

# Áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir

Kristinn Haukur Skarphéðinsson  
og Skarphéðinn G. Þórisson

Unnið fyrir Landsvirkjun

**Áhrif Kárahnjúkavirkjunar  
á heiðagæsir**

**Kristinn Haukur Skarphéðinsson og  
Skarphéðinn G. Þórisson**

Unnið fyrir Landsvirkjun (LV-2001/024)

NÍ-01003

Reykjavík, apríl 2001



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS



## ÁGRIP

Heiðagæsum hefur fjölgað mikið á Austurlandi síðan 1960 og þær hafa numið land á nýjum slóðum. Aukningin hefur að mestu leyti verið samstiga örum vexti í íslensk-grænlenka heiðagæsastofninum. Eftir 1980 hefur fjöldi heiðagæsapara á Austurlandi nær fjórfaldast. Áætluð voru um 2000 pör árið 1981, 4000 pör 1988 og um 7300 pör 2000. Þetta er um fjórðungur (24%) varppara í íslensk-grænlenka heiðagæsastofninum.

Tæplega helmingur heiðagæsa á Austurlandi (3300 pör) verpur rúmlega 40 byggðum á vatnasviði Jökulsár á Dal. Stærstu byggðirnar eru í Kringilsárrana (300–400 pör), meðfram Jökulsá ofan Sandfells, þ.e. á því svæði sem fer undir Háslón (330 pör), í Hafrahvammagljúfrum (206), milli Hölknár og Merkis (435), við Hneflu (407) og í Glúmsstaðadal (293). Ætla má að um 500 pör verpi á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal og er stærsta byggðin milli Kleifar og Laugarár (96 pör).

Sumar byggðir á vatnasviði Jökulsár á Dal hafa nánast staðið í stað síðastliðin 20 ár eða vaxið afar hægt (innan við 3% á ári). Aðrar byggðir hafa hins vegar vaxið hratt, jafnvel um 10–15% á ári. Í heild hefur vöxtur heiðagæsavarps á Austurlandi fylgt þróun íslensk-grænlenka heiðagæsastofnins sem óx hratt milli 1980 og 1995.

Sumarið 1992 fundust um 21000 geldar heiðagæsir í fjaðrafelli hér á landi og var rúmlega helmingur þeirra á Austurlandi (11000 fuglar). Langstærsti hópurinn var á Eyjabökkum (9000) og er það jafnframt stærsti fellihópur geldra heiðagæsa sem þekktur er í heiminum. Auk þess voru rúmlega 800 fuglar utarlega á Fljótsdalsheiði og um 1000 við jaðar Brúarjökuls, þ.e. við Jökulkvísl á Vesturöræfum og lón og tjarnir í Kringilsárrana. Smærri hópar voru upp af Skriðdal, á Brúardölum, Jökuldalsheiði og í Möðrudal.

Helstu fyrirsjáanleg áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir eru (1) myndun Háslóns sem sökkva mun varp- og beitolöndum heiðagæsa, (2) aukin truflun á framkvæmda-tíma og einnig síðar vegna betra aðgengis að afskekktum lendum heiðagæsarinnar og (3) framkvæmdir í tengslum við aðkomugöng í Glúmsstaðadal sem munu raska hluta heiðagæsavarps þar.

Háslóns mun sökkva um 500 hreiðrum. Þetta eru hreiður ríflega þriðjungs heiðagæsa á Brúardölum og Vesturöræfum (með afdölum Hrafnkeldsals); 7% para á Austurlandi og tæplega 2% para í íslensk-grænlenka stofninum. Land sem fer undir Háslón telst hafa alþjóðlega þýðingu fyrir heiðagæsir skv. viðmiðunum Ramsarsamningsins og Alþjóða fuglaverndarráðsins og er þá miðað við að a.m.k. 1% stofns (eða varpstofns) nýti viðkomandi svæði.

Óvíst er hvort framkvæmdir við Kárahnjúkavirkjun muni hafa varanleg áhrif á heiðagæsastofninn sem nú er í sögulegu hámarki. Margt bendir til þess að vöxtur heiðagæsastofnsins hafi nú stöðvast en hann hefur verið stöðugur síðan 1995. Jafnframt bendir margt til þess að stærð heiðagæsastofnsins takmarkist af aðstæðum á vetrarstöðvum erlendis. Því er ekki hægt að fullyrða að skerðing á varpstöðvum heiðagæsa á áhrifasvæði Háslóns þurfi að leiða til fækkunar í stofninum við núverandi aðstæður.

Háslón og önnur miðlunarlón sem mynduð verða vegna Kárahnjúkavirkjunar munu sennilega ekki sökkva fellistöðvum geldgæsa, nema þá e.t.v. í Kringilsárrana.

Hugsanlegt er að Háslón og Kelduárlón dragi að geldgæsir sem geti þá fellt fjaðrir í grenndinni. Háslón mun hins vegar ekki fyllast fyrr en seint í júlí eða ágúst í flestum árum. Um það leyti sem geldgæsir hefja fjaðrafelli (í byrjun júlí) munu því strendur lónsins einkennast af háum rofabökkum og breiðum malar- eða sandfjörum. Því verður að teljast fremur ólíklegt að geldgæsir muni sækjast eftir að fella fjaðrir við Háslón nema þá endrum og eins. Ef geldgæsir tækju upp á því að fella við Háslón gætu þær farið að keppa við varpfugla um beitolönd og slíkt leitt til verri varpárangurs og þar með minni viðkomu stofnsins.

Ef virkjað verður við Kárahnjúka þarf að vakta nokkrar heiðagæsabyggðir á vatnsviði Jökulsár á Dal með því að telja reglulega í þeim á nokkurra ára fresti. Jafnframt þarf að fylgjast með fjölda og dreifingu geldgæsa á svæðinu og hvort breyting verður á nýtingu núverandi fellistöðva.

