



Ungur haförn á fyrsta hausti. Mynd: Daniel Bergmann

Áflug arna á raflínur

Texti: Menja von Schmalensee, Náttúrustofu Vesturlands, og Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Náttúrufræðistofnun Íslands

Raflínur reynast fuglum um allan heim skeinuhættar, en fuglar geta ýmist fengið raflost eða flogið á línurnar, oftast með banvænum afleiðingum. Umfang vandans er talið það mikið að þetta geti haft talsverð neikvæð stofnáhrif hjá sumum tegundum eða stofnum. Áflug eða raflost fugla hefur nær ekkert verið rannsakað á Íslandi. Hér verður sjónum þó beint að þekktum tilfellum um áflug arna á raflínur ásamt úrræðum sem gætu dregið úr áflugshættu.

Raflínur – vandamál fyrir fugla á heimsvísu

Sennilega deyr a.m.k. milljarður fugla á heimsvísu á hverju ári vegna áflugs á raflínur.¹ Í Kanada eingöngu hefur verið áætlað að allt að 25,6 milljónir fugla deyi árlega vegna áflugs á línur² og 12–64 milljónir fugla drepast árlega vegna raflína í Bandaríkjunum, 8–57 milljónir vegna áflugs og 0,9–11,6 milljónir vegna raflosts.³ Að öllum líkindum eru allar þessar tölur talsvert vanmat.⁴ Tölurnar frá Bandaríkjunum sýna glögg að áflug er stærra vandamál en raflost og virðist það vera almenna reglan á heimsvísu.⁵ Líklegt er að áflug fugla á raflínur muni aukast með tímanum verði ekkert að gert, þar sem sífellt eru settar upp fleiri línur, í takt við eyðingu búsvæða og útþenslu mannabyggða. Talið er að nýjum línur á heimsvísu fjölgi um 5% á ári.⁶ Sökum þessa hafa bæði vistfræðingar og þeir sem ábyrgð bera á stjórn umhverfismála vaxandi áhyggjur af neikvæðum afleiðingum raflína fyrir fuglalíf.⁷

Fuglar af fjölmörgum mismunandi tegundum hafa lent í slysi vegna raflína.⁷ Í einhverjum tilfellum drepast fuglarnir ekki samstundis en geta hins vegar særst illa. Stundum tóra þeir eitthvað áður en yfir lýkur og gefa upp öndina fjarri slys-

staðnum.⁵ Þetta flækir mjög útfærslu rannsókna sem reyna að meta umfangið. Líkamsbygging, fluglag og atferli getur skipt miklu máli varðandi hversu líklegir þeir séu til þess að fljúga á raflínur. Fuglar sem hafa hátt vængjaálag (þyngd fugls/flatarmál vængja) og hlutfallslega breiðan bók miðað við stærð vængja (vænghaf/flatarmál vængja) fljúga oft á raflínur. Þetta eru fuglar sem fljúga yfirleitt hratt og hafa lítið svigrúm til að bregðast snögglega við óvæntri hindrun, s.s. álftir, gæsir, endur og aðrir vatnafuglar. Annar hópur fugla sem virðast sérlega líklegir til að fljúga á raflínur eru þeir sem hafa stóra og breiða vængi. Í sumum tilfellum hafa þeir einnig langan háls, s.s. trönur og hegrar, en þetta á líka við um suma ránfugla, þar á meðal erni.^{4,8} Sjón fugla skiptir auk þess máli í þessu samhengi. Allt eftir því hvar augun eru staðsett, þ.e. hversu framstæð eða hliðarsett augun eru, hafa fuglar misstóran blindan blett fyrir framan sig og sumir fuglar sjá þess vegna hreinlega ekki línur sem eru beint fyrir framan þá. Jafnvel fuglar sem eru taldir vera með góða, skarpa sjón, s.s. ránfuglar, geta haft stóran blindan blett beint fyrir framan sig.⁹ Þá getur staðsetning lína og gerð landslags í kringum



1. mynd. Raflína við botn Kolgrafafjarðar á norðanverðu Snæfellsnesi. Vitað er um tvo ernir sem hafa flogið á hana og drepist. Mynd: Daniel Bergmann

Þær skipt sköpum varðandi hversu skeinuhættar þær eru fuglum. Líkurnar á að fuglar fljúgi á raflínur eru talsvert meiri í opnu landslagi en á svæðum með trjágróðri eða mannvirkjum. Þá geta línur nálægt ströndum verið sérlega hættulegar, enda er umferð fugla þar oft mikil. Slík svæði eru oft helstu veiðisvæði ránfugla, en meðan á veiðunum stendur er hugur þeirra við þær og líklegra að þeim yfirsjáist raflínur sem verða á vegi þeirra.^{4,8,10,11} Á Íslandi eru mýmörg svæði þar sem raflínur liggja nálægt ströndum og jafnvel þvert yfir firði (1. mynd), og hér á landi lifa margar fuglategundir sem stafar hætta af þeim.

