

Stofnmat dílaskarfa og toppskarfa 2016-2019

Guðmundur A. Guðmundsson, Náttúrufræðistofnun Íslands, lokaskýrsla 6 bls., 30. nóvember 2019

Útdráttur

Mat á varpstofnum skarfa á Íslandi 2019 eru 5247 dílaskarfshreiður og 4745 toppskarfhreiður. Dílaskarfshreiðrum fjölgaði um 491 (+10,3%) frá 2018 og toppskarfhreiðrum um 1018 (+27,3%) samanborið við 2018. Toppskarfi hefur fækkað úr 7049 hreiðrum árið 1994 (áætluð viðbót 230 vegna byggða á annesjum sem ekki voru taldar þá) í 4745 hreiður, eða um 2304 hreiður á 26 árum sem er 33% fækkun eða -1,6% á ári. Á sama tímabili hefur varpstofn dílaskarfa meira en tvöfaldast með fjölgun úr 2539 í 5247 hreiður eða um 105% sem jafngildir 2,9% aukningu á ári. Áætlaður heildarstofn dílaskarfa í september 2019 eru 27.300 einstaklingar (9880 varpfuglar, 4180 geldfuglar eldri en ársgamli, 2310 ungar frá fyrra ári, 10960 ungar frá sumrinu) samanborið við 22.100 árið 2017 og 22.500 árið 2018. Hjá toppskörfum er hlutfall geldfugla ekki þekkt og þess vegna er ekki hægt að áætla heildarstofn með sama hætti.

Inngangur

Tvær tegundir skarfa, dílaskarfur *Phalacrocorax carbo carbo* og toppskarfur *Phalacrocorax aristotelis aristotelis*, verpa á Íslandi og eru staðfuglar hér. Báðar tegundir hafa verið nytjaðar um aldir, fyrst einkum með svo kölluðu skarfafari þar sem farið var í skarfavörp og stálpaðir ungar slegnir, en síðar komu skotveiðar til sögunnar (Lúðvík Kristjánsson 1986). Samhliða samdrætti byggðar í eyjum fyrir Vesturlandi og minnkandi skarfafars hafa skarfastofnar styrkst. Í dag eru skotveiðar leyfðar á báðum tegundum frá 1. september til 15. mars og skarfafar er heimilt landeigendum með veiðikort þar sem það telst til hefðbundinna nytja.

Arnþór Garðarsson (1979) er brautryðjandi í mati á varpstofnum skarfa á Íslandi, en á árunum 1973-1975 taldi hann hreiður í öllum þekktum skarfabbyggðum á Vesturlandi af ljósmyndum teknum úr flugvél. Þetta er sama tækni og enn er notuð þó stafrænar myndir hafi tekið við af filmum, með aukinni upplausn og svigrúmi til að taka fleiri myndir. Arnþór sýndi fram á að til þess að meta stofn dílaskarfa þarf að telja í öllum byggðum á sama ári því fjöldabreytingar á milli svæða eru ekki í takt (Arnþór Garðarsson 1996). Dílaskarfur hefur verið talinn árlega frá 1994 og hafa tölur t.o.m. 2015 verið birtar (Arnþór Garðarsson 2008, Arnþór Garðarsson & Jón Einar Jónsson 2019). Toppskarfur sem er dreifðari og erfiðari við að eiga hefur verið talinn á um 10 ára fresti síðan 1975, síðast 2007 (Arnþór Garðarsson og Ævar Petersen 2009). Síðan þetta verkefni hófst að nýju 2016 liggur fyrir árlegt mat á tölu toppskarshreiðra á tímabilinu 2016 til 2019.

Skarfstegundirnar tvær eru nokkuð frábrugðnar í fæðuvali þar sem dílaskarfur er meiri grunnsævis-tegund en toppskarfur. Toppskarfur étur aðallega síli á varptíma en þess utan aðallega marhnút, sprettfisk og þorsk, en marhnútur er aðalfæða dílaskarfs allt árið þó flatfiskar, sprettfiskur og þorskur séu einnig mikilvæg fæða (Kristján Lillendahl o.fl. 2004, Kristján Lillendahl & Jón Sólmundsson 2006).

