

Vöktun heiðagæsa á vatnasviði Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal 2005-2010

Áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir

Halldór Walter Stefánsson og Skarphéðinn G. Þórisson



Unnið fyrir Landsvirkjun
LV-2011-080

NA-110113
Egilsstaðir
Júní 2011

**Vöktun heiðagæsa á vatnasviði Jökulsár á Dal
og Jökulsár í Fljótsdal 2005-2010**

Áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir

Halldór Walter Stefánsson
og Skarphéðinn G. Þórisson

Unnið fyrir Landsvirkjun.
LV-2011-080

NA-110113

Egilsstaðir, júní 2011

Mynd á kápu: Heiðagæs
Ljósmynd: Halldór W. Stefánsson

 NÁTTÚRUSTOFA AUSTURLANDS		☒ Egilsstaðir ☐ Neskaupstaður
Skýrsla nr: NA-110113	Dags (mánuður, ár): Júní 2011	Dreifing: Opin
Heiti skýrslu (aðal- og undirtitill): Vöktun heiðagæsa á vatnasviði Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal 2005-2010. Áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir		Upplag:
		Síðufjöldi: 34
		Fjöldi korta: 0
		Fjöldi viðauka: 1
Höfundar: Halldór Walter Stefánsson og Skarphéðinn G. Þórisson		
Unnið fyrir: Landsvirkjun LV-2011-080		
Útdráttur: Náttúrustofa Austurlands rannsakaði í samráði við Náttúrufræðistofnun Íslands varp heiðagæsa á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar sumarið 2010 fyrir Landsvirkjun. Náttúrufræðistofnun Íslands sá um vöktun heiðagæsa á svæðinu frá 2005-2008. Hér verða þessar rannsóknir krufðar. Rannsóknirnar voru byggðar á hreiðurtalningum í heiðagæsavörpum með Jökulsá á Dal og þverám hennar og á Vesturöræfum auk talninga á heiðagæsum í sárum á Austurlandshálendinu. Niðurstöður umhverfismats Kárahnjúkavirkjunar árið 2000 voru hafðar til hliðsjónar. Stiklað er á helstu rannsóknum sem gerðar hafa verið á svæðinu frá 2000 til 2010 og spáð í eldri talningar. Heiðagæsavarpið hefur aukist á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar frá árinu 2000. Það á jafnt við um næsta nágrenni Háslóns sem og önnur vörp. Þróun varpsins er skoðað frá 1981 til 2010 í völdum vörpum. Á tímabilinu frá 2000 til 2010 hefur heiðagæsastofninn vaxið en stærsti fellihópur geldra heiðagæsa á Eyjabökkum hefur rýrnað í öfugu hlutfalli við vöxt í varpi. Náttúrustofa Austurlands telur æskilegt að áfram verði fylgst með þróun mála í heiðagæsavarpi á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar.		
Lykilorð: Heiðagæs, vatnasvið, vöktun, Kárahnjúkavirkjun.		ISSN nr:
Yfirfarið: JÁJ, KHS		ISBN nr:

Efnisyfirlit

Inngangur	5
Rannsóknasvæði.....	5
Aðferðir	6
Rannsóknir.....	9
2000.....	9
2005.....	9
2006.....	10
2007.....	11
2008.....	13
2010.....	16
Niðurstöður og umræða.....	16
Sniðtalningar	17
Varprannsóknir	21
Heiðagæsir í sárum	28
Áhrif	29
Lokaorð	31
Þakkir.....	32
Heimildir.....	33
Viðauki 1. Útreikningar á sniðum 2010 samkvæmt NÍ.....	34

Inngangur

Varp heiðagæsa (*Anser brachyrhynchus*) var rannsakað í völdum vörpum á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar fyrir Landsvirkjun sumarið 2010 á vegum Náttúrustofu Austurlands.

Miklar breytingar hafa orðið á varpi heiðagæsa á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar. Vöktunin er liður í að kanna áhrif virkjunarinnar á heiðagæsir. Talningar frá 1981 og 1987 eru notaðar til að lengja í talningaseríu við vöktunina úr vörpum sem tengd eru beint áhrifasvæði virkjunarinnar til samanburðar við vörp utan þess.

Í skýrslunni er ferli vöktunar rakið, farið er yfir helstu rannsóknættina og vörpin skoðuð. Samanburðartafla er í niðurstöðum þar sem öll rannsóknarárin birtast og innihald hennar er reifað. Heiðagæsavarpið var mis mikið rannsakað eftir árum. Rannsóknirnar hafa þróast og tekið mið af breytingum sem urðu á tímabilinu 2005-2010. Það þótti t.d. ekki nauðsynlegt að gera heildarúttekt öll árin en þess í stað látið nægja að taka stikkprufur milli ítarlegri skoðana. Nokkur svæði hafa setið á hakanum eða lítið verið sinnt eins og t.d. Sauðárfit og nágrenni á Vesturöræfum, Kringilsárrani og Eyjabakkar. Talsverð fyrirhöfn er að rannsaka þessi svæði og tímafrekt að komast þangað. Takmakaðar upplýsingar eru því til um þau.

Náttúrufræðistofnun Íslands (2001) kannaði heiðagæsavarp í umhverfismati fyrir Kárahnjúkavirkjun árin 1999 og 2000 en fyrir þann tíma voru til upplýsingar sem hluti matsins var byggður á. Náttúrufræðistofnun vakti varp og geldfugla árin 2005, 2007 og 2008. Síðan hefur verið fylgst með framvindu varps á völdum svæðum af starfsmönnum Náttúrustofunnar sem tók við vöktuninni árið 2010. Þá um sumarið voru mikilvæg varpsvæði rannsökuð á vatnasviði virkjunarinnar og hreiður talin. Talið var á sniðum á Vesturöræfum til að meta þéttleika varps. Hér verða nýjar upplýsingar teknar saman sem sýna þróun heiðagæsavarps á svæðinu, samanburð á milli ára, einstakra varpa og varpa utan áhrifasvæðisins.

Farið verður í gegnum þær rannsóknir sem hafa verið gerðar og reynt að draga fram stöðu heiðagæsa á svæðinu m.a. út frá varpdreifingu, framvindu einstakra varpa og varpárangri. Spáð er í fjölda heiðagæsa á svæðinu. Eins er bent á þær nýttar sem menn hafa haft af gæsinni og þær settar í samhengi við rannsóknirnar, t.d. með því að skoða eggjaframleiðslu og afkomu unga, eggjatöku og skotveiði. Að lokum verða kynntar tillögur um frekari rannsóknir.

Rannsóknasvæði

Heiðagæsavarp hefur verið kannað með Jökulsá á Dal frá Jökulkvísl í um 700 m h.y.s. út undir Selland í Jökulsárhlíð sem er í um 100 m h.y.s. ásamt öllum þverám sem falla í Jöklu á þessari leið. Það á einnig við um Jökulsá í Fljótsdal frá Kleif í um 280 m h.y.s. inn á Eyjabakka í um 680 m h.y.s. Kringilsárrani í um 625-680 m h.y.s. og Laugarvalladalur – Sauðárdalur í um 460-590 m h.y.s. eru einu svæðin vestan Jöklu þar sem heiðagæsavarp hefur verið skoðað í tengslum við Kárahnjúkavirkjun. Vörp á Vesturöræfum í um 625-700 m h.y.s., Hrafnkelsdal í um 410-500 m h.y.s. og í Glúmsstaða- og Þuridarstaðadal í um 440-600 m h.y.s. hafa líka verið talin. Varp í Skriðdal í um 160-200 m h.y.s., á Öxi í um 270-500 m h.y.s. og í Kaldárgili í Jökulsárhlíð sem er í um 160-350 m h.y.s. eru skoðuð óreglulega tengt öðrum rannsóknum en eru látin fylgja hér með til samanburðar. Heiðagæsavarp hefur aukist í Fellum á Miðhéraði og breiðst út um lágsveitir Fljótsdalshéraðs án þess að hafa verið rannsakað sérstaklega. Auk þessa voru gæsir í sárum taldar á Austurlandshálendinu.

Árið 2010 voru eftirfarandi vörp könnuð: Mestur hluti Jökulsár á Dal frá Skjöldólfsstöðum að Sauða á Vesturöræfum, á Sauðárdal, Laugarvalladal, Vesturöræfum, Hrafnkelsdal, Þuridarstaða- og Glúmsstaðadal, Hnefilsdal og Húsárdal.

Háls sunnan Kárahnjúka er nú að mestu undir Háslóni en er skilgreindur hér sem efsti hluti hans sem teygir sig frá lónsborði í átt að Vesturöræfum og er 500-1000 metra austan Háslónsvegar eða að brún hásléttunnar eins og marka má hana frá og með árinu 2007.

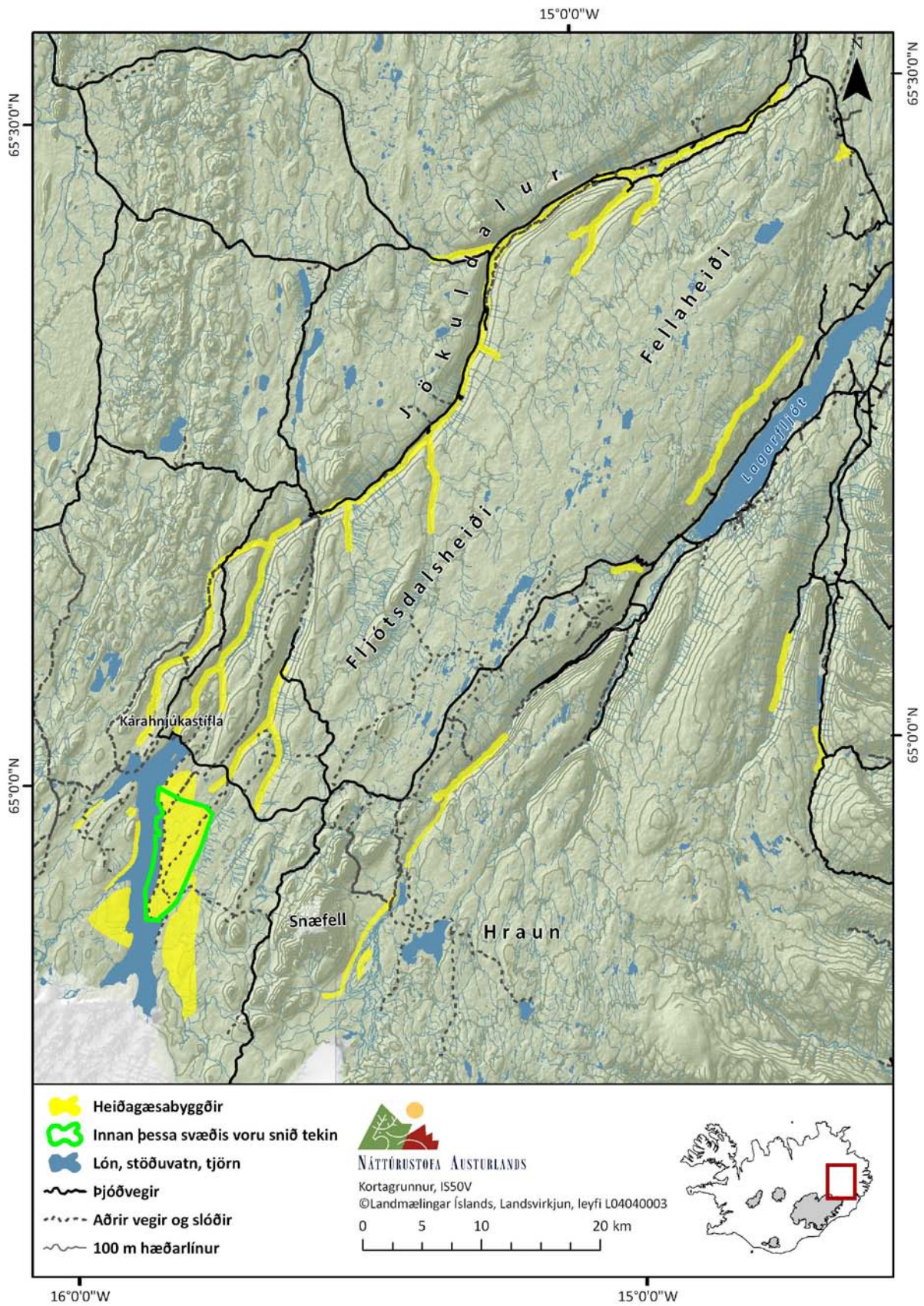
Helstu heiðagæsavörpin á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar eru sýnd á 1. mynd.

Aðferðir

Öll hreiður voru talin á afmörkuðum svæðum með farvegi Jöklu og þveráa hennar (Bibby o.fl. 1992). Talið var í giljum og klettum, við árfarvegi, á árbökkum og með lækjum eins og þurfa þótti til að ná sem flestum hreiðrum með ánum. Ef varp var afmarkað á heiðum var sömu aðferð beitt en annars þéttleikametið með sniðtalningum. Talin hreiður eru lágmarksfjöldi hreiðra.

Beinar talningar byggjast á því að yfirleitt gengur einn maður öðru megin við árfarveg, gil eða læk og telur sýnileg hreiður báðum megin og skráir upplýsingar um hreiður sem hann kemur að, t.d. eggjafjölda. Ef tími gefst til þá er útungunarstig metið með vatnsmælingu. Sjónauki er notaður til að telja á bakkanum á móti. Hnit eru stundum tekin á hreiðrum sem eru á nýjum stöðum miðað við fyrri athuganir. Það getur líka hjálpað talningamanni til að staðsetja sig ef koma á aftur í varpið til framhaldsskoðunar og er einnig gagnlegt til að bera saman staðsetningar hreiðra milli ára.

Um 10 km löng snið voru lögð út og talin í byrjun vöktunar árið 2005 en þau eru nú að hluta til komin undir lón. Þeim var svo breytt og fjölgað árið 2008 í 20 km og enn á ný 2010 í 38 km. Upphafspunktur sniðs var valinn á korti í líklegu varplandi og hnit sett inn í gps-tæki. Valið tók mið af því að reyna að tryggja að sniðið lægi allt í sama gróðurlendi. Á vettvangi var upphafspunkturinn fundinn og snið gengið. Fjarlægð í hreiður út frá sniðlínu var metin að 200 metrum. Kíkt var í þau hreiður sem voru næst sniðlínu til að kanna fjölda eggja. Eftir legu landsins og til að vera innan skilgreinds svæðis var stefnum breytt og lengt í eða stytzt eftir aðstæðum, t.d. ef komið var að hindrun. Þessi aðferð var talin hagkvæm leið til að þéttleikamæla heiðagæsavarpið á Vesturöræfum.



1. mynd. Yfirlitskort sem sýnir helstu heiðagæsavörp á ábrifasvæði Kárahnjúkarirkefjunar.

