

Feasibility studie för infångande och genetisk kartläggning av svenska fjällgäss *Anser erythropus*

Richard Ottvall



LUNDS
UNIVERSITET

Ekologiska institutionen, Lunds universitet
Lund 2008

Feasibility studie för infångande och genetisk kartläggning av svenska fjällgäss *Anser erythropus*

Richard Ottvall

Innehållsförteckning

Summary	2
Conclusions.....	7
Inledning.....	9
Arbetsgång och metodik	10
Fjällgåsens hotstatus	11
Fjällgåsens biologi.....	12
De svenska fjällgässens historia och Projekt Fjällgås	13
Andra projekt med fjällgäss.....	14
Fjällgässen idag.....	15
Infångandet av fjällgäss.....	20
Genetik	26
Satellitsändare.....	29
Kostnader och tidplan	30
Slutsatser	31
Referenser	32
Appendix. Kostnadsberäkning för olika fångstmetoder och utrustning	35

Ekologiska institutionen, Lunds universitet
Lund 2008

Omslagsbild/Cover: Fjällgås vid Lillfjärden, Hudiksvall (foto: Lars Göran Lindström)

Summary

Ottvall, R. 2008. Feasibility study of catching and genetic screening of Swedish Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus*. Department of Ecology, Lund University. 36 pp.

The Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* was still a rather common breeder in Swedish mountain areas in the mid 1950s (Hansson 2005). In the early 1980s when the Swedish Hunting Association and Wildlife Management initiated a reinforcement¹ project of geese bred in captivity, there were only few pairs remaining in the wild (von Essen 1996a). The project used Barnacle Geese *Branta leucopsis* as foster parents to learn young Lesser White-fronted Geese to migrate to winter grounds in the Netherlands. This action has resulted in a wild population of about 90-100 individuals of which 10-15 pairs breed in a small area in Lapland and winter in the Netherlands (Andersson 2007). In the late 1990s it was discovered that the population of Lesser White-fronted Geese held in captivity in Sweden contained DNA from Greater White-fronted Goose *Anser albifrons*, probably due to previous hybridization events in captivity (Ruokonen et al. 2000). Since a moratorium of releasing geese into the wild was established in 2000, there has been strong controversy of which actions that should be taken against the Swedish free-flying flock. The Scientific Council of the Bonn Convention was asked to provide advice in the case, and the Council recommended that all individuals of the Swedish wild population should be caught or removed by other means (CMS 2005). This recommendation was, however, not accepted by all parties and further discussions between Sweden, Finland, Norway, Germany and AEWA led to a compromise where it was suggested to perform genetic screening and refinement (by removal of apparent hybrids) of the population (Jones et al 2008). This report is a feasibility study of how to capture Swedish Lesser White-fronted Geese and how to proceed with DNA-analyses. The feasibility of a refinement of the population is considered and cost estimates of various actions are presented.

This report is ordered by Norrbotten Administration County and in discussions with Swedish Environmental Protection Agency it was decided that 12 issues should be investigated. In the English Summary I have excluded the first chapters about the biology and the threats of the species as well as the history of the Swedish reinforcement project. Most of this information has been described and summarized in other references, for example in the updated Action Plan for the Western Palearctic population of Lesser White-fronted Goose (Jones et al 2008).

¹ The project has often been named as a *reintroduction*. I have chosen to use the word *reinforcement* to stress the fact that some pairs obviously were still breeding in the area where LWfG were released

1. *What is the size of the Swedish population of Lesser White-fronted Goose and how are they distributed within, and possibly outside, Sweden?*

The autumn population size after the breeding season has been estimated to be close to 100 individuals (Andersson 2005-2007). The breeding area is restricted to 15 km² in Lapland (a Special Protected Area). The breeding population has been estimated to 10-15 pairs in recent years, but more individuals have been observed early in the season near the breeding site. On average, about 2.5 fledged young/pair with young has been observed in early autumn. The free-flying population migrates to the Netherlands where they spend the winter (Figure 1).

Most observations of Lesser White-fronted Geese in Sweden are probably reported to the internet portal Artportalen (www.artportalen.se). Moreover, ornithologists are often very active at the known staging sites of the species. Therefore, it is possible to present a decent picture of the occurrence of Lesser White-fronted Geese in Sweden (Figure 2-6).

Around 20-25 June, about 20-25 individuals arrive to the Hudiksvall region where also some stay to moult (Figure 7). Later in August, 60-70 individuals spend some weeks in this area before migration south to the Netherlands. Some Lesser White-fronted Geese stage during the autumn migration at Hjälstaviken and Svensksundsviken, as well as at a few other localities (Figure 9).

During spring migration, the highest numbers are generally found in Hudiksvall, but also Hjälstaviken, Svensksundsviken and the Alnö area hold small or medium-sized groups of geese during shorter periods (Figure 8). Near the breeding area, at Ammarnäs and Båtsjaur, small groups of geese are often observed a short period prior to the breeding season.

Within the first years of the Swedish reinforcement project colour-ringed individuals were observed outside Sweden, in for example, Estonia, Norway, Finland and Novaja Zemlja in Russia. Since 1999 no geese have been released and therefore only a few birds with colour-rings remain in the free-flying population. Therefore, it is almost impossible to assess whether Swedish Lesser White-fronted Geese today occur in other countries apart from the winter quarters in the Netherlands.

The capture of Lesser White-fronted Geese

2. *What are the legislations of catching and removing (killing) Swedish Lesser White-fronted Geese?*

According to the EU Birds Directive, it should be possible for Swedish authorities to apply an exception from the Birds Directive to catch and kill Lesser White-fronted Geese of the Swedish free-flying population. This should be true at least when the exception concerns only a small number of birds.

The ruling by the Council of State of the Netherlands (Raad van State) obliged the Dutch Government to establish Special Protected Areas (Natura 2000) for the localities where Swedish Lesser White-fronted Geese spend the winter. My conclusion is that this decision

should not prevent any actions of killing a small number of geese, if such actions should be authorized by Swedish authorities.

The link to the ruling:

http://www.raadvanstate.nl/uitspraken/zoeken_in_uitspraken/zoekresultaat/?verdict_id=6787

3. From what is known about the distribution of the Swedish Lesser White-fronted Goose, how many individuals can be caught?

Theoretically, the whole or a large fraction of the free-flying population can be caught. The work will, however, be time-consuming lasting for several years with considerable costs. The catching attempts of Lesser White-fronted Geese could be carried out in the breeding area, during the moult period and at some staging localities, mainly around Hudiksvall. At the breeding area only few individuals are likely to be caught. The only known moulting site is at Lillfjärden, Hudiksvall where only few individuals have stayed in recent years during the moulting period (2008: 5 ind., 2007: 18 ind. and 2006: 5 ind.). From these figures probably less than 10% of the Swedish population can be caught at Lillfjärden during moult. This means that most catching efforts have to be directed towards staging localities. It is very difficult to assess the proportion of the population that can be caught at the staging sites, but it is probably correlated with the amount of efforts.

4. Where should the Lesser White-fronted Geese be caught and what are the efforts needed based on different actions?

While it is possible to catch geese at the breeding site in Lapland, such actions will probably cause disturbance and only some individuals can be caught. The only catching technique that I would suggest on the breeding ground is to catch family groups. By doing so, the parents have to be released immediately at the breeding site. At present, our knowledge of where to find family groups in the breeding area is limited and the efforts and costs of localizing families will certainly mount up rather quickly. Therefore I argue that catching efforts should be directed to Hudiksvall (spring, summer and autumn) and Hjälstaviken (spring and autumn) and possibly at two other staging sites, Svensksundsviken (spring, but mainly autumn) and Alnö (spring).

I have ranked different catching efforts as follows:

1. Moulting geese in Hudiksvall (5-20 individuals stay here)
2. During spring at Fiskeby near Hudiksvall (max. 45 individuals)
3. During spring and autumn at Lillfjärden, Hudiksvall (max. 78 individuals in autumn)
4. During spring and autumn near Hjälstaviken (max. 40 individuals in autumn, less in spring but possibly other geese than in Hudiksvall).

I suggest that three catching methods should be used: 1) catching moulting geese with a corral system, 2) cannon net and 3) whoosh net or the similar clap net. Chasing the moulting Lesser White-fronted Geese into a trap of standing nets should be a fairly easy and cost-effective technique compared to other methods. The major drawback might be that the geese could be reluctant to leave the water when chased. Catching operations by cannon net are demanding

and it is crucial to take a security distance of 1 km (with a large net) into account. There are only few sites where cannon nets can be used and the risk of not being successful in the first attempts is high. By using whoosh net (or the similar clap net) at Lillfjärden, Hudiksvall where the geese are grazing at close distance to humans, less preparation is needed compared to when using cannon net. However, the grazing site is well visited by city inhabitants and a catching operation here is more delicate than outside the city itself (Figure 7).

5. Who should catch the geese and what are the costs involved?

The responsible person for any catching efforts should have previous experience of goose catching and has to be familiar with trapping techniques. There are various permissions that are needed for all catching operations, for example from the Swedish Ringing Centre and the County Administrative Boards.

Costs (see Appendix):

I have estimated the cost for a catching attempt in Hudiksvall during the moulting period to about 70.000 SEK. A two-week-effort near Hudiksvall by using cannon net could cost about 150.000 SEK while a similar attempt by using whoosh net or clap net could cost about 100.000 SEK. A combination of cannon net and whoosh net during a two-week period could cost about 200.000 SEK.



6. If the geese have to be kept in captivity after capture, which permits are needed and what are the costs involved?

The advantage of a release of the geese after catching is that the birds avoid spending several stressful months or even years in captivity. While released geese should be individually ringed with some sort of combinations in colour or letters, it might be very difficult to recatch or shoot a certain individual that has proven to be a carrier of alien genes.

A permission to keep the geese in captivity is needed from the Swedish Board of Agriculture. Several factors in combination support the need of a construction of a new facility where to keep the geese in captivity. A major factor is the difficulty to achieve an acceptable standard for the geese in a temporary facility. Moreover, time in captivity may last for several years for some individuals. The cost only to build a new facility is probably about 1 million SEK. There has to be an experienced person to take care of the geese which together with maintenance will add up the cost substantially.

7. Is there a risk that Lesser White-fronted Geese from other populations might be caught during catching events in Sweden?

My conclusion is that it is almost impossible to know the origin of geese caught in Sweden. If the Swedish geese do not get in contact with individuals from other breeding populations, for example in the winter quarters or through vagrants reaching the Swedish breeding area, the risk of catching “foreign” geese should be very small. But it is not known for sure if pairing is established in the winter quarters or somewhere else.

The genetics of the Swedish free-flying population

8. Is it possible to identify carrier of alien (Greater White-fronted Goose) genes in the Swedish Lesser White-fronted Goose population, and to which degree of certainty?

I agree with the genetic experts that argue that the available genetic markers are not sufficient to identify all carriers of Greater White-fronted Goose genes in the free-flying flock of Lesser White-fronted Geese in Sweden. It is possible to identify carrier of alien genes to a fairly large extent in the first hybrid generation (for example Ruokonen et al 2007). Beyond the second generation after hybridization together with backcrosses it gets complicated and more and more difficult to identify these carriers of alien genes (Vähä & Primmer 2006, Ruokonen et al 2007, Randi 2008, Pedall et al in press).

9. Which costs are involved in different DNA methods and which method is the most cost-effective?

It can be estimated that about 50 microsatellites are needed in total to increase the detection probability of the carriers of alien genes. We have to develop about 40 new microsatellites to reach that level, a work that probably takes a year to finish for a cost of about 1 million SEK. Not even after such an effort will there be 100% identification certainty of carriers of alien genes. When further genetic markers are developed, the genetic screening of 90 individuals and 40 microsatellites takes about a month for a cost of about 100.000 SEK.

