

Åtgärdsprogram för fjällgås 2011–2015

(*Anser erythropus*)

RAPPORT 6434 • APRIL 2011



Åtgärdsprogram för fjällgås 2011–2015

(Anser erythropus)

Akut hotad (CR)

Programmet har upprättats av Länsstyrelsen i Norrbotten
efter underlag utarbetat av Åke Andersson
Gäller under perioden 2011–2015

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/publikationer

Ansvarig utgivare: Naturvårdsverket

Tel: 010-698 10 00, fax: 010-698 10 99

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

Länsstyrelsen i Norrbottens län

Tel: 0920-96 000, fax: 0920-22 84 11

E-post: norbotten@lansstyrelsen.se

Postadress: 971 86 LULEÅ

Internet: www.lansstyrelsen.se/norbotten

ISBN 978-91-620-6434-1

ISSN 0282-7298

© Naturvårdsverket 2011

Elektronisk publikation

Form: Naturvårdsverket

Grafisk produktion: Fidelity Stockholm

Förord

Naturvårdsverket har i flera sammanhang, bl.a. i ”Aktionsplan för biologisk mångfald” (1995) framhållit vikten av att utarbeta och genomföra åtgärdsprogram för hotade arter och biotoper. Åtgärdsprogrammen och deras genomförande är nu ett av flera verktyg för att nå det av riksdagen beslutade miljökvalitetsmålet Ett rikt växt- och djurliv (prop 2004/05:150 *Svenska miljömål – ett gemensamt uppdrag*) och samtliga sex ekosystemrelaterade miljömål (prop. 2000/01:130 *Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier*). Miljömålet Ett rikt växt- och djurliv slår bland annat fast att andelen hotade arter på Sveriges rödlista ska minska med 30 % till 2015 jämfört med år 2000. Våren 2010 presenterades regeringens proposition *Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete* (2009/10:155). I propositionen lyfts åtgärdsprogramarbetet fram under åtgärdena för miljömålet Ett rikt växt- och djurliv. Under insatserna som tas upp för att nå målet, nämns bland annat att arbetet med åtgärdsprogram behöver intensifieras. Åtgärdsprogrammet är också ett steg för att uppnå det internationella målet om att senast 2020 ha förbättrat hotade arters bevarandestatus. Detta mål är ett av sammanlagt 20 delmål som antagits inom konventionen för biologisk mångfald för att uppnå visionen ”Living in harmony with nature”.

Åtgärdsprogrammet för bevarande av fjällgås (*Anser erythropus*) har på Naturvårdsverkets uppdrag upprättats av Länsstyrelsen i Norrbotten efter underlag utarbetat av Åke Andersson. Programmet presenterar Naturvårdsverkets vision och syn på vilka åtgärder som behöver genomföras för fjällgås i Sverige.

Åtgärdsprogrammet innehåller en kortfattad kunskapsöversikt och presentation av åtgärder som bedöms angelägna 2011–2015 för att förbättra fjällgåsens bevarandestatus i Sverige. Åtgärdena samordnas mellan olika intressenter, varigenom kunskapen om och förståelsen för arten ökar. Förankringen av åtgärdena har skett genom samråd och en bred remissprocess där statliga myndigheter, kommuner, experter och intresseorganisationer haft möjlighet att bidra till utformningen av programmet.

Åtgärdsprogrammet är ett led i att förbättra bevarandearbetet och utöka kunskapen om fjällgås. Det är Naturvårdsverkets förhoppning att programmet kommer att stimulera till engagemang och konkreta åtgärder på regional och lokal nivå, så att fjällgås så småningom kan få en gynnsam bevarandestatus. Naturvårdsverket tackar alla de som hittills bidragit till att förbättra kunskapen om och bevarandestatusen för fjällgås, de som har bidragit med synpunkter vid framtagandet av åtgärdsprogrammet och de som kommer att bidra till genomförandet av detsamma.

Stockholm i mars 2011

Eva Thörnelöf
Direktör, Naturresursavdelningen

Fastställelse, giltighet, utvärdering och tillgänglighet

Naturvårdsverket beslutade 31 mars 2011 enligt avdelningsprotokoll 1 §, i ärendet NV-03877-11, att fastställa åtgärdsprogrammet för fjällgås. Programmet är ett vägledande, ej formellt bindande dokument och gäller under åren 2011–2015.

Utvärdering och/eller revidering sker under det sista året programmet är giltigt. Om behov uppstår kan åtgärdsprogrammet omprövas tidigare. Giltighetsperioden för åtgärdsprogrammet förlängs om det inte fattas beslut om att programmet ska upphöra eller nytt program för fjällgås fastställs.

På www.naturvardsverket.se kan det här och andra åtgärdsprogram laddas ned gratis eller köpas som publikation.

Innehåll

FÖRORD	3
FASTSTÄLLELSE, GILTIGHET, UTVÄRDERING OCH TILLGÄNGLIGHET	4
INNEHÅLL	5
SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	9
ARTFAKTA	12
Inledning	12
Översiktlig morfologisk beskrivning	12
Beskrivning av arten	12
Underarter och varieteter	12
Förväxlingsarter	13
Bevaranderelevant genetik	13
Genetisk variation	13
Genetiska problem	13
Biologi och ekologi	15
Föröknings- och spridningssätt	15
Livsmiljö	15
Viktiga mellanartsförhållanden	16
Artens lämplighet som signal- eller indikatorart	17
Ytterligare information	17
Utbredning och hotsituation	17
Historik och trender	17
Orsaker till tillbakagång	18
Aktuell utbredning & populationsfakta	18
Aktuell hotsituation	24
Troliga effekter av olika förväntade klimatförändringar	26
Skyddstatus i lagar och konventioner	26
Nationell lagstiftning	26
EU-lagstiftning och fågeldirektivet	26
Internationella konventioner	27
Internationella åtgärdsprogram (Action plan)	27
Övriga fakta	28
Motsättningar beträffande bevarandearbetets inriktning	28
Erfarenheter från tidigare åtgärder som kan påverka bevarandearbetet	28
Utredningar samt övrig information om förstärkningen av den svenska populationen	32
VISION OCH MÅL	35
Vision	35
Långsiktiga mål	35

Kortsiktiga mål	35
Bristanalys	35
ÅTGÄRDER OCH REKOMMENDATIONER	37
Beskrivning av prioriterade åtgärder	37
Naturvårdsverkets ställningstagande inför åtgärdsarbetet	37
Information	38
Skötsel, restaurering och nyskapande av livsmiljöer	39
Direkta populationsförstärkande åtgärder	39
Övervakning	40
Inventering	40
DNA-analyser	40
Internationellt arbete	40
Ny kunskap	41
Förhindrande av illegal verksamhet	42
Omprovning av gällande bestämmelser	42
Områdesskydd	42
Administrativt samarbete	42
Allmänna rekommendationer till olika aktörer	43
Åtgärder som kan skada arten eller gynna arten	43
Finansieringshjälp för åtgärder	43
Utsättning av arter i naturen för återintroduktion, populationsförstärkning eller omflyttning	44
Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning	44
Råd om hantering av kunskap om observationer	45
KONSEKVENSER OCH SAMORDNING	46
Konsekvenser	46
Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter	46
Åtgärdsprogrammets effekter på olika naturtyper	46
Intressekonflikter	46
Samordning	46
Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram	46
Samordning som bör ske med miljöövervakningen	46
REFERENSER	47
BILAGA 1. FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	53
BILAGA 2. GENETISKA UNDERSÖKNINGAR	56
BILAGA 3. OBEROENDE GENETISK BEDÖMNING	59

Sammanfattning

Fjällgåsens (*Anser erythropus*) utbredning fram till mitten av 1950-talet sträckte sig sammanhängande från den fennoskandiska fjällkedjan i väster till de östliga delarna av Ryssland. Artens utbredning har sedermera fragmenterats alltmer. Inom det gamla utbredningsområdet i Fennoskandien finns idag endast cirka 15–25 häckande par med ett totalbestånd av cirka 100 individer i Sverige och cirka 15–20 par i Norge. Minskningen har varit omfattande då fjällgåsen fortfarande var en vanlig fågel i Sverige under mitten av 1900-talet. Förutom området i Arjeplogsfjällen där fjällgåspopulationen förstärkts är idag inga andra häckningsområden kända i Sverige. Ett fåtal observationer av enstaka fjällgåsindivider görs i Norrland under vårflytten. Den senast observerade häckningen vid sidan av det förstärkta beståndet ägde rum år 1996 samt en trolig häckning år 1998.

Den globala fjällgåspopulationen beräknas uppgå till mellan 22 000 och 33 000 individer och visar som helhet en neråtgående trend. Enligt det internationella åtgärdsprogrammet för fjällgås delas världspopulationen in i tre subpopulationer – fennoskandiska populationen, västryska och den östryska populationen. Denna indelning baserar sig främst på de områden där arten häckar.

Fjällgåsen berör fler än 20 länder och tillbakagången har pågått i hela fjällgåsens utbredningsområde. Arten klassas globalt som Sårbar (VU). I Sverige rödlistas fjällgåsen som Akut hotad (CR) och har aldrig listats som Nationellt utdöd (RE). I Sverige förstärktes 1981–1999 en kvarvarande fjällgåspopulation i Norrbottensfjällen med gäss som fötts upp i fångenskap. Sammanlagt sattes 301 ungar och 47 stycken 1- och 2-åringar ut med vitkindade gäss (*Branta leucopsis*) som fosterföräldrar. Detta innebar en avsiktlig förändring av gåsens huvudsakliga övervintringsplats med syfte att uppnå högre överlevnad bland de svenska fjällgässen.

Fjällgässen har präglats av de vitkindade gässens flyttväg mot sydväst med övervintring i Holland och flyttstråken genom länder med jakt på fjällgås har därmed undvikits. Metoden har varit framgångsrik och under senare år har ett tiotal par häckat i Arjeplogsfjällen. Den svenska populationen är den enda populationen inom det västra utbredningsområdet som på senare tid inte minskat, utan ökat något även då utsättningar inte skett under åren 2000–2009. Utsättningarna stoppades år 2000 då individer i avelsbeståndet påvisats ha inslag av bläsgås-DNA.

I Sverige rastar fjällgåsen idag vid Norrlandskusten tillsammans med grågäss och sädgäss och flyttar längs älvdalarna upp till häckningsplatserna. Häckningen sker i fjällen i områden med sjöar, vattendrag och våtmarker.

Västryska samt norska fjällgäss flyttar mot ost och sydost, och övervintrar dels i sydöstra Europa (Grekland och Turkiet) men vissa även vid våtmarksområden kring bland annat Irak, Kazakstan och Azerbajdzjan.

Huvudorsaken till artens tillbakagång syns vara omfattande jakt längs flyttvägar och i övervintringsområden. Fjällgåsen har tidigare jagats i Sverige längs

flyttstråken. Idag är jakt på fjällgås förbjudet i Sverige men fortfarande sker omfattande jakt längs flyttstråken genom Ryssland, Ukraina, Kazakstan och Azerbajdzjan. Även där fjällgåsen är fredad förekommer det att den skjuts när den flyger i flockar med bläsgäss (*Anser albifrons*). Under samma period som fjällgåsen har minskat har en biotopförändring skett, och sker fortfarande. I Norrbottens län har exempelvis arealen slätteräng minskat från 200 000 ha till ungefär 1 000 ha mellan 1927 och 2000. Mindre undersökningar indikerar att fjällgåsen väljer hävdade åkrar och ängar framför ohävdade marker när de födosöker under flytten. Även utbyggnaden av vattenkraften i de norrländska älvarna kan ha bidragit till biotopförluster.

Naturvårdsverket bedömer att en fortsatt förstärkning av det svenska fjällgåsbeståndet behövs och bör göras enligt IUCNs (1998) riktlinjer. Då jakten i vissa rast- eller övervintringsområden i andra länder ej reducerats tillräckligt bedömer verket att alternativa områden och flyttvägar behöver användas. Mot bakgrunden av bl.a. hybridfynd 1936 och 1966 och bilaga 2 drar Naturvårdsverket slutsatsen att hybrider fjällgås x bläsgås kan förekomma i det vilda, att den stora huvuddelen av den genetiska variationen hos det svenska förstärkta beståndet är fjällgåsgener, samt att den svenska populationen inte utgör ett hot. Genom fortsatt förstärkning med ungfåglar från dagens avelsbestånd baserat på vildfångade ryska fjällgäss, bedöms den svenska populationens storlek öka snabbare samtidigt som förekomsten av bläsgåsgener minskar och den återstående genetiska variationen av den ursprungliga svenska fjällgåspopulationen kan föras vidare till framtiden. Inriktningen har stöd av de oberoende genetiska expertbedömningar som gjorts 2005 och 2010.

I detta åtgärdsprogram, som är ett vägledande och inte lagligt bindande dokument för att bevara fjällgåsen i Sverige, föreslås bland annat

- Fortsatt uppbyggnad av avelsbeståndet baserad på vildfångade ryska fåglar för förstärkningsverksamhet.
- Tester av olika utsättningsmetoder och framtagande av utsättningsprogram.
- Utsättning av fjällgäss.
- Biotoprestaurering och skötsel av rastlokaler.
- Skydds jakt på rödräv i fjällgåsens häckningsområde.
- Information till berörda.
- Inventering och övervakning av fjällgäss i Norrland.
- Sammanställning av Projekt Fjällgås verksamhet och resultat.
- Öka kunskapen om fjällgässens livsmiljö, flyttvägar och övervintringsområden.
- Oberoende vetenskaplig bedömning av fjällgässens flyttvägar i Europa.
- Främjande av nordiskt samarbete för bevarandet av fjällgåsen i Fennoskandien.
- Stödjande av internationella insatser för att stoppa jakten på fjällgås.

Kostnaderna för de åtgärder som föreslås genomföras med finansiering inom programmet uppgår för programperioden 2011–2015 till 6 532 000 kr.

Summary

The Lesser White-fronted Goose (hereafter abbreviated LWfG; *Anser erythropus*) is a globally threatened species and presently the most endangered breeding bird species in the Nordic countries. It is classified as vulnerable by IUCN and critically endangered in Sweden (CR; Gärdenfors 2010) but has so far not been classified as regionally extinct (RE). The global population has declined rapidly since the 1950s and hunting is considered to be the main cause of decline. The loss and degradation of suitable habitat is also an important threat to the survival of the population. The global population is estimated at 22 000–33 000 individuals (Lorentsen et al. 1999, Markkola 2001, Morozov 2006, Delany & Scott 2006, Delany et al. 2008, Birdlife 2009, WWF Finland 2009).

The LWfG is a Palearctic goose species, which breeds in the sub-arctic scrub-covered tundra and in taiga-forest edges zones from northern Fennoscandia to eastern Siberia. It prefers thawing boggy areas close to wetlands, mountain lakes up to an altitude of 700 m above sea level.

According to the single species action plan for LWfG (Jones et al. 2008) three subpopulations can be recognized – the Fennoscandian, the Western main and the Eastern main. These populations are based foremost on the geographical distribution of the species.

In 1980 a small population of LWfG remained in the Swedish mountain areas. In the late 1970s a captive-breeding programme was established by the Swedish Association for Hunting and Wildlife Management, and during 1981–1999 the small population was reinforced by the release of 348 captive-bred birds in the mountain areas of the Arjeplog municipality in Norrbotten County. The reinforcement stopped in yr 2000 due to the discovery of Greater White-fronted Goose (GWfG; *Anser albifrons*) genes in some of the birds of the captive-breeding population.

The captive-bred birds were released together with Barnacle Geese (*Branta leucopsis*) which were used as foster-parents and the young LWfG adopted their foster-parents' migration route to wintering grounds in the Netherlands. The reinforced group thus uses a migration route which excludes countries with high hunting pressure. It shows a high survival rate and is presently the only group among the western subpopulations that is not decreasing. On the contrary, it increases slightly and presently consists of ca 100 individuals of which 15–25 pairs breed in the Norrbotten County. The last observed breeding in Sweden besides the reinforced subpopulation occurred in 1996 and probably one in 1998.

In Sweden, staging occurs along the coast of Norrland and the LWfG migrate along the river beds to the breeding sites. Breeding takes place in the mountain areas adjacent to lakes, streams and wetlands. After breeding, the geese stay in the mountains and gather in flocks to moult.

In the 1950s the LWfG was a relatively common breeder in the northern parts of the Swedish mountain range. However, the species was formerly hunted along the migration routes which had a devastating effect on the popu-

lation. The resulting high mortality was the most important single factor for the decline of the LWfG in Fennoscandia as well as it is for the total LWfG population worldwide. The hunting pressure along the migration routes in Eastern Europe and in the Black Sea/Caspian Sea region is still significant. In these areas, hunting control as well as the conservation of wetlands need progress to halt and reverse population decline. LWfG is killed when flying in flocks with GWfG even in countries where LWfG is legally protected.

Even though reinforcement has not occurred since 1999, the Swedish sub-population is increasing slightly but the population is still small enough to be vulnerable to extinction due to stochastic events such as several consecutive years with increased predation and/or unfavourable weather conditions during the breeding season.

Habitat loss and predation in breeding areas are also threats that need to be reduced. In Norrbotten County the total area with hay harvesting has decreased from 200 000 hectares to approximately 1 000 hectares during 1927–2000. Previously, shore meadows along the river beds used to be an important part of agriculture, in the mountains as well.

Up to the 1940s there are estimates of at least 10 000 LWfG in Fennoscandia whilst the population had decreased to barely 500 individuals in 1977 (Aarvak & Øien 1993). In Sweden, in 1976, the LWfG population consisted of less than 100 individuals (Ulfstrand & Högstedt 1976). There is a plausible connection with decreasing mowing activity along the river beds and with hunting. The Swedish LWfG population decreased foremost between 1950 and 1960 (Björklund 1996). Studies show that the LWfG prefers mowed or grazed areas when it searches for food during migration (e.g. Markola 1993).

Habitat loss as a result of the creation of reservoirs for hydroelectric power is also a threat in Scandinavia (Madsen 1996). In the breeding areas, predation on LWfG nests and young LWfG by red fox (*Vulpes vulpes*), which increases in years with low rodent densities, reduces reproduction. In 1995 a delayed spring resulted in ice covered lakes in the middle of June which enabled the passing of red fox to islands where LWfG had been breeding the previous year. Later on, two plundered nests were observed.

Climate change and associated habitat shifts and change in predation pressure are expected to have a negative impact on this species which is dependent on tundra habitat for breeding (Zöckler & Lysenko 2000).

From evidence presented, the Swedish Environmental Protection Agency (SEPA) concludes that a resumed reinforcement of the Swedish LWfG is needed, using offspring of wild-caught LWfG constituting the new captive-breeding population in Sweden built up since 2005. The reinforcement shall be done in line with the IUCN (1998) guidelines. As long as hunting of White-fronted Geese in other countries is not sufficiently reduced to reverse LWfG population decline, other migration routes and overwintering areas will have to be used (e.g. Kampe-Persson 2008). Noting the finding of LWfG x GWfG hybrids in the wild from 1936 and 1966 (Nijman et al. 2010) and data presented in bilaga 2 (Appendix), the SEPA presently does not consider the past introgression of GWfG genes into the reinforced population as a major problem. This has also been concluded in independent reviews by genetic experts

(Lacy 2005, Amato 2010, Appendix 3). Because of the estimated low frequency of GWfG alleles and the fact that this population also carries the genes from the indigenous population, reinforcement will continue using the present-day captive-breeding population to further reduce the occurrence of GWfG genes at the same time as the wild population is conserved. Thus, this action plan, aiming at recovering the LWfG in Sweden suggests the following actions:

- Continue the captive breeding programme based on wild-captured LWfG from the Western main population imported from Russia.
- Continue the reinforcement of the Swedish LWfG population.
- Co-operate internationally with states where the LWfG occurs regularly.
- Increase the knowledge of LWfG habitat, migration routes, wintering sites.
- Restore and protect valuable staging and moulting areas.
- Field inventories to locate additional or potential breeding areas of the LWfG.
- Minimize the red fox population in breeding areas of the LWfG.
- Information in areas where the LWfG occurs.
- Produce information material e.g. brochures, information signs in areas where the LWfG breeds, stages and moults.
- Yearly monitoring of LWfG at staging localities and at wintering grounds.

This Action Plan is a guiding, but not legally binding, document. The cost for fully implementing its actions during 2011–2015 is estimated at 705 400 EUR.

Artfakta

Inledning

Fjällgåsens (*Anser erythropus*) utbredning sträcker sig från Fennoskandien i väst till de östligaste delarna av Ryssland. I Sverige genomgick populationen en dramatisk minskning under 1950-talet och i slutet av 1970-talet fanns endast en spillra kvar. Genom ett avelsprogram på Öster Malma födde Projekt Fjällgås, Svenska Jägareförbundet upp fjällgäss och förstärkte under åren 1981–1999 ett bestånd som häckar i Tjålmejaure-Laisdalen i södra Norrbottens-fjällen. Enstaka fåglar som ej häckar tillsammans med det förstärkta beståndet rastar sällsynt i övre Norrland. Antalet observationer är dock få och det är ännu okänt om dessa individer häckar eller endast passerar.