Þéttleiki hreiðra var reiknaður út með tveimur aðferðum. Annars vegar með hjálp „Hazard Rate Cosine“ líkani (Náttúrufræðistofnun Íslands, 1. viðauki) sem lýsir falli athugana út frá sniðlínu og gefur fjölda hreiðra á ákveðnu svæði sem var 35 km² á Vesturöræfum. Bestu mátgæðin fengust á 2x100 metra breiðu belti samkvæmt þessu líkani. Niðurstöður slíkra útreikninga með skekkju- og öryggismörkum gefa vísbendingar um heildarfjölda hreiðra á ákveðnu svæði. Og hins vegar með einföldum útreikningi Náttúrustofunnar út frá fjölda hreiðra á sniðum margfaldað upp fyrir allt svæðið fengust 1007 færri hreiður en fengust með „Hazard Rate Cosine“. Þéttleiki hreiðra var ekki reiknaður á sniðum sem tekin voru árið 2005. Árið 2008 hafði varpið breiðst út sem kom vel fram á sniðum en þéttleiki var ekki mældur. Sniðtalningar á heiðagæsaheiðrum eru gróf leið til að nálgast raunfjölda en séu sniðin endurtekin geta þau verið góð samanburðareining.

Á Vesturöræfum voru sniðin flokkuð gróflega í mólendi, votlendi og mela. Allar móavistir samkvæmt flokkun Náttúrufræðistofnunar (Sigurður H. Magnússon o.fl. 2001) voru skilgreindar sem mólendi, allar votlendis vistgerðir í einn flokk sem votlendi og síðan mela. Þetta var gert til einföldunar á tiltölulega afmörkuðu 35 km² svæði þar sem hver einstök vistgerð samkvæmt umhverfismatinu hefði ekki gefið nægilega stórt sýni til að meta þéttleika á þeim árin 2008 og 2010.

Hálsónsvegur auðveldar aðgengi að heiðagæsavarpum í Hálsi og á Vesturöræfum. Í flestum vorum rennur þó úr honum í leysingum svo ófært er um svæðið á köflum. Sérútbúnir bílar og vélhjól eru einu farartækin sem komast þar um við slíkar aðstæður en tveir jafnfljótir nýtast yfirleitt best.

Varprannsóknirnar miðuðu m.a. að því að hægt væri að meta afföll eggja, hreiðra og unga heiðagæsa. Í því sambandi var ástand hreiðra metið og eggjafjöldi skráður í hreiðrum sem voru talin á tímabilinu 2005-2010. Heiðagæsir með unga dreifa sér vítt og breitt um öræfin. Síðsumars og fram á haust voru þör með unga skoðuð í hálendi Austurlands árin 2007-2010 til að meta afföll unga. Reiknað er með að afföll hafi átt sér stað þar sem færri en fjögur egg eru í hreiðri. Ef meta á hvort fullorpið sé í hreiður er best að stropamæla egg eða styðjast við athuganir frá fyrri hluta júní. Það getur verið fullorpið í hreiður sem er með einu eggi eftir afrán.

Eggjafjöldi var skoðaður með tvennum hætti. Annars vegar meðaltal umfram 4 egg (fullorpið) til útreiknings á afráni og hins vegar út frá meðaltali sem sýnir mögulega ungaframleiðslu allra hreiðra í öllum vörpum að teknu tilliti til afráns. Í skýrslunni er fjallað um meðalunga- og eggjafjölda á hvert heiðagæsapar og er það stytt með „e.p.p.“ fyrir eggjafjölda hvers pars og „u.p.p.“ fyrir unga á par.

Við talningu í vörpum eru rænd hreiður skráð. Í rændum hreiðrum er hreiðurskál oftast tóm og rótað hefur verið í þeim og oft eru dúnleifar og götuð egg í eða við hreiður. Far eftir egg sést stundum í botni skálar. Lagt er mat á hvort gæs hafi verið að róta í hreiðrinu við hreiðurgerð eða ræningi. Sum hreiður eru ekki lengur í notkun, ekkert hefur verið átt við þau í eitt eða fleiri ár og eru þau ekki talin með.

Leitað var að heiðagæsum í sárum sumrin 2005 og 2008 á Austurlandshálendinu úr flugvél og þær myndaðar og taldar. Árlega hefur verið fylgst með fjölda geldra heiðagæsa í felli á Eyjabökkum (Skarphéðinn G. Þórisson 2010) og þær taldar með sama hætti. Ófleygar gæsir eru greindar í þör með unga og geldfugla. Með þeirri greiningu voru fengin út aldurshlutföll árið 2008 sem notuð eru í útreikningum á heildarfjölda heiðagæsa á svæðinu.

Í yfirlitstöflu um heiðagæsavörpin á áhrifasvæðinu er fjöldi þekktra hreiðra sem ekki voru skoðuð árið 2010 færður yfir á það ár óbreytt frá síðustu athugun til að sýna heildarfjölda hreiðra á svæðinu. Ekki var tekið mið af vexti annarra varpa þar sem það myndi gefa of háa tölu vegna

misjafns vaxtar í vörpunum heldur stuðst við þekkta stærð sem gefur óbreytt ástand milli ára. Þetta sýnir lágmarksfjölda hreiðra árið 2010. Sýnd eru vöktuð vörp og nokkur utan áhrifasvæðisins.

Upplýsingum um fjölskyldustærðir hefur verið safnað á heiðum austanlands af Halldóri W. Stefánssyni 2007-2010 og sýna þær ungaframleiðslu heiðagæsa á svæðinu. Fjöldi unga með hverju pari er skráður og meðalfjölskyldustærð fundin. Þessi gögn eru borin saman við varpið til skoðunar á afföllum unga. Í útreikningi á aldurshlutföllum er stuðst við þessi gögn. Heildarfjöldi unga er síðan fundinn með því að margfalda hreiðrin með meðalstærð ungahópa. Af heild má svo finna út hvert unghlutfallið er.

Veiðitölur Umhverfisstofnunar frá tímabilinu 2005 til 2010 fyrir Austurland voru skoðaðar (UST 2010). Þróun heiðagæsaveiða á Austurlandi út frá þessum gögnum er sýnd á mynd.

Áhrif sauðfjárveikivarnargirðinga á varp heiðagæsa meðfram farvegi Jökulsár á Dal og í Fljótsdal var líka skoðuð. Horft var eftir fjarlægð hreiðra frá girðingu.

Skekkjur í talningum eru alltaf mögulegar, að of- eða vantalið sé, og verður að teljast líklegra að það síðara sé algengara. Möguleiki á oftalningu er þar sem mikill þéttleiki er, og eru flestar byggðir með slíkri þyrpingu hreiðra. Sýnileiki hreiðra minnkar eftir því sem fjarlægð eykst frá athuganda og þar með eru talin færri hreiður, sem er algengara en mikill þéttleiki. Talin hreiður eru því látin standa sem lágmarksfjöldi á viðkomandi svæði.

Auk vettvangsrannsóknanna voru upplýsingar um heiðagæsavarp fengnar frá staðkunnugum og er þeim sérstaklega þakkað fyrir. Listi yfir þá sem veittu upplýsingar og tóku þátt í útivinnu er að finna í lok skýrslunnar.

Rannsóknir

2000

Liður í umhverfismati Kárahnjúkavirkjunar var úttekt á heiðagæsavörpum á vatnasviði virkjunarinnar. Í þeim fundust 2605 heiðagæsaheiður (6. tafla). Árið 1999 og 2000 voru heiðagæsaheiður talin á sniðum vítt og breitt á öllu áhrifasvæðinu og reiknaður út þéttleiki eftir vistgerðum (Sigurður H. Magnússon o.fl. 2001) Niðurstöðurnar eru ekki alveg sambærilegar við síðari rannsóknir þar sem þær náðu yfir Brúaröræfi og svæðið sem nú er undir Hálslóni. Vistgerðirnar voru alls sjö sem heiðagæsir fundust verpandi í árin 1999-2000. Á Vesturöræfum var vistgerðum fækkað 2010 og steypt saman í gróðurlendi, þ.e. í mólendi, votlendi og mela.

2005

Heiðagæsavörp á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar voru heimsótt sumarið 2005 líkt og í umhverfismatinu 2000. Varp í Fljótsdal inn af Kleif var ekki kannað né í Laugarvalladal-Sauðárdal og upp af Brú á Jökuldal. Á Vesturöræfum voru tekin tíu snið (3. tafla). Gengið var inn Syðradrag að botni Grjótárdrags og að Sauða á Vesturöræfum, niður með Sauða og Jökulsá að Klapparlæk, upp með honum og að Vestaradragi og út eftir því að Tungu. Glúmsstaða- og Þuríðarstaðadalir voru gengnir. Hreiðra var leitað frá brú við stíflu utan við Eyjabakkavað suður á móts við Eyjabakka.

Tveir þættir voru skoðaðir árið 2005, varp og fjaðrafellir. Varprannsóknirnar fólust einkum í því að fara um vörpin og telja hreiður. Eggjafjöldi í hreiðri var skoðaður í völdum vörpum (4. tafla).

Í grófum dráttum virtist sem að varp stæði í stað á nokkrum stöðum t.d. í Glúmsstaðadal en í Hafrahvömmum, fækkaði lítillega. Á öðrum stöðum jókst það í samanburði við umhverfismatið 2000 t.d. í Hnefilsdal (6. tafla).

Varp heiðagæsa árið 2005 náði með Jökulsá á Dal út að Forvaða á móts við Teigasel og Hvanná. Varp utan við Klaustursel með farvegi Jöklu er að mestu til komið eftir 1990 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson, tölvupóstur 29. mars 2011). Um svipað leyti voru heiðagæsir staðfestar í varpi í Hagholtsblá utan við Litla Bakka í Hróarstungu (Jóhann G. Gunnarsson munnl. uppl.) og heiðagæsir hófu varp í Kaldárgili í Jökulsárhlíð um 1989 (Halldór W. Stefánsson 2011).

Leitað var að heiðagæsum í sárum úr flugvél og þær myndaðar og taldar af þeim (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2005). Þetta hefur verið gert með sama hætti á Eyjabökkum um langt skeið en þar hefur felligæsum fækkað hin síðari ár. Leita þarf skýringa á þessari fækkun.

2006

Sumarið 2006 var lítið farið um heiðagæsavörp á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar. Engu að síður voru vörp skoðuð með Gestreiðarstaðakvísl og við ysta hluta Háreksstaðakvíslar í Jökulsdalsheiði líkt og 2005 undir öðrum rannsóknnum. Í Skriðdal var lítið svæði skoðað (Emil Björnsson). Vegna yfirvofandi “fuglaflensu” fóru landeigendur minna til eggjatöku á varptíma árið 2006 en áður og var því ekki hægt að byggja á eggjatölum né öðrum upplýsingum til samanburðar.

Norðan hret gerði í maí sem talið var að hefði haft neikvæð áhrif á heiðagæsavarp um allt Norður- og Austurland en misjafnlega mikið eftir aðstæðum. Um haustið var ekki hægt að merkja að varp hefði farið illa þar sem unghlutfallið var 45% í skotveiðinni (Arnór Þ. Sigfússon o.fl. 2007) sem var svipað og undanfarin ár.

Um sumarið kannaði starfsmaður Náttúrustofunnar heiðagæsavarp á afmörkuðu svæði um leið og fylgst var með burði hreinkúa (Rán Þórarinsdóttir). Samantektin úr þeirri skoðun var eftirfarandi; Þann 14. maí voru 8 hreiður (1-4 egg) í Töðuhraukum á Vesturöræfum, sunnan Litlu Sauðár var 1 hreiður með 4 eggjum og við Sauða á Vesturöræfum voru 10 hreiður (1-4 egg) þ.a. eitt tomt. Að meðaltali voru 2,8 egg í hreiðri á þessu svæði. Þann 17. maí var Kringilsárrani kannaður; við Kringilsá voru 11 hreiður (3-5 egg) og í Hraukum voru tvö hreiður með 3 og 4 eggjum. Í Kringilsárrana voru að meðaltali 4,2 egg í hreiðri. Samanlagt voru þetta 39 hreiður með 142 eggjum eða að jafnaði með 3,6 eggjum í hverju hreiðri.

Í síðari hluta júlí 2006 var hafist handa við gerð sauðfjárveikivarnargirðingar með Jökulsá á Dal. Framkvæmdir að stórum hluta fólust í því að jafna undirstöður fyrir girðinguna sem næst farveginum. Sár koma til með að gróa en vatn getur skorið landið í leysingum. Frá Gilsá sunnan Skjöldólfsstaða að Hnitasporði verptu a.m.k. 664 pör árið 2005. Hætt er við að umferð manna á fjór- og sexhjólum á varptíma til lagfæringar og viðhalds girðingarinnar geti fælt fugla frá og valdið afföllum eggja og hreiðra í framtíðinni. Síðar kom í ljós að gæsirnar fælast ekki þessa varnargirðingu og verpa jafnvel nærri henni. Girðingin er mislangt frá ánni þannig að á köflum hefur hún ekki mikil áhrif á gæsavarp.

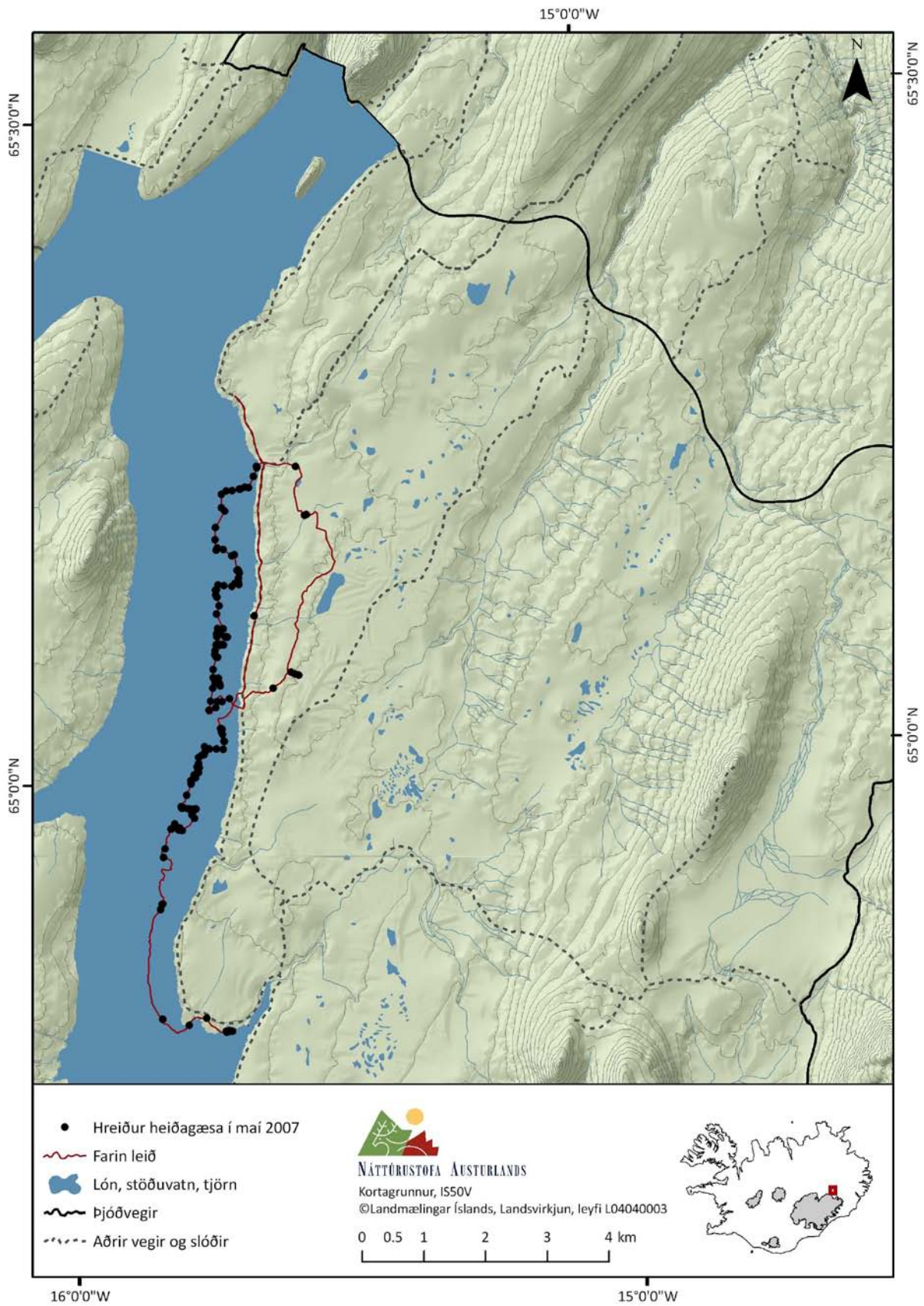
2007

Heiðagæsavarp var kortlagt við Háslón dagana 14., 17. og 20.- 22. maí 2007 (2. mynd). Þann 13. maí var snjóhríð og skafrenningur, lítið skyggni og frost 3-4° á svæðinu. Sama dag var hluti Glúmsstaðadals skoðaður og 75 hreiður skráð og voru að meðaltali 4,0 egg í hreiðri.