10. Is there any evidence of Greater White-fronted Goose genes in natural Lesser White-fronted Goose populations?

Molecular studies have not been able to show an introgression of Greater White-fronted Goose genes in natural Lesser White-fronted Goose populations or vice versa. From these studies it cannot be excluded that genes from GWfG occurs in low frequency in natural populations of LWfG. It is well known that these species can hybridize in nature and that they can produce fertile offspring (Kampe-Persson & Lerner 2007, McCarthy 2007). It cannot be excluded that pairs of Lesser White-fronted Goose and Barnacle Goose also can produce fertile offspring. There is an increasing trend of observations in Sweden of such pair constellations and their hybrid offspring (Figure 10). Some of the Lesser White-fronted Goose males that are involved in such pairings have been killed.

Satellite transmitters

11. Are there satellite transmitters that can be used on Lesser White-fronted Geese and which costs are involved?

It could be relevant to investigate the Swedish population in more detail. From previous studies using satellite transmitters, the knowledge of migration routes and geographical positions of winter quarters for Russian and Norwegian populations have increased dramatically. Satellite transmitters are fairly costly and I estimate that to gain information from one transmitter during several months or up to a year will cost at least 50.000 SEK.

Costs and time schedule

12. Given all information, when can the catching start, what is the time schedule of the activities and to which costs?

First, there must be a decision on whether any actions to remove apparent carriers of Greater White-fronted Goose genes should be taken at all. If so, the work with developing further genetic markers should start as soon as possible, perhaps already in 2009. It is doubtful whether catching can start before summer 2009 and it is probable that catching methods become fully operational not before 2010. The genetic screening is probably not finished until 2011 or even later. The activities have to carry on for several years and the total costs will most likely mount up to at least 3 million SEK.

Conclusions

From this study I conclude that to capture Swedish Lesser White-fronted Geese for genetic screening and refinement by removal of apparent hybrids is a pointless action and not feasible. This conclusion is based on the fact that ***present genetic markers are not efficient*** in detecting hybrid ancestry among individuals in the Swedish free-flying population. I endorse the genetic experts that argue that the best-available technology will not exclude carriers of alien (GWfG) genes. ***It is possible to develop further genetic markers***, another 40 or so microsatellites, in a well-equipped lab to a cost of at least 1 million SEK. This work will probably take about a year to finish. Most likely, such an effort will still not guarantee by 100% certainty that carriers of alien genes will be detected by genetic screening.

It might be possible to capture a large fraction of the free-flying flock, but the amount of efforts and costs are difficult to predict. The catching efforts have to be implemented at several localities by using various catching techniques. Moreover, catching attempts will most likely have to carry on for several years until a fair number of birds have been caught. If geese are to be kept in captivity until the outcome of DNA analyses is presented, I argue that a new facility for the geese has to be built. The total cost of keeping birds in captivity could well be 2-3 million SEK and to that costs of capture attempts of at least 500,000 SEK should be added. In total, I estimate that 3-5 million SEK is needed to cover all costs of actions. It is, however, doubtful whether the refinement process will be successful with all these actions.

Vem är Richard Ottvall?

Richard Ottvall arbetar som forskare vid Ekologiska institutionen, Lunds universitet. Richard arbetar främst med uppdragsforskning med anknytning till Svensk Fågeltaxering och analyser av fågeldata. Richard gjorde sitt avhandlingsarbete med ett naturvårdsinriktat projekt på strandängsvadare. Han har också gjort en PostDoc vid CEFE-CNRS, Montpellier med populationsgenetiska studier på klipphopparringviner. Richard har bedrivit fältarbete på flera olika fågelarter både i Sverige och utomlands. Han har bl.a. gjort fältarbete på vitkindad gås på Gotland och medverkat vid fångst av denna art. Richards tidigare erfarenheter av fjällgäss begränsar sig till enstaka observationer av arten på olika rastlokaler i södra Sverige samt hantering av en individ som infångades på ruggningsplats tillsammans med vitkindade gäss på Gotland.

Who is Richard Ottvall?

Richard Ottvall is a researcher at the Department of Ecology, Lund University. He is involved in projects analyzing bird data from the Swedish Bird Survey. Richard did his PhD research on conservation aspects of waders breeding on coastal meadows. He did a PostDoc research at CEFE-CNRS, Montpellier on population genetics of Rockhopper Penguins. Richard has carried out field work on various bird species not only in Sweden but also in other countries on several continents. His experiences of Lesser White-fronted Geese are limited to a few field observations in southern Sweden and a close encounter of an individual from the Swedish Project and caught when moulting together with Barnacle Geese on Gotland.

Website: <http://www.lu.se/bce-home/people/current-members/richard-ottvall>

Contact: Richard.Ottvall@zooekol.lu.se

Inledning

Fjällgåsen *Anser erythropus* förekom ännu i mitten av 1900-talet tämligen talrikt som häckfågel i svenska lågfjällmiljöer (Hansson 2005). På rastplatser i kustbandet i norra Ångermanland, Västerbotten och Norrbotten observerades arten i relativt stora flockar fram till för några decennier sedan (SOF 2002, Hansson 2005). Fjällgåsen har dock gått tillbaka kraftigt i antal under 1900-talet och var nästan utgången i landet som häckfågel i början av 1980-talet. Svenska Jägareförbundet startade 1981, i samarbete med WWF, ett projekt där i hägn uppfödda fjällgåsungar från Öster-Malma släpptes ut i ett område i Lappland där det fortfarande fanns enstaka häckande fjällgäss (von Essen 1996a, Å. Andersson muntligen). Målet med projektet var att med vitkindade gäss som fosterföräldrar lära unga fjällgäss att flytta till Holland där fosterföräldrarna spenderade vintern. På så sätt fanns förhoppningen att överlevnaden skulle vara högre än om fjällgässen flyttade mot Sydosteuropa där ett högt jakttryck rådde. Utsläppningsprojektet har resulterat i ett bestånd av ca 100 individer av fjällgäss som flyttar längs en säker rutt till Holland (Andersson 2007). I slutet av 1990-talet framgick att fjällgåsbeståndet på Öster-Malma innehöll främmande DNA av bläsgås *Anser albifrons*, sannolikt p.g.a. tidigare hybridiseringar i hägn (Ruokonen m.fl. 2000). I avvaktan på ytterligare genetisk information om denna hybridisering inställdes utsläppningen av fjällgäss i det vilda fr.o.m. 2000 och sedan dess har inga fjällgäss släppts ut i Sverige (Andersson 2004). Den genetiska problematiken samt den modifierade flyttningssvågen hos det friflygande svenska beståndet har föranlett diskussioner bland fjällgåsexperter. Oenigheten om vad som bör göras med den svenska populationen har varit påtaglig. Som en följd av svårigheter att enas om ett internationellt handlingsprogram fick därför Bonnkonventionens vetenskapliga råd uppdraget att ta ställning i ärendet. Rådets rekommendation var att samtliga svenska fjällgäss skulle plockas bort (CMS 2005). EU-kommissionen (O'Briain muntligen till Naturvårdsverket) ansåg att genetiska analyser skulle kunna visa vilka av individerna som är rena fjällgäss och vilka som har inslag av bläsgåsgener och därmed behöver tas bort. Naturvårdsverket menade att en feasibility studie över genomförandet behövde göras för att bedöma åtgärdens kostnader och möjligheter att lyckas, samt eventuella problem med förfarandet. Ytterligare diskussioner mellan myndighetsrepresentanter från Sverige, Norge, Finland och Tyskland tillsammans med Wetlands Internationals mynnade ut i ett kompromissförslag (Annex 10 i Jones m.fl. 2008). Kompromissen gick bl.a. ut på att en feasibility studie skulle undersöka möjligheterna att fånga in de svenska fjällgässen för genetiska analyser.

Denna rapport utvärderar genomförandet av och kostnader för dessa åtgärder. Utvärderingen utgör ett underlag för framtagandet av det svenska åtgärdsprogrammet för fjällgås. Rapporten har beställts av Länsstyrelsen i Norrbotten och i samråd med Naturvårdsverket bestämdes att 12 punkter med olika frågeställningar skulle utvärderas.

Arbetsgång och metodik

Materialet till denna studie har insamlats genom intervjuer, studiebesök, epostkontakt, telefonkontakt och litteraturstudier.

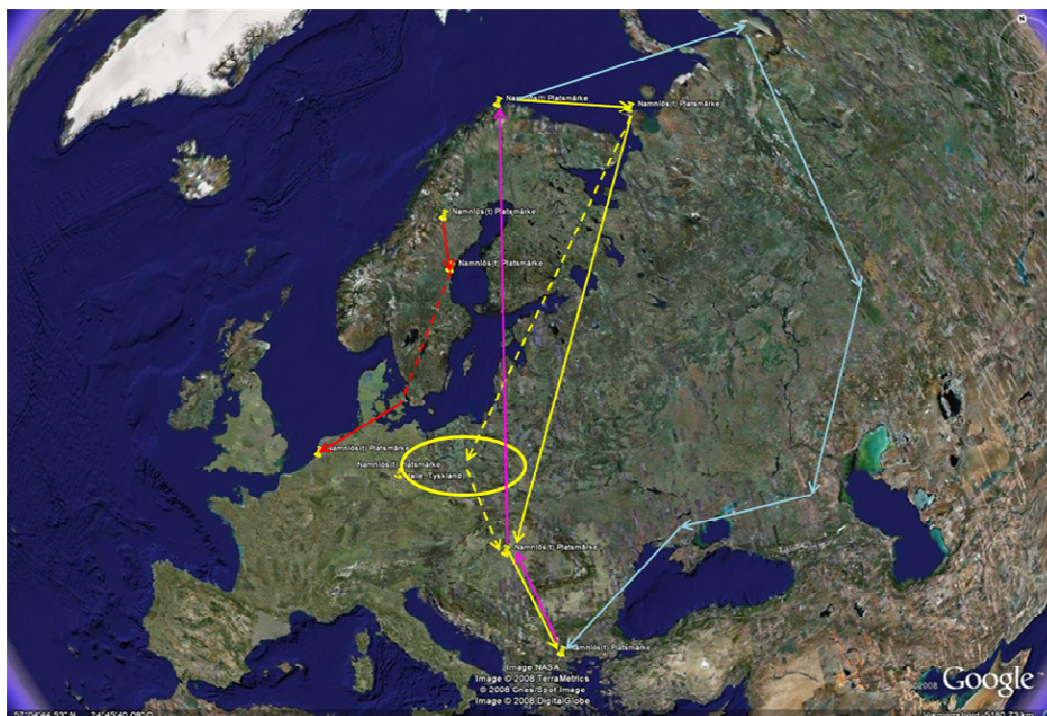
Följande personer kontaktades och bidrog med information: Jens Abrahamsson (jurist Naturvårdsverket), Åke Andersson (projektledare Projekt Fjällgås), Mora Aronsson (ArtDatabanken), Mats Axbrink (ornitolog Hudiksvall), Staffan Bensch (genetiker Lunds universitet), Michael Diemer (Jordbruksverket), Bo Fagerström (projekt Fjällgås), Martin Green (fågelekolog Lunds universitet), Bengt Hansson (genetiker Lunds universitet), Thomas Heinicke (Projekt Sädgås, Tyskland), Niklas Holmqvist (Svenska Jägareförbundet), Henk van der Jeugd (gåsexpert SOVON, Nederländerna), Adriaan de Jong (SLU Umeå), Christer Larsson (Nordens Ark), Kjell Larsson (gåsexpert Högsolan på Gotland), Lars Göran Lindström (ornitolog Hudiksvall), Anna-Carin Lundqvist (genetiker Uppsala universitet), Leif Nilsson (gåsexpert Lunds universitet), Ingar Øien (BirdLife Norge), Helena Ottosson (Eurostat, Luxemburg), Minna Ruokonen (genetiker Oulu universitet, Finland), Roine Strandberg (Lunds universitet), Mikael Svensson (ArtDatabanken), Martin Tjernberg (ArtDatabanken) och Michael Wink (genetiker Heidelberg universitet, Tyskland).