Översiktlig morfologisk beskrivning

Beskrivning av arten

Fjällgåsen tillhör gruppen ”gråa gäss” som karaktäriseras av att de har en jämnt gråbrun färg på huvud, hals och kropp. Fjällgåsen väger 1,5–2 kilo vilket motsvarar halva vikten av en grågås. Buken hos den utfärgade fjällgåsen har i allmänhet förhållandevis små, tvärställda svarta fläckar. Den vita bläsen når från näbben upp till hjässan i höjd med en tänkt linje mellan ögonen. Ögat inramas av en distinkt gul ring. Näbben är skär och betydligt kortare än hos den närbesläktade bläsgåsen (*Anser albifrons*). Könen är lika, men hanen är något större än honan, halsen ofta kraftigare och när de uppträder i par skiljer sig beteendet åt genom att hanen vaktar mer än honan. Ungfåglarna får de vuxnas karaktärer efterhand – ögonringen börjar utvecklas redan tidigt under första hösten, bläsen är vanligen tydlig när de kommer tillbaka på våren, men inte lika distinkt som hos de äldre och fläckarna på buken börjar blir påtagliga från och med ett års ålder.

Lätet är ett gällt, ljust gläfsande nästan med karaktär av sång. Lätet hörs ofta när fjällgässen vistas på sina häckningsplatser och är vanligen den indikator som lättast avslöjar att arten finns i ett område. Hanen står på vakt en bit från den ruvande honan. Vid fara varnar han med ett mer upprört kacklande.

Flykten är snabb och de ganska smala, relativt långa vingarna och den förhållandevis smäckra kroppen framträder tydligt. Fjällgåsen flyger i flock, under flyttning ofta i tydlig V-formation eller i band, vid kortare flygningar vanligen i klumpad formation.

Underarter och varieteter

Fjällgåsen är en monotypisk art vilket innebär att den ej delats upp i underarter och inga raser har skilts ut.

Förväxlingsarter

Fjällgåsen liknar den närstående arten bläsgås (*Anser albifrons*). Bläsgåsen är större (storleken är dock överlappande), har tydligt längre hals och näbb samt saknar nästan alltid ögonring. Det är dock värt att notera att ca 20 % av bläsgåsen har en tunn, blekgul ring runt ögat. Det vita i pannan når hos bläsgåsen inte lika högt upp på hjässan som hos fjällgåsen och bukfläckarna är oftast större. I flykten är arterna svåra att skilja åt, särskilt juvenila individer. Vingarna är tecknade i stort sett likadant hos de två arterna. I blandade flockar är färgen på huvud, och artens gula ögonring bra karaktärer. Fjällgåsen är i jämförelse med andra förväxlingsarter också den minsta. Hybridisering mellan arterna i det vilda är ovanligt (Nijman m.fl. 2010, bilaga 2). För att läsa mer om fjällgåsen och hur den skiljs åt från bläsgås hänvisas till Fågelguiden (Mullarney m.fl. 1999). I synnerhet vid jakt finns risk att arterna förväxlas. I Sverige är jakt på bläsgås tillåten i Skåne, medan fjällgåsen är fredad i hela landet.

Bevaranderelevant genetik

Genetisk variation

Genetiska undersökningar av fjällgäss från artens nuvarande globala utbredningsområde har visat att populationerna är genetiskt differentierade med avseende på mitokondrie-DNA (mtDNA) medan motsvarande skillnad inte finns i kärn-DNA (Ruokonen 2004, Ruokonen m.fl. 2006; bilaga 2). Eftersom mtDNA bara nedärvs till avkomman från mödrarna beror differentieringsskillnaden troligen på att fjällgåshanar betydligt oftare sprider sig till andra populationer, medan honorna vanligen återvänder till den plats där de lärt sig flyga.

Baserat på de tidigare genomförda mtDNA-analyserna har det framförts att den fennoskandiska populationen är så genetiskt skild från de östligare, att den bör betraktas som en separat enhet (*management unit*) i skötselarbetet (Andersson & Ruokonen i brev). Nya resultat baserade på mikrosatelliter i kärn-DNA:t (Ruokonen m.fl. 2006, 2010) pekar dock mot att de genetiska skillnaderna mellan den fennoskandiska och den västryska populationen är mindre än man först antagit. En studie av genetiskt material i museisamlingar (Ruokonen m.fl. 2010) fann att variationsgraden ökat hos de fennoskandiska fjällgässen, troligen p.g.a. ökad immigration av ryska hanar samt att norska honor är mer hemortstroga än hanarna (bilaga 2). Honorna hade mtDNA som härrör enbart från den norska populationen medan hanarna hade mtDNA från antingen den norska eller ryska populationen.

Genetiska problem

Fjällgåsbeståndet i det tidigare avelsprogrammet på Öster Malma (1979–1999) grundades av sju vildfångade svenska fjällgäss och utökades med individer med ett heterogent ursprung från hägn- och zoopopulationer (Tegelström m.fl. 2001). Undersökningar i slutet av 1990-talet påvisade inslag av bläsgåsgener i detta bestånd (bilaga 2). I vilket skede denna hybridisering ägt rum är oklart

men det är osannolikt att den ägt rum i Sverige då bläsgäss och fjällgäss hållits åtskilda. Troligen har hybridiseringen och återkorsning av hybrider med fjällgäss inträffat innan fjällgässen importerades till Öster Malma.

Med dagens metodik är det inte möjligt att med full säkerhet skilja ut fjällgåsindivider som har inslag av bläsgås-DNA annat än om de har mtDNA från bläsgås (Ruokonen m.fl. 2006, Ottvall 2008, bilaga 3). Undersökningarna har även visat att fjällgås och bläsgås är två genetiskt närstående arter (bilaga 2). Fram tills nyligen saknades uppgifter om hybridisering mellan arterna i det vilda innan utsättningarna av fjällgäss påbörjades i Sverige 1981. Nijman m.fl. (2010) identifierade dock två hybrider insamlade på övervintringsplatser i England 1936 och Holland 1966, vilket antyder att hybrider förekommit i det vilda redan tidigare. Enligt en grov uppskattning bedömdes 5–10 % av de fjällgäss som sattes ut för att förstärka beståndet i Sverige vara bärare av bläsgåsgener (Håkan Tegelström muntligt). Data från senare studier av hägnade fåglar summeras i bilaga 2. Då vildfångade svenska fjällgäss ingick som grundare i det tidigare avelsbeståndet och utsatta individer från avelsprojektet sannolikt har häckat framgångsrikt med svenska gäss i utsättningsområdet, drar Naturvårdsverket slutsatsen att genetiska anlag av den ursprungliga svenska populationen idag finns i det förstärkta beståndet.

I fråga om riskerna ur bevarandesynpunkt för att det förstärkta beståndet kan ha en negativ inverkan på fjällgäss tillhörande andra bestånd har uppfattningarna gått isär. CMS (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals) vetenskapliga råd (2005) rekommenderade att ej använda det tidigare avelsbeståndet för fortsatt utsättning och att det förstärkta beståndet bör tas bort från det vilda. Rådets oberoende genetiska expert Robert Lacy (2005) hade en annan uppfattning och ställde sig positiv till fortsatt förstärkning av den svenska fjällgåspopulationen med fjällgäss utan förekomst av främmande gås-DNA så att förekomsten av bläsgåsgener minskar alltmer med tiden. Även i en annan oberoende genetisk expertbedömning (Amato 2010; bilaga 3) ansågs det förstärkta beståndet inte utgöra något betydande hot mot andra populationer. Amato ansåg att det viktigaste är att reducera dödligheten bland fjällgäss i det vilda och att det inte finns skäl till att försöka identifiera individer med inslag av främmande gås-DNA. Liksom Lacy (2005) menade Amato (2010) att om man fortsätter förstärkningarna med fjällgäss från dagens avelsbestånd så kommer geninslaget att spädas ut.

Resultat av olika genetiska undersökningar behandlas ytterligare i bilaga 2.

För rekommendationer från CMS vetenskapliga råd (2005), svensk feasibility studie (2008) och oberoende genetisk expertbedömning (Amato 2010) se vidare under *Övriga fakta, Utredningar samt övrig information om förstärkningen av den svenska populationen* samt bilaga 3.

Biologi och ekologi

Föröknings- och spridningssätt

Fjällgåsen häckar parvis, flerårig parbildning är regel och livslång parsammanhållning är vanlig. Könsmognad inträder vid två års ålder, men cirka hälften av honorna dröjer med sin häckningsstart tills de är tre år gamla. Från rastlokaler nedanför fjällen företar fjällgässen sonderande flygturer upp till häckningsområdet för att inspektera häckningsplatserna så att häckningen kan starta så snart islossningen börjat eller tillräckligt stora markområden blivit snöfria. Kullen består av 3–6 ägg som ruvas av honan i 25–28 dagar medan hanen håller vakt i närheten av boet. Båda föräldrarna hjälps åt att leda ungar. Kullen rör sig mellan sjöar, tjärnar och myrområden i häckningsområdet och förflyttningar till fots upp till högre nivåer förekommer åtminstone i vissa delar av artens utbredningsområde. Ungarna blir flygfärdiga vid 35–40 dagars ålder och i slutet av augusti till början av september lämnar familjerna fjällen. Familjen håller sedan ihop under höstflyttning, övervintring och en del av vårflyttningen. På detta sätt lär sig ungfågeln sträckvägarna av föräldrarna. Tillsammans med icke häckande, äldre fjällgäss och gäss som misslyckats med häckningen bildar ettåringarna flockar i häckningsområdena i skiftet juni–juli. Bytet av vingpennor sker på ruggningsplatser som kan ligga långt från häckningsplatsen. Men även en del gäss utan ungar stannar i häckningsområdet eller dess närhet.

Vuxna fjällgäss, liksom andra gäss, uppvisar stark ortstrohet mot tidigare häckningslokal och ungfåglar har hög trohet mot lokalen där de lärt sig flyga. Hanar har dock större benägenhet än honor att sprida sig utanför sitt ursprungsområde (Ruokonen m.fl. 2010). Parbildningen hos gässen är en utdragen process och man vet inte hur omfattande utbytet av individer är mellan olika geografiska populationer (www.piskulka.net 2009, Øien m.fl. 2009).

Livsmiljö

Häckningsområdet omfattar den övre delen av björkskogsregionen och den nedre delen av lågalpina regionen och då främst i videvegetation. Tidigare har fjällgåsen häckat även i de översta barrskogarna (Holm 1970, R. Gustafsson, muntligt). För sin häckning föredrar fjällgåsen sjöar i vars närhet det finns en mosaik av öar, deltaland, sandrevlar och myrar. Bland svenska fjällgäss är det vanligt att häckning sker på mindre öar och där boet läggs i skydd av dvärgbjörksbuskar eller i risvegetation. I andra delar av sitt utbredningsområde häckar den även längs floder och jokkar utan öar.

Likt andra arktiska gäss kan fjällgåsen ställa in häckningen vid extremt försenad snösmältning och islossning. I likhet med andra gåsar tycks fjällgåsen under häckningen vara känslig för kraftiga väderbakslag (Owen 1980). Detta gör att ungfågeln kan variera kraftigt mellan olika år.

Uppfattningen är att en del fjällgäss i Skandinavien under ruggningstiden söker sig till högre belägna områden i fjällen och att ryska fjällgäss flyttar till områden norr om häckningszonen (Lorentsen m.fl. 1999). Satellitmärkning av tre fjällgäss från Finnmark i Norge vilka hade misslyckats med häckningen,

visade att de lämnade häckningsområdet tidigt och företog långdistansflyttningar österut till Kaninhalvön, ön Kolgujev och Taimyrhalvön vid ryska ishavs-kusten för att rugga (Aarvak & Øien 2003).

Strandängar i Fennoskandien och Baltikum är viktiga rastlokaler under vårsträcket (Aarvak & Øien 2003, Tolvanen m.fl. 2004). En del av dessa lokaler används även som uppehållsplatser inför och under höstflyttningen. Ängsmarker längs älvstränder, frodigare myrar och fastmarksängar var under förra seklet viktiga rastbiotoper för fjällgäss i norra Sveriges inland (Björklund 1996). På sydliga rastlokaler och i övervintringsområdena var tidigare stäppbiotoper med lägre gräsvegetation viktiga (Sterbetz 1990). Födosöket sker både i våtmarker och på kringliggande åkermarker bevuxna med gräs och spannmålsgrödor. Sjöar är viktiga viloplatsar.

Idag nyttjar de svenska fjällgässen i stor omfattning våtmarksområden som är restaurerade och skyddade under vår- och höstflytt. Födointaget på lokaler i jordbruksbygder sker främst på odlad mark men delvis även på betesmark. På fjällnära rastlokaler uppträder gässen på vallar och deltaland. I vinterkvarteren i Holland besöks både våtmarker och odlad mark för födosök. Den enda kända ruggningslokalen i Sverige är en stadspark med en avsnörd havsvik och anslutande grasmattor, men ytterligare ännu okända ruggningsplatser finns eftersom endast ett begränsat antal fåglar söker sig till den nämnda parken. Flockar sedda i häckningsområdet kort efter ruggningstiden indikerar dock att en del genomför ruggningen där.

Viktiga mellanartsförhållanden

Smågnagarcykler i arktiska områden har stor effekt på många fågelarters häckningsresultat. Under år med god tillgång på smågnagare koncentrerar sig predatorerna på att ta smågnagare och trycket på andra bytesdjur, till exempel andfåglar, minskar med följd att fåglarna ofta lyckas bättre med sin häckning. Detta är bland annat känt hos prutgås (*Branta bernicla*; Ebbinge m.fl. 1999) och blåsgås (Mooij m.fl. 1999) i ryska häckningsområden. Fenomenet är inte studerat hos fjällgås, men erfarenheterna från andra arter gör att man kan anta att ett samband finns, även om det sannolikt inte är lika uttalat som hos de andra nämnda arterna. Å andra sidan är predatorerna individrika året efter en gnagartopp och då blir trycket på fåglarna större. Svaga eller till och med uteblivna smågnagartoppar i de svenska fjällen under senare år innebär sannolikt minskade årliga variationer i predationstrycket på fjällgås.

En förändring i faunan som anförts som negativ för fjällgässen är rödrävens förmodade ökning i fjällområdet. Samtidigt och delvis som en följd av rödrävens ökning har fjällräven minskat dramatiskt i antal. Båda arterna är kapabla att ta vuxna fjällgäss, men fjällräven är nu extremt fåtalig i Sverige och är säkerligen försumbar som predator.

Andra predatorer som förekommer i fjällgässens häckningsområde och som skulle kunna ha inverkan på beståndet är havsörn, jaktfalk, kungsörn, korp, kråka och mink.

Artens lämplighet som signal- eller indikatorart

Fjällgås är ingen art som bedöms vara en signal- eller indikatorart.

Ytterligare information

Fjällgåsens situation i Sverige beskrivs på ArtDatabankens webbplats: www.artdata.slu.se. Information om förhållandena utanför Sverige, inklusive rapporter från finska, norska och ryska projekt samt flertalet samarbetsprojekt, återfinns på: www.piskulka.net.

Utbredning och hotsituation

Historik och trender

Fjällgåsen häckade tidigare i hela norra Eurasien (Cramp & Simmons 1977). Utbredningsområdet sträckte sig kring 1900-talets början som en smal zon i gränsområdet mellan tundran och taigan från norra Skandinavien och vidare genom norra Ryssland och fram till Stilla Havet. Minskningen sedan dess har varit dramatisk och IUCN bedömer att minskningen kommer att fortsätta. För exempelvis fjällgässen i europeiska Ryssland har BirdLife International (2004a) angett minskningen med storleksintervallet 20–29 % under perioden 1990–2000.

I början av 1900-talet hade fjällgäss i Norden en sammanhängande utbredning som sträckte sig från den södra delen av Nordlands fylke i Norge vidare till Västerbottens och Norrbottens län i Sverige och in i nordligaste Norge och Finland, med andra ord längs större delen av den fennoskandiska fjällkedjan. Under en kortare period på 1930-talet fanns också ett litet bestånd i västra Jämtland. Den svenska populationens storlek historiskt sett är svårt att i efterhand uppskatta. Med utgångspunkt från observationer under vårflyttningen längs finska västkusten i början av 1900-talet och senare skattningar (Norderhaug & Norderhaug 1984), torde dock antalet uppgått till storleksordningen 500–1 500 häckande par, men det är troligt att antalet var större. Minskningen inleddes av allt att döma tidigt under 1900-talet och fortsatte under mitten av århundradet vilket resulterade i att hela den svenska populationen år 1988 uppskattades till cirka 100 individer och antalet häckande par till omkring 10 (von Essen 1993). Därefter föreligger mycket få rapporter om häckningsfynd vid sidan av det förstärkta beståndet och de senaste kända indikationerna på häckning är från åren 1996 och 1998 (Pääläinen & Markkola 1999, R. Gustafsson, muntl.).

Den norska populationen har minskat dramatiskt sedan 1940-talet. Innan dess var antalet fjällgäss i princip konstant från början av 1900-talet. Den finska populationen uppgick troligen till flera tusen individer under 1930-talet men hade under 1950-talet reducerats till endast 200 individer (Soikkeli 1973). Under 1990-talet försvann fjällgåsen som häckfågel i Finland.

Orsaker till tillbakagång

Med den ökande kunskapen om fjällgåsens levnadsförhållanden som vuxit fram under det senaste decenniet, inte minst tack vare satellitmärkningarna i Norge och norra Ryssland, framstår jakten på rast- och övervintringslokaler som den tyngsta faktorn bakom artens tillbakagång. Förutom jakt under höst och vinter förekommer även vårjakt i stora delar av Ryssland. Jakt längs flyttvägarna är ett problem i flera länder. Hos adulta norska fjällgäss beräknas den nuvarande årliga dödligheten till 28,5 % och dödligheten under första levnadsåret från det att ungarna blivit flygfärdiga till 72,7 %. Det ger summerat en långsiktig populationsminskning med 6 % per år ($\lambda=0,94$) (Lee m.fl. 2010).

Det finns äldre uppgifter om omfattande fångst av gäss på ruggningslokaler i svenska fjällen men det är oklart vilken gåsart detta avser. Även om en begränsad ruggningsjakt på fjällgås ägde rum torde den inte ha påverkat populationen (Ryd 2009, Ryd & Lundquist 2009).

Flera andra faktorer har anförts som sannolikt bidragande till de försämrade levnadsförhållandena för fjällgåsen. Biotopförändringar på rastlokaler och vinterkvarteren i form av uppodling, torrläggning, konstbevattning etc. har reducerat arealerna av lämplig biotop (Wetlands International 1996). Till exempel har under senare decennier stora dräneringsprojekt genomförts i Irak i det som troligen är viktiga övervintringslokaler för norska fjällgäss och ryska fjällgäss (Øien & Aarvak 2008). Igenväxning och förbuskning i samband med det storskaliga upphörandet av slätter och tamdjursbete på rastlokaler vid kusten och i inlandet i norra Norrland samt i Sveriges grannländer har försämrat tillgången på betesmarker av hög kvalitet under vårsträcket. Även i Ryssland bedöms förbuskning av tidigare hävdad mark vara ett stort aktuellt problem (Konstantin Litvin, muntligt). Vattenkraftsutbyggnaden i fjälltrakterna har inneburit en överdämning av betydande arealer värdefull terräng för fjällgås, men kan inte ha haft en avgörande roll för tillbakagången annat än lokalt med tanke på de stora områden som inte utsatts för denna förändring.

En annan möjlig negativ faktor är störningar under fjällgåsens häckningstid främst genom ökat sportfiske och en ökning av motorburna aktiviteter (t.ex. helikopter och fyrhjuling) i fjällen. Tiden när fjällgåsungarna är små bedöms vara den känsligaste perioden.

Ökad förekomst av rödräv samt svaga smågnagartoppar i stora delar av fjällen under ett par decennier kan också vara negativa faktorer. För smågnagartillgången kan den globala förändringen med varmare vinterklimat försvåra övervintringen och indirekt vara negativ för de arter (t.ex. fjällgås) vars reproduktion gynnas under smågnagarnas toppår (se även vidare under *Viktiga mellanartsförhållanden*).