Samkvæmt heimildum á Jökuldal fundust fyrstu heiðagæсахreiðrin 24.-25. apríl þetta árið við bæinn Eiríksstaði (Sigrún M. Jóhannsdóttir og Björgvin Geirsson munnl. uppl. 2.5.2007). Eiríksstaðir eru í um 320 m h.y.s. Þetta sýnir hvað mikill munur getur verið á varptíma milli svæða og að vörp í dölum hafa talsvert forskot á gæsirnar sem verpa í heiðunum.

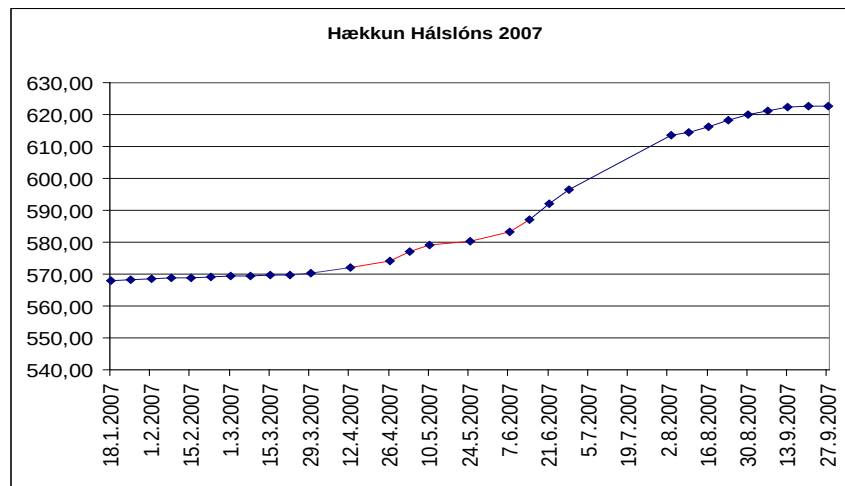
Þann 14. maí var farið um vestur hluta Vesturöræfa frá Lindalæk og inn að Sauðá. Þann 17. maí var það sem eftir var af svæðinu rannsakað. Þar voru teknir gps-punktar á hreiðrum (2. mynd). Flest voru hreiðrin nýgerð en nokkur gamalgróin. Egg voru stropamæld í nokkrum hreiðrum og var um helmingur óstropaður og unguð egg voru í einu hreiðri. Nýorpið var í flest hreiðrin sem voru hæst staðsett í Hálsinum þessa daga. Þar sem vatnssöfnun stóð yfir í Háslóni hörfuðu gæsirnar undan hækkandi lónstöðu og reyndu varp að nýju þar sem talsvert af hreiðrum misfórust. Varptíma margra gæsapara gæti seinkað sökum þessara breytinga í framtíðinni. Það var metið að gæsirnar gætu verpt ofar í landinu eftir því sem snjó tæki upp á Vesturöræfum.

Vegna slæms skyggnis var ekki hægt að skoða vesturbakka Háslóns með góðu móti. Líklega er talsvert varp austan í Sauðafelli á Brúardölum og í Kringilsárrana enda álíka snjólétt þar og í Hálsinum.



2. mynd. Staðsetning heiðagæsaheiðra í Hálssí á Vesturöræfum 17. maí 2007.

Nokkrar vangaveltur voru um hvað heiðagæsirnar myndu gera þegar þær misstu hreiðurstæðin undir lónið. Rannsóknirnar 2007 og síðar leiddu í ljós að þær fundu sér ný hreiðurstæði ofar í landinu.



3. mynd. Hækkun í Háslóni 12. apríl til 14. júní 2007. Rauð lína sýnir rúman varptíma heiðagæsa. (Heimasíða Kárahnjúkavirkjunar, bæðartölur Háslóns).

Þann 9. júlí 2007 var flogið yfir Eyjabakka, Háslón og Fljótsdalsheiði. Þá fundust 2577 heiðagæsir í felli á Eyjabökkum. Þetta er með minnsta móti síðan reglulegar talningar hófust 1979 (20. mynd) (Skarphéðinn G. Þórisson 2008).

2008

Byrjað var að kanna heiðagæsavarp á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar 20. maí 2008. Alls fóru 12 dagar í þessar varprannsóknir (20.- 25., 27. og 28. maí og 2. júní). Heiðagæsaheiður voru talin á 20 km löngum sniðum í Hálsi og á Vesturöræfum 15. og 23. júní og klakstaða eggja í hreiðrum metin hluta af seinni deginum. Auk þessa voru hreiður talin í Kringilsárrana 24. júní. Leitað var að heiðagæsum í sárum úr flugvél dagana 23., 25. og 26. júlí. Þann 15. júní var álitíð að tiltölulega fá ef nokkur hreiður myndu misfarast vegna hækkunar í Háslóni. Þá var vatnsstaðan það lág að lægst staðsettu hreiðrin myndu sleppa.

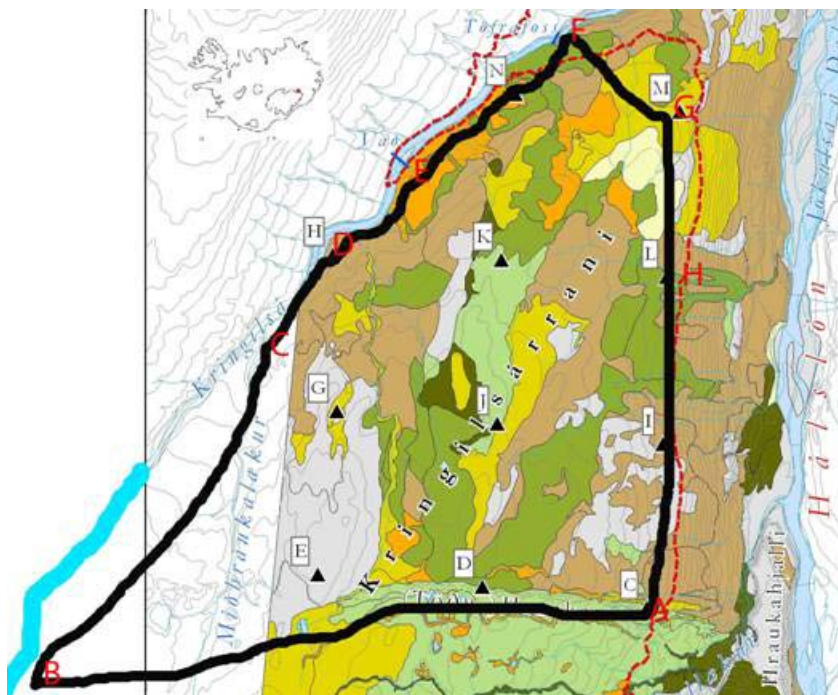
Samhliða hreiðurtalningum með Jökulsá á Dal og Jökulsá í Fljótsdal var reynt að meta hvort sauðfjárveikivarnagirðingar hefðu einhver áhrif á heiðagæsavarp. Í ljós kom að þær virðast sum staðar laðast að þeim. Reikna má með að fá hreiðurstæði hafi verið rudd í burtu fyrir undirstöður girðingar á kafla á Jökuldal en engu að síður verpa gæsirnar beggja megin hennar. Í Fljótsdal virðist girðing við Kleif geta haft neikvæð áhrif þar sem mjög þröngt vírnet útilokar að gæsir komist í gegn og girðingin stendur svo nærri ánni að varpinu er þröngt svæði gefið (4. mynd). Innar í Fljótsdalnum á móts við Kleifaraskóg er rafgirðing 50-100 metra frá ánni að austan sem virðist vera of langt frá til að gæsir sækir að henni með hreiðurgerð enda fá hreiður á því svæði. Ekki hefur verið athugað hver áhrif girðinganna er á aðra þætti er tengjast gæsunum, t.d. hvort fuglarnir skaðist vegna áflugs jafnvel af hreiðrum við fælingu eða hvort afföll eggja og hreiðra sé meira en annars staðar eða hvort straumur hafi skaðleg áhrif á dúnunga og fullorðnar gæsir. Ekki var hægt að leggja mat á hvort viðhald girðinga hafi valdið vanrækslu fugla á hreiðrum.



4. mynd. Vírnetsgirðing við túnið á Kleif í Fljótsdal (ljósm. H.W.S.).

Í leiðangri Náttúrustofunnar í Kringilsárrana þann 24. júní 2008 var siglt á slöngubát yfir Háslón. Farið var frá landi stutt utan við Lindarlæk og siglt inn að austurenda Töðuhrauka og sömu leið til baka. Auk gróðurannsókna var kíkt eftir hreindýrum og heiðagæsavarp kannað.

Gengnir voru um 13 km og hreiður metin og talin (5. mynd). Fyrsti leggur (AB=3,6km) var frá efstu lónsstöðu neðan við gróðurstöð C og eftir Töðuhraukum langleiðina að Kringilsá, þaðan skáhalt að Kringilsá við Miðhraukalæk (BC=2,4km), með ánni að gróðurstöð H (CD=0,8km), áfram þar til lónset kaffærði bakkann (DE=0,6km), að Töfrafossi (EF=1,3km), að gróðurstöð M (FG=0,8km), að gróðurstöð L (GH=1km) og þaðan í upphafsreit við gróðurstöð C (HA=2km).



5. mynd. Gönguleið við heiðagæsaathugun í Kringilsárrana 24. júní 2008.



6. mynd. Heiðagæsaungi að klekjast úr eggj í Kringilsárrana 24. júní 2008 (ljósm. S.G.P.).

Á leið AB voru hreiður í Töðuhraukum og áhangandi hólum talin en ekkert lengra frá (5. mynd). Þar sem horft var ofan af hraukunum er líklegt að flest hreiður hafi sést. Annars staðar þar sem skimað var lárétt frá göngulínu (BCDEFGHA) má búast við að einhver hreiður nálægt göngulínu hafi ekki sést þar sem flest hreiður voru útleidd.

1. tafla. Heiðagæsahreiður í Kringilsárrana 24. júní 2008, staða þeirra og staðsetning.

Leið	km	Útleitt	Rænt	2 egg	3 egg	4 egg	5 egg	7 egg	Samtals	Þ.a. að klekjast
AB	3,6	81	4	3	3	4	1	1	97	3
BC	2,4	2							2	
CE	1,4	5							5	
EF	1,3								0	
FH	1,8	1							1	
HA	2	1			1		1		3	1
Alls	13	90	4	3	4	4	2	1	108	4

Ungar voru farnir úr 83% hreiðra, egg voru í 9%, 4% voru að klekjast og 4% voru rænd (1. tafla). Af fleygjum eggjaræningjum sáuust 10-20 sílamáfar, tveir hrafnar og tveir kjóar. Töluvert var af gæs við Kringilsá með unga en lítið á Háslóni en tvær álfir voru þar þegar siglt var í Ranann.

Til að fá góða mynd af fjölda heiðagæsahreiðra í Kringilsárrana er ljóst að auk þess að telja í Töðuhraukum þarf að telja á sniðum bæði utan og innan þeirra meðan gæsirnar liggja á.



7. mynd. Heiðagæs með nýklakta unga á Kringilsá (ljósm. S.G.P.).

2010

Austanlands var tíðarfar með kaldara móti vorið 2010 sem setti mark á rannsóknir á fuglum framan af. Ekki var réttlætanlegt að valda truflun við hreiður í slíkri kuldatíð. Í seinni hluta maí var hitastig 1-3° á láglendi sem þýðir frost til heiða og þar snjóaði. Rannsóknirnar 2010 voru liður í vöktun Náttúrustofu Austurlands á varpi heiðagæsa á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar. Hreiður voru talin í völdum vörpum (6. tafla) og á sniðum á Vesturöræfum. Gögnum var safnað dagana 30. maí til 4. júní. Byrjað var á Jökuldal og öðrum dölum vegna tíðarfars en endað á sniðtalningum á Vesturöræfum.

Talin voru hreiður í 12 vörpum á vatnasviðinu. Þrjú vörp utan þess svæðis voru einnig skoðuð. Af heildarfjölda hreiðra árið 2010 voru egg skoðuð í 1006 hreiðrum. Til viðbótar voru 151 hreiður rænd. Að meðaltali voru 3,3 egg í hreiðri (4. tafla).

Niðurstöður og umræða

Heiðagæsavarpíð á Vesturöræfum er með þeim hæstu yfir sjávarmáli sem vitað er um á Íslandi eða í um 625-700 m h.y.s. Í Kreppuhögum er vitað um varp í 710 m h.y.s. Víða um land verpa gæsirnar á láglendi sem gefur þeim visst forskot á hálendisfuglana þar sem þær ná að verpa mun fyrr að vorinu, samanber fyrstu hreiður fundin 24.-25. apríl 2007 við Eiríksstaði á Jökuldal sem er á mörkum há- og láglendis. Af augljósum og náttúrulegum ástæðum vorar seinna í hálendinu sökum snjóalaga og lægra hitastigs.