Fjällgås i utsläppningsområdet i Norrbotten. *Lesser White-fronted Goose in the release area in Lapland* Foto: Anders Bylin

Fjällgåsens hotstatus

Fjällgåsen är den minsta gåsen inom släktet *Anser*. Den är ofta svår att i fält skilja från dess något större släkting, bläsgåsen. Artens likhet med bläsgås är ett stort bekymmer då den ofta håller ihop med bläsgäss och på så sätt drabbas av den omfattande bläsgås jakt som förekommer i bl.a. Ryssland och Kazakstan (t.ex. Øien & Aarvak 2003). Jakt utefter flyttningen och i övervintringsområden är sannolikt den viktigaste faktorn bakom den observerade minskningen. Därtill har habitatförändringar och minskade arealer av lämpliga habitat haft betydelse för den kraftiga populationsminskningen. Idag består världspopulationen av ca 30 000 (28 000–33 000) individer fördelade på fyra delpopulationer (Delany & Scott 2006). Dessa är den fennoskandinaviska (Skandinavien och Kolahalvön), den västliga (norra Ryssland väster om Tajmyr), den östliga (öster om Tajmyrhavön) samt den svenska (litet häckande bestånd i Norrbotten). Den östliga populationen bedöms vara störst med 20 000 individer medan 8 000–13 000 individer tillhör de västliga bestånden. Samtliga populationer med undantag av den svenska bedöms vara i kraftig minskning, i storleksordningen 30–49% (BirdLife International 2004).



Figur 1. Ungefärlig flyttningssvåg för den svenska friflygande fjällgåspopulationen (rött), den västliga höstrutten för norska fjällgäss (gult) samt den östliga höstrutten för norska fjällgäss (blått). Den streckade gula linjen anger alternativ flyttningssvåg som leder till den gula cirkeln där norska fjällgäss också har noterats övervintra. De norska fjällgässens flyttningssvåg under våren är markerat med rosa

Figure 1. Schematic view of migration routes of the Swedish free-flying flock (red), the Western autumn route (yellow), the Eastern autumn route (blue) and spring route (pink) of Norwegian LWfG. The yellow circle denotes to an area used occasionally for staging in autumn and winter

Fjällgåsen är på global skala rödlistad som *Vulnerable* (IUCN 2006). I Sverige är den rödlistad som *Akut hotad* (Gärdenfors m.fl. 2005). BirdLife International klassar arten som *SPEC1* inom Europa vilket innebär att fjällgåsen är en europeisk art med globalt skyddsvärde (BirdLife International 2004). Den är listad som Annex 1-art i EU:s Fågeldirektiv (79/409/EEC), i kolumn A i åtgärdsplanen inom African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement (AEWA), i Annex II "Strictly protected species" i Bernkonventionen och i Appendix I i Bonnkonventionen.

Fjällgåsens biologi

Generellt är kunskaperna om fjällgåsens biologi bristfälliga i jämförelse med andra gåsararter (Fox 2005, Jones m.fl. 2008). Den fennoskandinaviska populationen är den mest studerade och sålunda också det delbestånd vi har mest kunskap om. För de andra bestånden i Ryssland är mycket av biologin, inklusive flyttningsvägar och övervintringsområden, okänd (Syroechovski 2005, Yerokhov 2005). Vissa delar av den fennoskandinaviska populationens livscykel såsom demografi, överlevnad och produktivitet är däremot relativt väl kända. Tack vare satellitsändare, individuella färggringskombinationer och omfattande övervakning på nyckellokal i Europa är också flyttningsvägar ganska väl kända för just denna population.

Överlevnadsdata finns egentligen enbart från det fennoskandinaviska beståndet där mortaliteten under det första levnadsåret har uppskattats till 78% och den årliga dödligheten hos vuxna till 16% (Øien & Aarvak 2003). Flera av de satellitförsedda fjällgäss som flyttat från Norge eller Finland har blivit skjutna under flyttningen i Kazakstan eller Ryssland (Lorentsen m.fl. 1998).

Den fennoskandinaviska populationen består idag av maximalt 20-30 par i ett begränsat område i västra Finnmark, norra Norge (Aarvak & Øien 2004). Dessutom finns indikationer på att ytterligare några par kan finnas kvar på Kolahalvön (Timonen & Tolvanen 2004). Den enda kvarvarande traditionella rastplatsen i Norge alldeles före häckningen (maj-juni) och efter häckningen (augusti-september) ligger i Valdak, norra Norge. På en ett kvadratkilometer stort område har fjällgässen studerats och räknats sedan 1990. Det är här som häckningsframgången i populationen kan uppskattas då området utgör den första rastplatsen för familjegrupper under höstflyttningen. Häckningsframgången har uppmätts till 3,0 flygga ungfåglar per kull med ungar 1994-2002 (Øien & Aarvak 2003). I området har fångst genomförts med kanonnät och några fåglar har fått satellitsändare ryggmonterade. I Valdak minskade antalet rastande fjällgäss med cirka en tredjedel under perioden 1990-2003 (Aarvak & Øien 2004). Under 2008 sågs 25 individer på denna lokal under vårsträcket i maj-juni samt 28 adulta + 13 juv i augusti (www.birdlife.no). I kärnområdet i Finnmark observerades minst 12 par under sommaren 2008 (www.piskulka.net).

De norska fjällgässen utnyttjar två olika flyttningsvägar under höstflyttningen varav den östliga sammanfaller med den västliga ryska populationen (Øien muntligen, www.birdlife.no; Figur 1). Flertalet av de norska fjällgässen tycks övervintra i Lake Kerkini och Evrosdeltat i Grekland. Efter avslutad häckning och ruggning flyger gässen till Valdak för att fylla på energireserverna innan flyttningen går vidare österut till Kaninhalvön, Ryssland för att där genomföra bytet av vingpennor (ruggningen). De individer som inte häckar eller misslyckas tidigt med häckningen tycks flygga ytterligare en bit österut till ruggningsområdena i Tajmyr. Från Kaninhalvön går flyttningen genom östra Europa mot Ungern och Grekland. Ett fåtal av gässen flyttar vidare i sydvästlig riktning till rastlokaler i Polen och f.d. Östtyskland, mindre

än 500 km från de svenska fjällgässens övervintringsområden i Holland (Lorentsen m.fl. 1998, Aarvak & Øien 2003). Därefter går flyttningen vidare till Hortobágy i Ungern där fjällgässen rastar i några veckor innan vidare förflyttning till Grekland (den västliga rutten). Milda vintrar har enstaka fjällgäss stannat kvar i Tyskland eller på rastlokalen i Ungern och i något fall lyckats med övervintring. De individer som flugit till Tajmyr har dragit vidare mot söder öster om Uralbergen över Obdalen ända ner till rastplatser i nordliga Kazakstan (östliga rutten). Satellitsändare på ryska häckfåglar har spårat övervintringsområdet för fjällgäss som följer denna flyttrutt till Mesopotamien i Irak (Øien & Aarvak 2005). De norska gässen som följer den östliga rutten flyttar troligen i huvudsak vidare mot Lake Kerkini och Evrosdeltat i Grekland. Det verkar som att de norska fjällgässen på senare år i stor utsträckning följer den västliga rutten med övervintring i Grekland istället för att flyga längs den östliga rutten via områden kring Kaspiska havet och Svart havet. Ett konkret exempel på den förändring som kanske ägt rum i flyttningmönster utgörs av en fjällgåshane, kallad Finn, som utnyttjade både den östliga och västliga rutten under två efterföljande säsonger. Hösten 2006 flyttade Finn längs med den östliga rutten ner till Kazakstan och därefter till Grekland. Under vårsträcket 2007 flög Finn tillbaka till Norge via Hortobágy i Ungern. Under höststräcket 2007 observerades dock Finn i Hortobágy drygt två veckor efter sista observation i Valda. Finn undvek på så sätt den betydligt längre rutten öster om Uralbergen till förmån för den rakare och avsevärt kortare flyttningsresan till Grekland via Ungern. Eftersom jakttrycket bedöms vara lägre längs den kortare rutten kan denna möjliga beteendeförändring vara till en fördel för den återstående spillran av fjällgäss i Norge (Lorentsen m.fl. 1998). Följningar med satellitsändare visar att variationen i flyttningsvägar är mer dynamisk och större än vad man tidigare trott.

De svenska fjällgässens historia och Projekt Fjällgås

Fjällgåsen var tidigare en karaktärsart på lågfjäll i Sverige, Norge och Finland (och på Kolahalvön). Det kan ha funnits så många som 10 000 individer i den fennoskandinaviska populationen i början av 1900-talet (Øien & Aarvak 2003, Andersson m.fl. 2004). I början av 1980-talet fanns kanske högst 500 fjällgäss kvar av denna population – en minskning utan egentlig motstycke hos någon annan fågelart i vår del av världen. Sista konstaterade häckningen i Sverige av ursprungliga fjällgäss gjordes förmodligen 1996 (Andersson m.fl. 2004).

En känd flyttningsväg finns beskriven från Norra Kvarken i Västerbotten och denna sträcka utnyttjades av relativt stora flockar av fjällgäss ännu på 1950-talet (Hansson 2005). Huvuddelen av de svenska fjällgässen flyttade sannolikt mot sydost till okända övervintringsområden, kanske kring Kaspiska havet och Svart havet (Fransson & Pettersson 2001). Det finns dock indicier på att åtminstone en liten kontingent också flyttade mot sydväst till länder i västra Europa (Kampe-Persson 2008). Inom Projekt Fjällgås användes vitkindade gäss som fosterföräldrar för att ändra flyttriaktionen hos det svenska beståndet och styra övervintringsområdet till Holland. Syftet var att få fjällgässen att flytta längs med en säkrare rutt där jakttrycket var lågt i jämförelse med flyttningsvägen mot sydost. Projekt Fjällgås inleddes 1977 och 348 individer släpptes ut under perioden 1981-1999. Sju individer fångade i Lappland fanns på Öster-Malma redan i början av 1970-talet och utgjorde startmaterialet i avelsprogrammet (Tegelström m.fl. 2001). Därefter tillfördes fjällgäss under åren 1977-1979 från samlingar i Holland, England och Sverige. Några av dessa kan ha kommit från den vilda populationen, men flertalet hade en lång historia i fångenskap. 1980 utgjordes den hägnade populationen av 34 fjällgäss och 5 par producerade de första ungarna inom projektet. Antalet

häckande par i fångenskap varierade därefter under perioden 1981-1992 mellan 4 och 12 och antalet årligen utsläppta individer i Lappland låg kring 15-30 och totalt släpptes 208 fjällgäss ut fram till och med 1991. Fr.o.m. 1993 var intentionen att öka det häckande beståndet i hägn till 10-15 par (efter utvärdering av Larsson 1993). För att uppnå detta mål hämtades fjällgäss från Nordens Ark, Rängs farm i sydvästra Sverige och från Danmark. Totalt släpptes 140 fjällgäss ut i Lappland under perioden 1993-1999.

Överlevnaden hos utsläppta fjällgäss med vitkindade gäss som fosterföräldrar har varit mycket hög. Till exempel observerades i Holland från 1995/96 och framåt 77 av 92 utsläppta fjällgäss (84%). Däremot har fjällgäss som släppts ut utan fosterföräldrar haft betydligt sämre överlevnad. Återvändandefrekvensen hos ungarna tycks därtill vara hög. Minst 18 av de 21 flygga ungarna från 2002 observerades som ettåringar våren 2003 på rastlokaler i Hälsingland (Andersson m.fl. 2004). WWF gjorde en utvärdering av fjällgåsprojektet hösten 1992 (Larsson 1993) och utifrån denna utökades det häckande beståndet i fångenskap till knappt 15 par. 1991 insamlades blodprov från hela den hägnade fjällgåspopulationen i Öster-Malma. En finsk hägnad population skapades i slutet av 1980-talet med 4 fjällgäss från Öster-Malma och 11 från Eriksberg i Blekinge. 1993 hade denna population ökat till 28 individer och fyra blodprov från 15 provtagna gäss visade vid en analys 1999 på inslag av bläsgåsens mitokondrie-DNA. Tre av de fyra fjällgässen som hade kommit direkt från Öster-Malma uppvisade bläsgås mtDNA. Detta föranledde till en insamling av blodprover från samtliga svenska fjällgäss i fångenskap. Efter samråd med Naturvårdsverket ställde Projekt Fjällgås in utsättningarna i avvaktan på resultaten från genetiska undersökningar. Det visade sig senare vid studier av mtDNA och nukleärt DNA (mikrosatelliter) att 36% av de svenska fjällgässen i hägn i undersökningsmaterialet bar på inslag av bläsgåsDNA.