Aktuell utbredning & populationsfakta

Under tidigt 1900-tal beräknades antalet fjällgäss i Ryssland uppgå till mellan 30 000–50 000 individer medan antalet fjällgäss häckande längs den fenno-skandiska fjällkedjan uppskattades till omkring 10 000. Världspopulationen under senare tid uppskattas till mellan 22 000–33 000 individer (WWF Finland 2009, Birdlife 2009, Morozov 2006, Lorentsen m.fl. 1999, Markkola

2001, Delany m.fl. 2008, Delany & Scott 2006) och visar som helhet en neråt-gående trend. Uppskattningarna är osäkra dels beroende på att merparten av fjällgässen förekommer i områden med låg ornitologisk aktivitet och ibland också i svårtillgängliga områden, dels eftersom fjällgässen utanför häckningstid ofta ingår i stora flockar av bläsgås.

Fjällgässen häckar i gränsområdet mellan tundran och taigan i Sverige, Norge och Ryssland (figur 1). Enligt det internationella åtgärdsprogrammet för fjällgås (Jones m.fl. 2008) delas världspopulationen in i tre subpopulationer – den fennoskandiska, den västryska och den östryska. Denna indelning baserar sig främst på de områden där arten häckar. Indelningen av den globala fjällgåspopulationen skiljer sig dock åt mellan olika forskare, exempelvis Dereliev (2006) delar in subpopulationerna efter deras biogeografiska utbredning – den europeiska, sibirisk-kaspiska respektive den östasiatiska subpopulationen.



Figur 1. Idag har fjällgässen ett starkt fragmenterat utbredningsområde gränsområde mellan tundran och taigan i Sverige, Norge och Ryssland. Källa: Baserad på BirdLife International 2008 *Anser erythropus*. In IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. www.iucnredlist.org. Downloaded on 16 March 2011.

Sverige

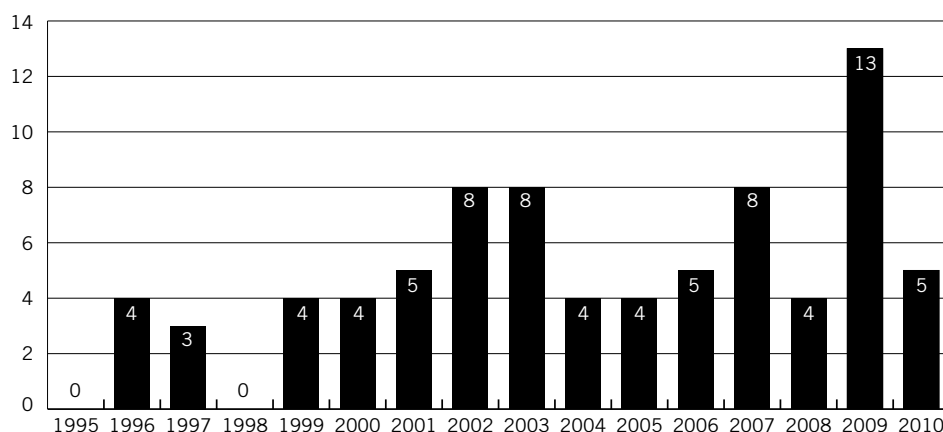
I Sverige finns idag ett känt häckande bestånd i Tjålmejaure-Laisdalen, Norrbottens län med ca 15–25 häckande par och ett totalbestånd under hösten på ca 100 individer.

Det har gjorts en granskning av fynd av rastande och sträckande fjällgäss under perioden strax före häckningsstart åren 2000–2009 (inrapporterade till Artportalen; www.artportalen.se). Bedömningen blev att det är osannolikt att häckning förekommer längre söderut i fjällkedjan (Andersson, Å. personlig kommentar 2009). Längs norra delen av fjällkedjan är fynden få, men några intressanta fynd gjordes i potentiella häckningsområden under 2005 (Länstyrelsen i Norrbottens län 2007). Det kan därför inte helt uteslutas att häckande fjällgäss förekommer i övriga delar längs den norrbottniska delen av fjäll-

kedjan även om det i så fall är rimligt att anta att de förekommer i mycket lågt antal (Andersson, Å. personlig kommentar 2009).

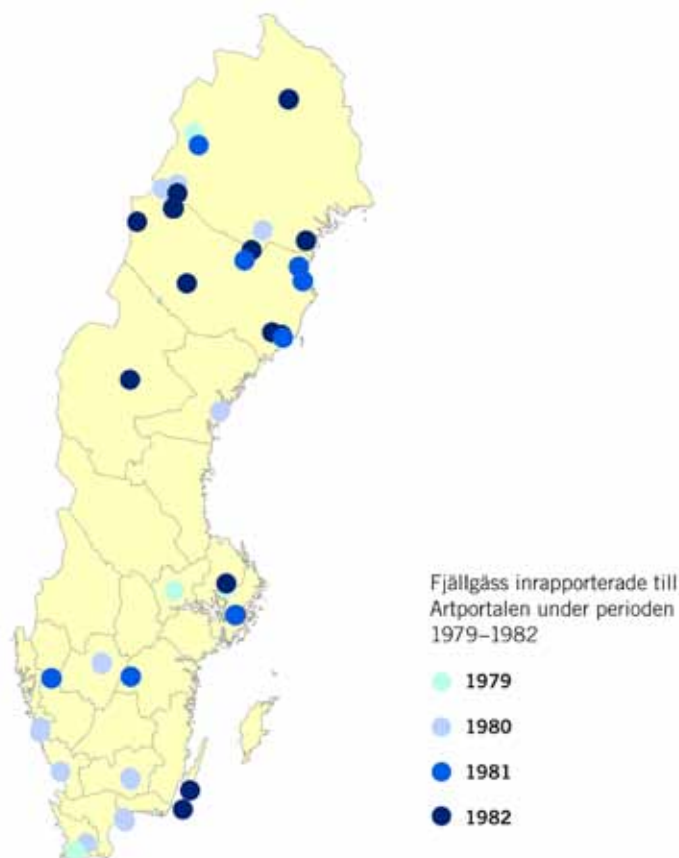
Under 2008 och 2009 utökade Svenska Jägareförbundet sin årliga inventering även till närbelägna delar utanför häckningsområdet i södra Norrbottensfjällen. Inga observationer av fjällgäss gjordes utanför kärnområdet och det antas därför att ingen spridning skett till närområdena (Andersson, Å. pers. komm. 2009).

Med anledning av fjällgåsens dramatiska minskning under 1950–1970-talen inledde Svenska Jägareförbundet Projekt Fjällgås med syfte att förstärka populationen genom en lokal återintroduktion. Första utsättningen skedde år 1981 och sedan årligen fram till 1999 (Andersson & Larsson 2005). I samband med förstärkningen ändrades flyttvägen med hjälp av vitkindade gäss som var fosterföräldrar. De unga fjällgässen präglades att flyga längs en säkrare väg, fri från jakttryck och mot tryggare övervintringslokaler i Holland – en flyttväg som används än i dag. Åren 1995–2010 har antalet flygga kullar varierat mellan 0 och 13 st (figur 2; se vidare under *Övriga fakta – Projekt Fjällgås*).



Figur 2. Diagrammet visar antalet flygga kullar på rastlokaler i Sverige under höstarna 1995–2010 i det förstärkta beståndet. Observationerna har varierat mellan 0 st till som mest 13 st. Det genomsnittliga antalet kullar är 4,9. Den sista utsättningen med individer från det gamla avelsbeståndet gjordes 1999 (Källa: Å. Andersson, opubl.).

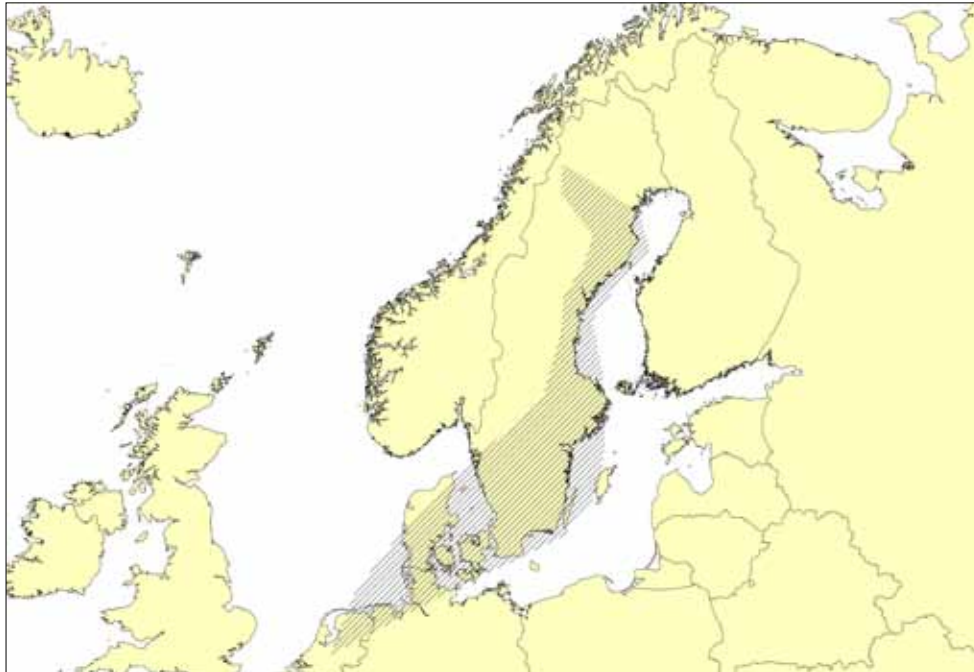
Under 2000-talet har 69 observationer av fjällgäss från åren 1979–1982 rapporterats i Artportalen (figur 3). Nio av dessa gjordes i södra Sverige före fjällgåsprojektets utsättningar och indikerar att vissa fjällgäss även tidigare flyttade i syd-sydvästlig riktning. I utsättningsområdet gjordes 1975–1984 sammanlagt 23 observationer av fjällgäss under häckningstid, bl.a. vuxna fåglar med ungar, där det i samtliga fall kan uteslutas att det rör sig om utsatta fjällgäss (Andersson & Holmqvist 2010). Detta visar att en liten ursprunglig fjällgåspopulation fanns där när utsättningarna påbörjades. Enligt IUCNs (1998) terminologi blev populationen därmed förstärkt och är inte återintroducerad.



Figur 3. Figuren visar inrapporterade observationer, 69 st, av fjällgås under perioden 1979–1982.

De svenska fjällgässen flyttar mot sydväst till vinterkvarter i Holland, figur 4. Förutom de i Sverige utsatta färgringmärkta gässen observeras återkommande flera andra fjällgäss i Holland. Det är inte känt var dessa icke färgringmärkta fjällgäss förekommer under sommarhalvåret (Koffijberg m.fl. 2005). Det pågår en diskussion om att fjällgäss historiskt även flyttat längs en mer västlig väg bl.a. över Danmark och övervintrat i Holland, Tyskland, och vissa i England. Nyligen gjorda genomgångar av publicerade observationer (Kampe-Persson 2008, Mooij 2010) ger indikationer om att fjällgäss tidigare kan ha övervintrat i dessa länder före år 1980 med en flyttväg över sydvästra Sverige och Danmark.

Höstflyttningen från Sverige till Holland förefaller ske i några få, långa etapper (figur 4). Några viktiga rastlokaler är Ammarnäs, Hudiksvall, Alnön, Hjälstaviken och Svensksundsviken (figur 5) där flera av dessa lokaler har restaurerats.



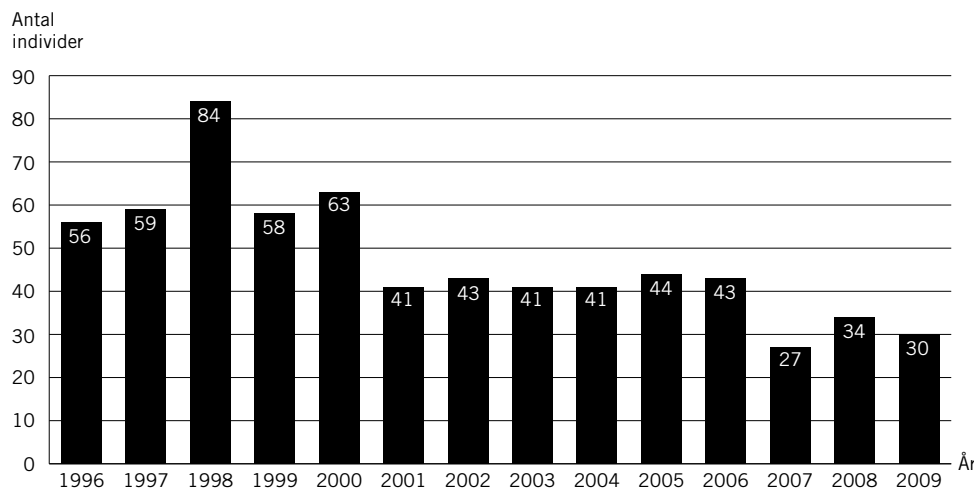
Figur 4. Schematisk bild över de svenska fjällgässens flyttväg mellan Sverige och övervintringsområdet i Holland.



Figur 5. Kartan över Sverige anger häckningsområdet för fjällgås som ligger i södra delen av Norrbottensfjällen samt rastlokaler. Några av de viktigaste lokalerna är Ammarnäs, Alnön, Hudiksvall, Hjälstaviken och Svensksundsviken.

Norge

I Norge finns ett känt häckande bestånd i Finnmark som 2010 uppskattades till 15–20 par. Under åren 1996–2009 har som minst 27 och som mest 84 fjällgåsindivider observerats under vårsträcken på rastlokalen Valdakmyren (figur 6; Øien, I.J & Aarvak, T. pers. komm.). 2010 observerades 12 par och 35 ungar varav ett av paren misslyckades med häckningen (Øien & Aarvak 2010).



Figur 6. Diagrammet visar antal individer av fjällgäss som observerats rasta under våren på Valdakmyren i Norge åren 1996–2009 (Aarvak & Øien 2009, I.J. Øien per e-mail.). Den genomsnittliga populationsminskningen är 6 %/år (Lee m.fl. 2010).

Man har tidigare trott att fjällgässen i norska Finnmark har två olika flyttrutter och även olika övervintringsområden. En studie som bygger på tre sändarförsedda fjällgäss samt historiska observationsdata på en färgringmärkt hona har gett ny information. Dessa data indikerar att val av flyttrutt kan vara kopplat till om fjällgässen lyckats med häckning eller inte, samt att oavsett vilken flyttväg de valde så övervintrade de på samma ställe, Evrosdeltat i Grekland. De norska gässen, oavsett om de häckat eller ej verkar alla passera Kaninhalvön, strax öster om Kolahalvön, innan flyttrutterna delar på sig i en mer västlig och en mer östlig rutt. Fjällgäss som lyckats med häckningen ruggar i häckningsområdet och väljer en kortare väg ner till Evrosdeltat via Hortobágy i Ungern. De fjällgäss som inte lyckats häcka lämnar häckningsområdet mycket tidigare på säsongen och flyger från Kaninhalvön ännu längre österut, mot den arktiska tundran i centrala och norra Ryssland där de ruggar, och sedan via Kazakstan till Evrosdeltat.

Finland

Antti Haapanen (i brev) bedömer att antalet fåglar under häckningstid troligen uppgick till mer än 1000 under tidigt 1900-tal och enligt Siivonen (1949) kan 2 100 individer ha funnits så sent som på 1930-talet. Det häckande beståndet i

Finland har dock minskat kontinuerligt och sedan mitten av 1990-talet har inga häckningar konstaterats. Innan 1950-talet sågs flera hundra individer varje vår, men minskningen har varit stor (Soikkeli 1973). Ett litet antal individer ses dock fortfarande. De viktigaste rastplatserna är belägna på ön Hailouto samt vid Siikajoki och Limingoviken längs Bottenvikskusten. På dessa lokaler varierade det sammanlagda antalet årliga individer mellan 5 och 40 åren 1998–2008 (Luukkonen 2009). Även under hösten har arten tidigare noterats, bl.a. på Hailouto. Numera är det dock osannolikt att sådana observationer görs (Luukkonen & Markkola 2003).

Ryssland

I Ryssland finns kända häckningsområden mycket spritt längs den arktiska och alpina tundran, bl.a. på flertalet av de stora halvöarna som sträcker sig ut i Norra ishavet, exempelvis Yamal-, Taimyr- och Gydanahalvöarna.

Fjällgäss häckande i västra och centrala Ryssland övervintrar runt Svarta Havet och Kaspiska Havet, Azerbajdzan, Evrosdeltat mellan Grekland och Turkiet, Irak och möjligen i Iran (BirdLife International 2009). Uppskattningar av antalet fjällgäss i den europeiska delen av Ryssland anges till 500–800 individer (Jones m.fl. 2008) men senare data pekar på att beståndet kan vara mindre (Kahanpää 2009). För dessa fjällgäss anser man att endast 20 % av övervintringsområdena är kända (Jones m.fl. 2008).

De fjällgäss som häckar i östra Ryssland övervintrar i centrala Kina och Mongoliet (www.birdlife.org 2009). Antalet fjällgäss i dessa områden beräknas uppgå till omkring 20 000 (Jones m.fl. 2008) men eftersom det saknas mycket kunskap om denna del av artens utbredningsområde är individantalet högst osäkert. Det är även ont om data som bekräftats av resultat genom ringmärkning eller annan märkning. På grund av att rastplatser och vinterhabitat är fåtaliga och degraderade anses fjällgässen här vara akut hotade. Strukturen på det mtDNA som analyserats och härrör från de fjällgäss som skjutits i Kina, tyder på en betydande genetisk differentiering av dessa fjällgäss (Ruokonen & Lumme 1999) i varje fall hos honorna. Det är okänt hur dessa individer fördelar sig över häckningsområdena eftersom insamling av data är obefintlig i detta område. Således kan det endast konstateras att de östra delarna av artens häckningsområde bebos av åtminstone en geografisk population, dock är det troligt att ytterligare någon existerar (Morozov 2006).

Aktuell hotsituation

Fjällgässen är akut hotad i Sverige (CR; Gärdenfors 2010) men har inte rödlistats som utdöd (RE) i Sverige någon gång under 1975–2010. Den svenska populationen är liten och har en begränsad utbredning vilket gör beståndet demografiskt och genetiskt sårbart. Det kan finnas risk för att förluster av individer i kombination med fjällgässens parbildningsbeteende kan resultera i en negativ beståndsutveckling. Ytterligare individtillskott skulle minska sådana risker. Ökningen av antalet vildfödda individer i anslutning till utsättningsområdet som kunnat observeras de senaste åren, talar dock för att beståndet är relativt livskraftigt. Den numera väl etablerade flyttvägen till Holland medför

dessutom låg mortalitet utanför häckningstid. Viktiga rast- och övervintringsplatser är delvis kartlagda och många har någon form av skydd. Det finns dock behov av en mer fullständig kartläggning av framförallt rastlokaler samt deras eventuella behov av restaurering.

I Finland saknas sedan flera år tecken på att arten häckar och i Norge visar populationen en neråtgående trend. Den tidigare sammanhängande utbredningen vidare österut är så fragmenterad att inflödet av individer från östligare populationer riskerar minska men förekommer idag fortfarande (Ruokonen m.fl. 2010). Ett inflöde kan ske om hanar som bildar par med honor på övervintringsplatser följer honan till hennes häckningsområde. Arbete pågår för att ge bättre skydd åt fjällgässens rastlokaler och övervintringsområden, bl.a. genom EUs LIFE-projekt.

Jakt

Svårigheterna att skilja fjällgåsen från den talrikare bläsgåsen, som är ett viktigt jaktbyte i många områden, innebär ett stort problem för arbetet att reducera jakttrycket på fjällgås (se bl.a. Lorentsen m.fl. 1999). Förutsättningarna att i ett kort tidsperspektiv lyckas är störst utefter den viktiga sträckvägen via Centraleuropa till sydöstra Europa. I Bulgarien övervintrar ryska fjällgäss i bläsgåsflockar medan en stor del av det norska fjällgåsbeståndet övervintrar i Evrosdeltat i Grekland i separata flockar. Fjällgåsen är fredad i Grekland, men en skjutet satellitsändarförsedd fjällgås har visat att illegal jakt förekommer (Øien m.fl. 2009), liksom även i Bulgarien (Sergey Dereliev, muntl.). För de fennoskandiska fjällgäss som flyttar med de ryska fjällgässen öster om Uralbergen, genom Kazakstan och Azerbajdzjan till Irak kvarstår jakten som hotfaktor. Jakt under ruggningstid sker fortfarande i Ryssland (Konstantin Litvin, muntl.). I östra Kina, som är ett viktigt övervintringsområde för östryska gäss, bedöms jakttrycket vara högre än någonsin. Här jagar man med gift, vilket vanligen läggs ut i strandzonen längs de flacka lerstränderna där företrädesvis fjällgässen betar (Gang 1999).

Biotopförluster

I norra Sverige, Finland och Ryssland pågår sedan länge en stor förändring av fjällgåsens rastbiotoper. Jordbruk läggs ner och tidigare hävdade strandängar och andra våtmarker och torrare marker förbuskas och växer igen.