Aðferðir

Flogið var á Partenavia P-68 Observer (TF-BMW) og ljósmyndað lóðrétt um gat á gólfi, 2016 frihendis með Canon 5D með 70-100 mm brennividd á 24-105mm zoomlinsu í 300-400 feta hæð, en 2017-2019 með tveimur Canon 5D SR (50,6 MP) með 50mm Zeiss linsu og 85mm Canon linsu í 600-700 feta hæð. Vélarnar voru festar í lóðréttri stöðu yfir gat á gólfi flugvélar og 3 myndir á sekúndu teknar á meðan flogið var yfir skarfaskerin. Flogið var um Faxaflóa, sunnanverðan Breiðafjörð og Hvammsfjörð 8. maí 2016 og 17. maí var flogið um þann hluta Breiðafjarðar sem eftir var, auk þess að endurtaka nokkra staði þar sem myndir reyndust yfirlýstar. Alls var flogið 10,0 klst. Flugu var bætt við til þess að mæla meðalfjölda stálpaðra unga í hreiðrum á völdum stöðum í öllum hverfum, án þess þó að leggja mat á hlutfall hreiðra sem skilaði fleygum ungum. Myndir voru teknar á 4 myndavélar samtímis sem festar voru undir kvið vélarinnar með 50mm, 200mm og 300mm linsur. Flugtími 4,2 klst. Í umsókn voru ráðgerðar tvær ferðir á landi til þess að mæla aldurshlutföll hjá dílaskarfi í febrúar og aftur í september. Vegna ungaflugsins sem gefur betri svæðisbundna mynd af ástandi varpsins var aldurshlutfalli í september 2016 sleppt en aldursgreiningaferðin í febrúar 2016 var ekki farin þar sem verkefnið var ekki hafið.

Árið 2017 var flogið um Faxaflóa, sunnan- og innanverðan Breiðafjörð og Strandir 19. maí (5,3 klst) og utanverðan Breiðafjörð 20. maí 2017 (3,5 klst). Þann 9. júní var flogið til að kanna toppskarfsvörp á Reykjanesskaga og á utanverðu Snæfellsnesi (2,5 klst); alls 11,3 klst. Árið 2018 var flogið um Faxaflóa, sunnan- og innanverðan Breiðafjörð 12. maí en ófært var á Strandir (4,5 klst). Þann 13. maí voru Strandir

flognar og utanverður Breiðafjörður, undir Látrabjargi og Rauðanúpi (5,5 klst); alls 10 klst. Árið 2019 var flogið um Faxaflóa, utanvert Snæfellsnes og sunnanverðan Breiðafjörð þann 23. maí (4,3 klst) og utanverðan Breiðafjörð, þ.m. talið Látrabjarg, og Strandir 24. maí (5,9 klst). Í súluflugi í Eldey 7. júní var Krýsuvíkurbjarg myndað og Vigur í Lóni var heimsótt í súluflugi á Austurlandi 6. júlí (1 klst); alls 11,2 klst.

Klukkan í myndavélum og GPS tækjum voru samstilltar. Þegar heim var komið voru myndir staðsettar með því að bera saman tímasetningar þeirra og GPS skráningu af flugleið. Valdar voru bestu myndir af hverjum stað með sem minnstri skörun. Talningar fóru fram í tölvu og var forritið SigmaPlot notað 2016 til að merkja við talin hreiður og halda utan um fjölda. Forritið var ekki hannað fyrir myndir í mikilli upplausn og því mjög seinvirkt og notkun þess hætt. Árin 2017 og 2018 var talið af myndum beint af tölvuskjá en stærstu byggðir af útprentuðum myndum með hliðsjón af tölvuskjá. Bylting varð 2019 þegar forritið DotDotGoose (Ersts 2019) var tekið í notkun sem flýtti mjög fyrir talningu skarfabbyggða. Mestu myndgæði reyndust vera með 50mm linsu og var hætt við myndatöku með 85mm brennividd sem sjaldan nýttist. Árið 2019 var prófað að taka myndir með víðvinkillinsu (35mm) sem reyndist oft hjálplegt og verður því haldið áfram.