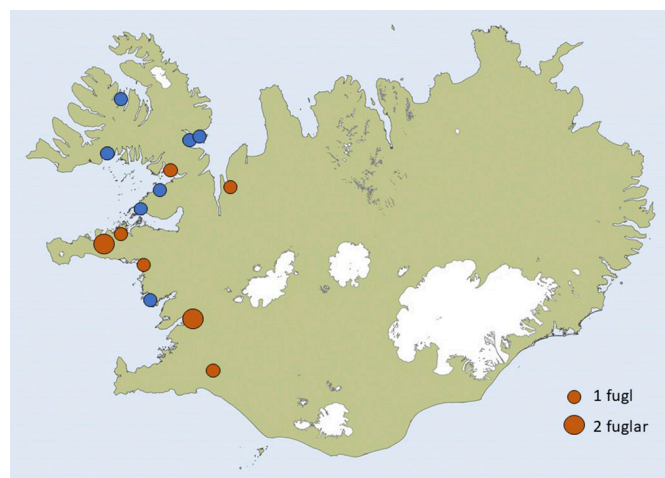
Þær fuglategundir sem líklegastar eru til að verða fyrir verulegum neikvæðum stofnánhrifum eru þær sem eru stórvaxnar, langlífar, eignast fá afkvæmi (fjölga sér hægt), eru háðar ákveðinni gerð búsvæða, sýna oft atferli sem gerir þær líklegri til að fljúga á línur, s.s. fælast upp í hópi, fljúga í hópi eða einbeita sér að veiðum, nýta sér í miklum mæli svæði þar sem línur liggja og eru auk þess tegundir með viðkvæma verndarstöðu (hefur t.d. verið raðað í einn af hættuflokkum válista).¹² Athygli vekur að haförnninn (*Haliaeetus albicilla*) á Íslandi uppfyllir öll þess skilyrði.

Áflug íslenskra arna á raflínur

Haförn er metinn sem tegund í hættu (EN) á íslenskum válista fugla.¹³ Líffræði, atferli og stofnstaða hans gerir hann sérlega viðkvæman fyrir áflugi á raflínur. Íslenski varpstofninn telur riflega 80 pör. Talið er að langflestir ernir sem finnast dauðir eða vanfærir hafi borist til Náttúrufræðistofnunar Íslands, enda hefur allt frá 1954 verið óheimilt fyrir einstaklinga að hafa slíka fugla undir höndum og frá 1996 hefur verið skylda að skila slíkum fuglum til stofnunarinnar.

Á síðustu 25 árum (1996–2020) hafa fundist 117 dauðir eða vanfærir ernir eða að jafnaði 4–5 fuglar á ári. Sautján

þeirra (15%) voru ungar sem drápust áður en þeir urðu fleygir eða fljótlega á eftir og 10 fuglar (9%) voru ekki hirtir. Dánarorsök flestra hinna (60%) er óþekkt eða hjá 54 af 90 fuglum. Í mörgum tilvikum voru þetta illa farin hræ, jafnvel bara fiður og bein. Meirihluti þeirra fugla sem hægt var með sæmilegri vissu að greina dánarorsök hjá (70%), eða 25 af 36 fuglum, höfðu hlotið áverka. Að minnsta kosti 16 þeirra (44% af þekktum dánarorsökum) flugu örugglega eða mjög líklega á raflínur, þar sem þeir fundust með áverka nærri þeim (sjá 1. töflu og 2. mynd). Þessir fuglar fundust allir á vestanverðu landinu en þar halda ernir einkum til. Nær allir fundust við sjó, en ernir leita einkum fanga í fjöru og á grunnsævi.



2. mynd. Dauðir eða vanfærir ernir sem fundust á Íslandi 1996–2020 og talið er að hafi flogið á raflínur. Rauðir hringir tákna fugla sem fundust hafa við línur Landsnets en bláir fugla sem fundust hafa við línur Rarik og Orkubús Vestfjarða.