I Finnmark i Nordnorge är renbetetrycket så högt att det möjligen kan påverka fjällgåshäckningen negativt. I Norrbotten har antalet renar inte ökat sedan början av 1900-talet utan rör sig i cykler om 40 år med likartade topp- respektive bottennoteringar och antalet renar bedöms därför inte ha haft en negativ påverkan på fjällgåspopulationen.

I Bulgarien planeras stora vindkraftparker på de stäpper där fjällgåsen rastar och i viss mån övervintrar (Sergey Dereliev & Nikolai Petkov, muntl.). Det är osäkert vilken påverkan det kommer få på fjällgässen.

Predation

Det finns en utbredd uppfattning att antalet rödrävar ökat i fjällen i de nordiska länderna (se t.ex. Lindström 1989), men substantiella data saknas (Bodil

Elmhagen, i brev). Ett samband mellan avskjutning av rödräv i fjällgåsens häckningsområde och större antal årsungar har dock noterats i Norge (se *Röd-rävsjakt i Norge*). Vid inventeringar i finska Lappland har en negativ korrelation mellan observation av fjällgås respektive fjällräv i häckområdet kunnat iakttas (Pääläinen & Timonen 1999). Minkens kolonisation av delar av fjällkedjan innebär att en ny predator vandrat in i häckningsområdet.

Havsörnsstammens återhämtning kan vara en negativ faktor för fjällgåsen. Iakttagelser har gjorts på rastlokaler i Finnmark som tyder på att störningar av havsörn på fjällgås före häckning är så pass omfattande att det kan påverka gässens häckningsframgång (Ingar Øien, muntligt).

Övrigt

I Bulgarien samt i de östligaste delarna av fjällgåsens utbredningsområde finns det dokumenterat att fjällgäss dött i samband med att smågnagare bekämpats med gift (Sergey Dereliev, muntligt)

Utbrott av sjukdomar som exempelvis högpatogen fågelinfluensa kan potentiellt utgöra en risk för fjällgåspopulationen.

Troliga effekter av olika förväntade klimatförändringar

Prognoser som gjorts över hur arktiska gåsararter påverkas av varmare somrar i nordligaste Europa indikerar att stor risk finns för att levnadsvillkoren försämras genom förlust av biotoper, försämrade betesförhållanden och ökad predation (Green m.fl. 2001).

Skyddstatus i lagar och konventioner

Fjällgåsen klassas internationellt som globalt hotad med status Sårbar (VU) och är den enda fågelarten med förekomst i Sverige som förts upp i denna kategori. I IUCN:s rödlista för Europa klassas den som Sårbar (VU) (BirdLife International 2004 a) och i den svenska rödlistan är fjällgåsen placerad i kategorin Akut hotad (CR) (Gärdenfors 2010). Sverige, Norge och Ryssland är de enda europeiska länder som har häckande fjällgås och har därmed ett stort ansvar för arten. Inom Europeiska Unionen är Sverige som ett resultat av populationsförstärkning det enda landet med ett häckande bestånd.

Arten har följande samhällliga status i nationell lagstiftning och internationella överenskommelser som Sverige ratificerat.

Nationell lagstiftning

Enligt fridlysningsbestämmelserna är fjällgåsen fredad i Sverige sedan år 1964. Den är skyddad enligt 4 § Artskyddsförordningen (2007:845) och 3 § Jaktlagen (1987:259), och tillhör statens vilt (33 § Jaktförordningen 1987:905).

EU-lagstiftning och fågeldirektivet

Arten är i EU-sammanhang prioriterad. Fjällgåsen är upptagen i fågeldirektivets (dir 79/409/EEC, 2009/147/EC) bilaga 1, vilket innebär att särskilda

skyddsområden (SPA-områden) som har betydelse för artens förekomst ska utpekas.

Enligt ett domstolsbeslut i Holland har det fastställts att den holländska regeringen är skyldig att inrätta SPA-områden på de övervintringslokaler som utnyttjas av svenska fjällgäss med ursprung från utsättningsprojektet. Detta har också genomförts. Hortobágy i Ungern och Evrosdeltat i Grekland som utgör viktiga rast- och övervintringsområden för de norska fjällgässen är utpekade som SPA-områden.

I Sverige år 2009 är förekomst av fjällgås rapporterad från 15 Natura 2000-områden, varav den anges häcka i två, i övriga områden är den rastande. I egenskap av häckningsområde för fjällgåsen har Sverige ett särskilt ansvar att skapa och bevara gynnsamma förutsättningar för arten.

Internationella konventioner

Fjällgåsen omfattas av Bonnkonventionen om flyttande fåglar (Convention on Migratory Species, CMS; <http://www.cms.int>) där arten är upptagen i appendix I. Detta innebär bl.a. ett åtagande att samarbeta internationellt och arbeta med biotopvård i relevanta habitat, att undanröja hinder för flyttningar samt att förhindra andra aktiviteter som bidrar till att hota artens överlevnad. Kopplat till CMS omfattas fjällgåsen av avtalet om bevarandet av afro-urasiatiska flyttande vattenfåglar (Vattenfågelavtalet, African-Eurasian Waterbird Agreement, AEWa; <http://www.unep-aewa.org>).

Fjällgåsen ingår i Bernkonventionens bilaga 2 som strikt skyddad art (http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/nature/bern/default_en.asp). Arten är inte listad i CITES-konventionen.

Internationella åtgärdsprogram (Action plan)

För fjällgåsen utarbetades ett internationellt åtgärdsprogram under tidigt 1990-tal i samarbete mellan EU, Bernkonventionen, Wetlands International och BirdLife, vilket formellt fastställdes år 1996 (Madsen 1996). En utvärdering av hur åtgärdsprogrammet genomförts har gjorts av BirdLife (2004 b). Slutsatsen är att de utförda insatserna inte varit tillräckliga och att artens situation är mer akut än någonsin. En revidering av det internationella åtgärdsprogrammet har därför skett (Jones m.fl. 2008). I revideringen tillförde Sverige de nya uppgifterna som visar att den svenska populationen är förstärkt och inte återintroducerad. Dessa uppgifter togs inte in i åtgärdsprogramtexten av AEWa-sekretariatet, vilket gör att delar av programtexten fortfarande behöver uppdateras. Detsamma gäller fynden av hybrider innan 1981 (Nijman m.fl. 2010).

Övriga fakta

Motsättningar beträffande bevarandearbetets inriktning

Mellan olika aktörer, som alla drivs av ett genuint intresse för fjällgåsens bevarande, finns en del motsättningar. Det gäller dels bedömningen av hur stora problem förekomsten av bläsgåsgener innebär, dels vilka bevarandemetoder som är de lämpligaste, t.ex. vilka flyttvägar och övervintringsområden som bör användas. Från olika grupperingar hävdas de fördelar och goda resultat som de svenska utsättningarna kunnat visa på, medan andra grupper menar att samma åtgärd innebär att fjällgåsgener från avelsbeståndet medför en risk för genetisk utarmning och kontaminering av de fjällgäss som förekom i Fennoskandien innan förstärkningarna påbörjades. Dessa senare grupper har också hävdat uppfattningen att den genomförda utplanteringen i ett område med en befintlig fjällgåspopulation är negativt. Även hos relevanta bevarandeorganisationer i de nordiska länderna förekommer olika uppfattningar.

Oavsett grunderna för motsättningarna, står det klart att ett framgångsrikt bevarande av fjällgåsen kräver samarbete och samverkan både nationellt och internationellt. Åtgärder inom ett land påverkar i högsta grad förutsättningarna för fjällgäss i ett annat land. Detta gör att bevarandearbetet initialt även behöver skapa förutsättningar för sådant samarbete.

Erfarenheter från tidigare åtgärder som kan påverka bevarandearbetet

Fjällgåsen har varit fredad från jakt i Sverige sedan år 1964. För fjällgäss som har en sydvästlig flyttrutt har fredandet haft en positiv inverkan då samtliga länder längs flyttvägen har förbjudit jakt på arten. Den sydostliga flyttrutten går via länder där jakt fortfarande är tillåten eller sker olagligt vilket får till följd att fredning enbart i nordiska länder inte är tillräckligt.

Hittills har ansträngningarna att minska jakten och skapa ökad trygghet på rastlokaler i östra Europa (Tolvanen m.fl. 2009) inte kunnat vända den neråtgående trenden hos de kvarvarande norska fjällgäss som rastar där. Den norska populationen minskar deterministiskt och långsiktigt med 6 % per år (data i Lee m.fl. 2010).

Genom att en annan flyttväg till ett övervintringsområde i Holland använts har den jaktorsakade dödligheten hos den svenska fjällgåspopulationen kunnat reduceras så pass att populationen ökat även utan förstärkning. Ökningen är dock ännu inte så stor att fjällgåspopulationen tydligt expanderat sitt häckningsområde.

Förekomsten av hybridättlingar i det tidigare svenska avelsbeståndet har medfört att inga ungar satts ut fr.o.m. år 2000. Det avelsbeståndet ersattes 2005 med ett som är baserad enbart på vildfångade västryska fjällgäss och som finns på Nordens Ark. Hittills har 22 ungar vuxit upp där. I början av 2011 fanns 54 fåglar av ryskt ursprung i anläggningen.

Restaurering

Restaureringen vid Vindelälvens delta vid Gautsträsk och det fortsatta kreatursbetet där tycks innebära att svenska fjällgäss tenderar att använda ängarna

i större omfattning som vårrastlokal. Den slätter av vallar som skett vid Båtsjaur nära Laisälven för att få foder till renar kan ha bidragit till att fjällgässen valt denna lokal som rastlokaler inför häckningen. Minskningen av antalet rastande fjällgäss i Båtsjaur under senare år kan eventuellt förklaras av att slåttern nu upphört och vallarnas kondition försämrats. Restaurering och bättre skötsel bör ske här för att kunna erbjuda fler fjällgäss en bra rastlokal.

Projekt Fjällgås

Ett avelsprogram för fjällgås etablerades i Sverige under slutet av 1970-talet av Lambart von Essen inom Projekt Fjällgås, Svenska Jägareförbundet. Den kompetens och erfarenhet som finns inom projektet är värdefull och kan tillämpas i utsättningen av ungar eller ungfåglar från det nya avelsbeståndet. Avelsbeståndet byggdes upp av sju vildfångade fåglar från Sverige och fåglar och ägg från Storbritannien och kontinentala Europa (Tegelström m.fl. 2001). Under perioden 1981–1999 släpptes 348 fjällgäss ut i Tjålmejaure-Laisdalen, södra Norrbottensfjällen vilka fötts upp i fångenskap. I Projekt Fjällgås användes flyttningserfarna gäss av vitkindad gås (*Branta leucopsis*) som fosterföräldrar vid utplanteringen. Syftet var att få de utsatta fjällgåsungarna att flytta mot sydväst till säkra vinterkvarter i Holland. Tekniken bygger på att de utsatta ungarerna präglas på den lokal där de lär sig att flyga och de återvänder därmed som ettårningar och äldre till den platsen. Gäss saknar genetiskt nedärvt flyttningmönster och fjällgåsungarna lär sig flyttningssvanorna av sina föräldrar. Inom Projekt Fjällgås har tidigare också utsättning av ettåriga fåglar gjorts inom samma område där årsungar satts ut. Ettåringarna hade inga fosterföräldrar, utan förväntades under flyttningen slå följe med andra fjällgäss i utsättningsområdet. Erfarenheterna visade att återvändandefrekvensen var lägre för dem än för gäss som sattes ut som årsungar.

Av de utsatta fjällgässen har en del hanar stannat kvar i Svealand och södra Norrland och en del av dessa har bildat par med vitkindade gäss. I några fall har också häckning resulterat i hybridavkomma. Det är oklart om hybriderna är fertila, men parbildningen mellan arterna är en nackdel som talar mot fortsatt användning av metoden med fosterföräldrar av vitkindad gås. Det avvikande beteendet kan bero på att fjällgåsungarna präglats på fosterförälderarten eller på förhållandet att hanar hos gäss har lägre ortstrohet än honor, och i avsaknad av fjällgåshonor på de lokaler där hanarna etablerar sig, bildat par med honor av vitkindad gås (jfr. Randler 2006). I häckningsområdet blir konsekvensen av detta att det blir ett överskott av honor, vilket medför att en del honor saknar partner eller att de blir sekundärhonor till hanar som redan har en hona. Häckningsresultatet för dessa honor förefaller vara dåligt.

Fram till år 1999 föddes 66 fjällgäss som ett resultat av naturlig parbildning i häckningsområdet i Norrbotten (Tegelström m.fl. 2001). Det årliga antalet ungfåglar har mellan 1999 och 2009 varierat mellan 4 och 38 (Andersson Å. 2004, 2005; opubl. data). Antalet kullar har varit stabilt till svagt ökande. Mellan 70 och 80 gäss ur det förstärkta beståndet observerades bland de ca 120 övervintrande fjällgässen i Holland under vintrarna 2003/04 och 2004/05 (Koffijberg m.fl. 2005).

Genom en studie (Tegelström m.fl. 2001) upptäcktes att vissa avelsfåglar var bärare av blåsgåsgener och p.g.a. detta har inga fjällgäss från det gamla avelsbeståndet satts ut fr.o.m. 2000 (Andersson, Å. pers. komm.). Analys av kärn-DNA visade senare att den genetiska skillnaden mellan fennoskandiska fåglar och fåglar från det tidigare avelsbeståndet (mättet $F_{ST} = 0.056$) var fyra gånger större än skillnaden mellan de fennoskandiska fåglarna och artfränder från Centralasien ($F_{ST} = 0.012$; Ruokonen m.fl. 2006). Det innebär att skillnaden mellan de två vilda populationerna är 1,2 procent medan 98,8 procent beror på skillnader mellan individer, dvs. den genetiska variationen är mycket större mellan individerna i populationerna än mellan populationerna (bilaga 2).

Kunskaperna och kontakterna i Projekt Fjällgås används sedan 2005 i arbetet med att bygga upp det nya avelsbeståndet på Nordens Ark, grundat på vildfångade västryska fjällgäss. Med ryska myndigheter och organisationer finns ett samarbete, som hittills (mars 2011) medfört att 54 vildfångade fåglar kunnat föras till Sverige. Anna-Carin Andersson & Minna Ruokonen (i brev) avrådde av etiska skäl från fångst av vilda fåglar, men om detta ändå görs bör helst i storleksordningen 120–150 köns mogna fåglar finnas tillgängliga, alternativt att ett mångårigt avelsarbete sker baserat på ett mindre antal vilda fåglar. Amato (2010; bilaga 3) anser att individer från dagens avelspopulation är de enda som är lämpliga för utsättningar i det vilda. Den sårbarhetsanalys som gjorts inom Wildfowl & Wetlands Trusts (WWT) feasibilitystudie (Lee m.fl. 2010) har visat att uttag av 8 årsungar per år ur en fjällgåspopulation på sikt reducerar mängden vuxna fåglar med ca 2–3 individer. Fångsten av max. 10 ungar/år ur den ryska populationen på 500–800 adulta fåglar före häckning (Morozov & Syroechkovski 2002) bedöms därför inte innebära ett hot. Det är i dagsläget oklart hur många västryska fjällgäss som kan komma att importeras från Ryssland. Idag finns betydligt fler hanar än honor i avelsbeståndet och fler honor behövs därför. Det är också önskvärt att avelsbeståndet får en så bred genetisk bas att negativa inavelseffekter undviks även på lång sikt.

Nordens Ark

Sedan importen av fjällgäss från Ryssland inleddes har Nordens Ark blivit en nära samarbetspartner till Projekt Fjällgås och svarar för djurhållningen och uppfödningen i projektet.

Världsnaturfonden WWF

Svenska världsnaturfonden har stött och finansierat Projekt Fjällgås men också arbetet med restaureringar av lokaler som återkommande nyttjas av rastande fjällgäss. Internationellt har WWF arbetet med skydd av viktiga rast- och övervintringslokaler i Kazakstan.

Sveriges Ornitologiska Förening

Sveriges Ornitologiska Förening har medverkat i inventeringar av fjällgäss inom tidigare häckningsområden i Norrbotten.

Utsättning med ultralätta flygplan

År 1999 genomfördes i Sverige ett franskt projekt under ledning av Christian Moullec som omfattade 30 fjällgäss. Ursprunget var ägg från ett zoo i Belgien. Fåglarna präglades på ultralätta flygplan med en flyttväg från södra Sverige (centrala Sörmland) till västra Tyskland. Vid ankomsten efter en dryg månads färd hade antalet reducerats till 27. Huvudsyftet med projektet var testa utsättningsmetoden med användande av ultralätta flygplan, att filma detta sätt och att söka påverka franska jägares inställning. Den ursprungliga tanken att starta i svenska fjällen övergavs efter diskussioner och projektet ingick därför inte som ett led i försöken att öka den svenska häckfågelpopulationen. Bortsett från den administrativa hanteringen i samband med ansökningen om import av de belgiska fåglarna skedde inget samarbete med svenska myndigheter eller organisationer. De flesta fåglarna fångades in då de återvände till den plats där de släppts fria, men ett litet fåtal undgick att fångas in och stannade kvar i det fria. I efterhand har konstaterats att gässen i projektet, trots krav på tidigare genetiska undersökningar, bar spår av grågås- och vitkindad gås-DNA. Försöket bekräftade möjligheten att utnyttja ultralätta flygplan som guide för att leda gäss.

Idag är användandet av ultralätta flygplan en beprövad metod och använts på andra håll i Europa men också Nordamerika och Asien och då med fåglar som exempelvis trumpetarspan, snötrana och eremitibis (Mooij 2001). Under sin första vårflyttning söker sig ungfågeln tillbaka till utsättningsplatsen på egen hand. Metoden har mött motstånd främst genom att den uppfattats som alltför artificiell, men även på grund av att den kan innebära att en ny flyttled etableras. Metodutvecklingen kan eventuellt få betydelse för framtida bevarande- och utvecklingsarbete i Fennoskandien. Naturvårdsverket beslöt därför att tillåta en test av metoden i Västerbotten under 2006–07. Projektet har hittills uppskjutits p.g.a. brist på genetiskt lämpligt utsättningsmaterial.

Utsättningar i Sverige

Under 2010 inleddes utsättningar i svenska fjällen i försöksskala. Från nuvarande avelsbeståndet på Nordens Ark transporterades två årsungar (hanar) och tre ettåriga hanar till en lokal i Arjeplogsfjällen där fjällgäss från den förstärkta populationen håller till. Fåglarna sattes i en inhägnad tillsammans med en adult hona som fångats på en ruggningsplats. När vilda fjällgäss observerades nära inhägnaden släpptes gässen ut och motades ner i den närliggande sjön. Det observerades därefter att unggässen höll ihop medan den adulta honan sökte sig egen väg. Efter en månad sågs de två årsungarna tillsammans, men de ettåriga gässen kunde inte återfinnas. Senare 2010 rapporterades en av årsungarna tillsammans med övervintrande fjällgäss i Holland (<http://waarneming.nl>).

Utsättningar i Norge

Under 2010 bistod Projekt Fjällgås med fjällgäss från nuvarande avelsbeståndet på Nordens Ark för utplantering vid Valdakmyren, Norge. Fyra årsungar placerades där i ett hägn i väntan på att den vilda fjällgåsfloken skulle anlända. De fyra ungarerna märktes med halsbandsringar, dessutom försågs två av dem

med satellitsändare. Tanken var att ungarna skulle ansluta till den vilda flocken och efter några dagar anlände flocken till lokalen, men ett hundratal meter bort. Det tog tid innan ungarna anslöt till flocken – drygt en vecka senare observerades dock alla fyra mitt bland de andra fjällgässen. Med information från en av de satellitsändarförsedda ungarna inleddes höstflytten omkring mitten av september och den 23–25:e september så kom signaler från Vasa, Finland. Senare vek den överraskande av mot Sverige, först mot Mälardalsområdet och vidare ner mot sydligaste Sverige. Där observerades den av svenska ornitologer, men var då ensam. Den andra ungen med satellitsändare följde med den vilda flocken tillbaka till häckningsområdet från rastlokalen i Porsangerfjorden och antas ha dött där. Utplanteringen sammanfattas som lyckosam både vad gäller själva utsättningen och att ungarna blev accepterade av den vilda flocken. Inför framtida utplanteringar beaktar man dock varför bland annat en av fåglarna flög mot Sverige (Øien & Aarvak 2010, www.piskulka.net).