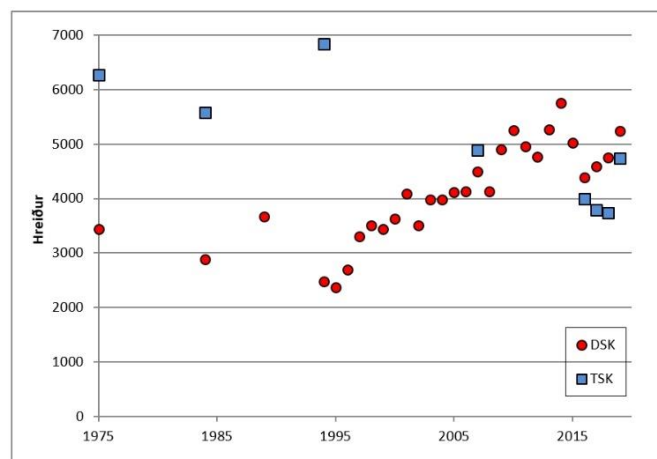
Aldur skarfa 2017, einkum dílaskarfa, var kannaður af landi á Suðvestur- og Vesturlandi, í sunnanverðum Breiðafirði og á Ströndum tvisvar sinnum. Fyrri talningin fór fram í febrúar (1346 km eknir) og sú seinni í september 2017 (1509 km). Í febrúar 2018 var farið um vestanvert landið en Ströndum sleppt vegna ófærðar (960 km eknir) og 16.-23. september var farið um Vesturland og Strandir (1502 km eknir). Í febrúar 2019 voru skarfar aldursgreindir á vestanverðu landinu en Ströndum sleppt vegna ófærðar (1000 km eknir). Í september 2019 voru skarfar aldursgreindir 17.-25. september (1560 km eknir). Í umsókn var akstur vanmetinn þegar gert var ráð fyrir 2240 km akstri. Reynsla hefur sýnt að akstur við aldursgreiningar er nálægt 2750 km á ári.

Út frá fjölda varpfugla í maí (hreiður x2) og lífslíkum fullorðinna 83,9% á ársgrundvelli (Arnbór Garðarsson & Jón Einar Jónsson 2019) eða dánartíðni -0,0146 á mánuði er fjöldi varpfugla bakreiknaður til febrúar og framreiknaður til september sama ár. Fjöldi geldfugla er reiknaður út frá mældu hlutfalli í febrúar og síðan framreiknaður til september miðað við sömu dánartíðni og varpfugla. Ungafjöldi í febrúar er reiknaður út frá mældu hlutfalli í febrúar og síðan framreiknaður miðað við 75% dánartíðni á 1. ári eða 0,116 á mánuði í fjölda ungfugla sem bætast inn í geldfuglastofninn. Hlutfall unga er reiknað á móti samtölu varpfugla, geldfugla og árgamalla í september og samanlagt er þar kominn heildarstofn dílskarfa í upphafi veiðitíma.

Niðurstöður

Árið 2016 fundust dílaskarfar á 57 stöðum af 87 könnuðum, alls 4373 hreiður auk 20 áætlaðra í Vigur í Lóni eða alls 4393 hreiður (1. mynd, 1. tafla). Toppskarfar fundust á 88 stöðum af 130 könnuðum, alls 3748 hreiður. Vörp á Reykjanesskaga, á utanverðu Snæfellsnesi og í Látrabjargi voru ekki könnuð, en samtals fundust þar 172 toppskarfhreiður í talningu 2007. Áætlaður heildarfjöldi toppskarfhreiðra var því 3920 hreiður 2016. Toppskarfar og dílaskarfar voru í blönduðum byggðum á 19 stöðum.

1. mynd. Stofnþróun dílaskarfa (rauðir punktar) og toppskafa (bláir ferningar) 1975-2019. Byggt á Arnbór Garðarsson 1979, 1996, 2008, Arnbór Garðarsson & Jón Einar Jónsson 2019, Arnbór Garðarsson & Ævar Petersen 2009 fyrir árablið 1975-2015 og 2016-2019 þessi rannsókn.