Andra projekt med fjällgäss

Det finska återintroduceringsprogrammet

1986 etablerades ett häckande bestånd av fjällgäss i fångenskap i Finland med bl.a. fjällgäss från Öster-Malma (Markkola m.fl. 1999). Under perioden 1987-1997 släpptes cirka 150 individer ut i finska Lappland. Projektet strandade då inga av de utsläppta gässen gjorde några häckningsförsök. Senare har tre burkläckta fjällgäss släppts ut i Finland (trots moratoriet) tillsammans med vitkindade gäss som fosterföräldrar under sommaren 2004. En av de unga fjällgässen observerades sedermera i Holland efterföljande vinter. Inga ytterligare utsläpp har gjorts efter det. Ett fjällgåsbestånd finns fortfarande i hägn i Finland.

Aktion Zwerggans/Operation Fjällgås

Ett annat projekt med bas i Tyskland planerar att släppa ut fjällgäss i Lappland (www.zwerggans.de). Ultralätta flygplan ska fungera som fosterföräldrar och styra de unga fjällgässen till ett övervintringsområde i Tyskland. Fjällgäss från tyska djurparker har gentestats och de individer som inte uppvisade tecken på hybridisering med andra gåsar har sparats inom avelsprogrammet (Pedall m.fl. under tryckning). Dessutom var det tänkt att fjällgäss infångade i Ryssland skulle kunna ingå inom detta projekt. En pilotstudie var inplanerad för 2006 och 2007 men projektet fick ställas in p.g.a. konstaterade fall av fågelinfluensa i Tyskland. Därefter har det gjorts internationella överenskommelser om att projektet ska avvakta med nya flygförsök till dess att en avelsstam har byggts upp på ryska fjällgäss.

Några viktiga händelser i det hägnade beståndet av fjällgäss knutet till Öster-Malma

1977	Sju fjällgäss infångade i Lappland fanns i hägn
1977-79	Fjällgäss från olika samlingar, främst från Eriksberg i södra Sverige men också från Holland och England flyttades till Öster-Malma
1980	34 individer fanns i populationen och 5 par producerade de första ungarna
1981-91	Det häckande beståndet varierade mellan 4 och 12 par och totalt släpptes 208 fjällgäss ut i det vilda
1986	Fyra fjällgäss flyttades till Hailuoto i Finland
1987	Donation av 30 ägg från The Wildfowl Trust i Slimbridge, England varav två senare 16 fåglar ingick i beståndet
1991	Blodprov insamlades från samtliga fjällgäss på Öster-Malma
1993	Utvärdering av projektet av Kjell Larsson åt WWF
1993-99	För att öka det häckande beståndet i hägn till 10-15 par hämtades fjällgäss från Nordens Ark, Rängs farm i SV Sverige och från Danmark. Totalt släpptes 140 fjällgäss ut i Lappland
1999	Upptäcks att tre av de fyra fjällgässen från Öster-Malma i Hailuoto bar på mitokondrieDNA från bläsgås
2000	Moratorium beträffande fortsatt utsläppning av fjällgäss i det vilda. Dessutom gjordes insamling av blodprov från samtliga hägnade svenska fjällgäss
2006-08	Ett 30-tal vilda fjällgäss från Ryssland har transporterats till avelsanläggningen på Nordens Ark
2007	36% av svenska hägnade fjällgäss påvisade bära på inslag av bläsgåsDNA

Franskt projekt med ultralätta flygplan

I ett annat projekt släpptes i slutet av 1990-talet 32 fjällgäss med belgiskt ursprung ut i centrala Sverige i närheten av Öster-Malma och ledsagades med ultralätta flygplan till Tyskland (Tegelström m.fl. 2001). Merparten av de utsläppta fjällgässen har återfångats men någon enstaka individ kan fortfarande vara i liv i det vilda. Inga av dessa fjällgäss har ingått i Öster-Malmas utsläppningsprojekt.

Fjällgässen idag

1. Hur många vildlevande fjällgäss/fjällgäsättlingar finns i Sverige 2008 och vilken är deras geografiska spridning? Kan de också finnas utanför Sverige?

Skattningen för höstbeståndet inklusive årsungar har legat kring 90 individer åren 2005-2007 (Andersson verksamhetsberättelser 2005-2007). Efter en relativt dålig häckningssäsong 2008 sågs något färre individer hösten 2008 (Åke Andersson muntligen). Det häckande beståndet har utgjorts av 10-15 par (flera misslyckas årligen) men minst 40 ex har observerats under senare år i kärnområdet fram till midsommar. Kärnområdet är ca 15 km² stort och de senaste åren finns inga indicier på att det finns häckande fåglar i fjällkedjan utanför detta område. Ett par häckade emellertid utanför Sundsvall 2006. I Holland där de svenska fjällgässen övervintrar har något fler individer än den svenska skattningen observerats under vintern

(Koffijberg m.fl. 2006). Denna skillnad (drygt 20 individer) kan antingen betyda att det svenska beståndet underskattas något vid de svenska rastplatserna eller att svenska fjällgäss använder andra rastlokaler. Några individer från det finska utsläppningsprojektet har också observerats i Holland genom åren. Dessutom kan det vara så att ett mindre antal ryska fjällgäss håller ihop med de svenska gässen under vintern.

Tidigt i Projekt Fjällgås när det släpptes ut färgmärkta fjällgäss observerades individer från denna population i närliggande länder. Från 1990-talet finns dokumenterade observationer från Estland, Norge, Finland och Novaja Zemlja i Ryssland. Endast ett fåtal av fjällgässen är färgmärkta idag då ingen nymärkning har skett sedan 1999. Detta innebär att det idag är nästintill omöjligt att veta om de vildlevande fjällgässen med ursprung i Projekt Fjällgås vistas i andra länder än Holland.

I häckningsområdet uppträder fjällgässen diskret och är ytterst svåra att övervaka. Trots att relativt få människor vistas i området undviker fjällgässen vissa lämpliga delar av kärnområdet. Mänskliga aktiviteter tycks störa fåglarna och en del häckningar spolieras också p.g.a. dessa aktiviteter. Ruvande fjällgäss är känsliga för störning och överger lätt boet. Efter kläckning är kullarna utspridda och håller till i strandzonen bland videsnår. Det är dåligt känt vart kullarna tar vägen när ungarna blir lite större men det är känt att familjegrupper kan göra milslånga vandringar till lämpliga betesmarker. Kläckningen äger rum kring 20 juni som tidigast.

Häckningsframgången varierar och ungproduktionen (flygga ungar under tidig höst) eller kullstorleken tycks ligga något lägre än den i Norge. I Sverige låg medelkullstorleken på 3,0 flygga ungar/par under perioden 1994-2002 jämfört med 3,4 ungar/par i Norge (Å. Andersson muntligen). Under 2008 observerades endast 4 flygga ungar i Sverige jämfört med 13 ungar i Norge (Å. Andersson muntligen). Det har ibland spekulerats att den till synes lägre kullstorleken hos de svenska fjällgässen är en genetisk defekt p.g.a. tidigare hybridisering med bläsgås eller kanske p.g.a. inavelseffekter. Sådana genetiska effekter kan förstås inte uteslutas, men någon jämförelse av de olika häckningsområdena har inte gjorts med avseende på ekologiska skillnader. Om ungproduktionen kanske är lägre har överlevnaden som flygga varit betydligt högre för de svenska gässen jämfört med de norska. Detta är förstås kopplat till att de svenska gässen flyttar till gynnsamma övervintringsområden i Holland och därmed till stor del undgår ett högt jakttryck.

Kring midsommar (20-25 juni) anländer ofta 20-25 fjällgäss, vissa år färre, till Lillfjärden i Hudiksvall i Hälsingland. Ett varierande antal fåglar inleder sedan ruggningen i Lillfjärden i början av juli. Under flera år har antalet ruggande individer legat kring 20-25 men sommaren 2006 och 2008 observerades endast fem fjällgäss som fullbordade ruggningen på platsen. Det finns misstankar om att några fjällgäss flyger ut och ruggar i Hälsinglands skärgård. Än så länge finns dock bara en enstaka observation av detta. Ruggande fjällgäss har noterats vid ett tillfälle i Hälsinglands skärgård med en grupp om 4 individer sommaren 2006. En av dessa var en hane som tidigare bildat par med vitkindad gås. En individ från projektet påträffades som ruggande tillsammans med vitkindade gäss på Gotland sommaren 2000 (egen observation). Utöver dessa noteringar är kunskapen om var de svenska fjällgässen ruggar synnerligen bristfällig. Det finns en observation av 12 svenska fjällgäss från Projekt Fjällgås i norra Finland som indikerar en möjlig östlig flyttningsriktning till okända ruggningsplatser. Flocken sågs i det svenska häckningsområdet 22 juni 1995 och sex dagar senare 60 mil rakt österut i östra Finland (Andersson 1995).

Kring 10 augusti anländer fler fjällgäss till Hudiksvallsområdet för att nå ett maxantal i slutet av samma månad. Flocken minskar ofta successivt fram till slutet av september eller början av oktober då de sista kvarvarande individerna flyger söderut i samband med ett kallluftsinbrott norrifrån. Efter Hudiksvall flyger en viss andel av fåglarna till Hjälstaviken i Uppland (Natura 2000-område) medan merparten tycks flytta mer eller mindre i ett svep från Hudiksvall till Holland.

På vårflyttningen observeras ofta fjällgäss på ett antal olika rastlokaler. Hudiksvall och Alnö (Stornäsets naturreservat – Långharsholmens naturreservat; Natura 2000-områden) i Medelpad och Hjälstaviken har varit de enda säkra rastlokalerna under senare år (Figur 8). Vid Svensksundsviken i Östergötland (Natura 2000) har fjällgäss observerats under flera vårar, t.ex. 41 ex 28 april-6 maj 2008. De första fjällgässen som når Hudiksvall brukar anlända kring 20 april med toppnotering i maj månad, ofta kring 5-10 maj men vissa år senare än 10 maj. De fjällgäss som anländer i maj månad stannar ofta bara några dagar. Maxnotering under senare år är 47 ex 9 maj 2008. Tendensen är att de första fjällgässen anländer allt tidigare på våren (L.-G. Lindström & M. Axbrink muntligen). Under maj månad har under åren 2006-2008 upp till 37 ex observerats vid ön Långharsholmen med angränsande reservat Stornäset vid Alnö. Flocken rastar bl.a. på de betade strandängarna i området och merparten av fåglarna har lämnat rastlokalen kring 25 maj. De första fåglarna i Hjälstaviken brukar dyka upp kring 15 april men få stannar kvar efter 10 maj. Vissa år stannar merparten av fjällgässen bara i några dagar. Maxnotering under senare år är 22 ex 7 maj 2008.

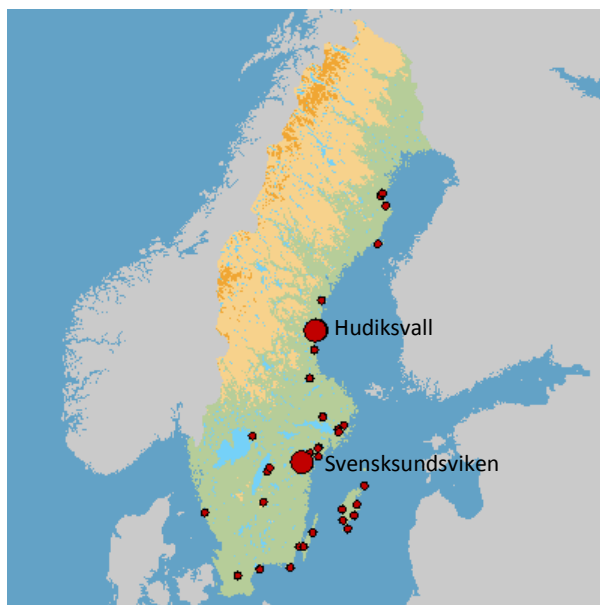
Observationer av fjällgås i landet rapporteras sannolikt i stor utsträckning till Artportalen (www.artportalen.se). Dessutom är den ornitologiska aktiviteten hög vid de för arten viktigaste kända rastlokalerna. Därför är det möjligt att med hjälp av Artportalen bilda sig en god uppfattning om fjällgåsens uppträdande i Sverige, åtminstone i området utanför fjällkedjan. Nedan presenteras de högsta antal fjällgäss som rapporterats till Artportalen på olika lokaler under månaderna april, maj, augusti, september och oktober under åren 2006-2008 (Figur 2-6). Kartorna är inte helt rättvisande då sammanslagningar av observationer som sträcker sig över två månader endast visas på kartan över den tidigaste månaden i observationsperioden. Som exempel kan nämnas att de 41 ex som rapporterats från Svensksundsviken under perioden 28 april-6 maj 2008 endast kommer med på kartan över observationer i april månad.