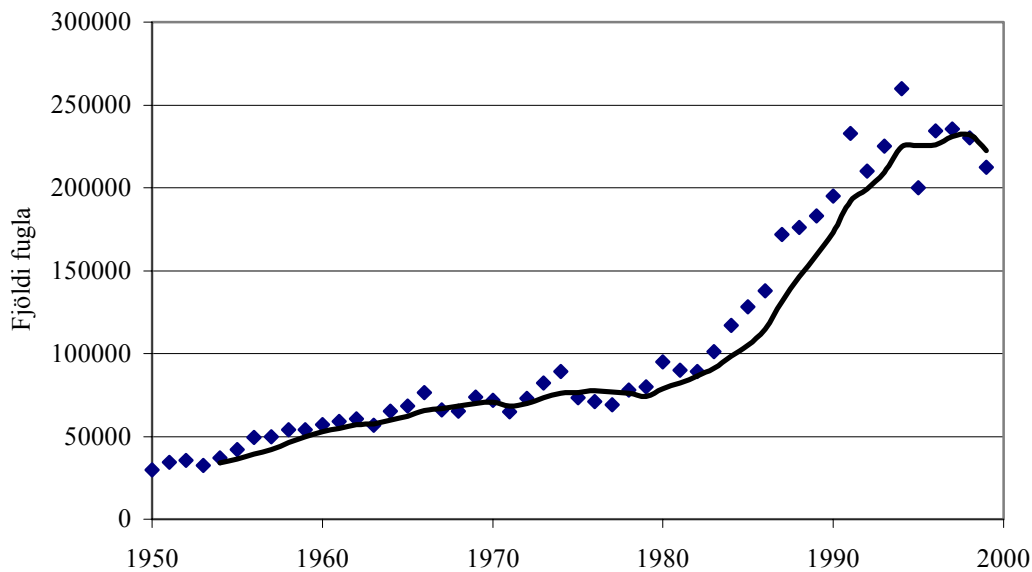
**EFNISYFIRLIT**

<b>ÁGRIP</b>	3
1 INNGANGUR	7
2 AÐFERÐIR	9
2.1 Talningar á varpfuglum	9
2.2 Talningar á geldfuglum í fjaðrafelli	10
3 HEIÐAGÆSAVARP Á ÁHRIFASVÆÐI KÁRAHNJÚKAVIRKJUNAR	11
3.1 Fjöldi heiðagæsa á Austurlandi	11
3.2 Heiðagæsavarp á vatnasviði Jökulsár á Dal	12
3.3 Heiðagæsabyggðir á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal – Lagarfljóts	15
3.4 Breytingar á fjölda og útbreiðslu heiðagæsa á Austurlandi	15
3.5 Vöxtur gæsavarfs á síðari árum	16
4 FJAÐRAFELLISTÖÐVAR GELDRA HEIÐAGÆSA	19
4.1 Fellistöðvar heiðagæsa á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar	19
5 ÁHRIF KÁRAHNJÚKAVIRKJUNAR Á HEIÐAGÆSIR	21
5.1 Áhrif á varpfugla	21
5.2 Áhrif á geldgæsir	21
6 HEIMILDIR	23
<b>MYNDIR</b>	
1. mynd. Íslensk-grænlenki heiðagæsastofninn 1950–1999	7
2. mynd. Útbreiðsla heiðagæsavarfs á Austurlandi 2000 skv. 10x10 km reitakerfi	11
3. mynd. Heiðagæsabyggðir á vatnasviðum Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal – Lagarfljóts	13
<b>TÖFLUR</b>	
1. tafla. Áætlaður fjöldi heiðagæsa á Austurlandi um 1981, um 1988 og vorið 2000	12
2. tafla. Heiðagæsabyggðir á vatnasviði Jökulsár á Dal	14
3. tafla. Heiðagæsabyggðir á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal og Lagarfljóts vorið 2000	15
4. tafla. Fjöldi heiðagæsa í nokkrum byggðum á vatnasviði Jökulsár á Dal 1981–1991	16
5. tafla. Breytingar á fjölda heiðagæsa í nokkrum byggðum á Austurlandi 1987–2000	17
6. tafla. Geldar heiðagæsir í fjaðrafelli á Austurlandi skv. flugkönnun 22.–23. júlí 1992	20
7. tafla. Heiðagæsabyggðir sem eyðileggjast eða raskast vegna Kárahnjúkavirkjunar	21



## 1 INNGANGUR

Heiðagæsin (*Anser brachyrhynchus*) er hánorræn tegund og skiptist í tvo aðskilda stofna sem kenndir eru við varpstöðvarnar annars vegar á Svalbarða (30 þúsund fuglar) og hins vegar á Íslandi og Grænlandi. Síðarnefndi stofninn hefur margfaldast frá því farið var að fylgjast með honum fyrir tæpri hálfri öld. Hann var talinn um 30 þúsund fuglar um 1950 en er nú um 230 þúsund fuglar að hausti (1. mynd; Mitchell o.fl. 1999). Stór hluti stofnsins er geldfuglar en gera má ráð fyrir að varppörin séu um 30 þúsund. Heiðagæsum fjölgaði mikið milli 1980 og 1995 en stofninn hefur lítið breyst síðan. Bætt skilyrði á vetrarstöðvum eru talin hafa valdið mestu um þennan mikla vöxt, þ.e. aukin akuryrkja, stofnun friðlanda og bann við sölu á dauðum gæsum, sem leitt hefur til minni skotveiði (Fox o.fl. 1989).



1. mynd. Íslensk-grænlenski heiðagæsastofninn 1950–1999. Stofnstærð að hausti samkvæmt talningum á vetrarstöðvum á Bretlandseyjum. Línan sýnir 5 ára keðjumeðaltal.

Heiðagæsavarp er fremur lítið á Grænlandi og er áætlað að þar verpi um 5000 pör eða 17% stofnsins. Þangað leita hins vegar ókynþroska ungfuglar (geldgæsir) í miklum mæli yfir hásumarið og fella fjaðrir (Boertmann og Glahder 1999). Meira en 80% íslensk-grænlenska stofnsins verpur á Íslandi og er Þjórsárver langstærsta varpstöðin. Þar urpu allt að 11 þúsund pör á árunum 1970–1980 en um 6500 pör árið 1996 (Arnþór Garðarsson 1997). Heiðagæsin verpur víða í hálendinu, til dæmis er talið að allt að 7000 pör verpi á vatnasviðum Jökulsánnu þriggja á Austurlandi; á Fjöllum, Dal og Fljótsdal, eins og síðar verður vikið að. Eitt af stærstu vörpunum á vatnasviði Jökulsár á Dal er á bökkum Jöklu innan Kárahnjúka. Þetta varp mun eyðast verði virkjað við Kárahnjúka og Háslón myndað. Heiðagæsin er einnig farin að verpa sums staðar á láglendi en hún er þó fyrst og fremst hálendisfugl og verpur einkum í 400–600 m hæð yfir sjó.

Auk varpfugla og unga halda þúsundir geldfugla til á Austurlandi og fella þar flugfjaðrir. Langmikilvægasti fellistaður geldfugla á Austurlandi og jafnframt í heiminum er á Eyjabökkum þar sem um 9000 fuglar hafa fellt fjaðrir síðustu ár (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999). Geldar heiðagæsir eru vandlátar á fellistaði og slíkir staðir því tiltölulega fáir í samanburði við varpsvæðin.



Hér verður gerð grein fyrir hugsanlegum áhrifum Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir, þ.e. á varpsvæði og fjáðrafellistöðvar geldfugla. Þessi samantekt er byggð að miklu leyti á rannsóknum höfunda á Austurlandi sem ná allt aftur til 1979, svo og athugunum vorið 2000 sem gerðar voru í tengslum við mat á umhverfisáhrifum fyrirhugaðrar Kárahnjúkavirkjunar (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 1993, Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999; Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a,b,c).

Útvinna var að mestu leyti kostuð af Orkustofnun (1979–1983), Náttúrufræðistofnun Íslands, Vísindasjóði (1984–1989) og Landsvirkjun (2000). Páli Leifssyni, Halldóri Walter Stefánssyni, Völundi Jóhannessyni, Sveini Pálssyni og Ib Krag Petersen er þakkað fyrir aðstoð og upplýsingar. Guðmundur A. Guðmundsson teiknaði 3. mynd.