Árið 2017 fundust alls 4541 dílaskarfshreiður (1. tafla) í 54 af 89 þekktum byggðum. Tveir staðir (Skor 22 hreiður 2016 og Vigur í Lóni 20 hreiður 2015) voru ekki kannaðir að þessu sinni og áætluð viðbót vegna þeirra eru 40 hreiður. Heildartala dílaskarfshreiðra árið 2017 er því 4581. Alls fundust 3748 toppskarfhreiður á 86 af 133 þekktum stöðum en fjórir staðir voru ekki kannaðir vegna hvassviðris (Karl undir Ölduskarði 15 hreiður 2007 en ekkert 2016 og Skarfastapi við Skor 4 hreiður 2006 en ekkert 2016, Látrabjarg 124 hreiður 2007 og Bjarnarnúpur 7 hreiður 2007). Nú voru Krýsuvíkurbjarg og vörp á utanverðu Snæfellsnesi könnuð sérstaklega og fundust 22 og 31 hreiður. Áætluð viðbót vegna Látrabjargs og Bjarnarnúps eru 130 hreiður sem setur heildartölu toppskarfhreiðra í 3723. Toppskarfar og dílaskarfar voru saman á 23 stöðum af 39 þar sem slíkt hefur verið skráð. Könnun á aldursamsetningu dílaskarfsstofnsins í febrúar 2017 gaf 63% fullorðna fugla í varpbúningi, 24% fullorðna geldfugla (svartir) og 14% ungfugla á 1. vetri (n=431). Aldurssamsetning dílaskarfsstofnsins í september 2017 var 58% fullorðnir og 42% ungar frá sumrinu (n=845).

Árið 2018 fundust alls 4736 dílaskarfshreiður í 58 af 91 þekktri byggð (1. tafla). Byggð í Vigur í Lóni (20 hreiður 2015) var ekki könnuð að þessu sinni. Áætluð viðbót vegna þeirrar byggðar eru 20 hreiður. Heildartala dílaskarfshreiðra árið 2018 er því 4756. Alls fundust 3681 toppskarfhreiður í 83 af 140 þekktum byggðum. Talið var í Látrabjargi, en það var síðast gert 2007 þegar þar fundust 124 toppskarfhreiður. Talning í Látrabjargi 2018 gaf 209 hreiður. Þrjú svæði voru ekki könnuð: Krýsuvíkurbjarg (22 hreiður 2017), utanvert Snæfellsnes (31 hreiður 2017) og Papey (2 hreiður 2016) og er áætluð viðbót vegna þessara staða 55 hreiður. Heildartala toppskarfhreiðra eru því 3736 hreiður. Könnun á aldursamsetningu dílaskarfsstofnsins í febrúar 2018 gaf 58% fullorðna fugla í varpbúningi, 23% fullorðna geldfugla (svartir) og 19% ungfugla á 1. vetri (n=487). Aldurssamsetning dílaskarfsstofnsins í september 2018 var 61,6% fullorðnir og 38,4% ungar frá sumrinu (n=601). Í september 2018 voru 71,1% toppskarfa fullorðnir og 28,9% ungar frá sumrinu (n=374) sem bendir til talsvert betri afkomu en 2017 þegar 80% aldursgreindra toppskarfa í september reyndust fullorðnir en 20% ungar (n= 193).

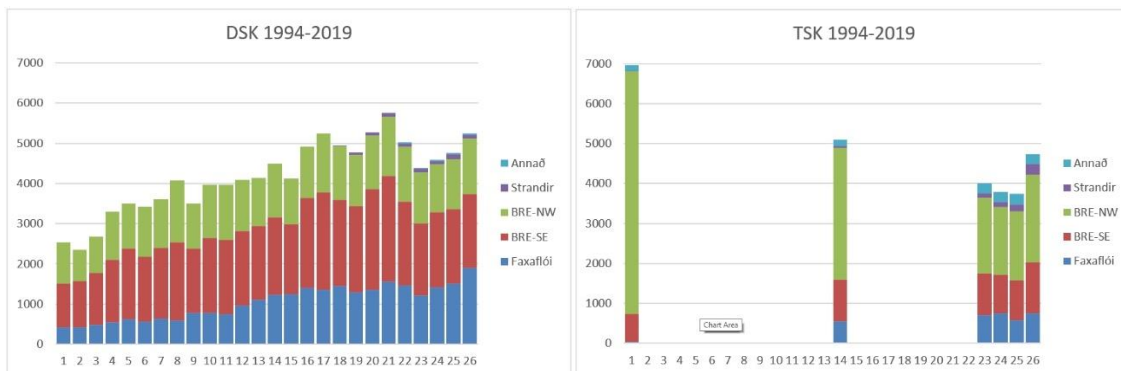
1. tafla. Yfirlit talinna hreiðra dílaskarfa og toppskarfa, hlutföll aldurshópa í febrúar og september auk áætlunar á heildarstofnstærð í september og veiðiálag. Heildarstofn tegundanna tveggja er annars vegar reiknaður á grundvelli árlegra aldursgreininga dílaskarfa og áætlun byggða á birtum líftölum í tilfelli toppskarfa (sjá texta).