3. mynd. Dauður örn við raflínu í Hvalfirði vorið 2020.
Mynd: Kristinn Haukur Skarphéðinsson

Í Hvalfirði liggur háspennulína yfir Botnsvog og þaðan í Þyrilsnes. Árið 2020 flugu tveir ernir á þessa línu (3. mynd), annar á útmánuðum en hinn um haustið og var vitni að síðara áfluginu. Aðstæður sem þessar verða að teljast öllum mjög skeinuhættar en er að finna á allmörgum stöðum hér á landi, m.a. í Álftafirði (4. mynd) og Hraunfirði á Snæfellsnesi, Grunnafirði, Gilsfirði og Djúpafirði.

1. tafla. Yfirlit um þá 16 erni sem talið er nokkuð öruggt að hafi flogið á raflínu á árunum 1996–2020.

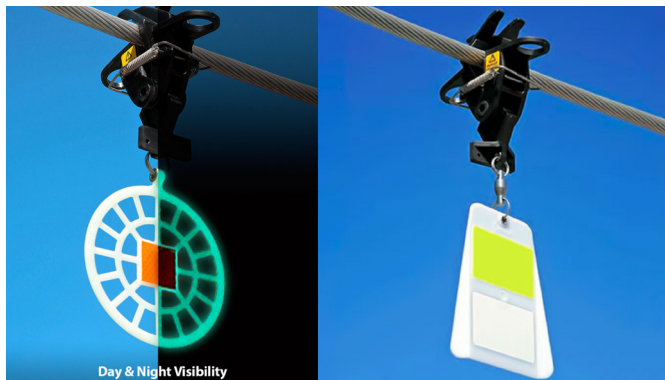
Staður	Ár	
Grafningur, Árn.	2005	Úr vænglið nálægt raflínu; kippt í liðinn og sleppt eftir endurhæfingu
Hvalfjörður, Borg.	2020	Dauður undir raflínu, helmingur af væng rifinn af
Hvalfjörður, Borg.	2020	Sást fljúga á raflínu, svæfður
Mýrar, Mýr.	2019	Dauður nálægt raflínu
Eldborgarhraun, Snæf.	2000	Fundinn dauður undir raflínu
Kolgrafafjörður, Snæf.	2007	Fannst með áverka nálægt raflínu, drapst í haldi
Kolgrafafjörður, Snæf.	2018	Fannst með áverka nálægt raflínu, drapst í haldi
Helgafellssveit, Snæf.	2011	Fannst dauður rétt við raflínu
Fellsströnd, Dal.	2013	Fannst vængbrotinn, raflína nokkuð frá, svæfður
Skarðsströnd, Dal.	1996	Fannst vængbrotinn nálægt raflínu
Reykhólasveit, A-Barð.	2019	Fannst dauður undir raflínu
Barðaströnd, V-Barð.	2008	Fannst dauður með áflugsáverka, raflína alllangt frá
Álftafjörður, N- Ís.	2005	Fannst vængbrotinn við veg, raflína skammt frá
Bjarnafjörður, Strand.	1997	Fannst dauður skammt frá raflínu
Steingrímsfjörður, Strand.	2016	Fannst dauður skammt frá raflínu
Miðfjörður, V-Hún.	2017	Fannst dauður skammt frá raflínu

Hvað er til ráða?

Ýmsar aðgerðir geta dregið úr hættunni á að fuglar fljúgi á raflínu. Öruggasta leiðin er auðvitað að leggja línur í jörð. Þó að það geti verið kostnaðarsöm aðgerð, ætti tvímælalaust



4. mynd. Raflína sem liggur þvert yfir Álftafjörð á norðanverðu Snæfellsnesi. Ekki er vitað um fugla sem hafa flogið á þessa línu, enda verður að telja víst að þeir myndu aldrei finnast, þar sem þeir falla í sjóinn við áreksturinn. Eftir sem áður er öruggt að þessi raflína kostar líf fugla á hverju ári. Fjörðurinn er mikilvægt fuglasvæði þar sem yfir þúsund álftrir halda til síðsumars og á haustin auk þess sem þúsundir margæsa fara þar um að vori og hausti. Þar fyrir utan sjást ernir iðulega á þessu svæði, enda er það í nágrenni við þéttasta arnarvarp á landinu. Ernir og andfuglar eru einmitt dæmi um tegundir sem hvað líklegast eru til að fljúga á raflínu. Mynd: Daníel Bergmann