## 2 AÐFERÐIR

### 2.1 Talningar á varpfuglum

Hreiður hafa verið talin a.m.k. einu sinni í flestum þekktum heiðagæsabyggðum á Austurlandi. Ítarlegar upplýsingar um þessar talningar munu birtast annars staðar (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a,b). Þar sem gögnum var safnað á meira en 20 ára tímabili er talningum frá 1979–1983 (aðallega 1981), 1984–1994 (aðallega 1987) og 2000 haldið aðskildum í yfirlitstöflum. Til að fá gleggri mynd af fjölda heiðagæsa á síðari árum hafa talningar úr þeim byggðum sem ekki voru kannaðar tiltekin ár verið framreiknaðar og er þá miðað við þekktan eða áætlaðan vöxt annarra byggða á sama tímabili.

Flestar heiðagæsabyggðir á Austurlandi eru meðfram ám og fremur auðvelt er að finna hreiðrin meðan fuglarnir liggja á. Álitamál getur verið hvaða hreiður skuli telja til sömu gæsabyggðar. Meginreglan var sú að flokka til sömu byggðar samfelld varp á afmörkuðum svæðum, t.d. í sama árgljúfri. Á einstaka svæðum, sem talin voru til sömu byggðar, var allt að 1 km milli hreiðra en oftast þó aðeins fáeinir tugir eða hundruð metra. Varp með nokkrum þverám Jökulsár á Dal var talið til mismunandi byggða, enda eru þessi gæsavörp skýrt afmörkuð, þótt stutt sé á milli þeirra. Hér má nefna Treglu, Kambagilsá, Leiðará og Sauða sem eru milli Merkis og Klaustursels á Jökuldal. Talning vorið 2000 leiddi í ljós að sumar byggðir, sem áður voru allvel afmarkaðar, er nú ekki hægt að greina frá næstu byggðum svo vel sé. Slíkur hefur vöxtur varpanna verið á undanfórnum árum. Þó eldri flokkun sé þannig orðin úrelt í sumum tilvikum, verður haldið í hana hér til að auðvelda samanburð milli ára.

Talningareining var hreiður sem greinilega hafði verið orpið í um vorið. Oftast var um að ræða hreiður sem gæsirnar lágu á en í undantekningartilvikum hreiður sem höfðu verið rænd eða egg höfðu klakist úr. Erfitt er að koma auga á síðarnefndu hreiðrin og því var reynt að telja á þeim tíma sem líklegt var að flestar gæsir lægju á. Heiðagæsir á Austurlandi eru flestar fullorpnar um 25. maí og þær fyrstu leiða út í byrjun júní. Því var lögð áhersla á að telja hreiður á tímabilinu 25. maí – 10. júní. Fáeinir litlar byggðir voru einungis skoðaðar eftir varptíma (20. júní – 5. júlí). Yfirleitt var auðvelt að sjá hvort orpið hafði verið í hreiður þó svo að ungar hefðu klakist út og fuglarnir væru horfnir á brott. Í útleiddum hreiðrum var eggjaskurn og dúnn en umhverfis þau oftast mikið af nýlegum gæsaskít.

Vorið 2000 voru hreiður talin í flestum heiðagæsabyggðum á vatnasviði Jökulsár á Dal svo og meðfram Jökulsá í Fljótsdal frá Tungufossi (á móts við Innri-Heiðará) niður að Kleif í Fljótsdal. Tilgangur rannsóknanna vorið 2000 var tvíþættur; annars vegar að sannreyna hversu margar gæsir verpa á svæðum sem verða fyrir áhrifum af Kárahnjúkavirkjun og hins vegar að meta hvert hlutfallslegt vægi þeirra byggða er fyrir heiðagæsastofninn.

Athuganir vorið 2000 leiddu í ljós að heiðagæsir urpu á nokkrum svæðum sem höfðu lítt eða ekkert verið könnuð áður. Mestu munar um vörpin í Kringilsárrana, meðfram Sauða á Brúardölum og við Jökulkvísl á Vesturöræfum. Varpið í Kringilsárrana er þeirra langstærst og var aðeins kannað gróflega um það leyti sem gæsir voru að leiða út. Einnig kom í ljós að gæsir eru nú farnar að verpa dreift í Hálsi og á Vesturöræfum, fjarri árbökkum. Fyrri athuganir sýndu að nánast öll gæsahreiður á þessum slóðum voru í grennd við ár og læki. Af þessu má ljóst vera að ekki hafa öll hreiður fundist á því svæði sem fjallað er um.

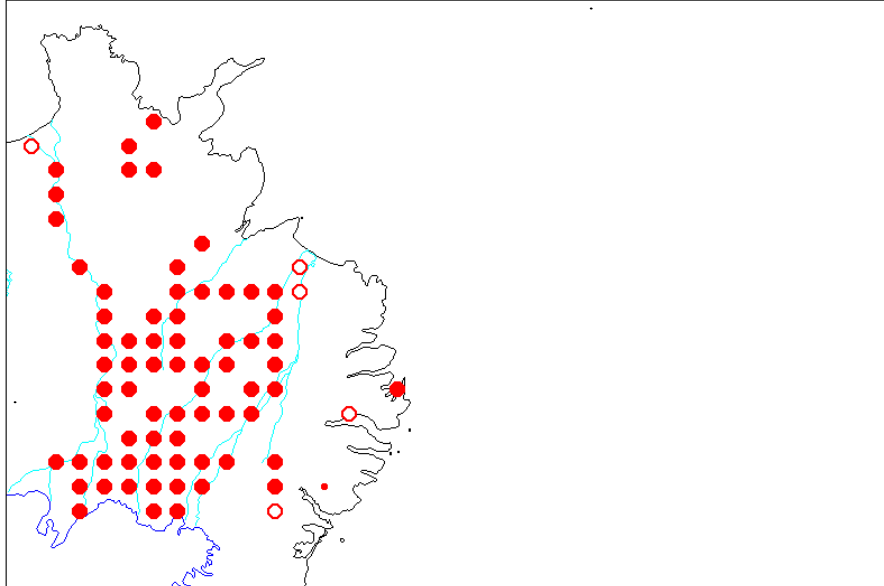
## 2.2 Talningar á geldfuglum í fjaðrafelli

Frá 1979 hefur árleg hreindýratatning í júlí verið nýtt til að fylgjast með heiðagæsum í fjaðrafelli á Austurlandi (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999; Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001c). Skipuleg leit að fellistöðvum var gerð á hverju sumri 1979–1982 svo og 1991 og 1992. Síðan hefur fyrst og fremst verið fylgst reglulega með langstærsta fellihópnum á Eyjabökkum.

Sumarið 1992 fól Landsvirkjun Náttúrufræðistofnun Íslands að kanna fjölda og dreifingu geldra heiðagæsa í fjaðrafelli (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 1993, 2001c). Þetta var gert í ljósi þess að sumar fellistöðvar heiðagæsa eru jafnframt taldar heppilegar undir miðlunarlón stórvirkjana. Geldgæsir höfðu þá verið taldar í fyrsta sinn á Grænlandi (Boertmann 1991). Rannsóknir hér sumarið 1992 fólust í því að kanna (1) öll svæði sem þekkt voru sem fellistaðir heiðagæsa frá fyrri tíð, (2) svæði sem talin voru bjóða upp á hagstæð skilyrði fyrir fellifugla; einangrun, öryggi og beitolönd og (3) aðra staði eftir því sem tími vannst til (sjá Kristin Hauk Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001c).