Dílaskarfar	2016	2017	2018	2019
Hreiður í maí	4393	4581	4756	5247
Hlutf. varpf. í feb.	n.a.	0,63	0,58	0,52
Hlutf. geldf. í feb.	n.a.	0,24	0,23	0,22
Hlutfall unga í feb.	n.a.	0,14	0,19	0,26
Fjöldi aldursgreindir	0	431	487	735
Hlutf. fullu. í sept.	n.a.	0,58	0,62	0,60
Hlutf. unga í sept.	n.a.	0,42	0,38	0,40
Fjöldi aldursgreindir	0	845	601	768
Reiknaður heildarstofn	n.a.	22149	22538	27333
Veiði	1685	1696	1387	n.a.
Veiðiálag	n.a.	0,077	0,062	n.a.

Toppskarfar	2016	2017	2018	2019
Hreiður í maí	3920	3723	3731	4743
Hlutf. fullu. í feb.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Hlutf. unga í feb.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Fjöldi aldursgreindir	0	81	57	101
Hlutf. fullu. í sept.	n.a.	0,798	0,711	0,778
Hlutf. unga í sept.	n.a.	0,202	0,289	0,222
Fjöldi aldursgreindur	0	193	374	374
Reiknaður heildarstofn*	16791	15859	15550	21258
Veiði	1433	1622	1226	n.a.
Veiðiálag	0,085	0,102	0,079	n.a.

Árið 2019 fundust alls 5247 dýlaskarshreiður í 57 af 91 þektri byggð (1. tafla). Nú var loks talið í byggðinni í Vigur í Lóni, sem fannst 2015. Þar reyndust vera 29 dýlaskarshreiður. Toppskarfar fundust í 99 af 150 þekktum byggðum og fundust alls 4743 hreiður. Fimm toppskarfsvörp voru ný: 150 hreiður voru í Bæjarey Rauðseyjum, 5 hreiður voru í Ytri-Hvítingsey, 36 hreiður í Broddanesey á Ströndum, 6 hreiður í Þorkelsskeri á Ströndum, 1 hreiður í Kallhamri við Hamarsrétt og 1 hreiður í Skrúði. Dýlaskarfar og toppskarfar fundust saman í 25 byggðum af þeim 46 þar sem slíkt hefur verið skráð. Aldurssamsetning dýlaskarfsstofnsins var í febrúar 2019 52% fullorðnir varpfuglar, 22% geldfuglar og 26% ungar frá síðasta sumri, en í september 60% fullorðnir (varpfuglar og geldfuglar eins árs og eldri) og 40% ungar frá sumrinu (1. tafla). Allnokkur svæðisbundinn breytileiki er í stofnþróun dýlaskarfa og toppskarfa (2. mynd). Tala dýlaskarfa í Faxaflóa er t.d. í sögulegu hámarki um þessar mundir.

2. mynd. Stofnþróun dýlaskarfa (fjöldi hreiðra) eftir svæðum 1994-2019. Byggt á Arnþór Garðarsson 1996, 2008 árin 1994-2008 og Arnþór Garðarsson & Jón Einar Jónsson 2019 fyrir árabilið 1975-2015 og 2016-2019 þessi rannsókn.



Út frá aldurssamsetningu dýlaskarfsstofnsins í febrúar og september og töldum hreiðrum í maí má áætla gróflega einstaklingsfjölda í byrjun veiðitíma að hausti. Gefnar forsendur eru að lífslíkur fullorðinna dýlaskarfa séu að meðaltali 83,9% frá febrúar til febrúar (1999-2015; Arnþór Garðarsson & Jón Einar Jónsson 2019) og dauðsföll jöfn yfir árið (-0,0146 á mánuði) en lífslíkur ungfugla á 1. ári séu aðeins um 25% á ársgrundvelli (-0,116 á mánuði; mæling 1999-2014 gaf lífslíkur á 5 mánuðum frá september til febrúar 46,3% Arnþór Garðarsson & Jón Einar Jónsson 2019). Þannig samsvara 4757 hreiður 2018 9514 fullorðnum fuglum í maí sem hefðu verið 9931 í febrúar en verða 8958 í september. Í febrúar voru dýlaskarfar í varpbúningi 58%, geldfuglar 2-4 ára 23% eða $23/58 \cdot 9931 = 3938$, en ungfuglar á 1. vetri $19/58 \cdot 9931 = 3253$. Miðað við 75% afföll ungfugla á fyrsta æviári verða ungfuglarnir 3248 á 1. vetri í febrúar aðeins 1370 í september þegar þeir ganga inn í geldfuglahópinn. Ekki er hægt að greina fullorðna varpfugla frá fullorðnum geldfuglum í september. Þá eru geldfuglarnir frá í febrúar orðnir 3553 og við það bætast 1372 ungfuglar frá fyrra ári og 8958 varpfuglar eða alls 13.884 fullorðnir fuglar sem voru 61,6% þeirra sem sáust á móti 38,4% ungum frá sumrinu eða $13.884 \cdot 38,4/61,6 = 8655$ ungar. Að þessu gefnu var því heildarstofn dýlaskarfa alls um 22.538 einstaklingar í september 2018. Sams konar útreikningar gáfu sömu tölu eða 22.149 dýlaskarfa á lífi í september 2017, en verulega hærrí í september 2019 þegar stofn dýlaskarfa taldi 27.333 fullvaxna fugla (+21,3% aukning á milli ára). Reiknað veiðiálag á dýlaskarfsstofninn árin 2017 og 2018 var 7,7% og 6,2% í sömu röð (1. tafla).