Rödrävsjakt i Norge

Som en del i EU LIFE-projektet om fjällgås (Øien & Aarvak 2009) initierade Direktoratet for Naturforvaltning under 2007 rödrävsjakt i fjällgåsens kärnområde i Finnmark. Rödräven prederar på markhäckande fåglar och däribland fjällgås. Syftet med åtgärden var att minska predationen på häckande fjällgäss. Efterföljande år, 2008, intensifierades jakten och 71 rödrävar fälldes under mindre än en månads tid omkring månadsskiftet mars/april. Drygt en månad senare genomfördes en nästan två veckors lång fjällgåsövervakning i häckningsområdet och under denna period kunde inga rödrävar noteras. Rödrävslor kontrollerades också men inga föryngringar kunde konstateras.

För det enskilda året 2008 var antalet juveniler betydligt lägre än jämfört med medelantalet under perioden 2004–2008. Trots rödrävsjakt, tillskrivs den låga juvenilproduktionen en kombination av dåliga väderförhållanden samt högt predatortryck från rovfåglar på grund av lämmelkrasch. Man antar att juvenilproduktionen troligen skulle varit ännu lägre om ingen rödrävsjakt genomförts. De fjällgäss som lade ägg men misslyckades med att få fram juvenila ungar, ruggade också i häckningsområdet och valde även de den europeiska och därmed säkrare flyttvägen till Grekland. Däremot var antalet adulta fjällgäss högre än förväntat och resultatet tolkas som en positiv effekt av rödrävsjakten (Øien & Aarvak 2009).

Utredningar samt övrig information om förstärkningen av den svenska populationen

Upptäckten att den svenska populationen förstärkts med fjällgäss som senare visade sig innehålla inslag av bläsgås-DNA har gett upphov till en rad diskussioner om hur populationen skall hanteras. Nedan refereras till några mer framträdande utlåtanden och studier som gjorts kring förstärkningarna av den svenska populationen och som lett fram till Naturvårdsverkets inriktning i det fortsatta bevarandearbetet.

CMS vetenskapliga råds rekommendationer angående fjällgås – 2005

I samband med arbetet med det internationella åtgärdsprogrammet för fjällgås hölls våren 2005 ett möte mellan nationella organisationer och myndigheter i Lammi, Finland. Vid mötet fanns stora motsättningar om hur fjällgåsen ska bevaras, vilka åtgärder som är möjliga ur ett praktiskt och etiskt perspektiv samt vilka risker förekomsten av bläsgåsgener hos individer utsatta i den förstärkta svenska populationen medför. Mötet beslutade att hemställa hos CMS (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals) vetenskapliga råd om rekommendationer för det fortsatta arbetet. Mycket ny kunskap har tillkommit efter 2005 vilket i dagens läge möjligen skulle medföra andra rekommendationer.

Baserat på den då tillgängliga informationen gav CMS vetenskapliga råd rekommendationer (2005; CMS/ScS.13/doc 9) som kan sammanfattas i följande:

- en bred genetisk variation bland fjällgässen är önskvärd. Det är oklart om de norska fjällgässen och fjällgäss i västra Ryssland utgör genetiskt åtskilda grupper, varför försiktighetsprincipen bör råda i fråga om att blanda dessa populationer intill dess detta är oundvikligt med hänsyn till bevarandestatusen;
- i och med att den norska populationen minskar stadigt, måste det vara prioriterat att bygga upp ett avelsbestånd baserat på dessa fåglar. Att bygga upp ett avelsbestånd baserat på västryska fåglar kan också ske av säkerhetsskäl;
- skydd av fjällgåsens naturliga flyttvägar mot sydöstra Europa och den centralasiatiska regionen måste ha hög prioritet. Ansträngningar måste också göras för att skydda andra flyttvägar;
- det befintliga avelsbeståndets genetiska status är inte sådan att de kan nyttjas för reintroduktion/förstärkning. Det råder osäkerhet om möjligheterna att eliminera artfrämmande gener hos de reintroducerade/förstärkta bestånden och om risken att denna hybridisering påverkar de fennoskandiska fåglarna negativt. Genom denna osäkerhet så bör försiktighetsprincipen råda och de utsatta fåglarna avlägsnas ur naturen;
- tillskapandet av flyttvägar utöver de naturligt förekommande rekommenderas inte för närvarande. Detta kan vara ett alternativ om de naturliga flyttvägarna av ett eller annat skäl inte längre kan nyttjas, vilket dock inte bedöms vara fallet för ögonblicket.

Som sista punkt nämner rådet att de frågor som utvärderats borde undersökas återigen om 5 år, d.v.s. 2010.

CMS oberoende genetiska expert, Robert C. Lacy, ansåg däremot att om det skett en introgression av bläsgåsgener till fjällgåspopulationer så är den antagligen inte så påtaglig att den kommer att få långvariga konsekvenser för fjällgässens ekologiska och evolutionära framtid i Fennoskandien. Han påpekade även att ett visst genflöde mellan närbesläktade arter inte är en ovanlig företeelse i naturliga populationer. Han menade även att faktorer såsom utsättningar av fjällgäss rena från inslag av annat gås-DNA, immigration från andra fjällgåspopulationer och naturlig selektion kan bidra till att minska inslaget av bläsgås i populationen och återge den ett mer naturligt genetiskt tillstånd.

Svensk feasibility-studie – 2008

Med anledning av CMS vetenskapliga råds rekommendationer föreslog EU-kommissionen (Micheal O’Briain, muntl.) att genetiska analyser skulle kunna separera rena fjällgäss från individer med bläsgåsgener som enligt CMS vetenskapliga råd bör plockas bort. Naturvårdsverket bedömde därför att en oberoende feasibility-studie bör göras för att utvärdera om alla svenska fjällgäss kan och bör fångas in, om tillgängliga genetiska metoder med säkerhet kan avgöra om en individ är hybridättling eller en ren fjällgås, samt bedöma utförandet, eventuella problem och kostnaderna för en sådan åtgärd. Med Länsstyrelsen i Norrbotten som uppdragsgivare utförde Lunds universitet denna studie (Ottvall 2008).

Slutsatsen av studien anger två alternativa förhållningssätt till den genetiska problematik som råder. Antingen accepteras det att den svenska populationen fjällgäss i Sverige kan vara bärare av bläsgås-DNA eller så behöver samtliga individer tas bort från det vilda. Det senare alternativet bedöms som en mindre realistisk åtgärd. Därtill är antalet genetiska markörer som finns tillgängliga i dagsläget ej tillräckliga för att med säkerhet upptäcka hybridättlingar. Förutsättningen för att sådana skall kunna identifieras kan förbättras men kostnaden för ett sådant utvecklingsarbete tillsammans med utgifter i samband med fångst, förvaring i fångenskap samt DNA-analyser uppskattades uppgå till åtminstone 3–5 miljoner kronor. Även då finns inga garantier att insatsen med säkerhet kommer att eliminera all förekomst av bläsgås-DNA. Dessutom finns det en risk för att det kvarvarande beståndet decimeras till en kritisk nivå där beståndets fortlevnad äventyras (Ottvall 2008).

Vision och mål

Vision

Fjällgåsens trend mot en alltmer fragmenterad utbredning globalt har upphört. Jakten på fjällgås är inte längre ett hot mot arten. Fjällgåsens bestånd i Sverige är livskraftigt och stabilt med en gynnsam bevarandestatus. Beståndet har tillgång till fredade och vårdade häcknings-, ruggnings- och rastplatser inom landet samt tillgång till gynnsamma rast- och övervintringsplatser utomlands. Det genomsnittliga reproduktionsresultatet understiger inte den årliga dödligheten.

Långsiktiga mål

- Senast 2025 har fjällgåsen i Sverige ett häckande bestånd som omfattar minst 200 par.
- Senast 2025 ingår fjällgåspopulationen i Sverige i ett växande utbredningsområde tillsammans med övriga populationer av fjällgås.
- Senast 2025 utgör jakten globalt på fjällgås inte längre ett hot mot arten.

Kortsiktiga mål

- Senast 2013 har ett utsättningsprogram tagits fram.
- Senast 2012 har kartlagts vilka lokaler i Sverige som bör bli föremål för skydd, restaurering eller skötsel av hänsyn till fjällgåsen.
- Senast 2013 har arbetet inletts med restaurering, skötsel och områdesskydd på lokaler som identifierats som viktiga för fjällgåsen.
- Senast år 2015 utgörs fjällgåsens häckningsbestånd av minst 30 par i Sverige.

Bristanalys

För att fjällgåsen ska kunna sägas ha en gynnsam bevarandestatus i Sverige krävs att antalet häckande par uppgår till minst 200. För att realisera visionen måste flera åtgärder vidtas. Biotopförlusterna behöver minska och fler områden som nyttjas av fjällgäss få en skötsel som är bättre anpassad till arten. I nuläget föreligger inga kända, betydande hot längs den nuvarande flyttvägen, men om hot eller störningar skulle uppkomma vid flyttvägens rast- och övervintringslokaler kan det inverka negativt på den svenska populationen. Med ett individfattigt och långsamt minskade norskt bestånd och med den starka hemortstrohet som fjällgåshonor tycks ha till sin födelseort och tidigare häckplatser, kan Sverige inte räkna med att den svenska populationen förstärks och ökar genom invandring från Norge inom en förutsebar framtid.

Med ett minskande norskt bestånd ökar motiven för uppfödning av fåglar från den västryska populationen i fångenskap för utsättning i Sverige och Norge (Lee m.fl. 2010, bilaga 3). Den svenska populationen bedöms stabil, med en svag ökning men är nationellt fortfarande Akut hotad (Gärdenfors 2010).

För att öka möjligheterna att nå visionen behövs fortsatt import och ökad avel av de vildfångade ryska fjällgässen för utsättningar. Fortsatt utveckling av en effektiv utsättningsmetodik behövs som ger hög överlevnad hos de utsatta fåglarna, och ökad predation på häckande fjällgäss och bon behöver motverkas.

Åtgärder och rekommendationer

Beskrivning av prioriterade åtgärder

I det här kapitlet beskrivs de åtgärder som föreslås för att nå programmets målsättningar. Det hanterar vilka åtgärder som behövs och hur de bör genomföras. I åtgärdstabellen (bilaga 1) kompletteras åtgärdsbeskrivningarna med uppgifter om var åtgärderna bör ske, ansvar, tilltänkta finansieringskällor, uppskattade kostnader och inbördes prioritering.

Naturvårdsverkets ställningstagande inför åtgärdsarbetet

Naturvårdsverket bedömer att en fortsatt förstärkning av det svenska fjällgåsbeståndet behövs. IUCN (1998) har givit generella riktlinjer för hur processerna återinplantering och förstärkning av populationer bör ske (se även Naturvårdsverket 2008). För fjällgässen i Fennoskandien finns även CMS vetenskapliga råds rekommendationer. Naturvårdsverket noterar att rådets rekommendation att för närvarande inte använda någon annan flyttväg än den sydostliga i dagsläget allvarligt minskar möjligheterna att enligt IUCNs riktlinjer stoppa populationsminskningen p.g.a. jakt. Idag (början av 2011) finns underlag för i stort sett alla de bedömningar som riktlinjerna angav. Av hybridfynden 1936 och 1966 (Nijman m.fl. 2010), och observationer bland anseriforma fåglar (Randler 2006, McCarthy 2007) drar Naturvårdsverket slutsatsen att hybridisering i det vilda mycket väl kan förekomma i låg frekvens (bilaga 2). Om 5–10% av de utsatta fåglarna 1981–1999 kan ha varit bärare av bläsgåsgener, bedömer Naturvårdsverket att ungfågglarna inte var första generationens (F1-) hybrider utan ättlingar i senare generationer (F3 eller senare) till återkorsade individer. Mot den bakgrunden bör den stora huvuddelen av den genetiska variationen hos den svenska förstärkta populationen vara fjällgåsgener (bilaga 2). Genom att genetisk drift gör att lågfrekventa gener minskar och försvinner i populationer, och med fortsatt förstärkning med ungfåglar från dagens avelsbestånd, bedömer Naturvårdsverket i likhet med Amato (2010; bilaga 3) och Lacy (2005) att den svenska populationen inte utgör något betydande problem eller hot.

Den demografiska analysen i WWTs feasibility-studie (Lee m.fl. 2010) om förstärkning eller återinplantering av den norska fjällgåspopulationen visar tydligt att dödligheten genom jakt längs de norska fjällgässens flyttningsväg är för hög och får populationen att minska deterministiskt ($\lambda = 0,94$). Även med fjällgås-LIFE-projektets ansträngningar 2005–2009 (Tsougrakis m.fl. 2009; Sergey Dereliev, pers. komm.) har jakten inte kunnat reduceras så att den norska fjällgåspopulationen slutat minska i storlek. Naturvårdsverket bedömer det som osannolikt att denna jakt kan minskas tillräckligt inom denna åtgärdsprogramperiod och att andra flyttvägar och övervintringsområden för fjällgässen (se t.ex. Kampe-Persson 2008) därför behöver användas för att uppfylla IUCNs riktlinjer (1998). Detta är fallet för den svenska populationen som ökat även utan förstärkning 2000–2009.

Åtgärdsprogrammet syftar till att fortsätta förstärkningen av fjällgåspopulationen i Sverige i enlighet med IUCNs riktlinjer (1998) och därför väljs också andra flyttningstvågar och övervintringsområden än de där fjällgåsen minskar p.g.a. jakt. Bakgrunden till valet att fortsätta förstärkningen grundar sig på den nya information som tillkommit efter CMS vetenskapliga råds rekommendationer. Om jaktproblemen löses kan valet av flyttväg omprövas.

Naturvårdsverket anser att förstärkningen bör fortsätta för att dels reducera förekomsten av bläsgåsgener i den förstärkta populationen, dels snabbare öka populationens storlek vilket minskar dess sårbarhet och bidrar till att den återstående genetiska variationen av den ursprungliga svenska fjällgåspopulationen förs vidare till framtiden.

IUCNs riktlinjer om val av lokaler är i prioritetsordning:

- Förstärkning av bestånd, dvs. utsättning i anslutning till befintligt bestånd.
- Återintroduktion på tidigare kända häckningslokaler (under förutsättning att orsaken till att arten inte finns kvar på aktuell plats är åtgärdad).
- Introduktion på nya lokaler.

Detta är också den prioritering fjällgåsarbetet i Sverige hittills haft och även bör ha 2011–2015.

Information

För att stimulera till ökad rapportering av fynd av fjällgäss tas kontakt med lokala medier i första hand i Norrbottens, Västerbottens, Västernorrlands, Gävleborgs samt Jämtlands län där ornitologer och andra naturintresserade uppmuntras att rapportera sina observationer.

Information bör ske med hjälp av en broschyr som Länsstyrelsen i Norrbotten län ansvarar för att ta fram förslagsvis i samarbete med Projekt Fjällgås. Denna bör belysa fjällgåsens livsbetingelser och hotsituation i Sverige och bör distribueras till ex. Naturum, STF vandrarhem och stugor i områden där människor kan tänkas observera fjällgås samt till berörda instanser som kommuner, föreningar och företag som idkar verksamhet i områden där fjällgåsen häckar, ruggar eller rastar. I de områden där det finns risk för att mänsklig aktivitet kan komma att störa fjällgås bör skyltar sättas upp som uppmärksammar individen på att iaktta stor försiktighet i området, hålla hundar kopplade etc.

En webbplats för fjällgåsarbetet i Sverige bör startas av Svenska Jägareförbundet. På denna rapporteras bland annat resultaten från inventeringar, som även läggs in på Artportalen, så snart de sammanställts.

Återkommande rapportering om förekomsten av fjällgäss i Sverige ges i Vår Fågelvärld, Svensk Jakt m.fl. tidskrifter.

Jägarkåren i Sverige informeras om fjällgåsens situation, och utbildningsinsatser görs. Behovet av detta har ökat sedan införandet av jakt på grågås i Norrland införts. Fjällgåsens situation bör uppmärksammas i den information som går ut till kortlösare i den fria fjälljakten och till dem som sportfiskar i kända häckningsområden.

En dokumentation av Projekt Fjällgås verksamhet, kostnader och dess resultat bör sammanställas eftersom en sådan är av stor betydelse för det fortsatta

arbetet med fjällgäss och har relevans vid arbete med populationsförstärkande åtgärder även hos andra gåsararter och i andra länder.

Vid urval och arbete med skötsel, restaurering och nyskapande av miljöer bör information om arbetet nå ut till berörda i syfte att skapa förståelse för arbetet och arten.

Skötsel, restaurering och nyskapande av livsmiljöer

En nationell prioriteringslista bör tas fram där häckningsområdet samt existerande och potentiella rast- och häckningslokaler anges samt deras behov av restaurering, skötsel och eventuellt skydd. Prioriteringslistan ska utgöra en vägledning för kommande åtgärdsarbete, men också innehålla förslag till skötselmetoder. Vid framtagandet av prioriteringslistan bör genomgång av uppgifter om historiska lokaler samt uppdaterade data från Artportalen användas. I prioriteringslistan bör även rastlokaler med pågående skötsel ses över, för att utvärdera om den skötselmetod som tillämpas är den mest optimala för fjällgåsen. I samma lista bör även behov av skötsel av kända ruggningslokaler ses över samt bör man överväga att inkludera potentiella häckningslokaler. Initiativ till prioriteringslistan bör tas av Länsstyrelsen i Norrbotten, men en dialog bör föras med berörda aktörer så som länsstyrelser, Projekt Fjällgås och ornitologiska föreningar.

En översyn bör göras av beslut och skötselplaner för skyddade områden samt bevarandeplaner för Natura 2000-områden i syfte att se om ändringar bör göras så att fjällgåsen gynnas i högre grad.

Jakt på rödräv bör genomföras i fjällgåsens häckningsområde för att motverka negativ påverkan på populationen. Man bör även under programperioden försöka identifiera om det finns andra hot och då även inkludera rastlokaler.

Direkta populationsförstärkande åtgärder

Mot bakgrund av det låga antalet fjällgäss i Sverige samt att populationen har viss inblandning av bläsgås-DNA, bör importen av vildfångade ryska fjällgäss som pågått sedan 2005 fortsätta under programperioden för att ge det nya avelsbeståndet på Nordens Ark en tillräckligt bred genetisk bas och tillföra fler hon-gässlingar. Syftet är att fortsätta förstärka det svenska fjällgåsbeståndet och därigenom även minska förekomsten av bläsgåsgener. För närvarande utgörs avelsbeståndets grundare ("founders") av betydligt fler hanar än honor. Uppbyggnaden av det nya avelsbeståndet, samt att även Norge har behov av förstärkning av sin fjällgåspopulation (Lee m.fl. 2010), gör att två avelsanläggningar behövs av utrymmesskäl och även för att undvika att hela populationen slås ut vid en eventuell olycka eller sjukdom. Den andra anläggningen placeras vid Öster Malma. I avelsprogrammet är det viktigt att ha sådan kontroll att det alltid i ett senare skede går att härleda specifika ringmärkta utsatta individer till rätt biologisk moder och fader. Detta för att undvika att endast några få individer i avelsbeståndet genetiskt bidrar oproportionerligt mycket till den vilda populationen och aveln.

Vidare bör ett utsättningsprogram tas fram i överensstämmelse med Naturvårdsverkets vägledning *Utsättning av vilda växt- och djurarter i naturen*,

(Naturvårdsverket 2008). Då antalet fjällgäss i Norge fortsatt minska har Norge 2010 påbörjat en förstärkning av sin fjällgåspopulation med årsungar från avelspopulationen på Nordens Ark. Naturvårdsverket ser positivt på detta arbete och anser att Sverige och Norge samordnat kan pröva och utveckla lämpliga utsättningsmetoder. Så länge som dödligheten längs de norska fåglarnas flyttväg inte minskats tillräckligt för att eliminera populationsminskningen (jfr IUCN 1998) bör dock fåglar från svenska avelsprojektet endast nyttjas i begränsad omfattning.

Vid framtagandet av utsättningsprogrammet bör erfarenheterna från Projekt Fjällgås och de andra utsättningsprogrammen nyttjas.

Utsättning i Sverige bör inte ske i områden där fjällgässen vid flyttning väljer en väg där risken för jakt bedöms som uppenbar.

Fleråriga erfarenheter finns från utsättning med fosterföräldrar, medan kunskapen ännu är mindre om andra utsättningsmetoder, t.ex. utsättning av ettåriga fjällgäss. Erfarenheterna från utsättningsprogrammen bör sammanställas, inte bara för att det ska finnas dokumenterat utan också för att det ska finnas möjlighet att dela med sig av kunskapen internationellt.

Metoden som innebär att använda ultralätta flygplan ställer sig Sverige försiktigt positiv till för att jämföra dess ungeröverlevnad och återvändandegrad med den hos de andra metoderna. Detta är under förutsättning att projektet erhållit erforderliga tillstånd. Det måste också med säkerhet vara klarlagt att flygsträckan inte passerar områden med jakttryck på gäss, samt att tilltänkt övervintringsområde har tillräckligt skydd.