### 3 HEIÐAGÆSAVARP Á ÁHRIFASVÆÐI KÁRAHNJÚKAVIRKJUNAR

Varpútbreiðsla heiðagæsa á Austurlandi er aðallega á vatnasviðum Jökulsáanna þriggja (2. mynd). Dreift gæsavarp er auk þess upp af Vopnafirði og Þistilfirði. Þá hafa stöku þör orpið á Austfjörðum og óljósar fregnir eru um heiðagæsavarp í Austur-Skaftafells-sýslu.



2. mynd. Útbreiðsla heiðagæsavarfs á Austurlandi 2000 skv. 10x10 km reitakerfi. Fylltir hringir tákna varp; auðir hringir tákna gamalt eða óreglulegt varp og punktur hugsanlegt varp.

#### 3.1 Fjöldi heiðagæsa á Austurlandi

Um 1981 urpu sennilega um 2000 heiðagæsapör á Austurlandi, þ.e. á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum og austan þess (1. tafla). Gæsunum hefur fjölgað mikið síðan og voru áætlaðar um 4000 þör kringum 1988. Miðað við þekktan og áætlaðan vöxt byggða síðan er ekki ósennilegt að um 7300 heiðagæsapör verpi nú á Austurlandi (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a). Þetta er um fjórðungur (24%) varpgæsa í íslensk-grænlenska stofninum. Hér verður fjallað nánar um varp heiðagæsa á vatnasviðum Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal (og Lagarfljóts) en Kárahnjúkavirkjun mun einkum hafa áhrif á gæsabyggðir við ofanverða Jökulsá á Dal.

Heiðagesir á Austurlandi verpa á láglandi og upp í efstu grös. Stöku þör hafa fundist nálægt sjávarmáli á Héraði (í Hróarstungu og Hjaltastaðarþinghá), í Sandvík norðan Gerpis og í Þistilfirði. Hæst liggja varpstöðvarnar í 710 m y.s. hæð í Kreppuhögum vestari, sunnan Hvannalinda. Á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal voru 67% hreiðra 200–400 m y.s. Á vatnasviði Jökulsár á Dal verpa gæsirnar mun herra; 73% hreiðra voru í 300–500 m y.s. Á vatnasviði Jökulsár á Fjöllum liggja heiðagæsabyggðirnar að jafnaði hæst; 73% hreiðra voru 400–500 m y.s. og 24% voru 600–700 m y.s. (sjá Kristin Hauk Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a; tölur byggðar á mati og talningum kringum 1988).

**1. tafla.** Áætlaður fjöldi heiðagæsa á Austurlandi um 1981, um 1988 og vorið 2000.\*

Vatnasvið	Fjöldi para		
	~1981	~1988	~2000
Jökulsá í Fljótsdal	100	270	500
Jökulsá á Dal	1120	1800	3300
Jökulsá á Fjöllum	670	1600	2800
Jökuldalsheiði og Vopnafjörður	100	300	500
Þistilfjörður	~20	50	150
Austfirðir	0?	10	50
Alls	~2010	~4030	~7300

\* Byggt á Kristni Hauki Skarphéðinssyni og Skarphéðni G. Þórisyni 20001a.

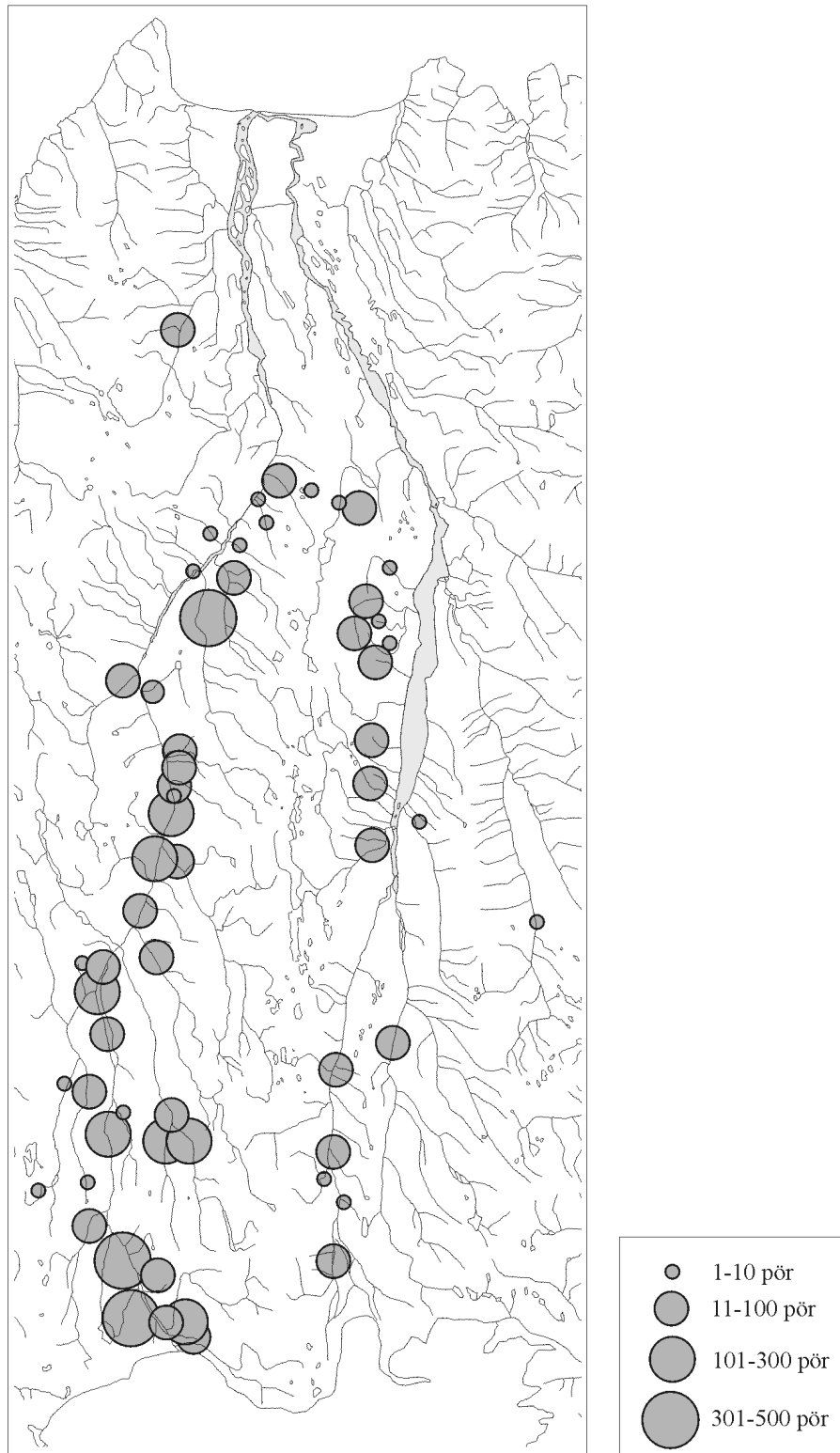
Grösugar heiðar liggja að Jökuldal, Fljótsdal, Fellum, Vopnafirði og Þistilfirði og á þessum heiðum eru góð beitolönd fyrir heiðagæsir. Fljótsdals- og Fellaheiðar eru það snjóþungar að ólíklegt er að heiðagæsir geti orpið þar í venjulegu árferði. Gæsir á þeim slóðum nýta sér því snjólétta og örugga varpstaði neðan við brúnir. Þær halda síðan til heiða í fyrri hluta júní þegar ungar klekjast en um það leyti fer snjó venjulega að taka upp á heiðunum.