Í rannsóknunum var leitast við að svara nokkrum spurningum er varðar varp heiðagæsa á svæðinu. Fyrst ber að túlka niðurstöður rannsókna 2010 og bera saman við varpið sem áður var, aðallega meðfram Jöklu fyrir virkjun og í og við Háslón 2007. Greinilegt er að varpfuglum hefur fjölgað (6. tafla). Augljósar breytingar á svæðinu eru tilkoma Háslóns og uppgræðsla mela. Við það hefur varp færst ofar í landið við Háls og ofar á Vesturöræfi og fæðuframboð hefur breyst fyrir gæsirnar. Fjölgun hefur verið í flestum byggðum á rannsóknasvæðinu. Þetta er í samræmi

við vöxt í stofninum sem taldi 365.000 fugla árið 2009. (http://www.wwt.org.uk/research/monitoring/species/2010/pinkfoot_latest2010.asp.)

Ekki hefur verið hægt að benda á sérstakar ástæður fyrir fækkun heiðagæsa á Eyjabökkum. Rannsóknir er þörf, t.d. með áframhaldandi talningum á fuglum í sárum og e.t.v. merkingum.

Það er fátt sem virðist ætla að takmarka fjölda heiðagæsa hér á landi. Nægilegt varpland stendur gæsinni til boða og fæða yfir sumarið. Eggjatísla og veiðar virðast lítið hafa hægt á vextinum.

Sniðtalningar

Í rannsóknunum kemur greinilegur munur í ljós á staðarvali heiðagæsa eftir því í hvernig landgerð þær verpa. Í giljum og öðrum farvegum er annar bakinn meira notaður en hinn. Snjóalög ráða miklu þar um. Grónar áreyrar og hólmar eru einnig mikið notaðar. Á opnum svæðum eins og í mólendi og votlendi er jafnari dreifing hreiðra þó greina megi þyrpingar út frá ákveðnum kjarna sem oft er tjörn, mýrargarður eða önnur upphækkun í landinu. Þær kjósa þá hreiðurstaði sem fyrstir koma undan snjó. Í sniðtalningum á Vesturöræfum kemur fram breytt hreiðurstaðarval eftir einfaldri flokkun vistgerða (2. tafla). Nú er meira en annað hvert hreiður í votlendi. Þær verpa eftir sem áður mikið í mólendi og á melum kann varp að aukast í framtíðinni.

2. tafla. Fjöldi hreiðra eftir gróðurlendum samkvæmt sniðtalningum árin 2008 og 2010.

	Mólendi		Votlendi		Melar			Fjöldi	Hreiður
Ár	n	%	n	%	n	%	Σ	sniða	á sniði
2008	14	9	142	91	0	0	156	20	7,8
2010	96	41	137	58	3	1	236	38	6,2
Σ	110	28	279	71	3	1	392	58	6,7

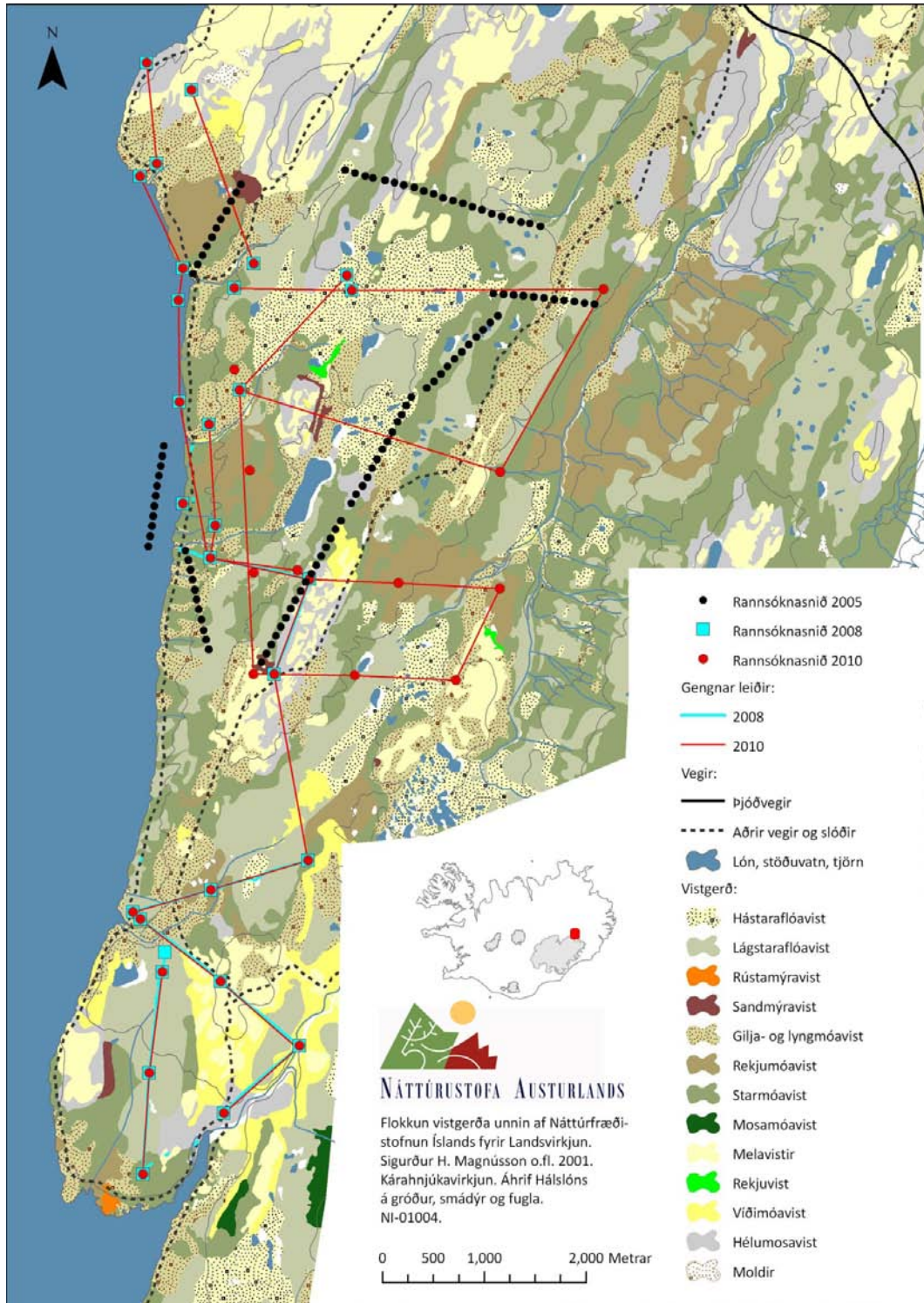
Alls fundust fimm hreiður á 10 km sniði á Vesturöræfum 28. maí 2005 (3. tafla, 8. mynd). Ekki er hægt að draga miklar ályktanir af því. Með tilkomu Hálslóns 2007 færðist varpið ofar í landið og voru 156 hreiður á 20 sniðum árið 2008.

3. tafla. Heiðagæsir á sniðum á Vesturöræfum 28. maí 2005.

Snið nr.	Fuglar	Athugasemd
snið 1	3	Í mýri
snið 2	10	Geldfuglar
snið 3	29	Heiðagæsir
snið 4	2	Par m/hreiður
snið 5	4	2pör m/hreiður
snið 6	0	
snið 7	2	Par m/hreiður
snið 8	2	Par m/hreiður
snið 9	0	
snið 10	74	geldfuglar

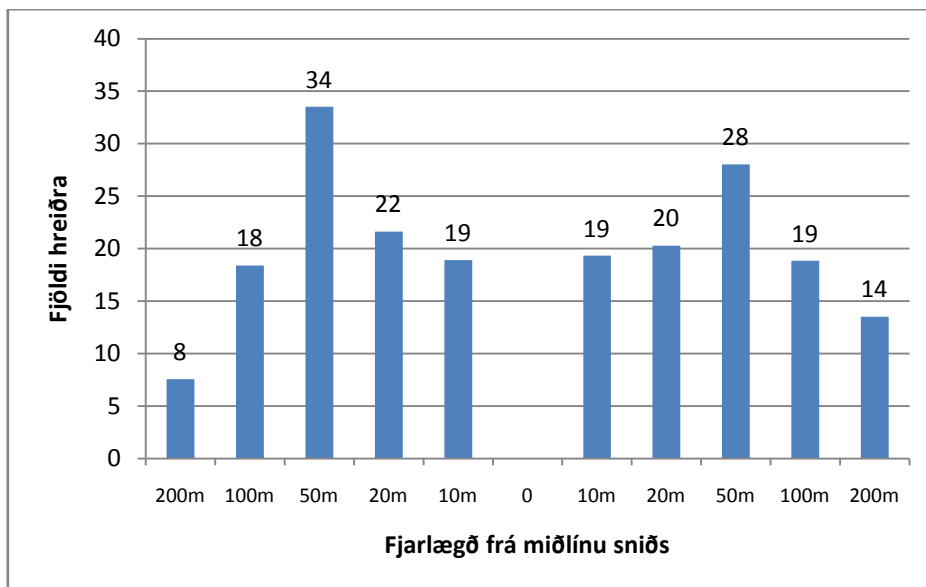
Í umhverfismatinu 2000 fundust flest heiðagæsaheiður í giljamóa en í votlendi aðeins í rústamýrum þó svæðið sé að stórum hluta votlent. Því var viðbúið að varp myndi færast yfir í slíka landgerð sem varð raunin 2008 og 2010 (2. tafla). Melar á Vesturöræfum hafa verið lítt fýsilegir til varps og voru aðeins þrjú hreiður á þeim í sniðtalningum 2010. Melar á hluta

svæðisins hafa verið græddir upp og því má búast við að varp aukist á þeim á komandi árum. Tekin voru 20 km löng snið við Háslón 15. og 23. júní 2008 (8. mynd). Sniðunum var valin staðsetning í gróðurlendi á korti í forriti sem hægt var að setja inn í GPS-tæki. Upphafspunkturar sniðanna voru fundnir á vettvangi og gengnir 1000 metrar og reynt að láta sniðin endast í sama gróðurlendi. Nokkur sniðanna lentu út í mela. Alls voru skráð 156 hreiður. Varpið hefur því breiðst út á þremur árum.



8. mynd. Staðsetning heiðagæsasniða 2005 (28.5.), 2008 (15. og 23.6.) og 2010 (4.6.).

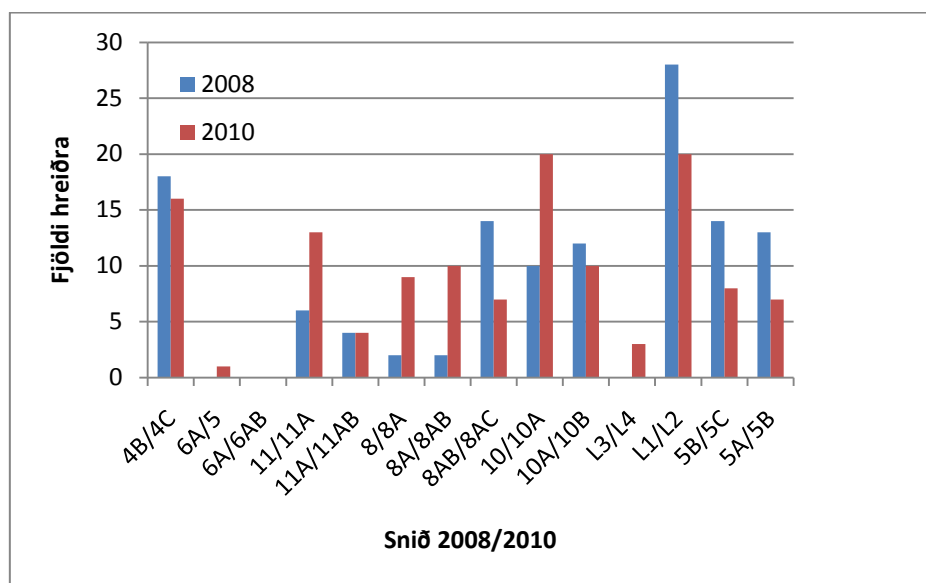
Á 1. mynd sést afmarkað svæði þar sem sniðtalningar fóru fram árin 2005, 2008 og 2010. Sniðin eru sýnd á 8. mynd.



9. mynd. Heiðagæsabreiður á 38 sniðum á Vesturöræfum 2010. Fjöldi breiðra var 236 og sést á hvaða breiddarbeltum út frá sniðlínu þau voru.

Þéttleiki hreiðra á sniðunum 2010 er reiknaður út á 2x100 m breiðu belti. Þar voru að meðaltali 27,2 hreiður á hverjum km² ($x = 1 \cdot 207 / 7.6 = 27.2$ hreiður á 1 km²). Á þéttleikamældum hluta Vesturöræfa voru samkvæmt því 952 hreiður (6. tafla og 18. mynd).

Með annarri úrvinnslu á sniðunum var stuðst við „Hazard Rate Cosine“ líkan sem gaf bestu mátgæðin á 2x100 metra breiðu belti. Samkvæmt þessu módeli var þéttleiki hreiðra 56 á km² (öryggismörk 37,0-84,5) sem þýðir að á skoðuðum hluta Vesturöræfa (35 km²) var heildarfjöldi hreiðra 1959 (1297 til 2957 hreiður, 95% öryggismörk), (Náttúrufræðistofnun, 1. viðauki).

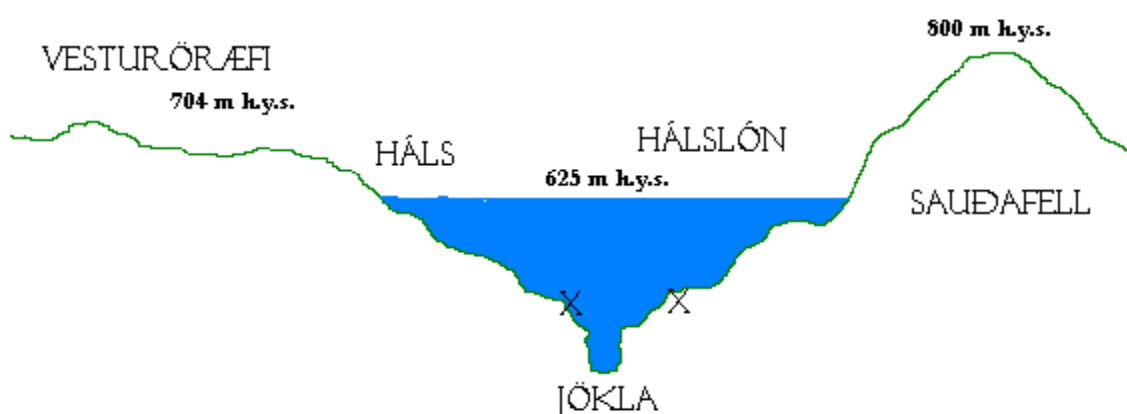


10. mynd. Endurtekin snið á Vesturöræfum.