Frisläppta fjällgäss som bildar par med andra gåsararter eller som hybridiserar i 1:a generationen bör avlivas där så är praktiskt möjligt.

Övervakning

Kärnområdet bör fortsättningsvis övervakas årligen likt viktiga rast- och ruggningslokaler. Syftet bör vara att följa populationen och eventuella förändringar. Lokaler som bör prioriteras är därför Tjälmejaure-Laisdalen, Ammarnäs, Alnön, Hudiksvall, Hjälstaviken och Svensksundsviken. Vidare bör det ses över vilka möjligheter det finns till att övervintringsplatserna i Holland övervakas. Projekt Fjällgås bör ges fortsatt ansvar för övervakningen. Datalagringen av resultaten bör ske på Artportalen och webbplatsen som Jägarförbundet föreslås skapa (se *Information*).

Inventering

Under programperioden föreslås en ny inventering i fält som omfattar historiska häckningslokaler samt andra potentiella häckningslokaler (bilaga 1).

DNA-analyser

DNA-analys av de vildfångade ryska fjällgässen bör genomföras för att bl.a. bistå i upprättandet av en stambok för avelspopulationen.

Internationellt arbete

Det internationella åtgärdsprogrammet (Jones m.fl. 2008) fastställdes 2008 på uppdrag av Vattenfågelavtalet AEWA. Det behandlar fjällgässen inom dess

totala utbredningsområde. Arten förekommer regelbundet i åtminstone 21 stater inom EU och/eller AEWA. Enligt det internationella åtgärdsprogrammet har dessa stater det huvudsakliga ansvaret för bevarandet av arten. Sverige är en av dessa stater. I dagsläget bedöms jaktproblematiken globalt som den största utmaningen. Förstärkning har bedömts nödvändig för den norska fjällgåspopulationen parallellt med att jakten måste åtgärdas (Lee m.fl. 2010, Amato 2010). Habitatförlust är ytterligare ett hot mot artens fortlevnad och är omnämnt i det internationella åtgärdsprogrammet. Berörda svenska myndigheter och intresseorganisationer bör aktivt medverka i det internationella arbetet genom att på lämpligt sätt stödja de åtgärder som prioriteras. Exempel på åtgärder som Sverige bör stödja eller medverka i är:

- Samarbete rörande populationsförstärkningar, avel, utsättningsmetodik.
- Kraftigt minska eller stoppa jakten på fjällgås.
- Bidra till att fylla de befintliga och prioriterade kunskapsluckorna.
- Förhindra habitatförluster.

Tyngdpunkten för de svenska insatserna bör i dagsläget ligga på i första hand de svenska fjällgässen. I det internationella samarbetet är Norge, Finland, Ryssland, Holland samt AEWA och dess medlemsländer som har rastande eller övervintrande fjällgäss viktiga.

AEWA

AEWA är central aktör i det internationella arbetet med att motverka jakt, habitatförluster och -förstörelse längs fjällgåsens flyttvägar och på dess rast- och övervintringsplatser. AEWA har en arbetsgrupp för det internationella åtgärdsprogrammet (Jones m.fl. 2008) och etablerade i maj 2008 Recap-kommittén (Committee for captive breeding, reintroduction and supplementation of Lesser White-fronted Goose in Fennoscandia) bestående av representanter från Sverige, Norge och Finland och där Tyskland sitter med som observatör. Syftet med kommittén är att agera plattform för överenskomna och koordinerade åtgärder beträffande framtida avelsprogram och utsättningar i Sverige, Norge och Finland. I kommittén ingår förutom ovan nämnda länder även AEWA-representanter.

Ny kunskap

Kunskapsläget är relativt bra, men inom vissa områden finns det behov av sammanställning av befintlig kunskap och fördjupning. Detta gäller flyttningsvägar, men även ungdjursbiotopval och rörelser. Det är inte känt hur predation och störning i häckningsområdet påverkar populationen. En kunskaps-sammanställning av de ekologiska förutsättningarna för fjällgåsens häckning i svenska fjällen bör utföras. Denna bör analysera effekterna av mänskliga störningar, rödrävens expansion, uteblivna smågnagartoppar, intensivt renbete och upphörd hävd med förbuskning längs flyttvägarna.

En oberoende studie har inletts (2010) med syfte att klargöra i vilken utsträckning fjällgäss sökt sig till västra Europa för övervintring innan 1980-talet.

Då kunskapsbrist fortfarande finns om fjällgåsens flyttvägar bör man överväga att förse ett antal fjällgäss med satellitsändare.

Genom samarbete är det viktigt att resultaten och erfarenheterna från utsättningarna av uppfödda fjällgäss 2010-2013 i Sverige och Norge sammanställs för att hitta den metod som ger störst överlevnad och återvändandegrad hos fåglarna.

Förhindrande av illegal verksamhet

Länsstyrelsernas naturbevakare hålls uppdaterade om risker för illegal verksamhet. De bör få tid avsatt för bevakning av störningar från fritidsfiskare inkluderande också områden avlysta för sportfiske. På platser där fjällgäss uppehåller sig stationärt i Norrbottens, Västerbottens samt Gävleborgs län bör risken för störningar omedelbart fastställas och åtgärder eventuellt vidtas.

Omprövning av gällande bestämmelser

Förändras situationen i Sverige så att jakt utgör eller kan komma att utgöra ett hot mot fjällgäss där de regelbundet uppträder bör man se över möjligheter till begränsningar i jakt på andfåglar eller åtminstone gäss. I vissa fall kan det även vara angeläget med en översyn av fiskebestämmelser.

Områdesskydd

När förekomst av fjällgäss upptäcks i nya områden i svenska fjällen bör berörd länsstyrelse i varje enskilt fall snabbt ta ställning till områdets skydd och om störande aktiviteter bör regleras. Liknande hållning bör intas för rastlokaler. Möjlighet att bilda fågelskyddsområden och införa beträdningsförbud under vissa tidsperioder bör övervägas i de fall det bedöms nödvändigt.

Administrativt samarbete

Svenska naturvårdsmyndigheter bör senast 2011 kontakta svenska ideella organisationer för att klargöra hur ett ömsesidigt samarbete kan ske i det nationella och internationella arbetet med att bevara fjällgåsen.

Svenska myndigheter bör gemensamt med övriga berörda myndigheter i Norden och AEWÄ öka kontakten med ansvariga myndigheter i de länder som berörs av fjällgåsens flyttningsleder i syfte att undersöka möjligheterna att öka skyddet för arten och minska jakten på rastplatser och övervintringslokaler.

Varje år under aktuell programperiod kommer möten inom AEWÄs arbetsgrupp och Recap-kommitté att hållas där Sverige deltar. Dessa bör kompletteras med möten med andra aktörer i Norden för fjällgåsens bevarande. För att både öka förståelsen för de olika synpunkter som finns och skapa en ökad samsyn i de olika frågor som sammanhänger med bevarandet av fjällgåsen i vår region bör dessa möten genomföras med ett utpräglat processorienterat arbetssätt.

Allmänna rekommendationer till olika aktörer

Det här avsnittet vänder sig till alla de utanför myndighetssfären som genom sitt jobb eller under fritiden kommer i kontakt med fjällgås och/eller de livsmiljöer som åtgärdsprogrammet berör, och som genom sitt agerande kan påverka artens situation och som vill ha vägledning för hur de bör agera för att gynna den. Avsnittet innehåller generella rekommendationer. Det är viktigt att de avvägs mot eventuella motstridiga intressen eftersom lämpliga generella åtgärder kan ha lokala undantag.

Åtgärder som kan skada arten eller gynna arten

Fjällgäss kan under sin höstflyttning sträcka tillsammans med andra gåsararter och skjutas av misstag. Detta är redan ett känt problem på många håll internationellt, men uppgifter om hur förhållanden är i Sverige finns det mindre kunskap om. Att grågås och sädgås får jagas i hela eller delar av Sverige under vissa tider kan vara ett hot mot arten när de höststräcker. Jägarorganisationerna bör informera jägarna om fjällgåsens situation och artkännetecknen för att förhindra att fjällgäss skjuts av misstag under jakt.

Områden där arten konstateras rugga bör uppmärksammas och ges nödvändigt skydd och eventuell skötsel. Olika sportfiskeorganisationer och fiskeupplåtare bör få information om hur störning på häckningsområden undviks och vilken effekt störning kan ha under häckning.

Där det är möjligt bör jordbrukets miljöersättningar utnyttjas för att finansiera en del av skötseln i viktiga habitat.

Turistföretag kan informera om och iaktta försiktighet för att undvika störningar på häcklokaler.

Finansieringshjälp för åtgärder

För forskningsbehov som anges i åtgärdsprogrammet kan projektbidrag sökas hos Formas (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggnad). Det bör undersökas om arbetet med att bevara fjällgåsen kan få stöd genom EU-projekt (LIFE-fonden eller motsvarande).

Ideella föreningar bör stimuleras att genomföra åtgärder som gynnar fjällgåsen, t.ex. Sveriges Ornitologiska Förening och WWF. Hos dessa organisationer kan i vissa fall pengar sökas för olika små projekt.

Inom landsbygdsprogrammet (2007–2013) finns miljöersättningar och miljöinvesteringar för åtgärder i odlingslandskapet, till exempel för restaurering och skötsel av slätterängar, betesmarker och våtmarker. Inom landsbygdsprogrammets åtgärder för utvald miljö finns möjlighet för länsstyrelsen att prioritera mellan olika instanser, och därigenom en möjlighet att styra bevarandeinsatser till de olika områden som bedöms som mest angelägna. Rådgivning och information till lantbrukare och markägare om till exempel skötsel och restaurering av slätterängar, betesmarker och våtmarker kan genomföras av Länsstyrelsen och andra aktörer med hjälp av medel för kompetensutveckling inom landsbygdsprogrammet.

Utsättning av arter i naturen för återintroduktion, populationsförstärkning eller omflyttning

I det här åtgärdsprogrammet föreslås utsättning av fjällgås enligt beskrivning under *Direkta populationsförstärkande åtgärder*. Motiv, förutsättningar och åtgärder för utsättningar bör beskrivas utförligt i ett särskilt utsättningsprogram innan åtgärderna utförs i full skala. Utsättningsprogram bör följa Naturvårdsverkets vägledning *Utsättning av vilda växt- och djurarter i naturen* (Naturvårdsverket 2008-05-22, PM).

Vid utsättningar gäller att den som vill sätta ut hotade växt- eller djurarter som är fridlysta enligt 4–9 §§ artskyddsförordningen eller 5 § fiskeförordningen, eller som är fredade enligt 3 § jaktlagen, samt införskaffa grundmaterial för uppfödning och uppdrivning inklusive förvaring och transport, måste se till att skaffa erforderliga tillstånd. Länsstyrelsen får enligt 14–15 §§ artskyddsförordningen i det enskilda fallet ge dispens från förbuden i 4–9 §§ som avser länet eller del av länet. Länsstyrelsen får också enligt 16 § fiskeförordningen ge tillstånd till utsättning av fisk, vattenlevande blötdjur och vattenlevande kräfdjur. För fångst och utsättning av däggdjur och fåglar krävs tillstånd av Naturvårdsverket. När det gäller förvaring och transport av levande exemplar av växt- och djurarter som i bilaga 1 till artskyddsförordningen har markerats med N eller n, måste undantag från förbudet i 23 § sökas hos Jordbruksverket. Vid import från Ryssland liksom vid en möjlig transport av fjällgäss för utplacering i Norge ska hänsyn även tas till 16 § avseende import, export och reexport. Därutöver ska gällande veterinärmedicinska regelverk beaktas.

Vid utsättningar ska också beaktas att åtgärder som inte kräver särskilt tillstånd men som väsentligt kan påverka naturmiljön *ska* anmälas för samråd till Länsstyrelsen enligt 12 kap. 6 § miljöbalken. Utsättning av arter i naturen kan vara en sådan åtgärd. Därför bör samråd ske med aktuell länsstyrelse innan åtgärder vidtas för att sätta ut växt- eller djurarter i naturen.

Myndigheterna kan ge information om gällande lagstiftning

Den fastighetsägare eller nyttjanderättsinnehavare som brukar mark eller vatten där hotade arter och deras livsmiljö finns bör vara uppmärksam på hur området brukas. En brukare som sätter sig in i naturvärdenas behov av skötsel eller frånvaro av ingrepp och visar hänsyn i sitt brukande är oftast en god garant för att arterna ska kunna bibehållas i området.

Oavsett verksamhetsutövarens kunskap och intresse för att bibehålla naturvärdena kan det finnas krav på verksamhetsutövaren enligt gällande lagar, förordningar och föreskrifter. Vilken myndighet som i så fall ska kontaktas avgörs av vilken myndighet som har tillsyn över den verksamhet eller åtgärd det gäller. Länsstyrelsen är den myndighet som oftast är tillsynsmyndighet. För verksamhet som omfattas av skogsvårdslagen är skogsstyrelsen tillsynsmyndighet. Det går alltid att kontakta länsstyrelsen för att få besked om vilken myndighet som är ansvarig.

Tillsynsmyndigheterna kan ge upplysningar om vilka regelverk som gäller i det aktuella fallet. Det kan finnas krav på tillstånds-, anmälningsplikt eller

samråd. Den berörda myndigheten kan ge information om vad en anmälan eller ansökan bör innehålla och i hur god tid den bör lämnas in innan verksamheten planeras sättas igång.

Råd om hantering av kunskap om observationer

Enligt 20 kap 1 § Offentlighets- och sekretesslagen (2009:400) gäller sekretess för uppgift om utrotningshotad djur- eller växtart, om det kan antas att strävanden att bevara arten inom landet eller del därav motverkas om uppgiften röjs. Kännedom om förekomster av hotade arter kräver omdöme vid spridning av sådan kunskap då illegal jakt och insamling kan vara ett hot mot arten.

Naturvårdsverkets policy är att informationen så långt möjligt ska spridas till markägare och nyttjanderättshavare så att dessa kan ta hänsyn till arten i sitt brukande av området där arten förekommer permanent eller tillfälligt. När det gäller fjällgås så bör uppgifter om häckningsområdet vara sekretessbelagda.

När det gäller uppgifter om artens förekomst under häckningstid bör dessa hanteras med stor restriktivitet.

Konsekvenser och samordning

Konsekvenser

Åtgärdsprogrammets effekter på andra rödlistade arter

Generellt kan konstateras att åtgärdsprogrammet för fjällgås – oavsett vilken inriktning det får på längre sikt – har små konsekvenser för andra hotade arter. Programmet, dess föreslagna kunskapsframtagning och de fältaktiviteter som sker, bidrar till att uppmärksamma de stora luckor som finns i kunskapen om fjällens fågelfauna och i synnerhet de våtmarksberoende grupperna. Genom att inga mer omfattande biotopvårdsåtgärder föreslås under programmets giltighetstid behöver man inte heller befara att andra hotade arter missgynnas. Däremot kan positiva effekter förväntas för andra flyttfåglar som rastar i liknande biotoper som fjällgåsen, t.ex. sädgås (*Anser fabalis*). Om ökade biotopvårdande insatser senare kan vara aktuella, kommer dessa sannolikt att bidra positivt även till andra arters välbefinnande.

Åtgärdsprogrammets effekter på olika naturtyper

Hävden av äldre slåttermarker är önskvärd även från kulturhistorisk utgångspunkt samt stödjer i flera fall Sveriges åtaganden inom ramen för det europeiska nätverket Natura 2000.

Intressekonflikter

Fjällgåspopulationens akuta läge och artens känslighet för störningar genom mänskliga aktiviteter gör att konflikter i relation till turism och särskilt sportfiske kan finnas. De sonderingar som genomfördes i regi av Lambart von Essen under främst 1980-talet dokumenterade att många potentiella fjällgåsbiotoper då hade så intensiv sportfiskeverksamhet att det bedömdes vara ett hinder för framgångsrik häckning av fjällgås. Sportfiske kan vara en faktor som begränsar spridning. Det bör ligga på länsstyrelserna att aktivt bevaka intressekonflikter och därvid tillvarata faunavårdens intressen.

Samordning

Samordning som bör ske med andra åtgärdsprogram

I åtgärdsprogrammet för fjällräv föreslås jakt på rödräv med anledning av rödrävens expansion till fjällen. Detta är en åtgärd som även bedöms gynna fjällgåsen.

Samordning som bör ske med miljöövervakningen

Inom det nationella övervakningsprogrammet Svensk fågeltaxering, som drivs av Ekologiska institutionen, Lunds Universitet, finns möjligheter att observationer av fjällgäss görs i samband med inventering av deras standardrutter. Det är viktigt att eventuella observationer rapporteras in till Svalan (Artportalen).

Referenser

- Aarvak, T. & Øien, I. J. 2009. I Tolvanen m.fl. 2009 – EU LIFE report *Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route*. WWF Finland Report No 27 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie Report 1-2009.
- Aarvak, T. & Øien, I. J. 2004. *Monitoring of staging Lesser White-fronted Goose at the Valdak Marshes, Norway, in the years 2001–2003*. I: Aarvak, T. & Timonen, S. (red.): *Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Report 2001–2003* – WWF Finland Report No 20 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie report 1-2004: 19–24.
- Aarvak, T. & Øien, I. J. 2003. Moulting and autumn migration of non-breeding Fennoscandian Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus* mapped by satellite telemetry. *Bird Conservation International* 13: 213–226.
- Amato, G. 2010. *A review of the conservation genetics issues confronting the Lesser White-fronted Goose recovery program*. Rapport på uppdrag av AEWA. (Executive summary, bilaga 3).
- Andersson, Å. & Holmqvist, N. 2010. The Swedish population of Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* – supplemented or reintroduced? *Ornis Svecica* 20, No 3–4: 202–206.
- Andersson, Å. & Larsson, T. 2005. Reintroduction of the Lesser White-fronted *Anser erythropus* in Swedish Lapland. Boere, G. (red). *Proceedings of the waterbirds of the world*.
- Andersson, A-C. Andersson, S. & Lönn, M. 2007. *Genetisk variation hos vilda växter och djur i Sverige*. Naturvårdsverket rapport 5712.
- BirdLife International. 2009. Species factsheet: *Anser erythropus*. Nedladdad den 12 januari 2011 från: <http://www.birdlife.org/>.
- BirdLife International. 2004a. *Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. BirdLife Conservation series No. 12.
- BirdLife International. 2004b. *Implementation in the European Union of species action plans for 23 of Europe's most threatened birds*. Rapport till EU-kommissionen, kontrakt NoB4-3040/2003/36216 /MAR/ BZ.
- Björklund, M. 1996. Fjällgäsen och älvslätterens försvinnande. *Vår Fågelvärld* 55(3): 17–19.
- CMS vetenskapliga råd. 2005. *Lesser White-fronted Goose Anser erythropus: recommendation from the Scientific Council*. UNEP/CMS/INF.8.5, Annex III.

- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1977. *The birds of the Western Palearctic*. Vol. 1. Oxford University Press, London.
- Ebbinge, B. S., Berrevoets, C., Clausen, P. Ganter, B., Günther, K., Koffijberg, K., Mahéo, R., Rowcliffe, M. St. Joseph, A. K. M., Südbeck, P. & Syroechkovsky Jr, E. 1999 *Dark-bellied Brent Goose Branta bernicla bernicla. Goose Populations of the Western Palearctic. A review status and distribution*. I: Madsen, J., Cracknell, G, & Fox, T. (red). Wetlands International Publication No. 48: 284–297.
- Von Essen, L. 1993. *Projekt Fjällgås. Projektbeskrivning och resultat till 19921031*. Rapport till WWF Sverige.
- Gang, L. 1999. *Status of Lesser White-fronted goose in China*. Fennoscandian Lesser White-fronted Goose project – annual report 1999.
- Green, R. E., Harley, M., Spalding, M. & Zöckler, C. 2001. *Impacts of climate change on wildlife*. World Conservation Monitoring Centre, Sandy, Bedfordshire, England.
- Gärdenfors, U. (red.) 2010. *Rödlistade arter i Sverige 2010*. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Holm, B. 1970. *Norrbottnens natur. Fåglar i Norrbotten*. Norrbottens läns naturvårdsförbund, småskrift nr 2. Luleå.
- IUCN. 1998. *IUCN/SSC guidelines for re-introductions*. IUCN, Gland, Schweiz.
- Jones, T., Martin, K., Barov, B. & Nagy, S. 2008. *International single species action plan for the conservation of the Western Palearctic population of the Lesser White-fronted Goose Anser erythropus*. AEW Technical Series 36. Bonn.
- Kahanpää, L. 2009. Update of numbers and catching of LWfG in European Russia. LWfG Bulletin 2009(4): 11–15.
- Kampe-Persson, H. 2008. Historical occurrence of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in the Atlantic flyway. *Ornis Svecica* 18: 68–81.
- Koffijberg, K., Cottaar, F., & van der Jeugd, H. 2005. *Pleisterplaatsen van Dwergganzen Anser erythropus in Nedelands*. SOVON-informatierapport 2005/2006. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. Holland.
- Lacy, R. C. 2005. *Comments on the genetic issues related to the new action Plan for the Lesser White-fronted Goose*. Independent review for the Bonn Convention Scientific Council. – Promemoria.