### 3.2 Heiðagæsavarp á vatnasviði Jökulsár á Dal

Jökla rennur í gljúfri eða milli klettahafta mikinn hluta leiðar sinnar frá upptökum í Brúarjökli og til sjávar. Áin flæmist um aura á 15 km kafla neðan við Hafrahvammagljúfur út að Brú á Jökuldal og frá Fossvöllum, innst í Jökulsárhlíð, til ósa við Héraðsflóa. Heiðagæsavarp á vatnasviði Jöklu er að mestu bundið við bakka hennar og þveráanna sem margar hverjar hafa myndað mikil gil.

Á vatnasviði Jökulsár á Dal urpu um 1000 pör árið 1981 og um 1800 pör kringum 1988 (3. mynd, 2. tafla). Vorið 2000 voru talin um 2600 pör á þessu svæði og áætlað að allt að 700 pör hafi orpið til viðbótar. Alls voru því áætluð um 3300 pör á vatnasviði Jökulsár á Dal, í meira en 40 byggðum (2. mynd). Stærstu byggðirnar eru í Kringilsárrana (300–400 pör), meðfram Jökulsá ofan Sandfells, þ.e. á því svæði sem fer undir Háslón (330 pör), í Hafrahvammagljúfrum (206), við Jökulsá milli Hölknár og Merkis (alls 435), við Hneflu (407) og í Glúmsstaðadal (293). Heiðagæsir verpa dreift meðfram allri Jökulsá á Dal og flestum þverám hennar, allt út að Kaldá í Jökulsárhlíð. Varpið er meira og minna samfellt frá upptökum Jökulsár í Brúarjökli út að Giljum á Jökuldal.

Fáeinir byggðir á vatnasviðum Jöklu hafa verið þekktar frá því fyrir og eftir 1940, þ.e. vörpin í Hafrahvammagljúfrum, dölunum inn af Hrafnkelsdal og við Eyvindará (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001b). Í öðrum byggðum hófst varp eftir 1960. Elstu byggðirnar frá þeim tíma eru við Sauða á Vesturöræfum (varp hófst 1963), milli Eiríkstaða og Grundar (1967), við Treglu (um 1962) og Hneflu (1968–1970). Varp við Reykjará og Hölkná byrjaði á árunum 1970–1975 en síðar í öðrum byggðum. Til dæmis hefur varpið meðfram Jöklu, frá Hákonarstöðum að Merki, myndast eftir 1987 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001b).



3. mynd. Heiðagesabyggðir á vatnasviðum Jökulsár á Dal og Jökulsár í Fljótsdal – Lagarfjóts.

## 2. tafla. Heiðagæsabyggðir á vatnasviði Jökulsár á Dal.<sup>a</sup>

Byggð	Varppör			Talið		
	1980–1983	1986–1992 <sup>b</sup>	2000 <sup>d</sup>	1980–1983	1986–1992	2000
Ofan Útigönguhnauss, innan Jökulkvíslar	[10]	[20]	27	-	-	29.5.00
Útigönguhnauss, Vesturöræfum	[8]	18	41	-	haust 86	29.5.00
Jökulkvísl neðan Útigönguhnauss	[0]	[1]	5	-	-	29.5.00
Innan Sauðár, Veð. (við Hrauka frá 1890)	[20]	[40]	81	-	-	29.5.00
Litla-Sauðá	[5]	[10]	20	-	-	29.5.00
Ýmsir staðir sunnan Sauðár á Veð.	[5]	[10]	20	-	-	29.5.00
Sauðá, Vesturöræfum	16	28	96	23.5.81	20.5.91	29.5.00
Kringilsárrani	[100]	[200]	(300)	-	26.7.87	30.5.00
Sauðá, Brúardölum	[15]	[30]	(50)	-	-	30.5.00
Jökulsá ofan Sandfells	76	254	330	um 20.5.81	19.5.91	30.5.00
Hafrahvammagljúfur	169	[200]*	206	26.5.81	88	31.5.00
Desjará –Bakkastaðir	[40]	60 [80]	67	-	ca.20.5.88	31.5.00
Háumýrar á Brúardölum	(2)	[5]	[10]	28.7.82	88	-
Laugarvalladalur á Brúardölum	1	(3) [10]	[20]	26.5.82	26.7.87	-
Vesturdalur á Brúardölum	[1]	[3]	(4)	-	88	3.7.99
Reykjará	39	[70]	175	20.5.82	88	23.5.00
Reykjará – Brú	1	[10]	17	20.5.82	-	23.5.00
Hrafnkelsdalur	15–20	54	77	81	1.6.87	24.5.00
Glúmsstaðadalur	(54) [100]	(41) [100]	293	29.–30.5.80	1.6.87	24.5.00
Þuriðarstaðadalur	53	53	167	30.5.80	1.6.87	24.5.00
Hölná á Jökuldal	15	31 [40]	[60]	22.6.83	28.5.86	-
Steinslaup – Eiríksstaðir	0	0	69	81	-	-
Eiríksstaðir – Hákonarstaðir	198	[250]*	283	28.5.81	88	23.5.00
Hákonarstaðir – Merki	0	0	152	1981–83	87	22.5.00
Eyvindará á Jökuldal	61	[70]*	[80]	29.5.81	88	-
Sauðá við Klaustursel	1	1	4	6.6.83	11.5.87	22.5.00
Leiðará við Klaustursel	13	[14]*	14	10.6.81	88	22.5.00
Kambagil við Klaustursel	22	[20]	22	31.5.81	88	22.5.00
Tregla á Jökuldal	56	58	66	31.5.81	31.5.87	22.5.00
Stórhvammur við Merki	0	[4] <sup>c</sup>	1	1981–83	-	22.5.00
Gilsá á Jökuldal	6	6	[15]	27.5.82	2.6.87	-
Skuggahlíðarmelar	0	0	1	1981–83	87	21.5.00
Hnefla á Jökuldal	54	106	407	27.5.81	2.6.87	21.5.00
Húsá á Jökuldal	5	[10]	[20]	27.5.81	88	-
Garðá við Skeggjastaði	2	4	[10]	8.6.83	2.6.87	-
Teigará við Hjarðarhaga	0	3	[10]	1982–83	2.6.87	-
Staðará við Hofteig	1	5	[10]	4.6.83	2.6.87	-
Hauksstaðir á Jökuldal	1	[2]	[2]	1.6.81	88	-
Sandá við Teigasel á Jökuldal	4	[10]	[20]	28.5.82	88	-
Kaldá í Jökulsárhlíð	0	1	14	81	89	00
Sex aðrar byggðir	0	[5]	[15]	81	87	00
Alls áætlað	~ 1120	~ 1800	(3043+270)			

### a Skýringar:

- Engar athuganir
- ( ) Tölur þarf að taka með fyrirvara; sumar byggðir ekki fullkannaðar.
- [ ] Upplýsingar frá heimamönnum eða fjöldi para er fram- eða bakreiknaður.
- b Gert er ráð fyrir 8,3% árlegum vexti í byggðum sem ekki voru athugaðar bæði 1980–83 og 1988–92. (sbr. 4. töflu ). Í byggðum sem greinilega hafa verið mettaðar (merktar með \*) var giskað á fjölda.
- c Vorið 1984 fundust fjögur hreiður á þessu svæði en það var ekki skoðað 1988–92.
- d Gert er ráð fyrir 5% vexti í byggðum sem ekki voru athugaðar bæði 1988–92 og 2000 (sbr. 4. töflu).