Stærð toppskarfsstofnsins er ekki hægt að áætla með aldursgreiningum þar sem ekki er hægt að greina á milli geldfugla og varpfugla úti í náttúrunni. Stofnmat var því byggt á lýðfræðilegum vísitölum (sbr. Kristján Lillindahl & Jón Sólmundsson 2006) og stærðargráða áætluð gróflega með margföldun á fjölda hreiðra með 4,15. Stofnstærð toppskarfa í september var reiknaður 16791, 15859, 15550 og 21258 fuglar á árabilinu 2016 til 2019. Reiknað veiðiálag á toppskarfsstofninn var á bilinu 8,5 til 10,2% árin 2016 til 2018 (1. tafla).

Umræða

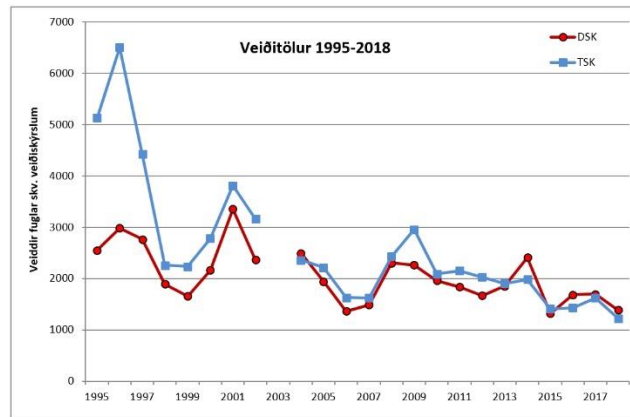
Dýlaskarfsstofninn hefur verið vaktaður með árlegum heildartalningum á hreiðrum frá 1994. Dýlaskörfum fjölgaði úr sögulegu lágmarki, 2346 hreiður, árið 1995 í sögulegt hámark 2014, 5752 hreiður. Eftir verulega niðursveiflu 2015 og 2016 (alls 1359 hreiður, -24%) hefur verið aukning 2017 (188 hreiður, +4,3%), 2018 (170 hreiður, +3,7%) og 2019 (491 hreiður, +10,3%).

Hæsta stofnmat toppskarfs frá upphafi talninga 1975 var árið 1994 að 6819 hreiður fundust (Arnþór Garðarsson & Ævar Petersen 2009) auk áætlaðra 230 hreiðra til viðbótar í Krýsuvíkurbergi, á utanverðu Snæfellsnesi og undir Látrabjargi og Bjarnarnúpi eða alls 7049 hreiður. Síðan virðist fækkun hafa verið stöðug (1. mynd) og nemur alls -47% eða -2,6% á ári. Fækkun um 62 hreiður milli talninga 2017 og 2018 er svipuðum takti eða -1,6%. Veruleg fjölgun varð 2019 (1018 hreiður eða +29,3%) sem líklegast stafar af bættum fæðuskilyrðum þar sem aukning í varppáttöku er langt umfram nýliðun.