Foto: Anders Bylin

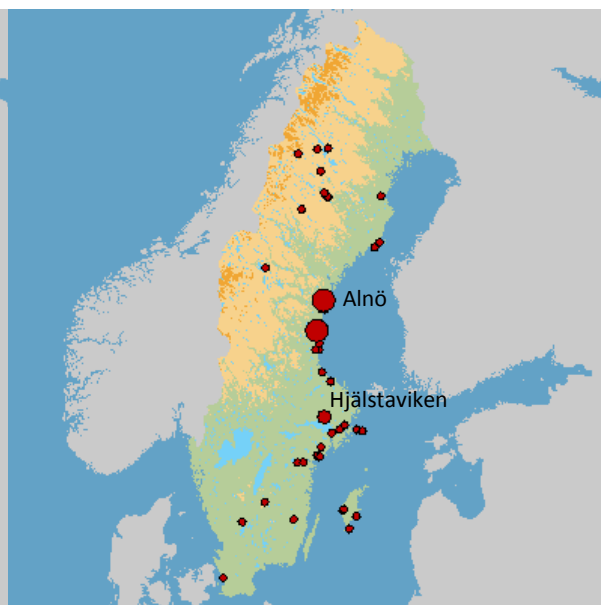
Större ansamlingar påträffas under hösten, t.ex. 76 ex Hudiksvall 2006 och 78 ex samma lokal 2007. I Hjälstaviken rastade 40 ex hösten 2006 medan högsta notering i Svensksundsviken var 37 ex i september-oktober 2005. I Medelpad har som mest 14 ex rapporterats vid Alnö 20-21 augusti 2005 (Figur 9).

Andra rastlokaler som förekommit med fler än 10 rapporterade fjällgäss är Kvismaren i Närke (på hösten), Södviken på Öland (på våren), Valjeviken i Blekinge (på våren) samt vid Ammarnäsdeltat i Västerbotten (kring mitten av maj). På våren brukar en mindre grupp fjällgäss stanna till kortvarigt också i Båtsjaur i Norrbotten.



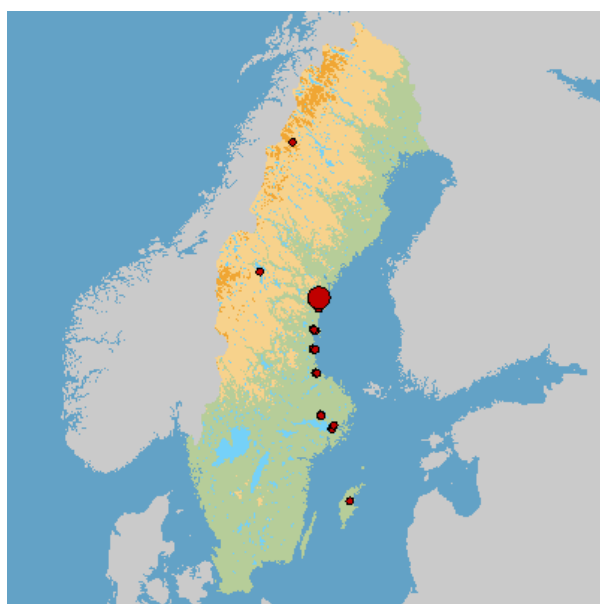
Figur 2. Noteringar av fjällgäss vid respektive lokal rapporterade till Artportalen april 2006-2008

Figure 2. Observations of LWfG in April 2006-2008 as reported to Artportalen



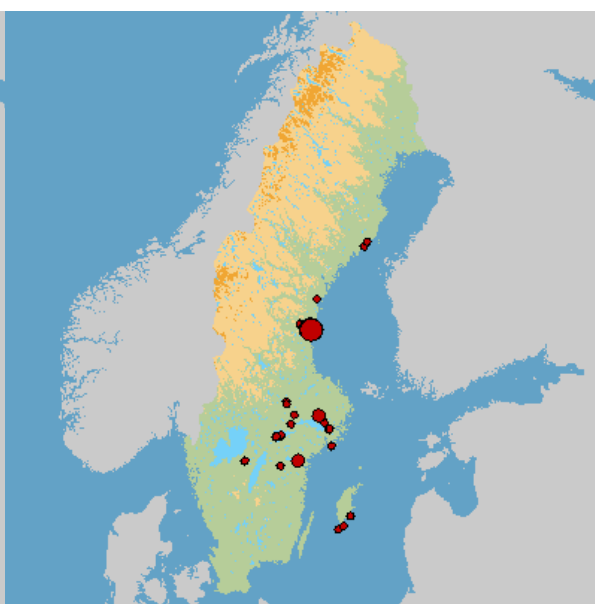
Figur 3. Noteringar av fjällgäss vid respektive lokal rapporterade till Artportalen maj 2006-2008

Figure 3. Observations of LWfG in May 2006-2008 as reported to Artportalen



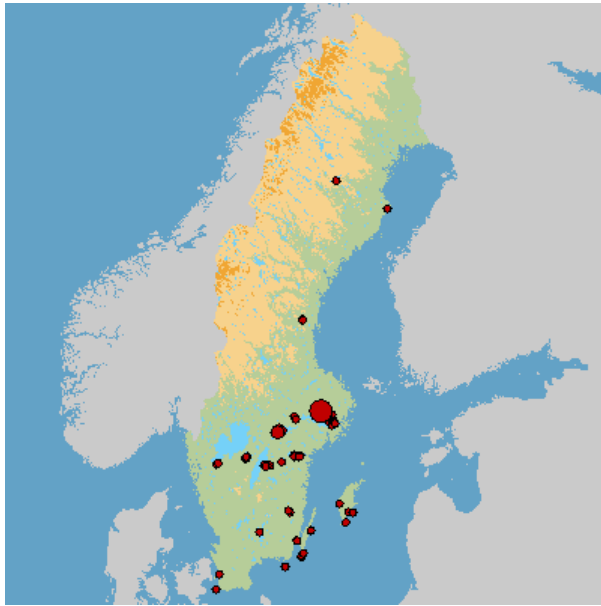
Figur 4. Noteringar av fjällgäss vid respektive lokal rapporterade till Artportalen augusti 2006-2008

Figure 4. Observations of LWfG in August 2006-2008 as reported to Artportalen



Figur 5. Noteringar av fjällgäss vid respektive lokal rapporterade till Artportalen september 2006-2008

Figure 5. Observations of LWfG in September 2006-2008 as reported to Artportalen



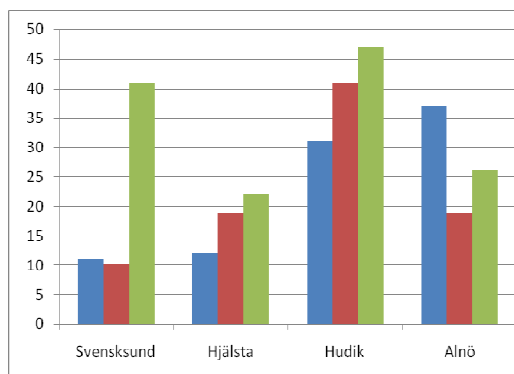
Figur 6. Noteringar av fjällgäss vid respektive lokal rapporterade till Artportalen oktober 2006-2008

Figure 6. Observations of LWfG in October 2006-2008 as reported to Artportalen



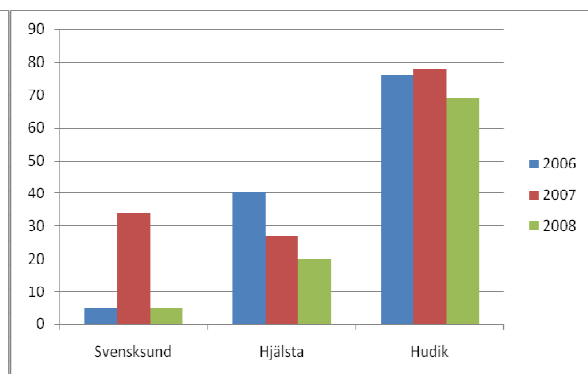
Figur 7. Sydöstra delen av Lillfjärden, Hudiksvall där fjällgäss skulle kunna infångas under ruggningen och under rastningen vår och höst. Foto: Richard Ottvall

Figure 7. Southern section of Lillfjärden, Hudiksvall where catching actions might be carried out



Figur 8. Högsta notering av fjällgäss under våren vid fyra rastlokaler under åren 2006-2008 enligt rapporter till Artportalen

Figure 8. Maximum counts of LWfG at four staging sites in spring 2006-2008 as reported to Artportalen



Figur 9. Högsta notering av fjällgäss under hösten vid tre rastlokaler under åren 2006-2008 enligt rapporter till Artportalen

Figure 9. Maximum counts of LWfG at three staging sites in autumn 2006-2008 as reported to Artportalen

Infångandet av fjällgäss

2. Kan det lagligt medges att fjällgäss(ättlingar) infångas för avlivning i Sverige?

Fjällgåsen är fredad och omfattas enligt Artskyddsförordningen (1998:179) bl.a. av förbudet att avsiktligt fånga eller döda individer av denna art. Samma förordning medger Naturvårdsverket eller länsstyrelse rättighet att föreskriva om undantag från förbuden i 1 a-1 c §§. Om avlivningen bedöms vara nödvändig för att upprätthålla en gynnsam bevarandestatus hos artens bestånd bör det vara juridiskt möjligt att infånga svenska fjällgäss för avlivning.

Ett domstolsbeslut i Holland har fastställt att den holländska regeringen är skyldig att inrätta SPA-områden på de lokaler där svenska fjällgäss med ursprung från utsläppningsprojektet vistas under vintern, vilket också har genomförts. Detta beslut är rimligtvis i linje med fågeldirektivets (79/409/EEG) regler om att medlemsstaterna måste upprätthålla skyddade områden för fågelarter som är listade i Annex I.

Sammantaget kan jag inte se någon konflikt med Fågeldirektivets föreskrifter i att avliva enstaka fjällgäss i Sverige. Om antalet som ska avlivas rör sig om några tiotals individer blir situationen sannolikt annorlunda. Då måste rimligtvis i första hand en kommunikation med EU-kommissionen föras.

Länk till utlåtande från "Raad van State", den Högsta Domstolen i Nederländerna:

http://www.raadvanstate.nl/uitspraken/zoeken_in_uitspraken/zoekresultaat/?verdict_id=6787



Foto: Lars Göran Lindström

3. Givet fjällgässens förekomst och flyttningvägar geografiskt i Sverige, hur stor andel av de svenska vildlevande fjällgässen (inkl. hybridättlingar) kan infångas?