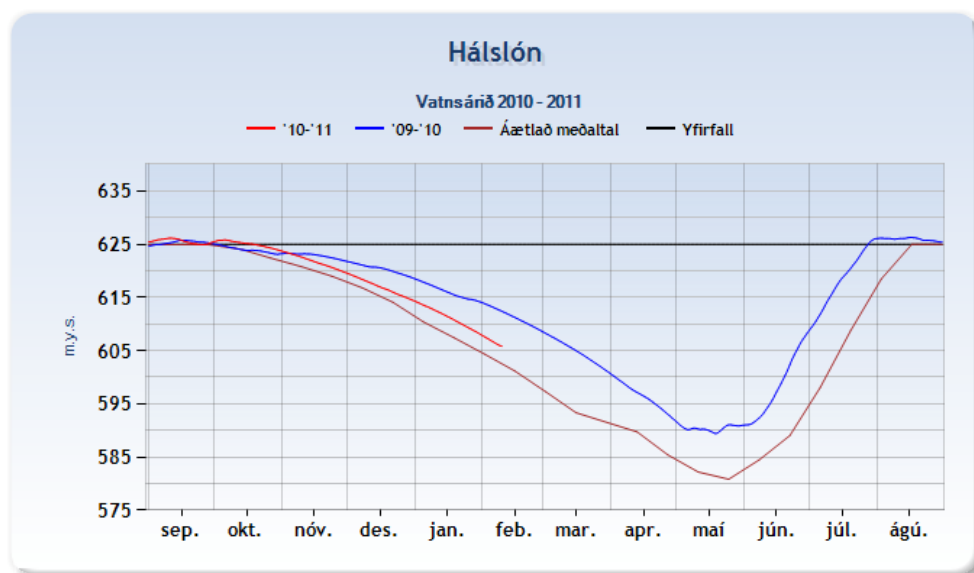
Árin 2008 og 2010 voru 14 snið endurtekin. Litlar breytingar höfðu átt sér stað milli þessara athugana í heild en talsverðar á einstökum sniðum. Fimm hreiðra aukning varð á tímabilinu (10. mynd). Framvegis verður hægt að vakta þessi snið og fleiri sem tekin voru 2010 til skoðunar á breytingum. Bæta þarf sniðum við úrtakið austar á Vesturöræfum.

Tvö svæði voru skoðuð 23. og 24. júní 2008 sem gáfu ólíka mynd af varptíma heiðagæsa þar sem Háslón skilur á milli. Annars vegar voru hreiður talin í Kringilsárrana og hins vegar á Vesturöræfum. Munurinn er talsverður og er borinn betur saman í kaflanum „Áhrif“.

Á 11. mynd er sýndur þverskurður af svæðinu milli Snæfells og Sauðafells á Brúaröræfum með afstöðu nokkurra kennileita. Þar sést hvað mikil hæðarbreyting hefur orðið á varpinu.



11. mynd. Þverskurður af svæðinu sunnan Kárahnjúka sýnir afstöðu helstu kennileita. Ex-in á myndinni sýna staðsetningu heiðagæsavarpsins í um 500 m h.y.s. meðfram Jökulsá á Dal fyrir komu Háslóns 2007. Varpið er því 100-150 metrum ofar nú en áður.



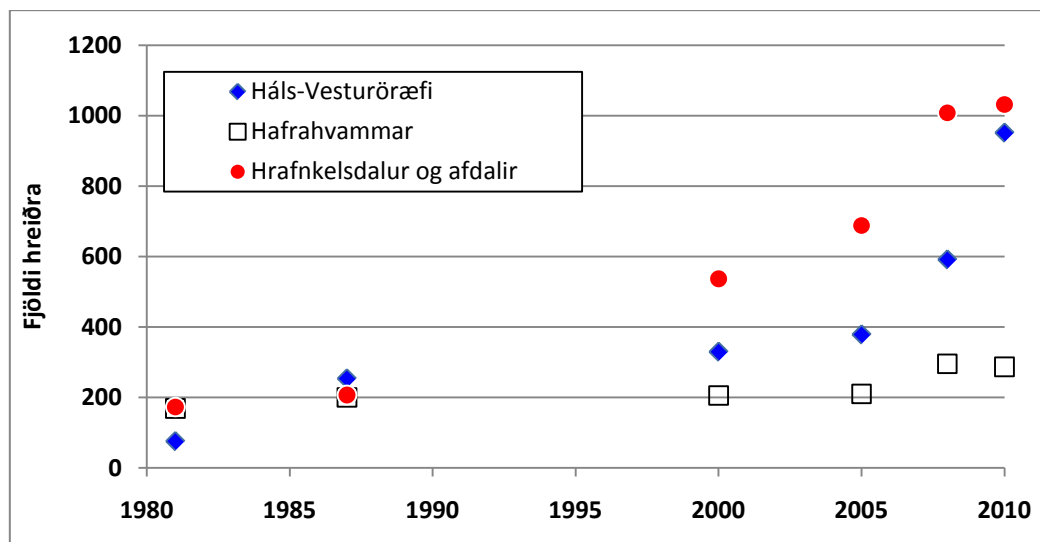
12. mynd. Vatnssöfnun í Háslón 2010-2011 í samanburði við 2009-2010 og áætlað meðaltal vatnssöfnunar, <http://www.landsvirkjun.is/starfsemin/veitur-og-midlanir/halslon-/>.

Á 12. mynd sést hvernig vatnssöfnun gengur fyrir sig í Háslóni undanfarin ár miðað við áætlun.

Varprannsóknir

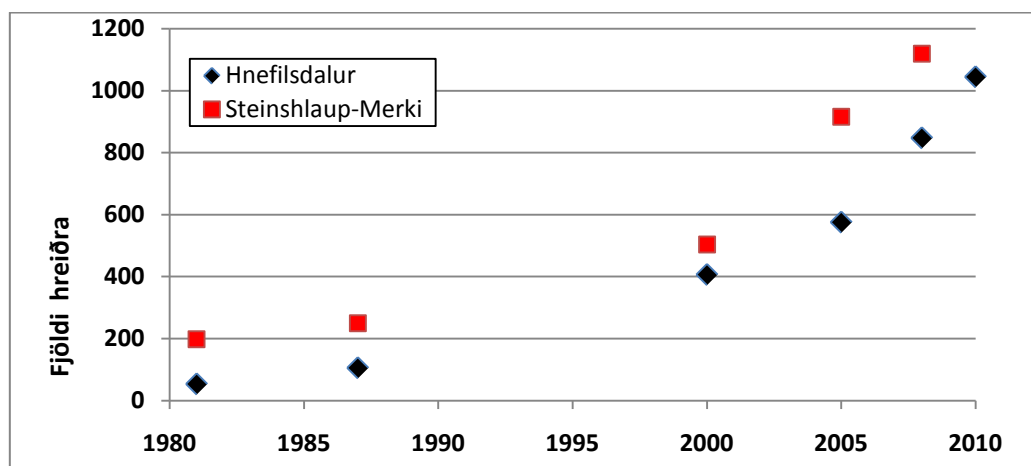
Heiðagæsavarp á Austurlandi hefur verið kannað annað slagið síðan 1980 í tengslum við virkjanaframkvæmdir. Hér á eftir verður þróun þess skoðuð.

Á 13. og 14. mynd er sýnd þróun varps í völdum byggðum á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar. Þar sést samanburður milli varpa sem eru beintengd áhrifasvæðinu (Háls-Vesturöræfi og Hafrahvamar) og samanburðarvarpa (Hrafnkelsdalur og afdalir og Hnefilsdalur).



13. mynd. Þróun heiðagæsavarps í völdum byggðum á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar frá 1981-2010.

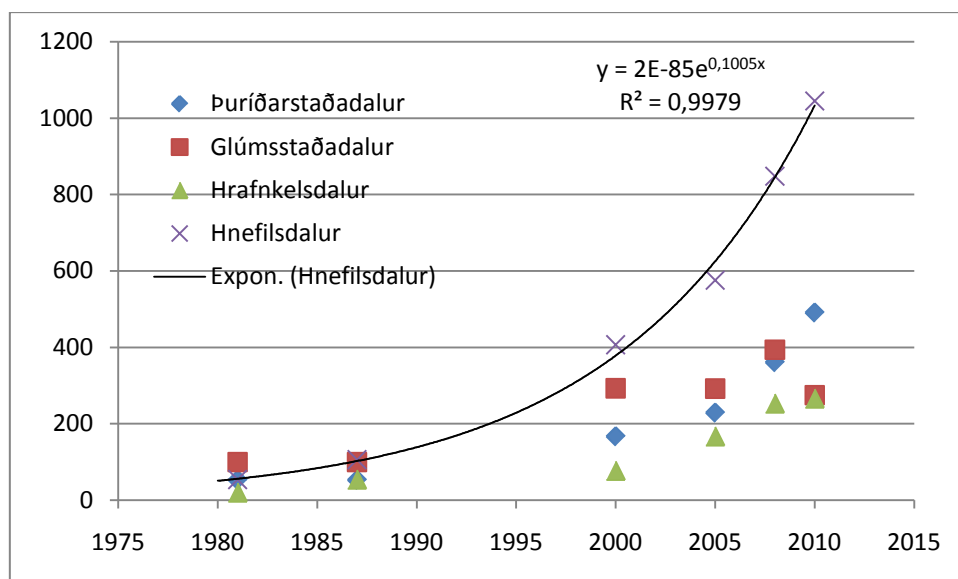
Mögulega hefur hluti varpfugla flutt sig á milli Glúmsstaðadals og Þuríðarstaðadals á varptíma 2010. Samanlagður fjöldi hreiðra í dölunum er sá sami 2008 og 2010. Ýmsar aðrar ástæður geta verið fyrir þessu, t.d. af misjöfnum varpárangri og afföllum. Þessar breytur hafa ekki verið rannsakaðar.



14. mynd. Þróun heiðagæsavarps norðan virkjunarsvæðisins við Kárahnjúka frá 1981-2010.

Einhver samdráttur í varpi átti sér stað á Jökuldal milli athugunarára þar sem færri hreiður fundust á kaflanum Steinshlaup – Grund. Við skoðun á þróun heiðagæsavarps er stuðst við

talningar sem ná yfir lengra tímabil á svæðinu Steinshlaup-Merki á Jökuldal (14. mynd). Talningar frá Hálsi-Vesturöræfum, Hafrahvömmum, Hrafnkelsdal, Glúmsstaðadal, Þuríðarstaðadal og Hnefilsdal ná einnig aftur til ársins 1981 (15. mynd).



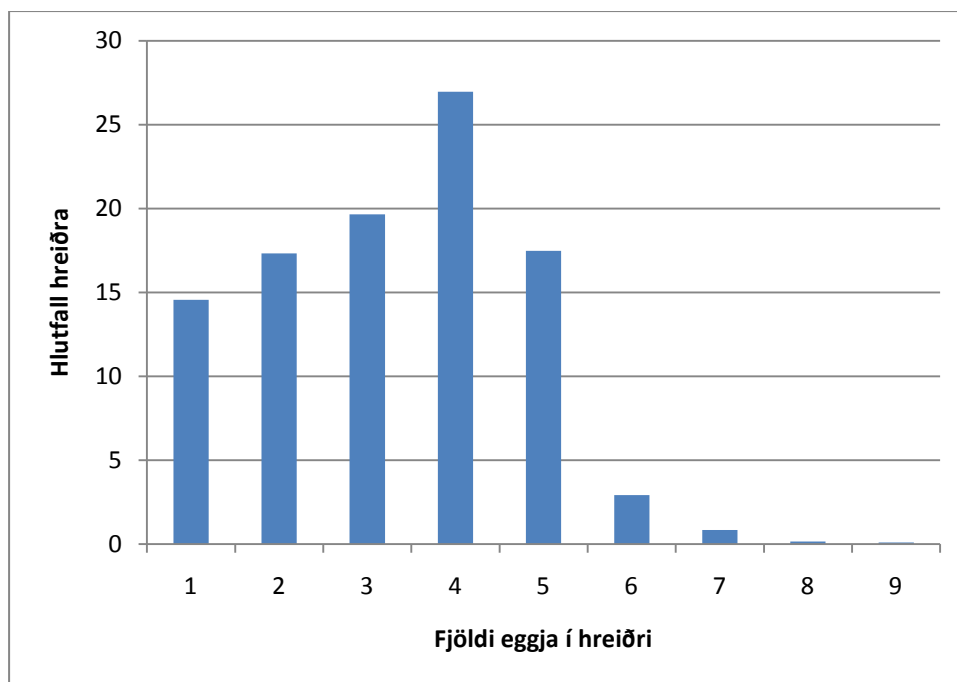
15. mynd. Þróun heiðagæsavarps í fjórum dölum á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar.

Mesti vöxturinn í heiðagæsavarpi hefur verið í Hnefilsdal af þeim svæðum sem fylgst hefur verið með á tímabilinu 1981-2010 (15. mynd).

4. tafla. Varpskoðun 2005-2010.

Ár	Rænt	Óorpið	1e	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e	9e	Fjöldi hreiðra	E.p.p.
2005	78	67	97	145	142	152	125	18	6	2	0	832	3.2
2006	0	1	5	2	9	15	10	0	0	0	0	42	3.6
2007	41	0	32	34	39	104	94	14	3	0	2	363	3.8
2008	128	0	162	188	228	257	147	25	9	0	1	1145	3.1
2009	11	0	16	15	23	28	14	5	0	1	0	113	3.3
2010	151	0	150	166	183	300	165	31	9	2	0	1157	3.3
Samtals	409	68	462	550	624	856	555	93	27	5	3	3652	
n egg			462	1100	1872	3424	2775	558	189	40	27	10447/3175	3.3
>4 egg						3424	2775	558	189	40	27	7013/1539	4.6

Á tímabilinu 2005-2010 var ástand 3652 hreiðra metið (4. tafla, 16. mynd). Í heildina voru að meðaltali 3,3 egg í hreiðri (3175 hreiður með 10447 eggjum) en 4,6 egg í hreiðri þar sem voru fjögur eða fleiri egg (1539 hreiður með 7013 eggjum). Hlutfall rændra hreiðra af heild var 11% á sama tímabili. Ekki er vitað hvað mörg pör verpa aftur sem hafa verið alrænd eggjum en gera má ráð fyrir að flest geri það. Það ræðst þó líka af því hvenær eggjunum er rænt. Í hreiðrum með 1-3 eggjum eftir að álegan er hafin hafa líklega verið rænd að hluta eða að kvenfuglinn hefur ekki orpið fleiri eggjum í öðru til þriðja varpi eftir afrán. Visst sambengi er á milli rændra hreiðra og ungalausra para síðar um sumarið (4. og 5. tafla). Viðbótarvarp heiðagæsa var skoðað í Hrafnkelsdal sumarið 2010 (Halldór Walter Stefánsson o.fl. 2011). Af þeim höfðu 67% (16 af 24) ekki verpt meira en lágu á eggjum, 21% höfðu bætt einu egg við (5 af 24), 4% höfðu verpt tveimur eggjum og jafn hátt hlutfall hafði bætt við þremur og fjórum eggjum (3x1 hreiður af 24).



16. mynd. Eggjahlutföll í heiðagæsaheiðrum á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar 2005-2010.