Flest heiðagæsavörp á vatnasviði Jöklu uxu mikið á árunum 1980–2000. Hér má nefna varp við efsta hluta árinna, þ.e. frá Sandfelli að jökli (76 pör 1981; 254 pör 1991; 330 vorið 2000) og Hneflu (54 pör 1981; 106 pör 1987; 407 pör vorið 2000). Fáein vörp breyttust lítið á þessum tíma, t.d. varpið í giljunum milli Klaustursels og Merkis (í Treglu, Kambagili, Leiðará og Sauða). Á hinn bóginn er nú komið samfellt varp meðfram Jökulsá allt frá Hákonarstöðum að Merki (alls 152 pör) en á því svæði urpu engar gæsar fram undir 1990.

### 3.3 Heiðagæsabyggðir á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal – Lagarfljóts

Jökulsá í Fljótsdal kemur upp við jaðar Eyjabakkajökuls og fellur í kvíslum milli grösugra hólma og flæðilanda. Þegar Eyjabökkum sleppir (650 m y.s.), sameinast áin í einn farveg og fellur í þröngu gili eða dalsdragi niður í byggð í Norðurdal í Fljótsdal. Gæsavarp er á bökkum Jökulsár út að eyðibýlinu Kleif (180 m y.s.), innsta bæ í Norðurdal. Einnig er varp meðfram þverám Lagarfljóts ofan Egilsstaða og í klettahjöllum í utanverðum Fljótsdal, Fellum og innanverðri Tungu. Stöku pör hafa orpið innst í Norðurdal í Skriðdal (Geitdal) og í Hjaltastaðarþinghá. Kringum 1988 urpu um 270 pör í 24 byggðum á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal. Flestar (15) byggðirnar voru mjög litlar eða innan við 10 pör (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a). Nú gætu um 500 pör orpið á þessu svæði (sbr. 1. töflu).

Tiltölulega lítið heiðagæsavarp er á Eyjabökkum (innan við 20 pör 1981). Heiðagæsir byrjuðu að verpa í utanverðum Fljótsdal og Fellum um 1970 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001b). Stærstu og jafnframt elstu vörpin utan Laugarár eru við Bessastaðaá, í Ormarsstaðagili í Fellum og Valabjörgum í Fellum en varp á þessum stöðum hófst laust fyrir 1970. Varp í brúnum Fellaheiðar, upp af Hofi og Ormarsstöðum, hófst um 1974 (Grenjaklettur, Hnjúkahlíð – Langaahlíð). Varpstaðir heiðagæsa á þessum slóðum eru margir hverjir í klettahjöllum í aflíðandi hlíðum en ekki meðfram ám, eins og víðast hvar annars staðar á Austurlandi.

Vorið 2000 voru heiðagæsir taldar meðfram Jökulsá í Fljótsdal, frá ósum Hafursár út að Kleif. Gæsum hafði fjölgað mikið á þessu svæði síðan síðast var talið vorið 1981 eða úr 13 pörum í 118 (3. tafla).

#### 3. tafla. Heiðagæsabyggðir á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal og Lagarfljóts vorið 2000.

Byggð	Varppör <sup>a</sup>			Talið		
	1980–1983	1986–1992 <sup>b</sup>	2000 <sup>d</sup>	1980–1983	1986–1992	2000
Hafursárós–Laugará	4	(5) [8]	22	21.5.81	16.7.87	5.6.00
Laugará–Kleif	9	[20]	96	23.5.81	1988	5.6.00
Alls áætlað	13	28	118			

a, b Sjá útskýringar við 2. töflu.

### 3.4 Breytingar á fjölda og útbreiðslu heiðagæsa á Austurlandi

Heiðagæsir hafa orpið á Austurlandi eins lengi og heimildir greina en útbreiðsla þeirra virðist aldrei hafa verið eins mikil og hin seinni ár. Flest vörpin hafa raunar myndast eftir 1970 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a,b). Kringum 1960 var vitað um heiðagæsavarp í 10–12 byggðum á ofanverðum vatnasviðum Jökulsár á Dal og Jökulsár á Fjöllum. Ekki er vitað með vissu um varp á



Eyjabökkum eða annars staðar á vatnasviði Jökulsár í Fljótsdal kringum 1960, en athuganir eru strjalar frá þeim tíma. Nú verpa heiðagæsir hins vegar víða meðfram fyrrgreindum ám og þverám þeirra, dreift í Jökuldalsheiði, upp af Vopnafirði og Þistilfirði og eru að nema land á Austfjörðum; í Sandvík norðan Gerpis, Reyðarfirði, Berufirði, Hamarsfirði og e.t.v. víðar.

Útbreiðsluaukning heiðagæsa endurspeglast í fjölgun byggða; um 1970 hafði fjöldi heiðagæsavarpa á vatnasviðum Jökulsárna þriggja tvöfaldast, þær voru þá orðnar a.m.k. 21 (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a). Um 1980 voru um 46 byggðir á þessu svæði og 79 um 1990.

### 3.5 Vöxtur gæsavarps á síðari árum

Síðan 1980 hefur heiðagæsum fjölgað í nær öllum byggðum á Austurlandi sem talið hefur verið í oftar en einu sinni (4.–5. tafla). Í nokkrum gömlum byggðum hefur fjöldi lítið breyst, t.d. í Hafrahvammagljúfrum (varpið hófst fyrir 1930) og Treglu (varp byrjaði um 1962). Heppileg hreiðurstæði eru því sennilega fullsetin í þessum byggðum.

Talningar í heiðagæsabyggðum vorið 2000 sýna að vöxtur einstakra byggða hefur verið afar misjafn síðan 1981 (5. tafla). Sumar byggðir hafa nánast staðið í stað eða vaxið afar hægt (innan við 3% ár ári). Aðrar byggðir hafa hins vegar vaxið hratt, jafnvel 10–15% á ári. Íslensk-grænlenki heiðagæsastofninn óx mikið sem fyrr segir frá því um 1980 og fram til 1995 eða úr um það bil 90 þúsund fuglum að hausti í um 230 þúsund fugla. Þetta samsvarar um 6% vexti á ári. Ekki er ljóst hvort heiðagæsa-byggðir á Austurlandi eru enn í vexti eða hvort þær hafa staðið í stað undanfarin ár, líkt og heildarstofninn. Því er æskilegt að vakta nokkrar byggðir, t.d. með talningum á 5 ára fresti.

4. tafla. Fjöldi heiðagæsa í nokkrum byggðum á vatnasviði Jökulsár á Dal 1981–1991.