Teoretiskt kan nog hela beståndet infångas på rastplatser eller i häckningsområdet, låt vara att ett sådant projekt är resurskrävande och måste pågå under ett flertal år med stor arbetsinsats. Fjällgässen kan antingen infångas i samband med häckningen i

kärnområdet, under ruggningen i Hudiksvall eller på ett fåtal rastlokaler, främst vid Hudiksvall. Fångst under häckningstiden är synnerligen resurskrävande och det är inte realistiskt att fånga mer än enstaka individer. Lillfjärden i Hudiksvall är idag den enda kända ruggningsplatsen och där har endast ett fåtal individer genomfört ruggning de senaste åren (2008: 5 ex, 2007: 18 ex och 2006: 5 ex). Med utgångspunkt från dessa siffror kan troligtvis färre än 10% av beståndet infångas på ruggningsplats. Fångstinsatser på rastlokaler kan innebära att en större andel av beståndet kan infångas. Det är dock mycket svårt att bedöma hur många fjällgäss man lyckas fånga vid eventuella fångstförsök.

4. Var och när sker lämpligast fångsten för att orsaka så lite negativ påverkan som möjligt? Behöver fångsten ske på mer än en plats? Vilken arbetsansträngning är förenad med graden av insats?

Fångst av fjällgäss under häckningstid i kärnområdet borde vara möjlig att genomföra. Fångst på bo av ruvande fåglar skulle innebära en stor störning och sannolikt med avbruten häckning som följd. Den fångstinsats som förmodligen skulle orsaka minst negativ påverkan under häckningstid är fångst av familjegrupper. Idag är kunskapen bristfällig om var familjegrupper håller till och det skulle krävas en stor arbetsinsats för att lokalisera familjer och därefter att samordna en fångstinsats på dessa. I bästa fall skulle enstaka individer kunna infångas vid en insats i häckningsområdet. Min bedömning är att det är mer realistiskt att fokusera eventuella fångstinsatser vid känd ruggningsplats i Hudiksvall och vid rastlokalerna kring Hudiksvall och Hjälstaviken. Det finns ytterligare minst två rastlokaler där fångst eventuellt är möjlig att genomföra, nämligen vid Svensksundsviken (vår men främst under hösten) och området kring Alnö (våren). Fångstinsats vid den senare lokalen borde kunna samordnas med vårfångst kring Hudiksvall.

Nedan följer min rangordning av lämpligheten i olika fångstinsatser vilket omfattar tre olika fångstmetoder:

1. Ruggande fjällgäss i Hudiksvall (5-20 individer vistas här)
2. Vårfångst vid Fiskeby nära Hudiksvall (max 45 individer rastar här)
3. Vår- och höstfångst vid Lillfjärden, Hudiksvall (max 78 individer rastar under hösten, färre på våren)
4. Vår- och höstfångst vid Hjälstaviken (max 40 individer rastar under hösten, färre på våren, men kanske andra individer än i Hudiksvall)

De olika fångstmetoderna är som följer: 1) ruggande fåglar i en fångstfälla, 2) kanonnät som med hjälp av sprängmedel skjuts ut över betande gäss samt 3) Whooshnät eller clapnät som spänns upp för fångst av betande gäss.

Fångst med kanonnät begränsas främst av den säkerhetsmarginal som är nödvändig vid dylik fångst. Med 1 km säkerhetsavstånd från fångstplats är det i Hudiksvallsområdet egentligen bara ängarna vid Fiskeby, nordost om Hudiksvall som är aktuella som fångstplats. Här rastar fjällgässen ofta inom ett begränsat översvämningsområde. Möjligen kan kanoner där riktas mot ostsydost där det enbart finns skog och en skogsväg inom säkerhetsavståndet. Någon eller några av de personer som kan bli aktuella för fångstinsatsen bör först åka till platsen för att bedöma om fångstförsök är möjligt. Området används endast under våren och fångst kan då bli aktuellt under ca 3 veckor från mitten av april-början av maj.

Innan fångst i Hjälstaviken krävs en studie på fjällgässens dygnsrytm och val av födosöksområden. Finns någon eller några platser där fåglarna samlas i flock och där de kan tänkas vara möjliga att fånga? Med hänsyn tagen till säkerhetsavstånd finns flera områden där fångstförsök skulle kunna vara möjligt att genomföra.

Ruggningsfångst är i dagsläget endast aktuellt vid Lillfjärden i Hudiksvall. Ruggande fjällgäss kan i Lillfjärden sannolikt infångas med fångstanordning som används vid fångst av ruggande grågäss eller vitkindade gäss. Gässen kommer sannolikt att simma ute på Lillfjärden vid uppmontering av fångstanordning. Därefter måste gässen motas in i fångstanordningen med hjälp av 2-3 kanoter som används för att driva gässen framåt i önskad riktning. Fångsten bör äga rum kring 15 juli längs södra delen av Lillfjärden. Då fångstplatsen ligger centralt i Hudiksvall är det lämpligt att utföra fångsten tidigt en morgon för att minimera risken för störningar av besökande människor. Fångststyrkan bör omfatta minst 6 personer. Fångsten bör vara avklarad på 4-5 timmar inklusive hanterandet av fåglar samt upp- och nedmontering av fångstanordning. Sannolikt måste fångsten lyckas redan vid det första försöket, annars kan nog fåglarna bli oerhört vaksamma och svåra att fånga in vid ett andra försök. Möjligen kan ett nytt försök göras några dagar senare.

Min bedömning är att fångstinsats på ruggande fjällgäss vid Lillfjärden är den enklaste och mest kostnadseffektiva av de fångstinsatser som diskuteras här.

Fångst med kanonnät kräver omfattande förberedelser och förutsättningarna för lyckad fångst är avsevärt lägre än för ruggningsfångst i Lillfjärden. Å andra sidan finns en hel del samlad erfarenhet hos de personer som genomfört fångstinsatser av gäss under olika omständigheter både i Sverige och utomlands. Eftersom sprängmedel används vid denna fångstaktivitet är säkerhetsaspekten synnerligen viktig. Gässen får inte vara alltför nära kanonerna när avfyringen äger rum (benämns ofta skyddszon). Vid avskjutning av större nät bör man ha ett säkerhetsavstånd av 1 km i skjutriktningen. Inom detta avstånd får det inte finnas människor, betesdjur, byggnader eller vägar. Detta innebär till exempel att flertalet kända rastlokaler kring Hudiksvall, vid Svensksundsviken och området kring Alnö inte är aktuella för fångstinsatser med större kanonnät. Ett stort kanonnät kan fånga 10-tals individer vid ett fångstillfälle och lämpar sig bäst när fåglarna går i mindre grupper om några tiotals individer. Mindre kanonnät som kan fånga enstaka individer eller fåglar i par kan användas med ett säkerhetsavstånd av cirka 400-500 m eftersom laddningen inte behöver vara lika kraftfull som vid fångst med stort nät. Generellt gäller att om man vill dubbla avståndet (från t.ex. 10 till 20 m) nätet ska skjutas iväg måste man öka laddningen fyrfaldigt. Om man vill öka bredden på nätet (från t.ex. 20 till 50 m) ökar man istället antalet kanoner. Ett mindre nät eller flera mindre nät som fästs samman på bredden skulle kunna användas på flera lokaler kring Hudiksvall och möjligen också i Svensksundsviken, i Alnöområdet eller på rastlokal där enstaka individer håller till.

Min bedömning är att risken är överhängande att man vid kanonnätsfångst inte lyckas med fångst redan första säsongen utan kanske måste göra insatser under flera säsonger innan man lyckas. Fångst med stort kanonnät kan i Hudiksvall endast genomföras på fälten vid Fiskeby som i praktiken utnyttjas av fjällgässen under maximalt två-tre veckor på våren. Å andra sidan utnyttjar fjällgässen oftast ett begränsat översvämningsområde vid Fiskeby. Stort nät kan också troligen användas på några platser runt Hjälstaviken men här är förutsättningarna för att lyckas troligtvis sämre än vid Hudiksvall. Arbetsinsatsen är endast marginellt större med stort nät än med litet nät. Om syftet är att infånga mer än bara enstaka individer krävs fångstinsatser med stort kanonnät.

Länkar till hemsidor som visar hur gåsfångst med kanonnät kan gå till:

http://www.geese.nl/gsg/SG_Goimages/vangnet_ani2.gif

http://www.kkgm.gov.tr/TR_06_AI_SV_new/English/Training/Wild%20Bird%20Training/1%20Cannon,%20Phutt%20&%20%20Rocket%20netting.pdf

Fångst med whooshnät eller clapnät lämpar sig vid fångst av vilda gäss i urbana miljöer. Principen är att ett nät rullas ihop på en sida och sedan med kraft kastas över de betande gässen. Ju större nätyta som används desto svårare är det att hantera nätet och fångstmetoden lämpar sig nog bäst för fångst av färre än 10 individer. Ofta lockar man till sig de fåglar man vill fånga genom att lägga ut föda inom fångstområdet. Eftersom man använder uppspända pinnar kan det vara nödvändigt för gässen med en viss invänjningstid. Dessutom tar det uppmonteringen av fångstutrustning ganska lång tid vilket kan ställa till praktiska problem eftersom man inte gärna vill lämna kvar utrustningen på platsen under flera dygn i sträck.

Min bedömning är att detta är en fångstinsats som kräver relativt begränsade förberedelser, relativt liten personalstyrka och kan sålunda vara kostnadseffektiv. Däremot kan det bli många timmars väntan innan fångstförsök kan genomföras. Eftersom fångstplatsen ligger i centrala Hudiksvall krävs dock en del planeringsarbete för att minimera störningar både gentemot och av allmänheten.

Sammantagen bedömning:

Om målet är att infånga större delen eller samtliga individer av det svenska fjällgåsbeståndet måste fångst äga rum på flera platser och med olika fångstmetoder. Dessutom finns förstås vid fångst av fjällgäss en risk för störningar som kan leda till oönskade effekter. En sådan effekt kan vara att fjällgässen överger Hudiksvall som rastområde. Idag är Hudiksvallsområdet den enda plats i landet där en effektiv beståndsövervakning kan göras av de svenska fjällgässen. Troligtvis rastar hela det svenska *häckande* beståndet i Hudiksvall under hösten och då kan ungproduktionen relativt enkelt avläsas. Den fångstinsats som kommer att innebära minst negativ påverkan på fjällgässen är sannolikt ruggningsfångst vid Lillfjärden. De fåglar som ruggar i Lillfjärden är individer som inte häckat/misslyckats under året och det verkar mindre sannolikt att dessa skulle överge Hudiksvall som rastlokal efter denna typ av fångst. Fångst under rastningstid vår och höst innebär troligen att fångade individer lämnar området samma säsong. Detta har hänt med t.ex. sädgäss som fångats vid Umedeltat under våren (L. Nilsson muntligen). Fjällgäss fångade i Valda i Norge har inte uppvisat några tendenser till att överge traditionella rastplatser efter fångst. I Valdaområdet finns emellertid inga alternativa rastlokaler medan sådana finns på andra platser kring Hudiksvall, t.ex. i området kring Alnö som redan idag används som alternativ lokal under vårflyttningen. Vid eventuell fångst av fjällgäss vid en rastlokal bör möjligheten att rastlokalen överges ingå som en kalkylerad risk.

**5. Vilka kan/bör lämpligen utföra fångsten (också i relation till relevanta bestämmelser)?
Vad kostar fångsten i relation till graden av insats?**

Fångstledare måste vara en person med tidigare erfarenhet av gåsfångst och som ska ha tillstånd från Ringmärkningscentralen vid Naturhistoriska riksmuseet att fånga och ringmärka fjällgäss. Helst ska samtliga inblandade i fångstaktiviteterna ha tidigare erfarenhet med den fångstmetod som ska användas. Fångstmetoder måste godkännas av Ringmärkningscentralen. Djurförsöksetiskt tillstånd krävs för t.ex. blodprovstagning eller ryggmontering av satellitsändare, dvs. när man vid fångst genomför mer än bara ringmärkning. Tillstånd för fångst (dispens) i skyddade områden krävs från Länsstyrelsen. I Lillfjärden kommer rimligtvis tillstånd att behövas från Parkförvaltningen i kommunen.