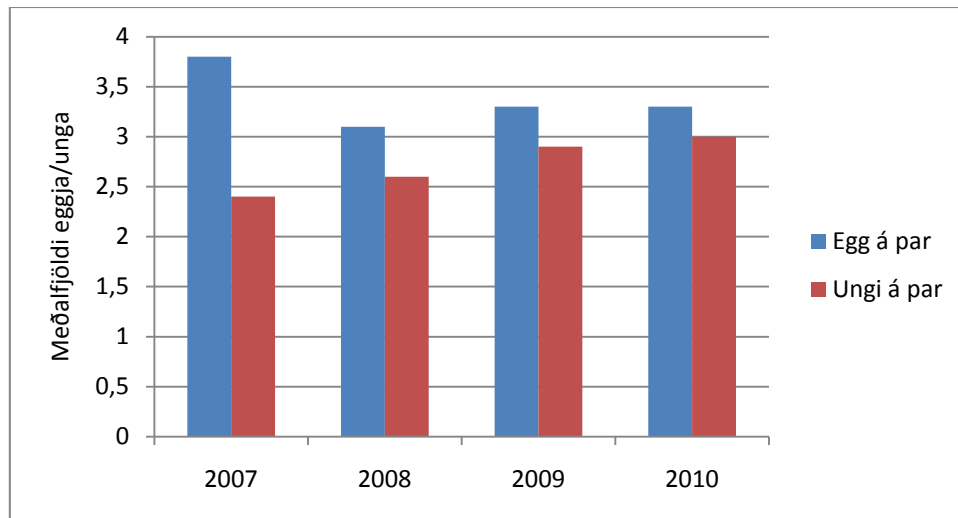
Að jafnaði eru 3,3 egg í hreiðri. Rekja má lágan eggjastuðul til afráns. Þrátt fyrir það eru flest vörp í vexti.

5. tafla. Fjöldi unga á heiðagæsaþar 2007-2010.

Ár	0u	1u	2u	3u	4u	5u	6u	7u	8u	9u	Pör m/unga	Fjöldi unga	U.p.p.
2007	4	17	23	20	10	2	0	0	0	0	72	173	2.4
2008	9	27	41	43	19	5	2	0	0	0	137	351	2.6
2009	38	56	80	82	27	13	4	0	1	0	263	761	2.9
2010	52	124	148	110	57	30	6	2	1	2	480	1436	3
Samtals	103	224	292	255	113	50	12	2	2	2	952	2721	2.9

Á tímabilinu 2007 til 2010 voru 1055 pör skoðuð með tilliti til ungafjölda (5. tafla, 17. mynd). Út frá þeim er hægt að meta afföll unga frá varptíma. Í ljós kom að um 10% paranna (103 af 1055) voru ungalaus sem er svipað hlutfall og af rændum hreiðrum. Alls voru 2721 ungar með 952 pörum sem gefur að meðaltali 2,9 unga á hvert par. Aðeins fá pör eru með fleiri en 4 unga (68 pör/7%) en flest pörin eru með 1-4 unga.

Mismunur á meðaleggjafjölda allra hreiðra (3,3) og meðalungafjölda (2,9) er 0,4 sem gefur til kynna að talsverð afföll verða á ungum yfir sumarið eða um hálfur ungi á par. Afföll unga heldur áfram á veiðitíma fram eftir hausti og yfir veturinn á Bretlandseyjum.



17. mynd. *Meðalfjöldi eggja og unga á heiðagæsapar 2007-2010.*

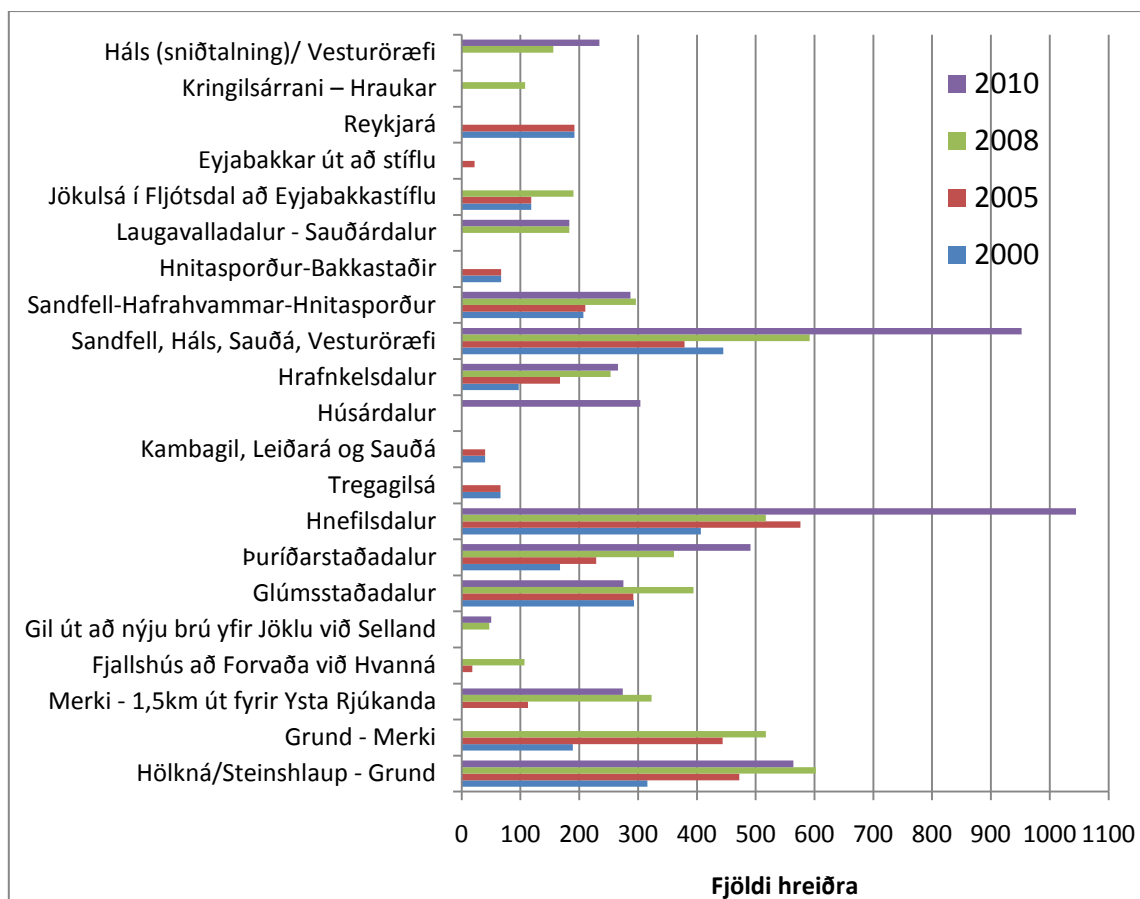
Fá pör koma upp fleiri en 8 ungum sem er í samræmi við lágan eggjastuðul og aðeins 1% para var með sex eða fleiri unga (5. tafla). Síðsumars er að meðaltali 2,9 ungar með hverju heiðagæsapari sem er nokkru meira en mælist á vetrarstöðvunum en þar var meðaltal áranna 1999-2008 2,2 ungar á par (WWT 2009).

Á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar fundust 4646 hreiður árið 2008 sem er mikil aukning frá því í umhverfismatinu 2000 og athugunum þess á milli og er hér notað sem grunnur að frekari útreikningum. Séu niðurstöðurnar settar í samhengi til að reikna út heildarfjölda heiðagæsa á rannsóknasvæðinu verður niðurstaðan eftirfarandi:

Út frá 4646 hreiðrum (sem er lágmarksfjöldi hreiðra) fást 9292 varpfuglar árið 2008. Meðalungafjöldi með hverju pari er 2,6 sem gerir 12080 ungar. Fjöldi varpfugla og unga er þá samanlagt 21372 fuglar. Hlutfall geldra heiðagæsa var metið 55% af heild árið 2008 (9. tafla), því má reikna með að fjöldi þeirra sé 26121 fuglar. Lágmarksfjöldi heiðagæsa hefur því verið 47493 einstaklingar á rannsóknarsvæðinu árið 2008. Þá er Möðrudalur, Arnardalur, Álftadalur, Fagridalur, Krepputunga, Kverkártunga auk Vopnafjarðar (Sunnudalur-Gnýstaðadalur, Hofsaárdalur og Þverfellsdalur) ekki meðtalin né Jökuldals-, Tungu- og Hauksstaðaheiði. Fjöldi heiðagæsa á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar var því að lágmarki 16% af íslensk-grænlenka stofninum sem taldi um 300000 fugla og herra hlutfall sé aðeins tekið mið af íslenska hluta stofnsins.

Vitað er að afrán eggja er mikið á svæðinu, bæði af völdum manna og náttúrulegra ræningja. Aðeins er hægt að reikna með að afrán hafi átt sér stað þar sem færri en 4 egg eru í hreiðri. Meðalgæsin verpir 4,25 eggjum. Þessar upplýsingar gefa grófa mynd af afráni eggja og jafnframt sýn á t.d. hver áhrif eggjatöku er eftir einstökum vörpum. Af öllum skoðuðum hreiðrum 2008 var meðaleggjafjöldinn 3,12. Mismunurinn er 1,13 egg sem hefur verið rænt sem gerir 5250 egg í afrán. Meðaleggjafjöldi í hreiðrum sem hafa færri en 4 egg í hreiðri var 2,11. Eggjaræningjar auk mannsins eru; hrafn, svartbakur, sílamáfur, silfurmáfur, skúmur, kjói og tófa.

Misjafnt er hvað mörg hreiður misfarast árlega og sjálfsagt fer það nokkuð eftir staðhátum, snjóalögum, tíðarfari og afráni. Árið 2008 var 11% hreiðra rænd eða misfórast af öðrum orsökum. Miðað við fyrrnefndar forsendur eru það um 511 hreiður af heildinni (n 4646).



18. mynd. Heiðagæsavörp á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar.

Myndin hér að ofan er byggð á 6. töflu og sýnir þróunina milli ára 2000 og 2010.

6. tafla. Fjöldi hreidra í heiðagæsavörpum á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar

Svæði	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Hölná/Steinshlaup - Grund	316	472			602		564
Grund - Merki	189	444			517		517
Merki - Ysti Rjúkandi		113			323		274
Fjallshús að Forvaða við Hvanná	1	18			107		107
Gil út að brú yfir Jöklu við Selland					47	25	50
Glúmsstaðadalur	293	292		74	394	30	275
Þuríðarstaðadalur	167	229			361		491
Hnefilsdalur	407	576			517		1045
Tregagilsá	66	66					66
Kambagil, Leiðará og Sauðá	40	40					40
Húsárdalur							304
Hrafnkelsdalur	97	167			253		266
Sandfell, Háls, Sauðá, Vesturöræfi	445	379	19	293	592	55	952
Hafrahvamar-Hnitasporður	207	210			296		287
Hnitasporður-Bakkastaðir	67	67					67
Laugavalladalur - Sauðárdalur					183		183
Jökulsá í Fljótsdal að Eyjabakkastaði	118	118			190		190
Eyjabakkar út að stíflu		22					22
Reykjará	192	192					192
Kringilsárrani – Hraukar			23		108		108
Háls (sniðtalning)/ Vesturöræfi					156		
Samtals hreidur í vörpunum	2605	3405	42	367	4646	110	6000
	Ótalið	Valið	Áður talið				

Frá árinu 2000 hefur heiðagæsavarp aukist um rúman helming eða um 3395 hreiður á vöktuðum hluta vatnasviðs Kárahnjúkavirkjunar (6. tafla). Í 6. töflu er áður talinn fjöldi hreiðra færður yfir á árið 2010 þar sem ekki var talið, til að fá út heildarfjölda fyrir árið. Mest hefur aukningin verið í Hnefilsdal þar sem 638 pör hafa bæst við á tímabilinu og hefur þróun varpsins þar verið með undraverðum hætti síðan byrjað var að fylgjast með því. Þrátt fyrir miklar eggjanyttjar landeigenda hefur varpið margfaldast frá árinu 1987 (106 hreiður) (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001) til 2010 (1045 hreiður). Þar er talið að varp hafi byrjað um 1968-1970 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson o.fl. 2007). Milli Grundar og Merkis á Jökuldal fjölgaði um 328 hreiður. Einnig er þróunin athyglisverð í Húsárdal þar sem allar aðstæður bjóða upp á verulega aukningu. Þróun varps á Jökuldal frá Brú út í Selland sýnir mikla aukningu á tímabilinu. Minni vöxtur hefur verið ofan við Brú, í Hrafnkelsdal og í Þuridarstaða- og Glúmsstaðadal. Í tveimur síðast nefndu dölunum virðast pör flytja sig á milli eftir aðstæðum, en heildarfjöldi beggja dalanna helst lítt breyttur. Mögulega geta snjóalög ráðið nokkru þar um. Vitað er um 300-400 hreiður í Kringilsárrana en þar hefur ekki verið gerð heildarúttekt hin síðari ár, svo fátt er vitað um þróunina þar. Varp hefur líka aukist talsvert í Hálsi frá því fyrir 2000 og það hefur færst ofar í Hálsinn. Sniðtalningar á hluta Vesturöræfa 2010 gefa í einu tilviki upp 952 hreiður sem er aðeins meira en beinar talningar sýndu og í öðru tilviki 1959 hreiður sem er talsvert meira en við mátti búast. Rannsóknirnar 2010 sýndu fækkun í fjórum byggðum. Lítilsháttar aukning er í varpi í Hrafnkelsdal milli athugana 2008 og 2010. Milli Merkis og Ysta Rjúkanda á Jökuldal fækkaði hreiðrum á sama tímabili.

Vörp meðfram ám og giljum hafa breiðst út frá þeim í nálæg börð og brekkur, hlíðar dala um giljamóa og lækjarbakka. Þessi hliðarsvæði þarf að telja framvegis til að fylgjast með breytingum sem eiga sér stað á viðkomandi svæði. Ennþá eru stór svæði ónumin af heiðagæs og mikið af þekktum vörpum hafa ekki verið rannsökuð sérstaklega í seinni tíð samanber tvær næstu töflur.

7. tafla. *Þróun heiðagæsavarpa ótengdum Kárahnjúkavirkjun 2005-2010.*

Önnur vörp	Hreiður	Hreiður
	2005	2010
Gestreiðarstaðakvísl, Jökuldalsheiði	53	67
Skriðdalur	8	18
Háreksstaðakvísl, Jökuldalsheiði	15	15
Kollseyra, Jökuldalsheiði	31	37
Samtals	107	137

Fjöldi hreiðra og gæsa á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar er sennilega ekki nema um helmingur þess sem er á mið-Austurlandi. Lágmarksfjöldi heiðagæsa var áætlaður 65.333 fuglar á áhrifasvæðinu 2010 að gefnum eftirfarandi forsendum: varppör væru að lágmarki 6.000 eða 12.000 fuglar. Með hverju pari fylgja 2,9 ungar eða 17.400. Fjölskyldufuglarnir eru því að lágmarki 29.400. Þar sem fjöldi geldgæsa er óþekkt stærð verður að reikna þær út frá þekktu hlutfalli sem var 55% af heild 2008. Út frá því væru 35.933 geldfuglar á svæðinu 2010. Heildarfjöldi heiðagæsa er því reiknaður 65.333 fuglar á vatnasviði Kárahnjúkavirkjunar 2010 sem er um 18% af stofnstærð heiðagæsa árið 2009 (365.000 fuglar, WWF). Ef reiknað er með að hátt í annað eins sé í öðrum heiðagæsabyggðum á Austurlandi (8. tafla) fer heildarfjöldi fugla nærri 100.000 (frá Möðrudal um Vopnafjörð inn undir Vatnajökul og til sjávar með austurfjallgarði Héraðs). Talið er að stór hluti geldra heiðagæsa fari um sumarið til Grænlands í fjaðrafelli og því verður lítið vart við þær sökum misjafns komu- og fartíma. Mögulega millilenda geldgæsirnar hér á landi á leið til Grænlands og eins á leiðinni til baka.