Ályktanir

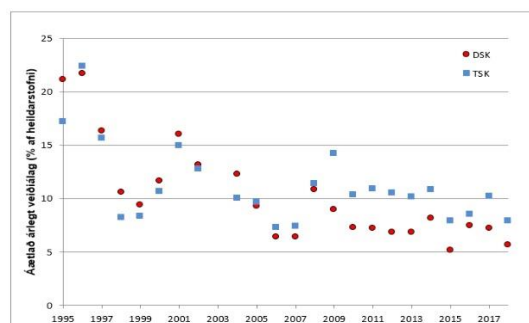
Veiðar á skörfum hafa verið skráðar innan veiðikortakerfisins síðan 1995. Skráð veiði á toppskarfi var mjög mikil fyrstu ár skráninga (3. mynd) en þrátt fyrir það fjölgaði hreiðrum (1. mynd). Lengst af hefur dílaskarfi fjölgað þrátt fyrir umtalsvert veiðiálag. Dreigið hefur úr skráðum veiðum á báðum tegundum á tímabilinu. Því má vera ljóst að fækkun skarfa, einkum toppskarfs, orsakast ekki af veiði heldur fremur af öðrum þáttum svo sem breyttum fæðuskilyrðum. Hlutfall unga frá sumrinu var aðeins 20,2% í september 2017 (n=193). Þetta bendir til slakrar afkomu unga og lítillar nýliðunar hjá toppskarfi. Meðalveiði síðustu fimm ára á dílaskarfi eru 1700 fuglar á ári en 1534 á toppskarfi (3. mynd). Dílaskarfsveiðin er um 7,5% af reiknaðri stofnstærð dílaskarfa í byrjun veiðitíma. Veiðiálag á toppskarfi er eitthvað meira (4. mynd). Vegna stofnþróunar undanfarin ár er nauðsynlegt að veiðimenn gæti áfram hófsemi.

3. mynd. Skráð veiði á dílaskarfi (DSK) og toppskarfi (TSK) 1995-2018 samkvæmt skráningum veiðimanna innan veiðikortakerfis á veiðum sínum. Byggt á gögnum af vef Hagstofu Íslands.



Frá 2005 hefur stofn sandsíls minnkað verulega og valdið viðkomubresti hjá mörgum sjófuglategundum á suður- og vesturlandi m.a. hjá kríu, álku, langvíu, lunda og sílamáfi. Þar sem síli er mikilvæg fæða toppskarfs á varptíma er ekki ólíklegt að sandsílabrestur hafi haft neikvæð áhrif á toppskarfsstofninn. Dílaskarfi hefur fækkað umtalsvert síðustu ár en stofninn er enn langt yfir sögulegu lágmarki. Ástæða fækkunar dílaskarfs er ekki þekkt. Í ljósi ofangreinds virðast báðar tegundir þola ágætlega núverandi veiðiálag en fækkun er í gangi sem mögulega stafar af breyttum fæðuskilyrðum. Því ber að varast að auka veiðar á meðan lægð er í stofni sandsíls. Mikil fjölgun toppskarfsheiðra (+29%) á milli 2018 og 2019 er mjög jákvæð og bendir til bættra fæðuskilyrða, en því miður eru ekki til neinar beinar mælingar á fæðuframboði.

4. mynd. Metið veiðiálag á dílaskarfi (DSK) og toppskarfi (TSK) 1995-2018 samkvæmt skráningum veiðimanna á veiðum sínum (sbr. 3. mynd) og reiknuðum heildarfjölda fullvaxinna einstaklinga í stofni. Dílaskarfsstofninn hefur verið metinn árlega á tímabilinu en stofn toppskarfs sjaldnar. Stofnstærð toppskarfs eru áætluð út frá jafnri breytingu milli talninga.



Verkætlun og rauntölur

Í umsókn fyrir árin 2016-19 var gert ráð fyrir 11,0 klst flugi. Árið 2016 var flogið 10,0 klst til að mynda skarfabýggðirnar og auk þess flognar 4,2 klst til að mæla varpárangur dílaskarfa. Kostnaður vegna flugs var kr. 1.195.031. Flug vegna ljósmyndunnar skarfabýggða voru 11,3 klst árið 2017, 10,0 klst árið 2018 (ekki tókst að fljúga og mynda Krísuvíkurbjarg vegna rigningaráttar) og 11,4 klst árið 2019. Áætlun flug tíma var því mjög raunhæf.

