is it worthwhile scaring geese to alleviate damage to crops?—An experimental study. *Journal of Applied Ecology* 53(3): 916–924.
- Enos, J.K., Ward, M.P., & Hauber, M.E. (2021). A review of the scientific evidence on the impact of biologically salient frightening devices to protect crops from avian pests. *Crop Protection* 148: 105734.
- Blumenthal, A. (2020). *Effects of laser exposure on avian foraging behavior* [meistararitgerð, Purdue University Research Repository].
- Bird Control Group. (e.d.). Automated laser bird repellent system – AVIX Autonomic. Sótt 07.04.2024: <https://birdcontrolgroup.com/automated-laser-bird-repellent/>
- Egan, C.C., Blackwell, B.F., Fernández-Juricic, E. & Klug, P.E. (2020). Testing a key assumption of using drones as frightening devices: Do birds perceive drones as risky? *The Condor* 122: 1–15.
- Simonsen, C.E., Tombre, I.M. & Madsen, J. (2017). Scaring as a tool to alleviate crop damage by geese: Revealing differences between farmers’ perceptions and the scale of the problem. *Ambio* 46: 319–327.
- Fox, A.D. & Abraham, K.F. (2017). Why geese benefit from the transition from natural vegetation to agriculture. *Ambio* 46: 188–197.
- Baveco, J.M., Bergjord, A.-K., Bjerke, J.W., Chudzińska, M.E., Pellissier, L., Simonsen, C.E., Madsen, J., Tombre, I.M. & Nolet, B.A. (2017). Combining modelling tools to evaluate a goose management scheme. *Ambio* 46(2): 210–223. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0899-5>
- Teräväinen, M., ElMBERG, J., Tennfors, C., Devineau, O., Mathisen, K.M. & Månsson, J. (2022). Field selection of greylag geese (*Anser anser*) Implications for management of set-aside fields to alleviate crop damage.
- Einar Eythórssón, Tombre, I.M. & Madsen, J. (2017). Goose management schemes to resolve conflicts with agriculture: Theory, practice and effects. *Ambio* 46: 231–240.
- Jensen, R.A., Wisz, M.S. & Madsen, J. (2008). Prioritizing refuge sites for migratory geese to alleviate conflicts with agriculture. *Biological conservation* 141(7): 1806–1818.
- BirdLife International. (2022). *State of the World’s Birds 2022: Insights and solutions for the biodiversity crisis*.
- MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. (1967). *The theory of island biogeography*. Princeton University Press.
- Finley, C. (2019). *All the fish in the sea: maximum sustainable yield and the failure of fisheries management*. University of Chicago Press.
- Bradshaw, G.A. (2009). *Elephants on the edge: What animals teach us about humanity*. Yale University Press.
- Heldbjerg, H., Clausen, K.K., Balsby, T.J.S., Clausen, P., Nielsen, R.D., Skov, F., Nyegaard, T. & Madsen, J. (2022). Barnacle goose *Branta leucopsis* derogation shooting effort in relation to abundance and vulnerable crops. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 325: 107746.
- Bauer, S., Lisovski, S., Eikelenboom-Kil, R.J.F.M., Shariati, M. & Nolet, B.A. (2018). Shooting may aggravate rather than alleviate conflicts between migratory geese and agriculture. *Journal of Applied Ecology* 55(6): 2653–2662.
- Nichols, J.D., Runge, M.C., Johnson, F.A. & Williams, B.K. (2007). Adaptive harvest management of North American waterfowl populations: a brief history and future prospects. *Journal of Ornithology* 148: 343–349.
- Madsen, J., Williams, J.H., Johnson, F.A., Tombre, I.M., Dereliev, S. & Kuijken, E. (2017). Implementation of the first adaptive management plan for a European migratory waterbird population: The case of the Svalbard pink-footed goose *Anser brachyrhynchus*. *Ambio* 46:275–289.
- Allendorf, F.W., Luikart, G.H. & Aitken, S.N. (2012). *Conservation and the genetics of populations*. John Wiley & Sons.
- Black, J.M. (1996). Introduction: pair bonds and partnerships. Í: *Partnerships in Birds. The Study of Monogamy*; 3–20. (Black, J.M., ritstj.). Oxford University Press.
- Amaral-Rogers, V. (2019). Saving the Greenland white-fronted goose. Sótt af vef RSPB 06.05.2024: <https://community.rspb.org.uk/ourwork/b/science/posts/saving-the-greenland-white-fronted-geese>.