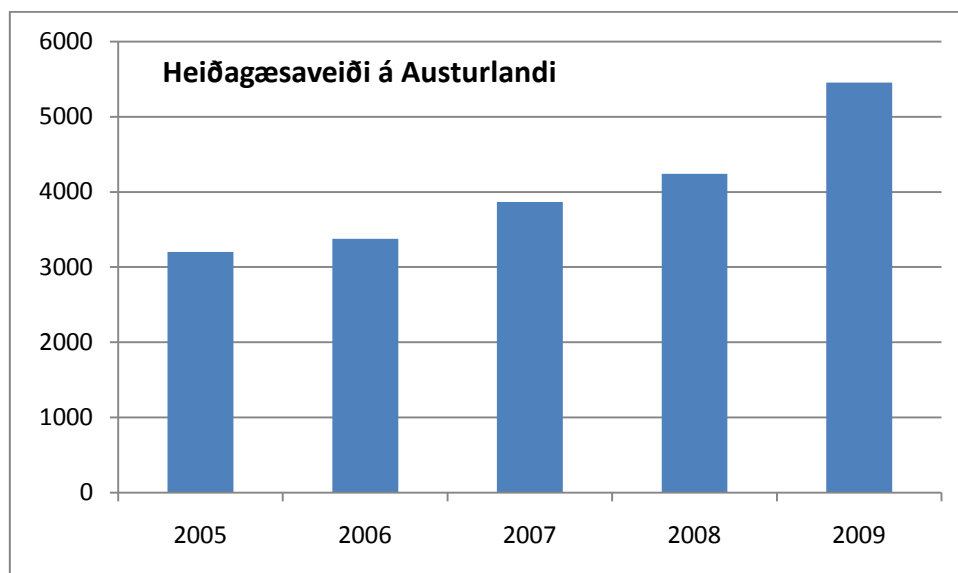
8. tafla. *Heiðagæsabyggðir annars staðar á Austurlandi (*NÍ-01024).*

	Varpbyggð	Hreiður	
A	Möðrudalur*	1500-2000	Talið 2001
B	Arnardalur*	500-1000	Talið 2001
	Víðidalur á		
C	Fjöllum	50	Áætlað
D	Vopnafjörður	500	Áætlað
E	Jökuldalsheiði	600	Metið
F	Fljótsdalur - heiði	250	Lítt þekkt
G	Fell - heiði	150-250	Lítt þekkt
H	Úthérað	100	Metið
I	Skriðdalur	50	Metið
3700-4950			

Í 8. töflu eru sýndar nokkrar þekktar varpbyggðir heiðagæsa á Austurlandi. A og B voru síðast talin 2001 (Guðmundur Guðjónsson o.fl. 2001), og gæti þeim hafa fjölgað í samræmi við þróun annarra varpa og stofnsins til 2010. D er byggt á gömlum upplýsingum (Anton Gunnarsson munnl. uppl.) en fjöldinn gæti nú verið helmingi meiri. E er metið með óreglulegri úrtaksmælingu (7. tafla). G er lítt þekkt stærð en varp er nytjað í byggð. H er metið árlega um leið og grágæsavarp (Halldór W. Stefánsson). Emil Björnsson metur árlega varp á takmörkuðu svæði í Skriðdal (I) á eigin vegum.

Í rannsóknunum 2008 sást að varp var innan Sauðár á Vesturöræfum, einkum í Fit inn að Litlu Sauða. Það, auk varpsins í Kringilsárrana þyrfti að kanna nánar sem fyrst.

Heiðagæsastofninn hefur verið í uppsveiflu hin síðari ár sem glöggst má sjá í mælingum á vörpum í Austurlandshálendinu.



19. mynd. *Heiðagæsaveiði á Austurlandi (heimild: Umbverfisstofnun).*

Veiði á heiðagæs hefur aukist á Austurlandi samhliða vexti í stofni frá 2005-2009 (UST). Eins og vikið hefur verið að hafa eggjanyttjar einnig aukist í takt við aukið varp. Uppgefin veiði á Austurlandi 2009 var um 5.500 fuglar (19. mynd). Um 45% þeirra eru ungfuglar samkvæmt aldursgreiningu úr veiði (Arnór Þ. Sigfússon og Halldór W. Stefánsson 2007) og reikna verður

með að talsvert sé veitt af geldfuglum. Afföll heiðagæsa af öðrum toga eru ekki þekkt en refur, fálki og skúmur veiðir nokkuð af þeim yfir sumarið. Talið var að minkur hefði farið illa með varpið í Hvannalindum sumarið 2010 og drepð marga fugla (Laufey Erla Jónsdóttir 2010, Bændablaðið 2011). Minkur getur rænt eggjum úr vörpum. Jón Hallgrímsson (munnl. uppl.) fann um 60 egg í forðabúri minks úr Hnefilsdalsvarpinu fyrir nokkrum árum. Fátt er vitað um vetrarafföll gæsanna en þar getur fæðuframboð haft áhrif sem ekki er til að dreifa hérlandis. Engir af þessum affallapáttum hafa haft markandi neikvæð áhrif á vöxt heiðagæsastofnsins.

Þann 28. ágúst 2007 voru eftirfarandi fuglar á Háslóni sem sýnir nokkuð nýtingu annarra fugla en heiðagæsa á því; 22 silamáfar, 2 grafendur, 36 álfir, 1 svartbakur, 8 kjóar, 4 stokkendur, 13 skúfendur og 1 duggönd. Á Vesturöræfum sáust urtendur og grágæsir.

Taldar voru 5790 heiðagæsir á lóninu og næsta nágreni 2008 og mikið var þar af gæsum sumarið 2010 (9. tafla). Þetta eru mest varpfuglar með unga.

Heiðagæsir í sárum

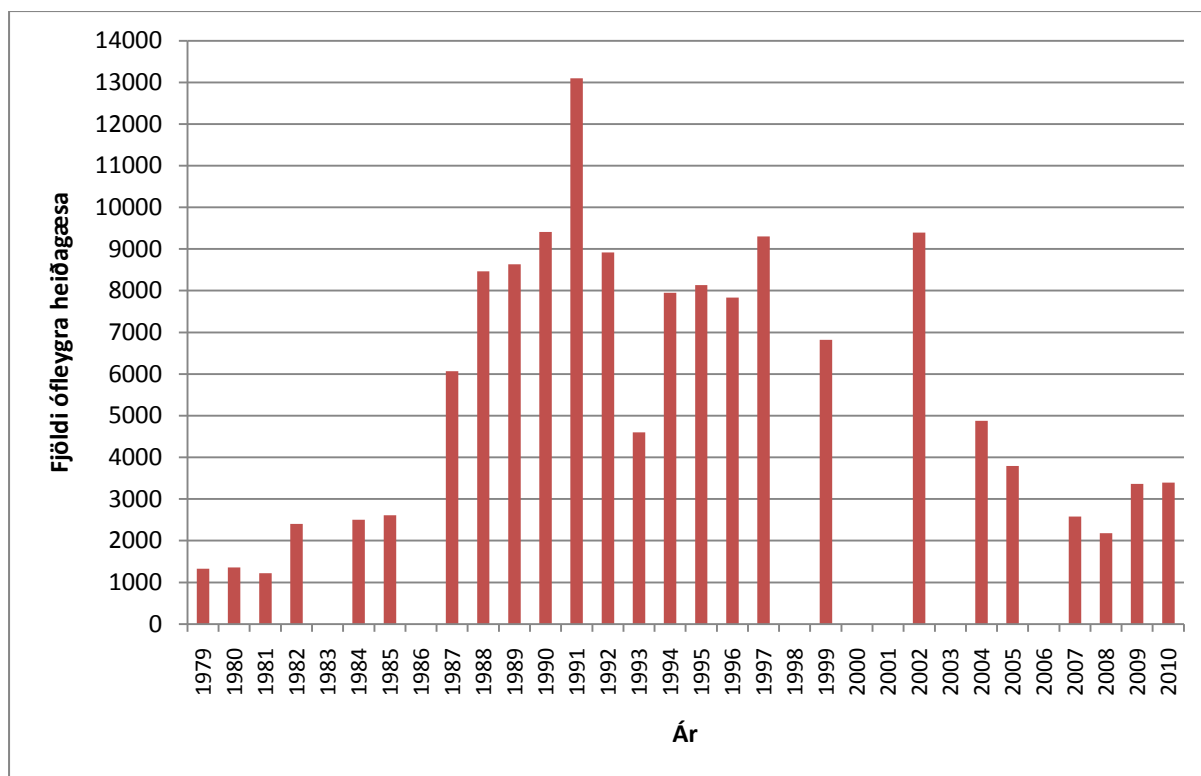
Útreiknaður fjöldi heiðagæsa gefur 47493 einstaklinga á rannsóknarsvæðinu árið 2008. Ljóst er að aðeins hluti þeirra kemur fram í fellitímaflugtalingu í júlí það ár, eða 39%. Þetta sýnir að stór hluti fuglanna er á röltinu um heiðarlöndin eins og heiðagæsa er háttur en eru ekki á vötnum, tjörnum og árfarvegum. Samtals voru taldar 18556 heiðagæsir á fellistöðum sumarið 2008 í hálendi Austurlands. Ungahlutfallið var fjórðungur af greindum fuglum (9. tafla).

9. tafla. Aldursblutföll heiðagæsa á fellitíma í Austurlandsbólendinu 2008.

Dags.	Svæði	Ógreint	Fullorðnar	Ungar	Samtals
23.7.2008	Öxi-Hraun	16	536	33	585
23.7.2008	Eyjabakkar		2121		2121
23.7.2008	Vesturöræfi-Jökulkvísl		474	32	506
23.7.2008	Vesturöræfi-Háslón	14	1087	1371	2472
23.7.2008	Sauðafell-Háslón		92	76	168
23.7.2008	Kringilsárrani-Háslón		715	624	1339
23.7.2008	Kringilsárrani	174	864	267	1305
25.7.2008	Smjörvatnsheiði-Sandfell	96	777	24	897
25.7.2008	Jökuldalsheiði-Fjallgarðar	707	735	271	1713
25.7.2008	Brúardalir	13	137	22	172
26.7.2008	Fljótsdals-og Fellaheiði	2719	3632	927	7278
3 dagar	Samtals	3739	11170	3647	18556
	Hlutfall af greindu		75%	25%	14817

Geldar heiðagæsir í sárum hafa verið taldar á Eyjabökkum¹ hátt í 30 ár. Fyrstu árin fjölgaði þeim og náðu hámarki 1991 þegar taldir voru 13100 fuglar. Fjöldi þeirra var nokkuð stöðugur frá árinu 1988 til 2002 eða í um 15 ár (20. mynd). Frá 2005 hefur gæsum fækkað verulega á Eyjabökkum (Skarphéðinn G. Þórisson 2008, 2010). Fækkunin á sér stað á sama tíma og varpgæsum fjölgar mikið á Austurlandi og stofninn er í sögulegu hámarki (WWT 2009). Mögulega hefur fjöldi heiðagæsa á Eyjabökkum verið orðinn of mikill fyrir mörgum árum og samhliða því að varpfuglum fjölgar finna nýir geldfuglar sér ný fellisvæði. Með auknu varpi eykst ungaframleiðslan og um leið ætti geldgæsum að fjölga.

¹ Eyjabakkar eru upprunalega einungis hluti af austurbakka Jökulsár í Fljótsdal austan við utanverðar Þóriseyjar en hér notað yfir allt svæðið austan Snæfells frá Eyjabakkajökli og út undir Snæfellsnes sem er innsti hluti afréttarinnar Undir Fellum.



20. mynd. Fjöldi heiðagæsa í sárum á Eyjabökkum 1979 til 2010.

Fleiri heiðagæsir eru ófleygar við Háslón um þessar mundir en á Eyjabökkum (9. tafla). Í júlí 2008 voru 5790 ófleygar heiðagæsir við Háslón á meðan 2121 heiðagæsir voru í sárum á Eyjabökkum. Svæðin eru ólík að því leyti að við lónið hafa nær eingöngu verið varpfuglar með unga en á Eyjabökkum eru nær eingöngu geldgæsir.

Áhrif

Það sem liggur ljóst fyrir hjá heiðagæsum við Háslón er einkum þrennt. Í fyrsta lagi nota gæsirnar Háslón sem öryggissvæði á öllum tímum. Þær fljúga út á það verði þær fyrir styggð og hlaupa með ungana út á það yfir sumarið, fella fjaðrir á því og nota sem náttstað á haustin. Í öðru lagi hefur lónið valdið því að varp hefur færst ofar í landið og breiðst út um efsta hluta Hálsins og um Vesturöræfi frá og með 2007 þegar lónið fylltist í fyrsta sinn. Þetta gerist á sama tíma og vöxtur er í stofninum og því verður ekki hægt að fullyrða að skerðing varpsvæðis sem fylgdi tilkomu Háslóns sé eina orsökina fyrir þéttingu varpsins á þessu svæði eins og oft gerist t.d. vegna harðinda. Vöxtur í öðrum vörpum styður það. Í þriðja lagi eru sterkar vísbendingar um að varptíma hafi og muni seinka varanlega á þessu svæði hjá stórum hluta gæsanna þar sem snjór leysir þar mun seinna en á bökkum Jöklu (þar sem þær verptu áður) sem er nú á lónsbotni a.m.k. 125 metrum neðar en núverandi varp. Í samanburði við önnur stór heiðagæsavörp á Íslandi eru Vesturöræfi um 100 metrum hærra í landinu en Guðlaugstungur (um 500-600 m h.y.s.) og 50 metrum hærri en Þjórsárver (um 590-600 m h.y.s.). Þar sem stutt er síðan lónið fylltist þarf að fylgjast með varpi í einhver ár áður en órækar sannanir munu liggja fyrir um breyttan varptíma. Snjólétt vor verða heiðagæsavarpi hagstæð á svæðinu.