Byggð	Fjöldi varppara (talningarár)		
	Talning 1	Talning 2	Árlegur meðaltalsvöxtur (%)
Sauða á Vesturöræfum	8 (1981)	28 (1991)	10,4
Jökulsá á Dal ofan Sandfells	76 (1981)	254 (1991)	12,1
Reykjará, Jökuldal	35 (1981)	39 (1982)	10,1
Kambagil –Tregla	77 (1981)	75 (1987)	-0,4
Hnefla, Jökuldal	54 (1981)	106 (1987)	11,2

Í sextán vörpum sem voru athuguð oftar en einu sinni á Austurlandi, aðallega á árunum 1981–1991, var árleg fjölgun hreiðra að meðaltali 8,3% (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a). Þess má geta að árlegur vöxtur íslensk-grænlenka heiðagæsastofnsins á árunum 1980–1987 var um 8,5% að meðaltali (reiknað út frá Fox o.fl. 1989).

**5. tafla.** Breytingar á fjölda heiðagæsa í nokkrum byggðum á Austurlandi 1987–2000.

Byggð	Fjöldi varppara (talningarár)		Árlegur meðaltals- vöxtur (%)
	Talning 1	Talning 2	
<b>Jökulsá á Dal 1987/1991–2000</b>			
Sauðá á Vesturöræfum	28 (1991)	95 (2000)	13,6
Jökulsá á Dal ofan Sandfells	254 (1991)	330 "	3,5
Desjará – Bakkastaðir	60 (1988)	67 "	0,9
Þuríðarstaðadalur	53 (1987)	167 "	8,8
Hrafnkelsdalur	54 (1987)	77 "	2,7
Hnefla, Jökuldal	106 (1987)	407 "	10,3
Tregla, Jökuldal	58 (1987)	66 "	1,0
Kaldá í Jökulsárhlíð	1 (1989)	14 "	24,0
<b>Jökulsá á Dal 1981/82–2000</b>			
Hafrahvammagljúfur	169 (1981)	206 "	1,0
Reykjará	39 (1982)	175 "	8,3
Reykjará – Brú	1 (1982)	17 "	15,7
Eiríksstaðir – Hákonarstaðir	198 (1982)	283 "	1,9
Steinshlaup – Merki <sup>a</sup>	198 (1982)	435 "	4,1
Gil, Klaustursel–Merki <sup>b</sup>	92 (1981)	107 "	0,8
<b>Jökulsá í Fljótsdal 1981–2000</b>			
Hafursárós–Laugará	4 (1981)	22 "	9,0
Laugará – Kleif	9 (1981)	96 "	12,5

a Engin hreiður voru meðfram Jöklu á svæðinu Steinshlaup – Eiríksstaðir né á svæðinu Hákonarstaðir – Merki árið 1981; inni í tölunni eru hreiður milli Eiríksstaða og Hákonarstaða.

b í giljum Sauðár, Leiðarár, Kambagils, Treglu og í Stórahvammvið Merki, sjá 2. töflu.



## 4 FJAÐRAFELLISTÖÐVAR GELDRA HEIÐAGÆSA

Gæsir fella flugfjaðrir árlega og eru þá ófleygar í 3–4 vikur meðan nýjar fjaðrir vaxa. Fullorðnar heiðagæsir fella fjaðrir í grennd við varpstöðvar, þ.e. pör með unga, sem og eitthvað af þörum sem misst hafa undan sér. Geldfuglar (ókynþroska fuglar) og sennilega eitthvað af öðrum ungalausum gæsum safnast á afskekktu staði og fella fjaðrir, stundum fjarri varpheimkynnum. Heiðagæsir verða kynþroska (parast) í fyrsta lagi tveggja ára en flestar fara sennilega ekki að verpa fyrr en þriggja ára. Stór hluti heiðagæsastofnsins eru því geldfuglar svo og fullorðnir fuglar sem verpa ekki af ýmsum ástæðum. Eftirfarandi samantekt um fjaðrafelli heiðagæsa er að mestu byggð á nýlegri samantekt (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999).

Sumarið 1992 fundust um 21 þúsund heiðagæsir í fjaðrafelli hér á landi (Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999; Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001c). Ríflega helmingur þeirra var á Austurlandi (11000), 6000 á vatnasviði Þjórsár, 1700 á vatnasviði Hvítár í Árnessýslu og 1800 á vatnasviði Blöndu. Fátt var um geldar heiðagæsir á vatnasviði Skjálfandafljóts (160), Norðausturlandi (300), á afréttum V-Skaftafellssýslu og Rangárvallsýslu (235) og vatnasviði Héraðsvatna. Engar heiðagæsir fundust á heiðunum milli Borgarfjarðar og Húnavatnssýslu, á Skaga og Vestfjörðum.

### 4.1 Fellistöðvar heiðagæsa á áhrifasvæði Kárahnjúkavirkjunar

Sumarið 1992 fundst alls um 11 þúsund heiðagæsir í fjaðrafelli á Austurlandi (6. tafla). Langstærsti hópurinn var á Eyjabökkum eða um 9000 fuglar. Þetta er jafnframt stærsti fellihópur geldra heiðagæsa sem þekktur er í heiminum og taldi hann um 13000 fugla sumarið 1991. Undanfarin ár hafa um 8–9000 gæsir fellt á Eyjabökkum, í grösugu mýrlendi við tjarnir, jökullón og kvíslar Jökulsár í Fljótssdal.

Heiðagæsum í fjaðrafelli fjölgaði mikið á Eyjabökkum milli 1980 og 1990, samhliða vexti í heiðagæsastofninum, en fjöldinn hefur lítið breyst á undanförunum árum. Nú fella þar fjaðrir um 9000 fuglar eða 4% heildarstofnsins; þetta er 50–70% af geldum heiðagæsum á Íslandi og 10–15% af geldum heiðagæsum í íslensk-grænlenka heiðagæsastofninum. Flestar geldgæsir (75–80%) fella hins vegar fjaðrir á Grænlandi (Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001c).

Sumarið 1992 fundust rúmlega 800 fuglar á nokkrum vötnum utarlega á Fljótssdalshéiði og um 1000 við jaðar Brúarjökuls, þ.e. við Jökulkvísl á Vesturöræfum og lón og tjarnir í Kringilsárrana. Smærri hópar voru upp af Skriðdal, á Brúardölum, Jökuldalsheidi og í Möðrudal.

Fellistöðvarnar eru margvíslegar en eiga það sameiginlegt að vera afskekktar eða einangraðar frá mannaferðum og nálægt opnu vatni svo fuglarnir geti forðað sér ef hættu ber að höndum. Hér á landi er heiðagæsin útbreidd og verpur í hundruðum byggða, stórra og smárra, vítt og breitt um hálendið. Fjaðrafellistaðir eru hins vegar tiltölulega fáir og á flestum þeirra fella tugir eða fáein hundruð fugla fjaðrir, þrátt fyrir víðátturnar í hálendinu. Raunar fella yfir 90% fugla hér á landi fjarðir á einungis 10 stöðum.

6. tafla. Geldar heiðagæsir í fjaðrafelli á Austurlandi skv. flugkönnun 22.–23. júlí 1992.\*

Staður	Hæð (m y.s.)	Fjöldi fugla	Athugasemdir
<b>Fljótisdals- og Fellaheiði</b>			
Álftavatn og nágrenni	658	198	3 hópar
Fjórðungsháls	660	40	
Hengifossárvatn	661	62	
Krossvatn – Stóradæld	660	540	4 hópar
Bessastaðavötn	657	60	
<b>Austan Snæfells</b>			
Eyjabakkar	670	8917	
<b>Vesturöræfi</b>			
Jökulkvísl	700	279	6 hópar
<b>Brúardalir</b>			
Kringilsárrani	660	639	9 hópar
Sauðá	640	6	
Brúarsandar	360	20	
Þríhymningsvatn	585	85	
<b>Jökuldalsheiði</b>			
Gripdeild	561	55	
<b>Möðrudalur</b>			
Bæjarlönd (Jökulsá)	440	124	4 hópar
<b>Upp af Skriðdal</b>			
Ódáðavötn	615	30	
<b>Alls</b>		<b>10.957</b>	

\*Skv. Kristni Hauki Skarphéðinssyni og Skarphéðni G. Þórisyni 2001c.