- Lee, R, Cranswick, P.A., Hilton, G.M. & Jarrett, N.S. 2010. *Feasibility study for a re-introduction/supplementation programme for the Lesser White-fronted Goose Anser erythropus in Norway*. WWT Report to the Directorate for Nature Management, Norway.
- Lorentsen, S.-H., Øien, I.J., Aarvak, T., Markkola, J., von Essen, L., Farago, S., Morozov, V., Syroechkovski Jr, E. & Tolvanen, P. 1999. *Lesser White-fronted Goose Anser erythropus. Goose Populations of the Western Palearctic. A review status and distribution*. I: Madsen, J., Cracknell, G, & Fox, T. (red). Wetlands International Publication No. 48: 144–161.
- Luukkonen, A. & Markkola, J. 2003. *The autumn migration survey of Lesser White-fronted Goose in Bothnian Bay area, Finland, in 2002*. In Fenno-scandian Lesser White-fronted Goose conservation project – Annual report 2001–2003.
- Luukkonen, A. 2009. *The spring migration of the Lesser White-fronted Goose on-Bothnian Bay coast, Finland, in 2004–2008*. I: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (red): *Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route – Final report of the EU LIFE-Nature project 2005–2009*. WWF Finland Report No 27 / NOF Rapportserie, Report 1-2009.
- Länsstyrelsen i Norrbotten. 2007. *Fjällgåsen I Norrbottens län år 2005–2006. En sammanställning av inventeringarna av fjällgås åren 2005–2006 i Norrbottens län samt redovisning av historiska häcknings- och flyttlokaler*. Länsstyrelsen i Norrbottens län.
- Madsen, J. 1996. *International Action Plan for the Lesser White-fronted Goose (Anser erythropus)*. BirdLife International, Cambridge, England, på uppdrag av EU-kommissionen.
- McCarthy, E. 2007: *Handbook of Avian Hybrids of the World*. Oxford University Press. New York.
- Mooij, J. H. .2001. Reintroduction project for the Lesser White-fronted Goose by help of ultra-light aircraft. *Casarca* 7: 137–147.
- Mooij, J.H. 2010. Review of the historical distribution of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in Europe. *Ornis Svecica* 20, No 3–4: 190–201.
- Mooij, J. H., Faragó, S., & Kirby, J. S. 1999. *White-fronted Goose Anser albifrons albifrons. Goose Populations of the Western Palearctic. A review status and distribution*. I: Madsen, J., Cracknell, G, & Fox, T. (red). Wetlands International Publication No. 48: 94–128.
- Morozov, V.V. 2006. *The Lesser White-fronted Goose Anser erythropus at the verge of the millennium*. Waterbirds around the world. Edinburgh, England: 380–381.

- Morozov, V.V. & Syroechkovski Jr, E.E. 2002. Lesser White-fronted Goose on the verge of the millenium. *Casarca* 8: 233–276. (Ryska med engelsk sammanfattning)
- Mullarney, K., Svensson, L. Zetterström, D. & Svensson, L. 1999. *Fågelguiden* Albert Bonniers Förlag, Stockholm.
- Naturvårdsverket. 2008. *Utsättning av vilda växt- och djurarter i naturen*. PM, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Nijman, V., Aliabadian, M. & Roselaar, C.S. 2010. Wild hybrids of Lesser-White-fronted Goose (*Anser erythropus*) x Greater White-fronted Goose (*A. albifrons*) (Aves:Anseriformes) from the European migratory flyway. *Zoologischer Anzeiger*. 248: 265–271.
- Norderhaug, A. & Norderhaug, M. 1984. Status of the Lesser White-fronted Goose, *Anser erythropus*, in Fennoscandia. *Swedish Wildlife Research* 13(1): 171–185.
- Ottvall, R. 2008. *Feasibility studie för infångande och genetisk kartläggning av svenska fjällgäss Anser erythropus*. Ekologiska institutionen, Lunds Universitet.
- Owen, M.1980. *Wild geese of the world*. London, Batsford.
- Pääläinen, J. & Markkola, J. 1999. Field work in Lapland in 1998. I: Tolvanen, P. Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (red.): *Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Annual report 1998*. – WWF Finland Report 10 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie 1-1999: 35–36.
- Randler, C. 2006 Behavioural and ecological correlates of natural hybridization in birds. *Ibis* 148: 459-467.
- Ruokonen, M., Aarvak, T., Chesser, R.K., Lundqvist, A.-C. & Merilä, J. 2010. Temporal increase in mtDNA diversity in a declining population. *Molecular Ecology* 19: 2408-2417.
- Ruokonen, M., Andersson, A-C. & Tegelström, H. 2006. Using historical captive stocks in conservation. The case of the lesser white-fronted goose. *Conservation Genetics* 8: 197–207.
- Ruokonen, M., Kvist, L., Aarvak, T., Markkola, J., Morozov, V. V., Øien, I. J., Syroechkovski, Jr., E. E., Tolvanen, P. & Lumme, J. 2004. Population genetic structure and conservation of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*. *Conservation Genetics* 5: 501–512.
- Ruokonen M., Kvist, L., Tegelström, H. & Lumme, J. 2000. Hybrids, captive breeding and restocking of the Fennoscandian Lesser White-fronted Goose (*Anser erythropus*). *Conservation Genetics* 1: 277–283.

- Ryd, Y. 2009. Väster om Virihávrrre – här häckade fjällgässen. *Vår Fågelvärld* 2009(6): 14–21.
- Ryd, Y. & Lundquist, A. 2009. Mera om fjällgås jakt. *Vår Fågelvärld* 2009(8): 28–29.
- Siivonen, L. 1949. En översikt över villebrådet i Finland. *Suomen Riista* 4, 125–170.
- Sjögren, P. & Wyöni, P-I. 1994. Conservation genetics and detection of rare alleles in finite populations. *Conservation Biology* 8: 267–270.
- Soikkeli, M. 1973. Decrease in numbers of migrating Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus* in Finland. *Finnish game research* 33: 27–30.
- Sterbetz, I. 1990. Variations in the habitat of the Lesser White-fronted Goose (*Anser erythropus* L., 1758) in Hungary. *Aquila* 96–97: 11–17.
- Tegelström, H., Ruokonen, M. & Löfgren, S. 2001. *The genetic status of the captive Lesser White-fronted Geese used for breeding and reintroduction in Sweden and Finland*. I: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (red.). *Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project*. Annual report 2000. WWF Finland Report No. 13 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie Report 1-2001: ss. 37–39.
- Tolvanen, P. & Lindgren, M. 1998. Lesser White-fronted Goose survey in the Rostujavri area, June 20–26, 1998.
- Tolvanen, P., Toming, M. & Pynnönen, J. 2004. *Monitoring of Lesser White-fronted Geese in western Estonia in 2001–2003*. *Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project*. Report 2001–2003. – WWF Finland Report 20 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie Report 1-2004: 9–13.
- Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. 2009. *Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route – Final report of the EU LIFE-Nature project 2005–2009*. WWF Finland Report No 27 / NOF Rapportserie, Report 1-2009.
- Tsougrakis, Y., Panagiotopoulou, M. & Makriyanni, E. 2009. *Public awareness campaign for the Lesser White-fronted Goose in Greece*. I: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (red.): *Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route. – Final report of the EU LIFE-Nature project 2005–2009*. WWF Finland Report No 27 / NOF Rapportserie, Report 1-2009.
- UNEP World Conservation Monitoring Centre. 2003. Report on the status and perspective of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*. UNEP/WCMC, Cambridge, England.

- Wetlands International. 2002. *Waterbird Population Estimates*. Third edition. Wetlands International Global Series No. 12. Wageningen, Holland.
- www.piskulka.net. Fjällgåsportal. Nedladdad den 20 januari 2011.
- WWF Finland. 2009. Lesser White-fronted Goose Life Project. Nedladdad den 20 januari 2011 från: http://www.wwf.fi/english/finland/lesser_white_fronted/.
- Øien, I.J., & Aarvak, T. 2005. Satellitter sporer dverggås til sivilisasjonens vugge – Mesopotamia! *Vår Fuglefauna* 28, nr 1.
- Øien, I. J. Aarvak, T., Ekker, M., & Tolvanen, P. 2009. *Mapping of migration routs of the Fennoscandian Lesser White-fronted Goose breeding population with profound implications for conservation priorities*. I: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (red): *Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route – Final report of the EU LIFE-Nature project 2005–2009*. WWF Finland Report No 27 / NOF Rapportserie, Report 1-2009.
- Øien, I.J., & Aarvak, T. 2009. *The effect of Red Fox culling in the core breeding area for Fennoscandian Lesser White-fronted Geelse in 2008*. I: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (red): *Conservation of Lesser White-fronted Goose on the European migration route – Final report of the EU LIFE-Nature project 2005–2009*. WWF Finland Report No 27 / NOF Rapportserie, Report 1-2009.
- Øien, I.J., & Aarvak, T. 2010. Lys i tunnelen for dvergåsa? *Vår Fuglefauna* 33, nr 3.

Bilaga 1. Föreslagna åtgärder¹

Åtgärd	Område/Län	Aktör	Finansiering	Kostnad ²	Prioritet	Tidplan
Sammanställning av data som registrerats under häckningstid gjorda inom Projekt Fjällgäss	Norrbottnen	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP Lst BD	90 000 kr	1	Senast 2011
Årlig övervakning av rastande fjällgäss i Sverige	Häckningsområdet, Ammarnäs, Hudiksvall m.fl.	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP Lst BD, AC Svenska Jägareförbundet	10 000 kr/år	1	2011–2015
Årlig övervakning på övervintringslokaler i Holland.	Holland	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP Lst BD	35 000 kr/år	1	2011–2015
Årlig övervakning i Tjälmejarueområdet	Norrbottnen, Västerbotten	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP Lst BD, AC	60 000 kr/år	1	2011–2015
Dokumentation av Svenska Jägareförbundets Projekt Fjällgäss	Sverige	Svenska Jägareförbundet	Stiftelsen Sveriges Vildnad, Svenska Jägareförbundet	0 kr	2	Senast 2011
DNA-analys av fjällgäss från Nordens Ark (Släktskap)		Svenska Jägareförbundet	Svenska Jägareförbundet	0 kr	1	Senast 2011
Utsättning av vildfångade fjällgäss	Hudiksvall	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP, Lst X	25 000 kr/år	1	2011 – 2015
Fångst av fjällgäss och märkning	Hudiksvall, Holland	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP Lst X, Tyskland, Holland	40 000 kr/år (för fångst i Hudiksvall)	1	2011 – 2015
Sändarförse 4 fjällgäss	Hudiksvall	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP, Lst X	280 000 kr	2	Senast 2012
Införsel av ryska vildfångade fåglar för avel	Sverige/Ryssland	Svenska Jägareförbundet,	Naturvårdsverket, Våtmarksfonden, Svenska Jägareförbundet, WWF	200 000kr/år	1	2011 – 2015
Uppbyggnad av avelsanläggning	Öster Malma	Svenska Jägareförbundet	Naturvårdsverket, Svenska Jägareförbundet	Bidrag utbetalt 2010	1	Senast 2011
Skötsel och uppfödning av vildfångade fjällgäss	Öster Malma	Svenska Jägareförbundet	Naturvårdsverket, Svenska Jägareförbundet	160 000 kr/år	1	2011–2015

Forts. Bilaga 1. Föreslagna åtgärder

Åtgärd	Område/Län	Aktör	Finansiering	Kostnad ²	Prioritet	Tidplan
Projektledare (inkl baskostnader Projekt Fjällgås)	Öster Malma	Svenska Jägareförbundet	Naturvårdsverket, Svenska Jägareförbundet	250 000 kr/år	1	2011–2015
Skötsel och uppfödning av vildfångade fjällgäss	Nordens Ark	Nordens Ark	Naturvårdsverket, Svenska Jägare- förbundet, Nordens Ark.	200 000 kr/år	1	2011–2015
Urval, restaurering och skötsel av rast- och ruggningslokaler längs flyttvägar	Sverige	Länsstyrelsen i berört län,	NV – ÅGP resp. skötselanslag i län där åtgärder blir aktuellt.	125 000 kr/år	1	2012–2015
Framtagande och arbete med utsättningsprogram	Sverige	Svenska Jägareförbundet	Naturvårdsverket	Ingår i projekt- ledartjänsten.	1	Senast 2013
Utsättning av vildfångade fjällgäss	Norrbottnen	Svenska Jägareförbundet	NV – ÅGP, Lst BD	60 000 kr ¹ 60 000 kr/år	1	2010 ¹ 2011–2015
Oberoende utvärdering av studier om flyttvägar	–	AEWA	Naturvårdsverket	87 000	1	2011
Rödrävsjakt	Norrbottnen	Länsstyrelserna i Norr- bottens och Västerbottens län	NV – ÅGP Lst BD och AC	Samordnas med ÅGP Fjällräv	1	2011–2015
Skrivelse till myndigheter i länder med rastande eller övervintrande fjällgäss	Länder längs flyttvägar	Centrala naturvårds- myndigheter i Sverige, Norge, Finland	–	–	2	2011–2015
Deltagande i internationellt arbete om fjällgåsen	Sverige	Myndigheter och organisationer	Resp. part	–	1	2011–2015
Bidrag till internationellt fjällgåsarbete		AEWA	Naturvårdsverket	Bekostas av viltförvalt- nings medel	2	2011–2015
Inventering av fjällgäss på historiska samt potentiella häckningslokaler	Sverige	Lst BD och AC	NV – ÅGP Lst BD	250 000 kr	2	2013
Kunskapsmanställning om fjällgåsens ekologiska krav	Sverige	Lst BD och AC	NV – ÅGP Lst BD- och AC	100 000 kr	2	Tidigast 2015
Områdesskydd av viktiga fjällgåslokaler	Sverige	Berörd länsstyrelse, Naturvårdsverket	NV – Områdesskydd		2	2011–2015 efter behov
Årligt möte med nordiska aktörer för fjällgås	Sverige, Norge, Finland	Berörda myndigheter och organisationer	Resp. part	–	1	2011–2015

Forts. Bilaga 1. Föreslagna åtgärder¹

Åtgärd	Område/Län	Aktör	Finansiering	Kostnad ²	Prioritet	Tidplan
Framtagande av infobroschyr	Sverige	Länsstyrelsen i Norrbottens län	NV – ÅGP Lst BD	25 000 kr	2	2012
Webbplats för fjällgåsarbetet (SJF)	Sverige	Svenska Jägareförbundet	Svenska Jägareförbundet	0 kr	1	2011–2015
Information till jägarkåren	Sverige	Svenska Jägareförbundet	Svenska Jägareförbundet	0 kr	1	2011–2015
SUMMA 2011–2015:				6 532 000 kr		

¹ Åtgärder har utförts innan år 2011 genom finansiellt bidrag från Naturvårdsverkets villförvaltningsmedel, Naturvårdsverkets åtgärdsprogrammedel till länsstyrelserna (NV-ÅGP), Svenska Jägareförbundet, Nordens Ark, Stiftelsen Sveriges Vildnad, Våtmarksfonden och WWF Sverige.

² Kolumnen anger kostnaden inom Naturvårdsverkets åtgärdsprogrambudget. Finansiella bidrag planeras också komma från Svenska Jägareförbundet, Nordens Ark, Stiftelsen Sveriges Vildnad, Våtmarksfonden och WWF Sverige, liksom från andra av Naturvårdsverkets medel.

Bilaga 2. Genetiska undersökningar

Fjällgåsen är en monotypisk art där inga raser skilts ut. I en del av de genetiska studierna har slutsatser dragits utan att beakta statistiska svagheter i data och metoder. Undersökningar av fjällgäss från hela utbredningsområdet har visat att de vilda fjällgåspopulationerna är genetiskt differentierade med avseende på mitokondrie-DNA (mtDNA; Ruokonen m.fl. 2004, 2006) som nedärvs enbart från modern till ungarna. I studier av mikrosatelliter (kärn-DNA) har däremot ingen statistiskt signifikant genetisk skillnad hittats mellan de norska och ryska populationerna ($F_{ST} = 0,012$; Ruokonen m.fl. 2006). Skillnaden beror sannolikt på att fjällgåshannar är mer benägna att flytta mellan populationerna medan honorna i betydligt högre grad återvänder till den population där de föddes och växte upp till flygg ålder, och antyder att fjällgåshannar står för ett genflöde mellan de norska och ryska populationerna.

Fjällgäss från populationen i Sverige har ännu inte undersökts genetiskt, annat än museiexemplar (Ruokonen m.fl. 2010). När 29 svenska fjällgäss jämfördes med totalt 17 st från Norge och Finland och 2 från Ryssland insamlade 1860–1949, hittades inga signifikanta skillnader i mtDNA eller i 10 loci av mikrosatelliter. Undersökningen visade att 14 nutida norska fjällgäss var genetiskt mer variabla i mikrosatelliterna och mtDNA än de 46 individerna från museerna. Resultaten indikerar att den ökade genetiska variationen beror på ökad invandring av fjällgåshannar från Ryssland.

I de mtDNA-studier som gjorts av vilda fjällgåspopulationer har inte några hybrider mellan bläsgås och fjällgås upptäckts (Ruokonen m.fl. 2004, 2006, 2010). Det kan dock inte uteslutas att hybridisering äger rum i det vilda eftersom att den statistiska säkerheten inte är tillräcklig. Detta pga. stickprovsstorlekar på max 158 analyserade individer, samt att metoden bara detekterar hybridisering där honan är bläsgås (Tabell 1). Då arthybridisering sker hos fåglar av ordningen Anseriformes (Randler 2006, McCarthy 2007), som fjällgås och bläsgås tillhör, och Nijman m.fl. (2010) identifierat två hybrider insamlade på övervintringsplatser i England 1936 och Holland 1966, dvs långt före utsättningar av fjällgås påbörjades i Sverige, drar Naturvårdsverket slutsatsen att förekomst av hybridisering mellan arterna i det vilda inte kan uteslutas, men att frekvensen sannolikt understiger 6% (Tabell 1).

Av de första avelsfåglarna som togs till Öster Malma var 7 st vilda svenska fjällgäss (von Essen 1993, Tegelström m.fl. 2001). Därefter utökades avelsbeståndet genom import från Danmark och England och fjällgäss som erhållits från svenska uppfödare. Undersökningar har visat att det förekommer inblandning av bläsgåsgener hos hägnade bestånd i Finland och Sverige (Ruokonen m.fl. 2000, 2006). Denna hybridisering kan ha skett i djurparker i Danmark och England (Håkan Tegelström, muntl.). Därefter har några av dessa hybrider återkorsat sig med fjällgäss i fångenskap, och sannolikt via importerade fåglar från nämnda länder kom bläsgåsgener in i det tidigare svenska uppfödningensbeståndet. Det har inte studerats vetenskapligt om det förekommer morfologiska skillnader bland de fjällgäss som ingått i utsättningarna.

Vilken fågel parar sig med partner av annan art?	Detekterbar hybridiseringsfrekvens med > 95% sannolikhet i mtDNA
Enbart fjällgåshannarna parar sig med partner av annan art (bläsgås)	≥ 1,9%
Fjällgåshonor parar sig med bläsgås lika ofta som fjällgåshannarna	≥ 3,8%
Fjällgåshonor parar sig dubbelt så ofta med bläsgås som fjällgåshannarna	≥ 5,7%
Fjällgåshonor parar sig 3 ggr så ofta med bläsgås som fjällgåshannarna	≥ 7,5%

Tabell 1. Lägsta frekvens av hybridisering mellan fjällgås och bläsgås som kan upptäckas med statistisk säkerhet (dvs risken att hybridiseringen undgår upptäckt i stickprovet pga. slumpen är $P < 0,05$) då mtDNA analyserats hos totalt 158 fjällgäss ur den vilda världspopulationen. Analyserat med programmet GENESAMP för genetiska data (Sjögren & Wyöni 1994). Ju större andel av hybridiseringen mellan arterna som sker genom att fjällgåshonor parar sig med bläsgåshannor, ju större hybridiseringsfrekvens kommer att undgå upptäckt i mtDNA:t.

I undersökningen av mtDNA-variationen hos hägnade fjällgäss i Sverige, undantaget den vildfångade avelsbeståndet från Ryssland på Nordens Ark, identifierades tre olika mtDNA-varianter som annars bara återfinns hos bläsgässen. Det innebär att hybridisering mellan bläsgåshonor och fjällgåshannor förmodligen har skett vid åtminstone tre separata tillfällen. Det är inte möjligt att med mtDNA-informationen bestämma när denna hybridisering skedde.