5. mynd. Dæmi um búnað sem notaður er til að gera raflínur sýnilegri fuglum, svo þeir fljúgi síður á þær. Hér eru sýndar merkingar sem nefnast BirdMark® og FireFly® frá fyrirtækinu P&R Tech. Myndir: P&R Tech

að gera það þar sem línur eru staðsettar innan mikilvægra búsvæða þeirra fuglategunda sem viðkvæmastar eru fyrir áflugi, s.s. nálægt ströndum, ám og vötnum. Sé ætlunin að notast við loftlínur, þyrfti í auknum mæli að huga að mikilvægum fuglasvæðum þegar lega raforkuflutningskerfisins er ákvörðuð og reyna að forðast alveg að loftlínur fari nálægt mikilvægum búsvæðum fugla í áhættuhópum, s.s. lykilbúsvæðum hafarna.⁴ Óæskilegt er að loftlínur liggja nær strönd en 1 km.¹¹

Víða erlendis eru línur gerðar sýnilegri með því að merkja þær með mismunandi gerðum af búnaði (5. mynd). Árangur af slíkum merkingum er þó mjög mismunandi.^{4,7,14-16} Ljóst er að a.m.k. sumir fuglar aðlaga almenna flughæð til að forðast árekstur ef línur eru merktar.¹⁴ Samþætting gagna úr 35 mismunandi rannsóknum á árangri línumerkinga sýndi að áflug fugla minnkaði almennt um helming við merkingu raflína.¹⁶ Árangur línumerkinga fer fyrst og fremst eftir gerð merkinga, hvaða fuglar eiga í hlut, náttúrulegum aðstæðum og landslagsgerð nálægt línunum, sem og veðurfari á viðkomandi svæði, en vitað er að fuglar fljúga frekar á línur í t.d. miklum vindi eða lélegu skyggni.⁴

Nokkur lönd eða landsvæði hafa farið þá leið að gera orkufyrirtækjum skylt með lögum að grípa til aðgerða sem dregið geta úr áflugi fugla.^{4,5} Hér á landi er engin slík ákvæði að finna í lögum. Eitt af markmiðum raforkulaganna (nr. 65/2003) er að „Taka tillit til umhverfissjónarmiða“ (1. gr.), en þar skortir á nánari útfærslu þegar kemur að áflugi fugla. Nefnd umhverfis- og auðlindaráðherra um vernd, velferð og veidar villtra dýra, sem starfaði á árunum 2010–2013 og skilaði af sér fjölmörgum tillögum um úrbætur í veigamikilli skýrslu, benti einmitt á þörfina fyrir að íslensk löggjöf tæki með skýrari hætti á þeim hættum sem villtum fuglum stafar af raflinum (loftlínunum).¹⁷ Ekki hefur enn verið brugðist við þessum tilmælum.

Mikilvægt er að gripið verði til aðgerða til að draga úr áflugi fugla á raflínur á Íslandi. Æskilegt er að sem flestar raflínur verði færðar í jörð, en meðan beðið er eftir að slíkri vinnu ljúki er nauðsynlegt að koma upp merkingum á öllum línunum á viðkvæmum svæðum sem allra fyrst. Varla þarf að taka hér fram að lagning lína í jörð fylgir aukið afhendingaröryggi raforku fyrir byggðir landsins, því þannig minnka líkurnar á að veðurofsi valdi rafmagnsleysi eða rafmagnstruflunum. Vegna loftslagsváar eru nokkrar líkur á að slík veður verði algengari. Að leggja sem flestar línur í jörð skilar því ávinningi fyrir bæði fugla og menn.

Þótt áflug fugla á raflínur hafi lítið verið rannsakað hér á landi, verður að teljast líklegt að það sé bæði talsvert og stórlega vanmetið. Skortur á íslenskum rannsóknum ætti ekki að standa í vegi fyrir að gripið sé til aðgerða, þar sem fjöldi erlendra rannsókna sýnir glögg að þetta er vandamál sem við getum ekki litið fram hjá. Loftlínur drepa fugla, valda sjónmengun og standast ekki kröfur um afhendingaröryggi raforku. Þótt raflínur hafi í auknum mæli verið settar í jörðu á undanföllum árum, verður að gera betur.

Pakkir

Talsvert af þeim upplýsingum um áflug arna sem þessi samantekt byggir á, kom til vegna tilkynninga almennings til Náttúrufræðistofnunar Íslands, náttúrustofa eða lögreglu. Við þökkum kærlega fyrir allar tilkynningar um slasaða eða dauða erni og hvetjum alla sem leið eiga um náttúru landsins til að hafa augun opin fyrir örnnum eða öðrum fuglum sem eru í vanda staddir eða hafa drepist vegna áflugs á raflínur, og tilkynna um slíkt. Róbert A. Stefánssyni er þakkað fyrir yfirlestur á handriti greinarinnar og gagnlega umræðu um viðfangsefnið undanfarin ár.