## 5 ÁHRIF KÁRAHNJÚKAVIRKJUNAR Á HEIÐAGÆSIR

Helstu fyrirsjáanleg áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir eru (1) myndun Háslóns sem sökkva mun varp- og beitolöndum heiðagæsa, (2) aukin truflun á framkvæmda-tíma og einnig eftir lok framkvæmda vegna betra aðgengis að afskekktum lendum heiðagæsarinnar og (3) framkvæmdir í tengslum við aðkomugöng í Glúmsstaðadal sem munu raska hluta heiðagæsavarfs þar.

### 5.1 Áhrif á varpfugla

Helstu áhrif Kárahnjúkavirkjunar á heiðagæsir felast í myndun Háslóns sem sökkva mun tæplega 500 hreiðrum (7. tafla). Þetta er ríflega þriðjungur hreiðra heiðagæsa á Brúardölum og Vesturöræfum (með afdölum Hrafnkelsdals); 7% para á Austurlandi og innan við 2% para í íslensk-grænenska stofninum.

Það land sem fer undir Háslón telst hafa alþjóðlega þýðingu fyrir heiðagæsir því samkvæmt Ramsarsamningnum, sem Íslendingar gerðust aðilar að árið 1978, eru svæði talin hafa alþjóðlegt verndargildi ef 1% af einhverjum stofni vatnafugla nýtir þau í lengri eða skemmri tíma. Samkvæmt viðmiðum Alþjóða fuglaverndarráðsins (BirdLife International) er alþjóðleg þýðing svæða einnig metin út frá nýtingu varpstofns og þá miðað við sama hlutfall (1%) (Heath og Evans 2000).

**7. tafla.** Heiðagæsabyggðir sem eyðileggjast eða raskast vegna Kárahnjúkavirkjunar.

Byggð	Fjöldi varppara	Hreiður sem eyðast
Saudá, Vesturöræfum	96	66
Kringilsárrani	300	50
Jökulsá ofan Sandfells	330	330
Saudá, Brúardölum	50	40
Desjarárdalur	4	1
Jökulsá neðan Eyjabakka	5	5
Glúmsstaðadalur	193	40
Alls	998	532

Þrátt fyrir alþjóðlega þýðingu sem lónstæði Háslóns kann að hafa fyrir heiðagæsir er óvíst hvort framkvæmdir við fyrirhugða Kárahnjúkavirkjun muni hafa varanleg áhrif á heildarstofn heiðagæsar sem nú er í sögulegu hámarki. Margt bendir til þess að vöxtur heiðagæsastofnsins hafi nú stöðvast en stofninn hefur verið stöðugur síðan 1995. Jafnframt bendir margt til þess að stærð heiðagæsastofnsins takmarkist af aðstæðum á vetrarstöðvum erlendis (Fox o.fl. 1987; Mitchell o.fl. 1999). Því er ekki hægt að fullyrða að skerðing á varpstöðvum heiðagæsa á áhrifasvæði Háslóns þurfi að leiða til fækkunar í heildarstofninum við núverandi aðstæður.

### 5.2 Áhrif á geldgæsir

Háslón og önnur miðlunarlón sem mynduð verða með Kárahnjúkavirkjun munu sennilega ekki sökkva fellistöðvum geldgæsa, nema þá e.t.v í Kringilsárrana. Hugsanlegt er að lónin dragi að geldgæsir til fjaðrafellis, einkum Háslón og Kelduárlón. Þegar þessi lón eru full munu þau vatna upp á vel gróið land. Háslón mun hins

vegar ekki fyllast fyrr en seint í júlí og ágúst í flestum árum. Um það leyti sem geldgæsir hefja fjaðrafelli (í byrjun júlí) munu strendur lónsins einkennast af háum rofabökkum og breiðum malar- eða sandfjörum. Það verður því drjúgur spölur fyrir gæsirnar að forða sér úr beitulöndum út á lónið. Því verður að teljast fremur ólíklegt að geldgæsir sækist eftir að fella fjaðrir við Háslón, nema þá endrum og eins.

Ef geldgæsir tækju upp á því að fella við Háslón gætu þær keppt við varpfugla um beitulönd og slíkt leitt til verri varpárangurs (sbr. Arnþór Garðarsson 1997) og þar með minni viðkomu stofnsins.

Fylgjast þarf með fjölda og dreifingu geldgæsa á svæðinu og hvort breyting verður á nýtingu þeirra á núverandi fellistöðvum.

## 6 HEIMILDIR

- Arnþór Garðarsson 1997. Fjöldi heiðagæsar í Þjórsárverum 1996. Líffræðistofnun háskólans. Fjölrit Nr. 40. 20 bls.
- Boertmann, D. 1991. Distribution and numbers of moulting non-breeding geese in Northeast Greenland. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.* 85:77–88.
- Boertmann, D. og C. Glahder 1999. Grønlandske gåsebestande – en oversigt. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 276., 59 bls.
- Fox, A.D, H. Gitay, M. Owen, D.G. Salmon og M.A. Ogilvie 1989. Population dynamics of Icelandic–nesting geese, 1960–87. *Ornis Scandinavica* 20: 289–297.
- Heath, M. og Evans, M.I. (ritstjórar) 2000. Important Bird Areas in Europe. Priority sites for conservation. Birdlife Conservation Series No. 8. Birdlife International, Cambridge
- Mitchell, C., A.D. Fox, H. Boyd, A. Sigfússon og D. Boertmann 1999. Pink-footed Goose *Anser brachyrhynchus*. Iceland/Greenland. Bls. 68–81 í: J. Madsen, G. Cracnell og A.D. Fox (ritstj.) Goose Populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. – Wetlands International Publication No. 48, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. National Environmental Research Institute, Denmark.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson 1999. Áhrif Fljótsdalsvirkjunar á heiðagæsir. Unnið fyrir Landsvirkjun. Náttúrufræðistofnun Íslands, september 1999. 26 bls.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn Þórisson 1993. Fuglalíf. Bls. 63–88 í: Kristján Þórarinsson (verkefnisstjóri): Samanburður á umhverfisáhrifum nokkurra tilhagana á stórvirkjun á Austurlandi (Austurlandsvirkjun). Samstarfsnefnd iðnaðarráðuneytisins og Náttúruverndarráðs um orkumál (SINO). Reykjavík.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001a. Heiðagæsir á Austurlandi – stofnstærð og varpútbreiðsla. Bliki, í prentun.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001b. Heiðagæsa-byggðir á Austurlandi: Lýsingar og athuganir. Fjölrit Náttúrufræðistofnunar, í prentun.
- Kristinn Haukur Skarphéðinsson og Skarphéðinn G. Þórisson 2001c. Fjaðrafellir heiðagæsa. Bliki, í prentun.