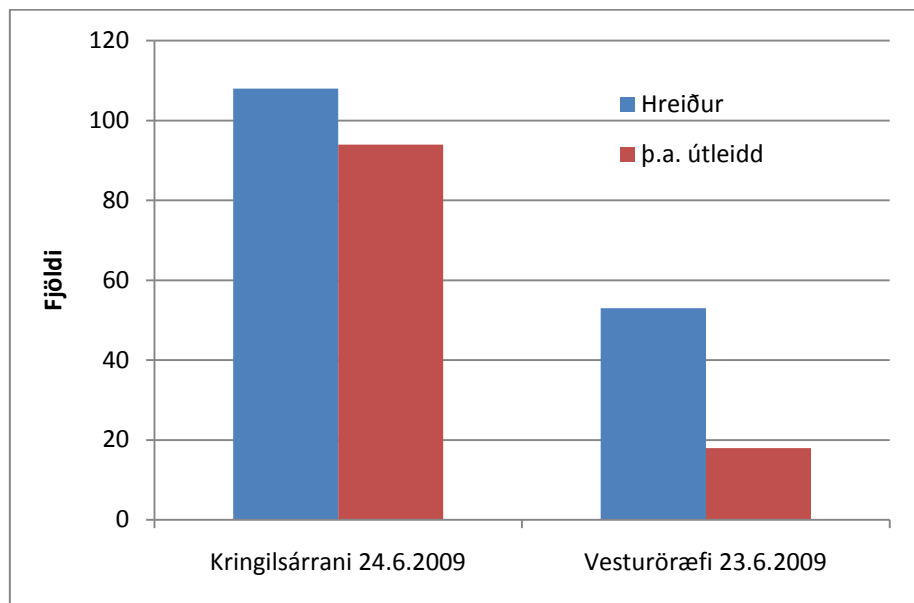
Í samanburðarrannsóknnum á Vesturöræfum og í Kringilsárrana þann 23. og 24. júní 2008 voru hreiður talin á Vesturöræfum og í Rananum. Það eina sem skilur svæðin að er Háslón. Rannsóknirnar sýndu afgerandi mun á milli samanburðarhæfra svæða (21. og 22. mynd). Allar

heiðagæsir eru fullorpnar um þetta leyti og því kom lítill munur á eggjafjölda fram í hreiðrum en hann var samt mælanlegur eða 0,2 e.p.p. (10. tafla) Vesturöræfum í óhag. Vesturöræfi geta verið snjóþung líkt og landið austan Jöklu þar með talin Fljótsdalsheiði og Fellaheiði. Landið vestan Jöklu er þurrara og reyndar einn úrkomuminnsti hluti landsins (Helgi Hallgrímsson 1969).

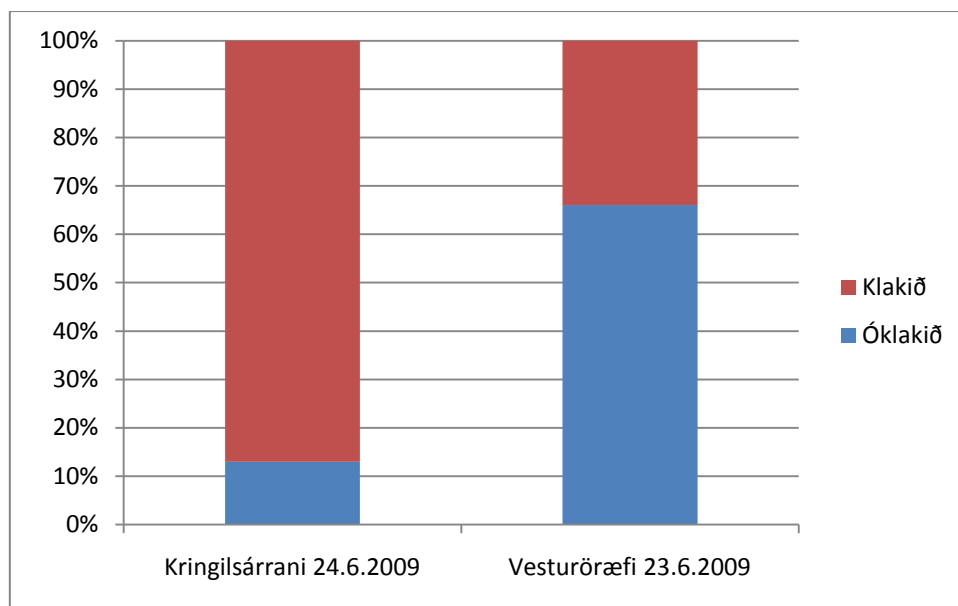
10. tafla. Samanburðarrannsóknir á Vesturöræfum og í Kringilsárrana 2008.

	Hreiður	Útleidd	Hlutfall útleitt	Meðaleggjafjöldi í hreiðri
Kringilsárrani 24.júní 2008	108	94	87%	3,6
Vesturöræfi 23.júní 2008	53	18	34%	3,4

Á Vesturöræfum voru 53 hreiður skoðuð og þar af voru 18 hreiður útleidd eða 34%. Í Kringilsárrana voru 108 hreiður metin og af þeim voru 94 útleidd eða 87%. Þegar niðurstöðurnar eru bornar saman er klár marktækur munur á milli þeirra ($z = 6,685$; $P = <0,001$). Þetta skýrist af engu öðru en að gæsirnar verpa mun seinna austan við lónið. Varptími í dölunum er ekki samanburðarhæfur þar sem það getur byrjað mun fyrr en í heiðunum samanber fyrstu hreiður fundin 24. apríl 2007 við Eiríksstaði á Jökulsdal og 4,0 e.p.p. í Glúmsstaðadal 13. maí sama ár. Eggjafjöldi í hreiðri getur sagt til um hvað líðið er á varpið. Þegar fjöldinn er 1,5-2,5 bendir það til að varp sé yfirstandandi en sé hann á bilinu 3,5-4,5 þýðir það að varp sé að mestu lokið. Að meðaltali verpir heiðagæsir einu eggi á sólarhring.



21. mynd. Útleidd hreiður gefa mynd af varptíma.



22. mynd. Samanburður á klöktum og óklöktum eggjum milli svæða.

Út frá áður nefndum meðaleggjafjölda í hreiðri má túlka hvað varp er langt á veg komið út frá athugunardegi.

11. tafla. Samanburður á eggjafjölda þriggja ára fyrir og eftir Háslón í Hálsi og á Vesturöræfum.

Eggjafjöldi á Vesturöræfum og í Hálsi			
Ár	Hreiður	Egg	EPP
2005	162	573	3,5
2006	18	50	2,8
2007	229	871	3,8
Samtals	409	1494	3,7
2008	109	330	3,0
2009	34	130	3,8
2010	45	105	2,3
Samtals	188	565	3,0

Heiðagæsir nýta sér Háslónsveginn sem er upphækkun í landinu og kemur fljótt undan snjó. Þar geta þær hvílst og tínt sand. Fácin pör hafa reynt að verpa þar í vegkantinum.

Fyrstu áhrif sauðfjárvarnargirðingar á varp heiðagæsa meðfram farvegi Jökulsár á Dal virðast vera jákvæð og sækja gæsirnar í að verpa sem næst henni. Það má túlka þannig að hún finni vörn gegn ræningjum við girðinguna.

Lokaorð

Náttúrustofa Austurlands leggur til að fylgst verði áfram með heiðagæsavarpi næstu árin. Þá væri æskilegt að skoða nýtingu heiðagæsa á Háslóni á sárátíma t.d. með talningum úr lofti og af landi þar sem fuglarnir eru myndaðir og greindir í unga, varpfugla og geldgæsir, en samkeppni um beitargróður á svæðinu getur leitt til minni frjósemi (eggjaframleiðslu) og afkoma gæsa sem verpa á þessu svæði gæti versnað (Guðmundur Guðjónsson o.fl. 2001).

Tímabært er að meta varp heiðagæsa innan Sauðár, í Kringilsárrana og tengja þá úttekt við könnun í Hálsi með beinum talningum og sniðtalningum.

Þakkir

Náttúrustofan vill nota tækifærið og þakka þeim sem komu að rannsóknunum með einum eða öðrum hætti.

Anton Gunnarsson veitti upplýsingar um heiðagæsavarp í Vopnafirði (AG).

Ólafur K. Nielsen reiknaði út þéttleika hreiðra af sniðum og er þakkað fyrir.

Þátttaka í vettvangsferðum 2005; Jóhann Óli Hilmarsson. Á Jökuldal tóku Emil Björnsson og Laufey Eiríksdóttir þátt í hreiðurtalningum og Emil hefur fylgst með varpi í Skriðdal og fá þau sérstakar þakkir fyrir. Flugmenn hafa verið Stefán Scheving Einarsson, Halldór Bergsson og Jóhann Óli Einarsson.

Aðrir sem veittu munnlegar upplýsingar voru: Gunnar Jónsson á Egilsstöðum í Fljótsdal vegna heiðagæsavarfs inn af Kleif. Lárus Heiðarsson Droplaugarstöðum sagði frá heiðagæsum í felli og í varpi á Fljótsdals- og Fellaheiði. Jóhann G. Gunnarsson Fellabæ veitti upplýsingar um heiðagæsir við Jökulsá í Hróarstungu. Jón Hallgrímsson og fjölskylda veittu mikilvægar upplýsingar um varp heiðagæsa í Hnefilsdal. Rán Þórarinsdóttir Fellabæ og Reimar Ásgeirsson Egilsstöðum mátu varp heiðagæsa á Vesturöræfum á burðartíma hreindýra 2006.

Sigrún M. Jóhannsdóttir og Björgvin Geirsson frá Eiríksstöðum veittu upplýsingar um heiðagæsahreiður 24.-25.4.2007.

Árið 2008 lögðu nokkrir rannsóknunum lið: Finnur Logi Jóhannsson, Jón Á. Jónsson, Indriði Skarphéðinsson, Ingibjörg Ýr Skarphéðinsdóttir og Vala Friðriksdóttir. Flugmaður í felliflugum var Jóhann Óli Einarsson.

Leiðangursmenn í Kringilsárrana 24.6.2008 voru Gerður Guðmundsdóttir, Jón Ágúst Jónsson, Rán Þórarinsdóttir og Skarphéðinn G. Þórisson.

Rán Þórarinsdóttur er þakkað sérstaklega fyrir öflun gagna sumarið 2006 og þátttöku í öðrum rannsókniferðum tengt vöktun heiðagæsa.

Heimildir

- Arnór Þ. Sigfússon og Halldór W. Stefánsson 2007. *Gæsakvak. Fréttabréf gæsaáhugamanna. 1. tbl. – 2. árgangur 2007*
- Bændablaðið 2011. Minkur nánast horfin af sumum svæðum. Frétt á baksíðu skráð af Margrėti Þ. Þórsdóttur. Bændablaðið 7. tbl. blað nr. 346, 7. apríl 2010.
- Colin J. Bibby, Neil D. Burgess & David A. Hill 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press Limited, London 1992.
- Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Sigurður H. Magnússon, Kristbjörn Egilsson, Halldór Walter Stefánsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2001. Kárahnjúkavirkjun. Áhrif breytinga á vatnafari Jökulsár á Dal og Lagarfljóts á gróður, fugla og seli. *NÍ-01005*. Reykjavík, apríl 2001.
- Halldór W. Stefánsson 2010. Varptími heiðagæsa á Vesturöræfum. Náttúrustofa Austurlands, júlí 2010. Minnispunktar til Svæðisráðs Vatnajökulsþjóðgarðar.
- Halldór W. Stefánsson 2011. Þróun og saga grágæsavarpa á Úthéraði. Samantekt heimilda og varprannsóknir. Handrit, óbirt.
- Helgi Hallgrímsson 1969. Útbreiðsla plantna á Íslandi með tilliti til loftslags. *Náttúrufr.* 39 (1): 17-31.
- Kristinn H. Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2005. Talning á heiðagæsum í sárum á Austurlandshálendinu. Óbirt gögn.
- Laufey Erla Jónsdóttir 2010. Skýrsla landvarðar í Hvannalindum sumarið 2010. 19 bls., handrit.
- Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Guðmundur Guðjónsson, Kristbjörn Egilsson, Hörður Kristinsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2001. Áhrif Háslóns á gróður, smádýr og fugla. Unnið fyrir Landsvirkjun (LV 2001/020). *NÍ 01004*. Reykjavík apríl 2001.
- Skarphéðinn G. Þórisson 2008. Heiðagæsatalingar Náttúrustofu Austurlands í júlí 2008 sem liður í vöktun fugla vegna Kárahnjúkavirkjunar. Minnispunktar fyrir Náttúrufræðistofnun Íslands.
- Skarphéðinn G. Þórisson 2010. Heiðagæsataling Náttúrustofu Austurlands í júlí 2010. Handrit.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson, Halldór Walter Stefánsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2007. Fuglar við Jöklu. *Glettingur* 45-46. 17.árg. 2.-3. tbl.: 90-98.
- Guðmundur Guðjónsson, Guðmundur A. Guðmundsson, Sigurður H. Magnússon, Erling Ólafsson og Kristinn Haukur Skarphéðinsson 2001. Gróður, fuglar og verndargildi náttúruminja á fjórum hálendissvæðum. Unnið fyrir Orkustofnun og Landsvirkjun. *NÍ-01024*. Reykjavík, desember 2001.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001. Áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir. Unnið fyrir Landsvirkjun (LV-2001/024) – *NÍ-0100*. Reykjavík, 2001.
- Umhverfisstofnun 2010. Umbeðnar veiðitölur.
- http://www.wwt.org.uk/research/monitoring/species/2010/pinkfoot_latest2010.asp. (WWT).
- <http://www.landsvirkjun.is/starfsemin/veitur-og-midlanir/halslon-/>

Viðauki 1. Útreikningar á sniðum 2010 samkvæmt NÍ.

Effort : 38000.00
 # samples : 30
 Width : 100.0000
 Left : 0.0000000
 # observations: 206

Model

Hazard Rate key, $k(y) = 1 - \text{Exp}(-(y/A(1))^{**}-A(2))$

Point	Standard	Percent	95 Percent	
Parameter	Estimate	Error	of Variation	Confidence Interval
A(1)	30.89	6.794		
A(2)	1.582	0.3706		
f(0)	0.20645E-01	0.23056E-02	11.17	0.16576E-01 0.25712E-01
p	0.48439	0.54096E-01	11.17	0.38892 0.60329
ESW	48.439	5.4096	11.17	38.892 60.329

Perpendicular distance in meters
 Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values	
1	0.000	10.0	37	42.52	0.716
2	10.0	20.0	48	40.30	1.472
3	20.0	50.0	71	74.08	0.128
4	50.0	100.	50	49.10	0.016

Total Chi-square value = 2.3335 Degrees of Freedom = 1.00

Probability of a greater chi-square value, P = 0.12662

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Hazard/Cosine				
D	55.958	20.79	55.97	37.057 84.499
N	1959.0	20.79	55.97	1297.0 2957.0

NÁTTÚRUSTOFA AUSTURLANDS

Mýrargötu 10 • 740 Neskaupstaður • Sími 477-1774 • Fax 477-1923 • Netfang: na@na.is
Tjarnarbraut 39 • 700 Egilsstaðir • Sími: 471-2813 og 471-2774 • Netfang: skarphedinn@na.is