Heimildir

- Hunting, K. 2002. A Roadmap for PIER Research on Avian Collisions with Power Lines in California. Technical report P500-02-071F. California Energy Commission. Public Interest Energy Research (PIER) Program. Sacramento, California.
- Rioux, S., Savard, J.P.L. & Gerick, A.A. 2013. Avian mortalities due to transmission line collisions: a review of current estimates and field methods with an emphasis on applications to the Canadian electric network. *Avian Conservation and Ecology* 8 (2). 1–18.
- Loss, S.R., Will, T. & Marra, P.P. 2014. Refining Estimates of Bird Collision and Electrocutation Mortality at Power Lines in the United States. *Plos One* 9 (7). 1–10.
- Eccleston, D.T. & Harness, R.E. 2018. Raptor Electrocutations and Power Line Collisions. Bls. 273–302 i *Birds of Prey. Biology and conservation in the XXI century* (ritstj. Sarasola, J.H., Grande, J.M. & Negro, J.J.). Springer International Publishing.
- Ferrer, M. 2012. *Birds and Power Lines: from Conflict to the Solution*. Migres Foundation, Seville. 187 bls.
- Jenkins, A.R., Smallie, J.J. & Diamond, M. 2010. Avian collisions with power lines: a global review of causes and mitigation with a South African perspective. *Bird Conservation International* 20. 263–278.
- Ferrer, M., Morandini, V., Baumbusch, R., Muriel, R., De Lucas, M. & Calabuig, C. 2020. Efficacy of different types of "bird flight diverter" in reducing bird mortality due to collision with transmission power lines. *Global Ecology and Conservation* 23. 1–9.
- Quinn, M., Alexander, S., Heck, N. & Chernoff, G. 2011. Identification of Bird Collision Hotspots along Transmission Power Lines in Alberta: An Expert-Based Geographic Information System (GIS) Approach. *Journal of Environmental Informatics* 18. 12–21.
- Martin, G.R. & Shaw, J.M. 2010. Bird collisions with power lines: Failing to see the way ahead? *Biological Conservation* 143. 2695–2702.
- Rollan, A., Real, J., Bosch, R., Tinto, A. & Hernandez-Matias, A. 2010. Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* and its conservation implications. *Bird Conservation International* 20. 279–294.
- Mojica, E.K., Watts, B.D., Paul, J.T., Voss, S.T. & Pottier, J. 2009. Factors contributing to Bold Eagle electrocutations and line collisions on Aberdeen proving ground, Maryland. *Journal of Raptor Research* 43. 57–61.
- D'Amico, M., Martins, R.C., Alvarez-Martinez, J.M., Porto, M., Barrientos, R. & Moreira, F. 2019. Bird collisions with power lines: Prioritizing species and areas by estimating potential population-level impacts. *Diversity and Distributions* 25. 975–982.
- Náttúrufræðistofnun Íslands. 2021. *Válisti fugla*. <https://www.ni.is/node/27143>. Sótt í febrúar 2021.
- Luzenski, J., Rocca, C.E., Harness, R.E., Cummings, J.L., Austin, D.D., Landon, M.A. & Dwyer, J.F. 2016. Collision avoidance by migrating raptors encountering a new electric power transmission line. *Condor* 118. 402–410.
- Bernardino, J., Bevanger, K., Barrientos, R., Dwyer, J.F., Marques, A.T., Martins, R.C., Shaw, J.M., Silva, J.P. o.fl. 2018. Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation* 222. 1–13.
- Bernardino, J., Martins, R.C., Bispo, R. & Moreira, F. 2019. Re-assessing the effectiveness of wire-marking to mitigate bird collisions with power lines: A meta-analysis and guidelines for field studies. *Journal of Environmental Management* 252. 1–10.
- Menja von Schmalensee, Kristinn H. Skarphéðinsson, Hildur Vesteinsdóttir, Tómas G. Gunnarsson, Páll Hersteinsson, Auður L. Arnþórsdóttir, Hólmfríður Arnardóttir & Sigmar B. Hauksson. 2013. *Vernd, velferð og veidar villtra fugla og spendýra. Lagaleg og stjórnsýsluleg staða og tillögur um úrbætur*. Skýrsla unnin fyrir umhverfis- og auðlindaráðherra. 350+xi bls. ásamt viðaukum.