Kostnader:

Ruggningsfångst är den billigaste fångstmetoden med en ungefärlig kostnad av 70,000 kr för ett fångstförsök (se Appendix för kostnadsberäkningar). En tvåveckorsinsats vid Hudiksvall på våren med försök att fånga med kanonnät kostar cirka 150,000 kr. Att försöka fånga fjällgäss med whooshnät bedöms kosta cirka 100,000 kr för en tvåveckorsperiod. En gemensam insats med både kanonnät och whooshnät skulle kunna vara det mest kostnadseffektiva då dessa skulle kunna kombineras under samma tidsperiod. En tvåveckorsinsats med båda fångstmetoderna skulle därför kunna kosta cirka 200,000 kr. Oavsett om fångstanordning kan inhyras eller måste inhandlas är det lönekostnader som tar en stor del av kostnaden. En fyraveckors fångstinsats med samma personalstyrka som vid en tvåveckorsinsats skulle förmodligen kosta cirka 250,000 kr med kanonnätsmetoden. Utöver ovan nämnda priser kan t.ex. eventuella universitetspåslag tillkomma.

6. Bör/kan infångade gäss släppas fria efter infångandet eller kan/behöver de hållas i fångenskap tills de genetiska analyserna är gjorda? I det senare fallet, vilka tillstånd behövs och vad är kostnaden för hållandet i fångenskap?

Fjällgässen kan släppas fria efter fångst och hantering om de också ringmärks med individuella färgkombinationer eller med siffer- och bokstavskombinationer. Genom att låta fjällgässen återvända till det vilda slipper man en kostsam och möjligen för fjällgässen stressig tillvaro i fångenskap. Risken med att släppa ut infångade gäss direkt efter fångst är förstås att det kan bli svårt, eller t.o.m. mycket svårt, att återfånga eller skjuta de fjällgäss som man eventuellt anser bör avlivas.

Tiden i fångenskap kan emellertid bli långvarig, kanske flera år. Detta då det finns en risk att majoriteten av fjällgäss i beståndet är kontaminerade med bläsgås DNA (se punkt 8). Därför bör man invänta provresultat från en genetisk kartläggning av hela eller en stor del av beståndet innan man börjar avliva individer efterhand. Annars riskerar man att hamna i en situation där man överskrider den gräns av beskattning som populationen tål för fortsatt gynnsam bevarandestatus. Att infånga tillräckligt många individer för att kunna genomföra en meningsfull genetisk kartläggning av beståndet kan ta åtskilliga år. Svar på de genetiska analyserna när de väl sätter igång tar minst fyra veckor.

Undantag från förbud mot förvaring och transport krävs av Jordbruksverket. Om en ny anläggning ska byggas upp för förvaring av fjällgäss måste en länsveterinär besiktiga och utifrån Djurskyddslagens föreskrifter godkänna anläggningen. Att bygga upp en ny anläggning är kostsamt, en rimlig budget måste ligga kring 1 miljon kronor. Det finns flera detaljer att tänka på innan man startar byggnation av en ny anläggning. Fjällgässen måste kunna vara ute också på vintern men samtidigt ha tillgång till frostfria utrymmen. En viktig komponent är sannolikt att fjällgässen behöver tillgång till vatten i form av en damm, t.ex. för att kunna bada. Dammen måste finnas i ett frostfritt rum. För att undvika predation från t.ex. rovfåglar, räv eller mink måste flera åtgärder till. Rastgårdar ska ha tak, nät måste grävas ned för att förhindra predatorer som annars kan gräva sig in under nätet och minksäkring kräver elektriska trådar. För närvarande iordningställs en ny avelsanläggning vid Nordens Ark som ska kunna härbärge ca 15 par samt deras avkomma. Denna kan dock inte komma ifråga för förvaring av aktuella fjällgäss. Vid Nordens Ark finns stor erfarenhet av hur man håller fjällgäss i fångenskap och det är här de ryska gäss som importerats de senaste åren förvaras.

Ett potentiellt problem med att hålla vilda fjällgäss i fångenskap är att de nog kommer att försöka flyga ut ur buren och därför riskerar att skada sig. De fjällgäss som försöker sig på detta måste vingklippas och därmed förvaras i fångenskap till dess att vingpennorna vuxit ut igen. Detta kan leda till att vissa fjällgäss måste förvaras ganska lång tid i fångenskap (upp till ett år) innan de kan släppas ut igen.

Det krävs minst en deltidstjänst för att ta hand om fjällgäss i fångenskap, oavsett om det handlar enstaka individer eller tio fjällgäss. Hantering av upp mot 100 fjällgäss kommer förutom en väldigt stor anläggning också att kräva en heltidstjänst.

Då det är omöjligt att i förväg veta hur många gäss som kan infångas och vilket antal som kan bli aktuellt att hantera under en viss tidsperiod är det svårt att veta hur stort förvaringsutrymme som krävs. Detta praktiska problem tillsammans med den avsevärda kostnaden för en ny anläggning och tillhörande lönekostnader innebär att en tillfällig förvaring kan tyckas vara ett realistiskt alternativ. Å andra sidan är utgångspunkten att gässen måste förvaras i fångenskap under flera år innan den genetiska kartläggningen av beståndet är avslutad.

Vid en tillfällig anläggning blir det emellertid svårare att hålla en anständig standard som tillgodoser fåglarnas välmående. Vid förvaring i anslutning till befintliga anläggningar (t.ex. Lycksele Djurpark) tillkommer ytterligare en aspekt, potentiell spridning av sjukdomar mellan fjällgässen och andra fåglar på anläggningen. Detta kräver sannolikt karantänsliknande former på det tillfälliga förvaringsutrymmet för fjällgässen.



Foto: Anders Bylin

7. Finns möjligheten/risken att även fjällgäss residenta i andra länder än i Sverige, eller andra delar av Sverige än utsättningsområdet för Projekt Fjällgås, infångas där?

Detta är omöjligt att svara på, men troligtvis inte. Denna slutsats bygger på antagandet att de svenska fjällgässen inte kommer i kontakt med andra fjällgåsbestånd på övervintringsområdet eller att individer från andra populationer flyttar till kärnområdet. Det är nog inte helt klart om parbildning i huvudsak sker på övervintringsområdet eller någon annanstans.

Genetik

8. Kan det, och i så fall med vilken säkerhet, fastställas vilka infångade individer som bär på gener från andra gåsarter?

Gåsarterna inom släktet *Anser* utgör en ung artgrupp och är relativt närbesläktade med varandra (Ruokonen m.fl. 2000, Pedall m.fl. *under tryckning*). Hybrider mellan närstående arter, t.ex. mellan bläsgås och fjällgås kan vara fertila (Gray 1958 i flera referenser, bl.a. i Ruokonen m.fl. 2000, McCarthy 2007). I studier av mitokondrieDNA har man funnit små, men arts specifika skillnader mellan bläs- och fjällgås (Ruokonen m.fl. 2000, Ruokonen m.fl. 2007). Mitokondriernas DNA nedärvs från modern vilket innebär att om en fjällgåshane parar sig med en bläsgåshona kommer hybridavkomman att ärva mitokondrieDNA från ”bläsgåsmamman” och det är i första hybridgenerationen lätt att påvisa geninslag från bläsgås. Över tiden blir det dock allt svårare att påvisa hybridisering utifrån sekvensering av mitokondriernas DNA eftersom det är enbart mödrarna som för mitokondrieDNA vidare till efterföljande generationer.

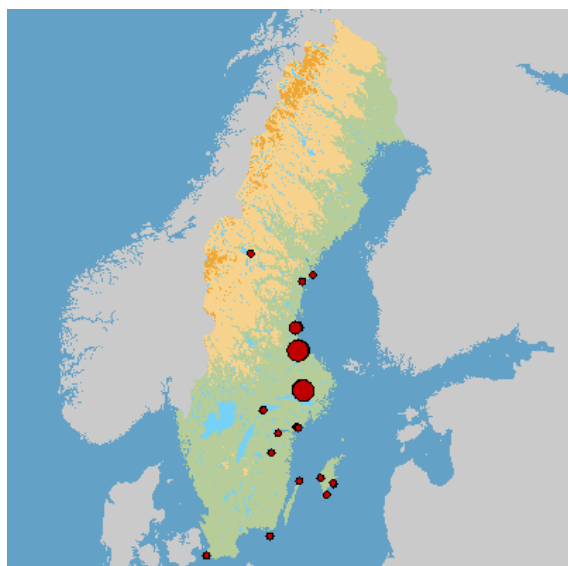
Vid analyser av kärnDNA har man använt mikrosatelliter för att analysera genetisk struktur hos fjällgås och bläsgås, men också för att försöka spåra hybridisering mellan fjällgås och andra gåsarter (Ruokonen m.fl. 2007, Pedall m.fl. *under tryckning*). Mikrosatelliter är hypervariabla DNA segment och lämpar sig för studier av genetisk variation. Hittills har man använt sig av drygt tio mikrosatelliter men ännu inte funnit några distinkta alleler (en av flera varianter av gen eller annan nukleotidsekvens) som kan separera bläsgås och fjällgås från varandra. Men eftersom olika alleler skiljer sig åt i frekvensförekomst mellan de båda arterna kan man ”slå ihop” resultaten från samtliga mikrosatelliter plus mitokondrie-DNA och med stor sannolikhet sätta rätt artetikett på en enskild individ utan hybridbakgrund. Med denna metod kan det också gå relativt bra att få en genetisk ”signal” från en första generationens hybrid mellan de båda arterna (Ruokonen m.fl. 2007). Däremot blir det allt svårare att påvisa bläsgåsgener i kommande generationer av hybridättlingar. Redan efter några generationer, dessutom kanske med återkorsningar, blir det ytterst komplicerat och svårt att upptäcka gener från bläsgås, även om bläsgåsDNA finns i genomet hos en individ. Vi vet att några generationer förflutit sedan de första fjällgässen släpptes ut i Lappland. Eftersom fjällgässen sannolikt tillhör en sluten population kan bläsgåsinslaget teoretiskt ha penetrerat ut i liten grad till samtliga individer i populationen.

Om det finns hybridättlingar i den svenska friflygande populationen kan man sannolikt vid DNA-analyser få ”signal” för inslag av bläsgåsDNA hos några individer medan andra kommer att förbli oupptäckta. Därför är det sannolikt fruktlöst att använda de genetiska markörer som finns tillgängliga idag för att lösa ett eventuellt problem med kontaminering av

bläsgåsgener. Denna uppfattning har stöd i några artiklar där simuleringsmodeller har visat att det kan behövas ett stort antal genetiska markörer för att med stor sannolikhet kunna detektera återkorsningar och hybridättlingar redan i F2-generationen hos närstående arter (Vähä & Primmer 2006, Randi 2008). Utifrån resultaten i dessa simuleringar är det troligt att åtminstone 40-50 mikrosatellitloci kommer att behövas, alltså tre-fyra gånger fler än vad som finns tillgängligt idag.

9. Vilken kostnad är förenad med graden (dvs. alternativa utföranden) av genetisk undersökning av de infångade vildlevande fjällgässen i Sverige? Och vilket utförande är mest kostnadseffektivt?

Med de genetiska markörer som finns tillhanda idag (Roukoniemi m.fl. 2007, Pedall m.fl. *under tryckning*) är det inte möjligt att detektera alla hybridättlingar som kan finnas i det svenska friflygande beståndet. Med en kombination av sekvensering av mitokondriell DNA och mikrosatelliter (ca 10 loci) kan möjligen enstaka individer som eventuellt bär DNA från bläsgås upptäckas. Robert Lacy gjorde en bedömning i ett särskilt expertutlåtande att det behövs åtminstone 3-4 distinkta alleler bland de mikrosatelliter man använder för att man helt ska kunna exkludera inslag av hybridisering hos en enskild individ (Lacy). Troligtvis behövs totalt i storleksordningen 50 mikrosatellitloci för att få en bättre bild av det genetiska läget i fjällgåsbeståndet. Arbetet med att generera 40 nya mikrosatellitloci bedöms ta åtminstone 1 år på ett välutrustat molekylärt laboratorium. Denna bedömning är grundad på hur lång tid det har tagit att ta fram motsvarande antal mikrosatellitloci för trastsångare *Acrocephalus arundinaceus* på Ekologihuset i Lund (Staffan Bensch muntligen). Kostnaden för detta utvecklingsarbete lär landa kring 1 miljon kronor. Och inte ens då finns garantier för att man med 100% säkerhet kan fastställa vilka individer som bär på bläsgåsgener. Det molekylära arbetet med att analysera 90 individer och 40 mikrosatelliter tar minst 4 veckor och kostar ca 100,000 kr. Analyseras färre individer i en omgång blir kostnaden något, men inte avsevärt, lägre.