Undersökningen av Nijman m.fl. (2010) visar vilka morfologiska karaktärer som anses främst skilja mellan fjällgås och bläsgås, och där de två hybriderna vildfångade i England 1936 och i Holland 1966 var helt intermediära.

Undersökning av 50 vilda fjällgäss och 87 vilda bläsgäss med tio variabla mikrosatellitmarkörer visade att av totalt 88 alleler var 55 st (63 %) gemensamma för de två arterna; 32 st hittades enbart hos bläsgässen och 1 st enbart hos fjällgässen. Med stickprovet 50 individer kan alleler med frekvensen 3 % eller mer hittas med statistisk säkerhet, dvs. om några av de 32 allelerna hos bläsgås i verkligheten förekommer också hos fjällgås, men i lägre frekvens än 3% så kan de undgå upptäckt av slumpskäl i undersökningen. Risken för detta finns då 21 av de 32 allelerna hos bläsgås hade frekvensen < 5%. Slutsatsen blir därför att minst 63 % av mikrosatellitallelerna i de undersökta markörerna är gemensamma för arterna. Analysernas data visade att 34 % av alla de hägnade adulta fjällgässen hade alleler som enbart återfanns hos vilda bläsgäss. Motsvarande siffra för de aduler som hölls i hägn på Öster Malma innan utsättningarna avbröts år 1999 var något lägre, 27 %.

I Ruokonen m.fl. (2006) undersökning kunde programmet Structure utifrån de genetiska data klassificera samtliga analyserade vilda bläsgäss och fjällgäss till rätt art. Samma program klassificerade alla utom tre av fjällgässen från svenska hägn som fjällgås; ingen av dessa tre fjällgäss tillhörde Öster Malmapopulationen (M. Ruokonen, pers. komm.).

De genetiska studierna visar att den genetiska distansen mellan vilda fjäll-

gäss och bläsgäss i mtDNA är 0,059 (Ruokonen m.fl. 2006) och att skillnaden i kärn-DNA inte är speciellt stor. Mikrosatellitkillnaderna mellan arterna är för låg för att individer med hybridhärstamning säkert ska kunna upptäckas även om mtDNA-studien indikerade att totalt 16 % av de hägnade fjällgässen i Sverige och ca 11 % av det tidigare avelsbeståndet på Öster Malma härstammade från bläsgåshybrider. Detta betyder att även om en hägnad fjällgås med arteget mtDNA i en analys av mikrosatellitvariationen inte går att särskilja från vilda fjällgäss med dagens metoder, kan ingen garanti ges för att individen inte alls bär på bläsgåsgener (Lundqvist och Ruokonen, muntl.). Det går i dagsläget alltså inte att baserat enbart på genetiska data säkert plocka ut fjällgås-individer som inte härstammar från hybrider (Ottvall 2008, bilaga 3).

De genetiska studierna av den fennoskandiska populationen visade att, trots att populationen minskat kraftigt, har ingen större genetisk utarmning börjats (Ruokonen m.fl. 2010). I jämförelse med de östligare populationerna är de genetiska skillnaderna i mtDNA så stora att Andersson & Ruokonen (brev 2005), och Juha Merilä (muntl.) menade att den fennoskandiska populationen bör hanteras som en separat enhet i bevarandearbetet (s.k. management unit). Denna uppfattning delas dock inte av andra genetiker och ekologer (Mooij m.fl. i brev).

Enligt en släktskapsanalys främst baserad på arkivstudier som gjorts av det tidigare avelsbeståndet på Öster Malma uppskattas 5–10 % av de i Lappland utsatta fjällgässen varit bärare av bläsgåsgener (Håkan Tegelström, muntl.). Denna siffra är en grov uppskattning eftersom inga genetiska analyser gjorts av de utsatta fjällgåsungarna. Under utsättningsperioden har sannolikt parbildning och framgångsrik häckning förekommit mellan utsatta och svenska fjällgäss i utsättningsområdet. Detta samt att sju av fjällgässen som grundade det tidigare avelsbeståndet infångades i Norrbotten, innebär att det förstärkta beståndet bär på genetiska anlag från den ursprungliga svenska populationen. Då föräldrarna till de utsatta fjällgässen 1981–1999 inte var första generationens (F1-) hybrider bedömer Naturvårdsverket att de utsatta fåglarna måste tillhöra senare generationer (F3 eller senare) av återkorsningar med fjällgås. Följaktligen drar Naturvårdsverket slutsatsen att sannolikt 97 % eller mer av den genetiska variationen hos det förstärkta beståndet består av fjällgåsgener, inklusive de som kvarstår av den ursprungliga svenska populationen.

Bilaga 3. Oberoende genetisk bedömning

Här följer sammanfattningen av George Amatos (2010) oberoende expertbedömning av fjällgåsens genetik samt om den svenska förstärkta populationen föranleder särskilda åtgärder.

A Review of the Conservation Genetics Issues Confronting the Lesser White-fronted Goose Recovery Program
September 2010

George Amato
Director, Sackler Institute for Comparative Genomics and
Center for Conservation Genetics
American Museum of Natural History
gamato@amnh.org

Executive Summary

This report was prepared at the request of Nina Mikander, Coordinator of the Lesser White-fronted goose and UNEP/AEWA Secretariat. It is based on a careful review of all the provided materials as indicated in the Terms of Reference for the Independent Expert Review of the Genetic Status of the Lesser White-fronted Geese in Fennoscandia. Previous to this review, I have not participated in any direct discussion or been involved in any primary genetics research related to this species. I have however conducted conservation genetics research, and managed and advised numerous, international, species conservation recovery efforts for more than twenty years. A *curriculum vitae* has been attached to detail what training and experiences helped to shape this review.

The genetics issues confronting a successful LWfG recovery program have been well articulated by the various stakeholders through a succession of international meetings, summary plans and scientific articles. In many ways the breadth of issues spans the broad hierarchical levels of conservation genetics – from uncertain taxonomy and metapopulation structure through the challenges of detailed individual genotyping necessary to detect multigeneration hybridization. In addition to a consideration of the various evolutionary and population genetics scales involved, there is also the various management scales from environmental degradation and control of illegal hunting to intensive *ex situ* breeding for population reinforcement or as a hedge against extinction. I have attempted to deal with each specific issue below, and then summarize a set of options to best accomplish the goal of reversing the steep decline of the LWfG in nature while maintaining a genetically and demographically robust species.

Before addressing the specific genetic threats and management implications it is important to again reiterate that the highest priority for successful conservation of the LWfG is a reduction in mortality in the wild from illegal hunting

and protection of critical habitat across the species migration routes. Ultimately these efforts will determine if this species persists into the future. Genetic management may provide an important aid to this effort – and avoid some of the additional threats due to loss of genetic variation in small fragmented populations – or genetic introgression from interspecies hybridization. But those efforts will be moot if there is not a reduction of mortality and increase in recruitment in the wild populations.

LWfG meta-population structure

A review of the available molecular genetic data indicate that the three geographically separated breeding populations of the LWfG are part of a meta-population and not genetically distinct evolutionarily significant units. These populations are characterized by an amount of genetic discontinuity predicted by geographic distance with a distribution of mitochondrial haplotypes and microsatellite allele frequencies indicative of historical connectivity. This pattern, combined with our knowledge of the changing climactic periods over relatively recent evolutionary time, support treating all LWfG populations as subpopulations of the same species – and not as unique evolutionary units that are on separate evolutionary trajectories.

What is most important in these evaluations is that we place the patterns observed from the primary research into an evolutionary context. Any survey of mtDNA haplotypes or nuclear alleles is only a snapshot in evolutionary time. We know that frequencies of these genotypes are constantly changing due to selection as a response to changing environmental conditions, isolation and drift, and accumulation of new mutations. A pattern of fixed, diagnosable characters – similar to what is defined in the Phylogenetic Species Concept (PSC) would indicate significant evolutionary distinctiveness that could only have resulted from coalescence of a pattern due to reproductive separation over evolutionary time. This is the pattern we see in the closely related – but diagnosably distinct LWfG and GWfG species. The pattern for the geographically isolated populations of the LWfG is consistent with non-random, intraspecific variation, and this indicates the importance of historical connectivity.

Specifically, in terms of the genetic health of the species, this argues for more concern with the isolation and loss of genetic variation within the sub-populations than it does with concern for local, co-adapted gene complexes. Furthermore, it strongly supports the option of using individuals and/or their descendants from any one of the LWfG populations for translocations or reintroductions to another sub-population. Indications of a loss of genetic variation in a sub-population would support consideration of augmenting that population by “recreating” historical connectivity through translocations/reintroductions from other sub-populations if natural population size recovery is likely to be slow.

Captive breeding and population reinforcement for the LWfG

The use of intensive management techniques, including captive breeding and translocation for conservation has always been contentious. The reasons for this include concerns over the relative emphasis of efforts and resources allocated to ex situ and in situ efforts, perceived lack of successes historically for reintroductions, a disconnect between the ex situ efforts and the in situ efforts, concerns about disease transmission to wild populations, and issues of genetically appropriate release candidates. And yet, such intensive efforts may be essential to the recovery or very survival of certain species. The IUCN provides valuable guidelines for appropriate and responsible use of these intensive management strategies, and this is well discussed within the May 2010 *Feasibility study for the re-introduction/supplementation programme for the Lesser White-fronted Goose Anser erythropus in Norway*.

A review of the published molecular genetic data on the current ex situ populations, however, indicate that only one is appropriate for use for augmentation of the wild populations of the LWfG. The ex situ group maintained at Nordens Ark in Sweden are of known provenance, and represent a subsample of the Western Main population from Russia. MtDNA analysis and surveys of microsatellite loci demonstrate significant interspecific hybridization between the LWfG, GWfG and Greylag goose for the older, widespread captive populations. Beyond first generation F1 hybrids, it is difficult to assess the degree of hybridization for individual geese. Even though we now possess the ability to sequence whole genomes – the detailed molecular analyses necessary to differentiate the pedigrees of individual geese in these hybrid populations precludes their use for responsible population augmentation of the declining wild population. Any analyses would only confidently exclude known hybrids – but it would not preclude type I errors of including some individuals of hybrid origin that do not contain common, foreign genes.

The captive population maintained at the Nordens Ark represents the best option for captive breeding for population augmentation. The population was started with wild caught birds of known provenance. They also are a subsample of the LWfG subpopulation that is demographically larger and more genetically variable than the Fennoscandian subpopulation. This captive bred population should be managed to retain maximum genetic diversity and to meet demographic goals. This will also minimize some of the risks of selection for domestication. Managing for minimizing mean kinship with accurate pedigree information is the standard tool for accomplishing these goals. It is also important that the population be monitored for any infectious diseases, and be maintained only in range countries and, if possible, isolated from other captive wild-life and domestic animals.

At this point, starting new captive breeding populations from wild caught individuals – especially from the Fennoscandian subpopulation presents too great a risk to the demographic health of these declining populations. While there are methods to minimize the impact, the potential disturbance is not worth the risk. The exception might be very limited additions from the wild for the Western Main population. These individuals could be added to a satellite

population of the Nordens Ark birds. Even a very few individuals, added over time would prevent selection for domestication and would help meet genetic retention goals for a captive bred population that would be available for multi-generational supplementation of the wild populations.

Genetic variation in the Fennoscandian subpopulation and use of captive bred birds for population augmentation

The Fennoscandian subpopulation breeding in Norway has declined precipitously and is not showing signs of recovery. Available molecular data support two hypotheses relevant to guiding an active recovery program. The first, as stated previously, is that historically there was connectivity between LWfG subpopulations. Even at low levels, this connectivity may have played an important role in the persistence of subpopulations – but minimally is indicative of the “natural” evolutionary trajectory of this species. Therefore, lack of connectivity currently is an anthropogenic factor – and one that ideally should be ameliorated. If conservation efforts had resulted in a rapid increase in this subpopulation, then natural connectivity through migrants might have been reestablished without more intensive management.

Which brings us to the second hypothesis that is supported by the available molecular data. Genetic data from the Fennoscandian subpopulation indicates that this subpopulation has lost some degree of genetic variation due to the loss of connectivity to other subpopulations, and due to the drastic decline in population size. This is exacerbated by the lack of recovery to date. The effective (breeding) population is small and likely to remain small for a long enough time that the subpopulation is at significant risk of extinction. While the most important efforts remain reducing the mortality of the wild individuals from this subpopulation across their migration routes --- conservation genetics theory would support the augmentation of this endangered subpopulation with captive bred individuals from the Nordens Ark ex situ population. The benefits of this strategy would be an immediate improvement in the demographics of this subpopulation, but perhaps more importantly – would bring a halt to the decline of genetic variation in the subpopulation.

Any conservation strategy has potential risks and benefits that need to be carefully examined and weighed. Typically, when there is a lack of consensus, taking no action is the default decision – with the notion that this is somehow more conservative and less threatening to the species. This, however, is an incorrect assumption. Doing nothing often has as many serious and significant implications as more active management. And, no action can sometimes reduce future opportunities. This is especially true for genetic and evolutionary conservation management when the local extinction of a subpopulation may represent a significant, long-term threat to the species.

Specifically, the Fennoscandian population is at high risk of local extinction. A review of viability analysis modeling indicates that current levels of mortality and recruitment will result in the extinction of this sub-population. Population reinforcement through the release of captive bred individuals would reduce this risk. Protocols that would reduce the potential of disease transmission and

disturbance of wild breeding pairs would be important as part of this effort. Starting a new ex situ population from the current, small subpopulation in Norway would involve too great a risk to this endangered subpopulation. Evolutionary biology theory and a review of the available molecular genetic data support the use of captive bred birds from the Western Main subpopulation as appropriate release candidates for this effort.

Importantly, there are two compelling reasons to do this as soon as possible. First, the more quickly this is done, the greater the opportunity to retain the genetic variation present in the Fennoscandian subpopulation. That is, the longer it is isolated and small, the greater the risk of loss of more genetic variation – possibly including important local adaptive genes and gene combinations. This is why waiting until the subpopulation declines further – or is extirpated – is an irreversible genetic and evolutionary decision for this species. While the example of a release of hybrid, captive bred individuals in Sweden demonstrates the risks of moving ahead with insufficient data – there is currently sufficient data and theory to support the addition of Western Main/ Nordens Ark birds to help rescue this subpopulation.

Dr. Robert Lacy commented in 2005 that the small size and reduced genetic variation of the Fennoscandian subpopulation did not require genetic rescue, and that there were examples of very small populations of long-lived animals rebounding. Five years later, however, I think the weight of evidence suggests that this subpopulation may require demographic and genetic “rescue” in addition to the mitigation of the continued low levels of natural recruitment.

Conservation genetics of the hybrid LWfG population breeding in Sweden

A review of the molecular genetic data indicates that the LWfG subpopulation breeding in Sweden and wintering in the Netherlands has some level of introgression of genes from hybridization that took place in the captive flocks before individuals were released in nature. From the published data it is not possible to get an accurate estimate of the original levels of hybridization, or of the current persistence of introgressed genes. Capturing wild birds and attempting to quantify this more accurately would not be a priority for the recovery of the LWfG. Even with more detailed genotyping methods available, the logistics and resources necessary to try to purge this population of introgressed genes is unwarranted. Specifically, the threat of a small, subpopulation of LWfG containing some introgressed genes from closely related species seems quite low in terms of their possible impact on other recovering subpopulations. We would predict that if the genes make individuals less fit then they will be selected against in nature. If they are neutral, they will remain at current levels or decline through drift. Natural introgression is not uncommon in many closely related species but seems to be controlled mostly by positive assortative mating within species. While an unfortunate experiment, no specific management actions seem warranted for this subpopulation.

- Considering the lack of empirical molecular genetic data available to guide many endangered species recovery efforts, the assembled literature for the

LWfG is reasonably sufficient to guide the management decisions under consideration. That does not mean that there are not multiple interpretations of both the data, in terms of what they tell us unambiguously about the evolutionary history of this species, or the certainty of the implications of the data. In some cases the questions are simple. Evidence of hybridization in the captive populations is clear. Will there be a lowered fitness due to loss of genetic variation in the Fennoscandian subpopulation without active management? This is likely but not yet certain – and difficult to measure. When evaluating scientific data to make decisions, it is unlikely that every single scientist or stakeholder will be in agreement. But the information available for this recovery program is sufficient to draw a broad consensus among conservation geneticists.

- You can quantify the genetic differences between closely related species by a number of objective measures. Most simply it can be estimated as a numerical distance value based on percent DNA sequence divergence across the whole genome or some subsample of the genome. It is, however, difficult to generalize exactly what that means in terms of hybridization or threats due to introgression. Within biology there is an enormous body of literature that suggests that it is difficult to generalize about this. Knowing the exact amount of DNA sequence divergence between LWfG and GWfG provides no additional information on the affects of introgressed genes. What is most important is that the molecular data support the taxonomy of these as good species that do not naturally hybridize in nature – so that should be avoided in our management programs.
- The published scientific results represent reasonable approaches to the questions that they examined based on the time the research was conducted. Almost all published research would benefit from larger sample sizes, and in this case more detailed genotyping. That said, in the current papers it is unlikely that these additions would change the basic conclusions. The LWfG recovery program would benefit from ongoing surveys of genetic variation, primarily to empirically measure the impact of management strategies. More genetic markers could be constructed or may be available. Single nucleotide polymorphisms (SNPs), in addition to more microsatellite loci may be useful tools for reconstructing past population structure or even past natural hybridization events. Techniques have now been optimized for using less-invasively collected samples – such as molted feathers. I would emphasize again, however, that there is sufficient information of sufficient quality to make the important, necessary management decisions to guide the LWfG recovery program.
- As stated previously, beyond first generation hybridization events, it is very difficult and research intensive to try to identify individuals that have no hybrid ancestry. The more genes and gene regions analyzed, the better the process gets – but with tens of thousands of genes and gene combinations –

and with the remaining uncertainty even after such an exercise – this would not be a sensible use of technology for guiding an endangered species recovery program.

- Most simply put, research on the occurrence of hybridization and introgression on other related species is not particularly relevant to the LWfG recovery program. There is no evidence that hybridization or introgression is naturally occurring in this species. For this reason it should be avoided as part of any responsible recovery strategies for this species. Evolutionary biology teaches us that the implications may be significant but they are impossible to predict with certainty. At a certain point it is an esoteric argument to debate the exact likelihood of levels of reduced fitness or threat. The captive populations of LWfG, other than the Western Main/Nordens Ark, should not be used for reintroductions. The free-ranging LWfG subpopulation in Sweden, however, does not pose a significant threat to the recovery of the other subpopulations. For this reason no action needs to be initiated in terms of screening wild birds for evidence of hybrid genes or in removing birds from the ecosystem where they currently fill an ecological role. If additions are made to this population from captive individuals of the Western Main/Nordens Ark birds it will reduce even further any concerns about the initial release of birds with introgressed genes since this will help “swamp them out” with LWfG genotypes.
- The Fennoscandian subpopulation in Norway is highly threatened by continuing low recruitment, and is highly vulnerable to stochastic disasters. As one of three geographically separated subpopulations, its loss would be a significant loss, and possibly endanger the LWfG species. Genetic data supports the hypothesis that these subpopulations have maintained connectivity in recent evolutionary history. For all of these reasons, a synthesis of conservation genetic research and theory would argue for the population augmentation of this subpopulation with individuals from the Western Main/Nordens Ark captive population.

Åtgärdsprogram för fjällgås 2011–2015

(Anser erythropus)

RAPPORT 6434

NATURVÅRDSVERKET
ISBN 978-91-620-6434-1
ISSN 0282-7298

Fjällgåsen (*Anser erythropus*) var tidigare ganska vanlig i de svenska fjällen. Fram till mitten av 1950-talet sträckte sig utbredningen sammanhängande från den fennoskandiska fjällkedjan i väster till de östliga delarna av Ryssland. Arten har sedan minskat alltmer främst på grund av jakt, där fjällgåsen liknar den närliggande men lite större arten bläsgås. I Fennoskandien finns fjällgåsen idag med cirka 15–25 häckande par i Sveriges förstärkta population, och cirka 15–20 par i Norge. I Finland verkar arten inte häcka längre. Den svenska populationen förstärktes 1981–1999 med fjällgäss uppfödda i fångenskap, där en flyttväg till säkrare övervintringsplatser i Holland användes. Då en del av uppfödningsgässen visade sig bära på bläsgåsgener stoppades utsättningarna.

I åtgärdsprogrammet 2011–2015 föreslås bland annat ökad information, fortsatt förstärkning av den svenska populationen med ungfåglar från det nya uppfödningbeståndet baserat på enbart viltfångade ryska fjällgäss, test av utsättningsmetoder, uppföljning, biotoprestaurering och medverkan i internationellt arbete.