Útlistun á einingafjölda einstakra kostnaðarliða eftir árum er að finna í 2. töflu. Þrátt fyrir nokkurn breytileika á milli ára í einstaka kostnaðarliðum voru útgjöld í góðu samræmi við áætlun. Helstu frávik snérust um vanmat á vinnutíma, sérstaklega varðandi undibúning og straumlínulögun flugleiðar. Allur umframkostnaður var greiddur af Náttúrufræðistofnun Íslands.

2. tafla. Áætlaður kostnaður skv. umsókn 2016 og ný áætlun grundvölluð á rauntölum árunna 2016-2019.

	Áætlun Rauntölur					Áætlun				Samtals
	2016	2016	2017	2018	2019	Meðaltal	2020	Einingaverð	Kostnaður	
Flug (klst)	11,0	14,2	11,3	10,0	11,4	10,7	11,0	90.792	998.712	
Akstur (km)	2240	0	2855	2462	2560	2626	2750	111	305.250	
Dagp >6klst flug	0	3	2	2	3	2,5	3	6.000	18.000	
Dagp >6klst aldursgr	0	0	5	1	4	3,3	3	6.000	18.000	
Dagp >10 klst aldursgr	6	0	1	5	2	2,7	3	12.000	36.000	
Dagp gisting	6	0	1	1	0	0,5	0	10.700	0	
Yfirvinna 2x2 aldursgr	12	0	4	9,6	4	5,9	6	10.166	60.996	1.436.958
Undibún + flug (klst)	16	37,5	78,1	29,3	63,4	52,1	40	6.118	244.720	
Taln. af myndum (klst)	120	124,5	114,7	168,3	123,0	132,6	120	6.118	734.160	
Skýrslugerð (klst)	24	20,0	22,4	15,7	40,0	24,5	24	6.118	146.832	
Aldur feb. (klst)	28	--	42,6	29,2	27,2	33,0	40	6.118	244.720	
Aldur sept. (klst)	28	0,0	41,3	43,9	53,3	46,2	40	6.118	244.720	1.615.152
Tími alls (klst)	216	182,0	299,1	286,4	306,9	268,6	264			3.052.110

Þakkir

Arnpór Garðarsson veitti aðgang að óbirtum eldri gögnum um fjölda dílaskarfa og toppskarfa og tók þátt í öllum flugferðum árið 2016, lánaði ljósmyndabúnað og miðlaði af áratuga reynslu sinni við skarfatálingar og kenndi mér vinnubrögðin. Svenja Auhage aðstoðaði við hnitsetningu skarfabýggða, myndatöku og skráningu gagna í flugi 2017, 2018 og 2019. Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Finnur Logi Jóhannsson könnuðu skarfavörp á Vestfjörðum. Haukur Jóhannesson og Ásbjörn Magnússon aðstoðuðu við mat á fjölda dílaskarfa í Grímsey og Uxanum í Steingrímsfirði. Daníel Bergmann lánaði linsu og veitti tæknilegar ráðleggingar. Úlfar Henningsson flugstjóri flaug með okkur á um 200 þekktu skarfavarpstaði öll fjögur árin.

Heimildir

Arnpór Garðarsson 1979. Skarfatal 1975. – Náttúrufr. 49: 126-154.

Arnpór Garðarsson 1996. Dílaskarfsbyggðir 1975-1994. – Bliki 17: 35-42.

Arnpór Garðarsson 2008. Dílaskarfsbyggðir 1994-2008. Bliki 29: 1-10.

Arnpór Garðarsson & Ævar Petersen 2009. Íslenski toppskarfsstofninn. – Bliki 30: 9-26.

Arnpór Gardarsson & Jón Einar Jónsson 2019. Numbers and distribution of the Great Cormorant in Iceland: Limitation at the regional and metapopulation level. – Ecol Evol. 2019, 00:1-17. <https://doi.org/10.1002/ece3.5028>

Ersts, P.J. [Internet] DotDotGoose (version 1.1.0). American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Available from http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/dotdotgoose. Accessed on 29.5.2019

Kristján Lillindahl & Jón Sólmundsson 2006. Feeding ecology of sympatric European shags *Phalacrocorax aristotelis* and great cormorants *P. carbo* in Iceland. – Marine Biology 149: 979-990.

Kristján Lillindahl, Jón Sólmundsson & Anton Galan 2004. Fæða og ársneysla toppskarfs og dílaskarfs við Ísland. – Bliki 25: 1-14.

Lúðvík Kristjánsson 1986. Íslenskir sjávarhættir V. Reykjavík, Menningarsjóður.