Figur 10. Rapporterade hybrider mellan fjällgås och vitkindad gås under 2008 (hämtad från Artportalen 5 november 2008)

Figure 10. Observations of LWfG x Barnacle Goose hybrids in 2008 as reported to Artportalen (5 November 2008)

10. Bland alla förekomstområden med fjällgäss, finns det kännedom om att bläsgåsgener förekommer hos fjällgäss som inte är ett resultat av utplantering? Om det förekommer bläsgåsgener i fjällgäss i naturliga populationer, vad tror man är orsaken?

På genetisk basis finns inga belägg för hybridisering i det vilda mellan fjällgäss och bläsgäss. Genetiska studier har hittills inte kunnat påvisa en introgression av bläsgåsgener i vilda fjällgåspopulationer. Å andra sidan har stickprovsstorlekar i undersökta gåspopulationer varit begränsade och sannolikheten att påträffa eventuella hybridiseringar i det vilda måste betraktas som liten. En bedömning har gjorts att hybridfrekvensen i de undersökta vilda gåspopulationerna sannolikt är mindre än 5,4% (Sjögren-Gulve opublicerade data). Detta tyder på att hybrider mellan fjällgås och bläsgås inte har någon större spridning i genpoolen bland vilda populationer av arterna. Att hybridisering förekommer mellan arterna är emellertid dokumenterat och det är också känt att bläsgås och fjällgås, liksom andra arter inom släktet *Anser*, kan producera fertil avkomma (Gray 1958 i Ruokonen m.fl. 2007, Kampe-Persson & Lerner 2007, McCarthy 2007).

Kampe-Persson & Lerner (2007) har gjort en litteraturgenomgång av observerade gåshybrider i Sverige fram t.o.m. augusti 2007. I denna sammanställning finns rapporter om hybrider som är resultatet av parningar mellan fjällgås och totalt fyra andra gåsarter. Den första rapporterade hybriden mellan bläsgås och fjällgås härstammar från 1992 medan en parbildning mellan arterna observerades första gången 1991. En observation gjordes vid Hjälstaviken 27/4 1993 av en bläsgås som besteg och troligen genomförde en parning med fjällgås (M. Tjernberg i brev). Totalt finns observationer som indikerar att minst sex hybrider mellan bläsgås och fjällgås har förekommit i Sverige. Regionala rapportkommittéer granskar nog inte alltid gåshybrider men två observationer av hybrider mellan bläsgås och fjällgås har godkänts under senare år. År 2004 sågs 1 ex Vombsjön 28 mars samt 1 ex utanför Luleå 29 april-3 maj.

Några av de utsläppta fjällgåshanarna har bildat par med honor av vitkindad gås. Det finns minst 2 märkta fjällgäss (84x och 838) som har häckat i par med vitkindad gås (i Hälsinglands skärgård från 2004 och framåt) och producerat hybridättlingar. Fyra fjällgäss som förekommit i par med vitkindade gäss har avlivats genom Projekt Fjällgås försorg men fortfarande finns en känd hane i parbildning med vitkindad gås kvar i livet.

Sedan 2004 har antalet inrapporterade observationer av hybrider mellan fjällgås och vitkindad gås ökat markant. Åren dessförinnan finns enstaka rapporter av sådana hybrider, dock inte årligen. Ett par som häckat i Hälsinglands skärgård har vid flera tillfällen flyttat i en familjegrupp ned till Hjälstaviken med mellanlandning i Gävle. Fjällgåshanen i detta par sköts i Gävle 2007 men har tydligen ersatts av en annan fjällgåshane från utsläppningsprojektet. Även år 2008 kan det typiska mönstret med flyttning av familjegrupp från Hälsinglands skärgård till Hjälstaviken via Gävle avläsas i rapporteringen till Artportalen. Rapporter av enstaka individer på andra platser i landet kan förstås utgöras av fåglar från tidigare års häckningar mellan arterna.

Det kan inte uteslutas att hybrider av fjällgås och vitkindad gås kan vara fertila (Kampe-Persson & Lerner 2007). Hittills saknas indikationer på att hybrider eller hybridättlingar från dessa arter har etablerat sig i det svenska fjällgåsbeståndet. Det är svårbedömt ifall en sådan etablering är sannolik eller inte.

Satellitsändare

11. Finns satellitsändare i lämplig storlek att använda på fjällgäss – finns flera alternativ? Vad kostar det att satellitmärka en fjällgås/flera fjällgäss? Vid vilken period är det lämpligast att satellitmärka fjällgässen?

De svenska fjällgässens flyttningsrörelser, rastlokaler och vinterkvarter är ganska väl kända eftersom alla utsläppta individer varit ringmärkta med individuella färgkombinationer (von Essen 1996b). Fortfarande är dock lokaliseringen av ruggningsplatser höljt i dunkel och det kan finnas ett intresse av att insamla mer kunskap om fjällgässens rörelser under olika delar av året.

Satellitsändare har med framgång använts på fjällgäss fångade vid Valda i Norge (i maj månad) samt i Ryssland (under ruggningen). Erfarenheterna från fångsterna i Norge är att fjällgässen gnager intensivt på selen och till slut får den att ramla av vilket minskar den totala tiden då sändaren ger information från fågeln till i genomsnitt ca ½ år. Vill man få information om häckningsplatsen bör man därför montera sändaren under våren eller väldigt sent på hösten. Men då fjällgässen oftast lämnar Sverige i september är det osäkert om satellitsändaren finns kvar till nästa sommar. Den senaste tekniken med 30g GPS satellitsändare erbjuder väldigt noggranna GPS positioner på fåglarna. I Norge har man numera som policy att endast använda 30g GPS satellitsändare med solceller vilka monteras enbart på hanar (I.J. Øien muntligen). Det finns satellitsändare som kan monteras på honor men då med batterier som energikälla.

I Valda fångades 18 maj 2006 ett par med kanonnät för montering av satellitsändare. Fyra dagar senare infångades fyra adulta samt en yngre fjällgås med samma metod. Honan i ett par den 18 maj utrustades med en 20 g PTT-100 satellitsändare medan hanen (Finn) fick en 30g Argos GPS PTT-100 satellitsändare med solceller som energikälla. En adult hane vid fångsten av fem fåglar den 22 maj utrustades med en 30g GPS satellitsändare. Samtliga sändare var tillverkade av Microwave Telemetry Inc. Samtliga tre individer flög till Tajmyr för att rugga och senare flög paret till Grekland för att övervintra. Den ensamma hanen sköts i oktober under flyttningen nära Volgograd. Satellitsändaren på honan i paret ramlade sedermera av i Grekland och återfanns aldrig. Hanens satellitsändare tycks också ha ramlat av.

Kostnaden för en 30g GPS satellitsändare PTT-100 30 g Solar Argos/GPS med solceller är i dagsläget ca \$4000 vilket motsvarar ca 30,000 kr (1 kr \approx 8 US\$). Hanteringskostnaden av inkommande positionsdata är ungefär 100 kr/dag med information vilket för ett helt år ger en kostnad av 20,000-30,000 kr. Startkostnaden är alltså minst 50,000 kr för det första året men om sändaren fortsätter att ge information blir årskostnaden därefter ca 25,000 kr. Om inköp av satellitsändare går via ett universitet tillkommer universitets påslag vilket ger ett totalpris av minst 75,000 kr för maximalt ett års information. Därutöver tillkommer eventuella lönekostnader för den person som ska ta hand om informationen.

Kostnader och tidplan

12. Givet allt detta, när kan fångsten börja och hur länge behöver verksamheten pågå? Och vad blir kostnaden?

Först och främst måste givetvis ett beslut fattas ifall man överhuvudtaget ska gå vidare med förslaget att fånga in fjällgässen för genetisk kartläggning. Innan fångst kan börja måste man sedan bestämma sig för om man vill utveckla fler mikrosatelliter för att öka möjligheten att upptäcka hybridättlingar (Steg 1). Därefter krävs ett beslut om fjällgäss ska förvaras i fångenskap eller släppas i samband med fångst (Steg 2).

Båda förslagsalternativen förutsätter att utveckling av DNA markörer startar under 2009 (År 1). Det är dock tveksamt om fångst kan inledas redan under våren 2009. Förutom alla tillstånd som ska beviljas ska människor för uppgiften rekryteras och ganska omfattande förberedelsearbete hinnas med. En skiss över tidplanen för de olika förslagsalternativen finns i Figur 11 i Appendix.

Om gäss släpps efter fångst:

Våren 2009: Rekognosering och möjligen fångstförsök vid Hudiksvall (kanonnät eller whoosh-nät)

Juli 2009: Fångst i Hudiksvall (ruggande fjällgäss)

Augusti-september 2009: Rekognosering och möjligen fångstförsök i Hudiksvall (whoosh-nät) och vid Hjälstaviken (kanonnät).

Förmodligen måste nya fångstförsök göras även 2010 och kanske även ytterligare år.

Om gäss ska förvaras i hägn efter fångst:

Våren 2010: Möjligen fångstförsök i Hudiksvall (kanonnät eller whoosh-nät).

Juli 2010: Fångst av ruggande fjällgäss i Lillfjärden.

Augusti-september 2010: Möjligen fångstförsök i Hudiksvall (whoosh-nät) och kring Hjälstaviken (kanonnät).

Förmodligen måste nya fångstförsök göras även 2011 och kanske även ytterligare år.

Grundkostnad:

Steg 1 – utveckling av genetiska markörer	1,000,000 kr
Steg 2a – fångst av fjällgäss utan förvaring i hägn (2009/2010)	325,000 kr
Steg 2b – fångst med förvaring i fångenskap	>1,000,000 kr
Steg 3 – genetisk kartläggning av 90 individer	100,000 kr

Övriga kostnader:

Satellitsändare (1 sändare inkl. lönekostnader)	100,000 kr
Satellitsändare (2 sändare inkl. lönekostnader)	175,000 kr

För inköp av fångstutrustning se Appendix.

Slutsatser

Min bedömning utifrån denna studie är att man står inför två alternativ med avseende på den genetiska problematiken hos de svenska fjällgässen. Antingen får man acceptera att den friflygande populationen av fjällgäss i Sverige kan innehålla inslag av bläsgåsdna eller så måste samtliga individer plockas bort från populationen. Förslaget att få bort bläsgåsgener i den svenska populationen genom att infånga fjällgässen för DNA-tester måste betraktas som en uddlös insats som inte löser det verkliga problemet. Det är en återvändsgränd om man så vill. Den viktigaste faktorn bakom denna slutsats är den genetiska komponenten. **De genetiska markörer som finns tillhands idag** är inte tillräckliga för att DNA-analyserna ska vara meningsfulla att använda på de troliga hybridättlingar som finns i den vilda populationen av svenska fjällgäss.

Förutsättningarna för att upptäcka hybridättlingar kan förbättras i okänd grad genom **utveckling av fler genetiska markörer** såsom mikrosatelliter. Kostnaden för ett sådant utvecklingsarbete bedöms kosta minst 1 miljon kronor och måste utföras på ett välutrustat laboratorium under ledning av genetisk expertis.

Det är sannolikt möjligt att fånga in stora delar av det friflygande beståndet under några år, men det är resurskrävande och svårförutsägbart. Det är förenat med relativt stora kostnader att hålla fjällgäss i fångenskap, särskilt om en ny anläggning måste byggas vilket är troligt. De vilda, friflygande gässen måste hållas i hägn med acceptabel standard vilket kan vara svårt att upprätthålla i en tillfällig förvaringsanläggning.

Om man bestämmer sig för att fånga in svenska fjällgäss för att kartlägga inslaget av bläsgåsgener innebär detta minst ett års arbete med att utveckla fler genetiska markörer. En eventuell förvaring av fjällgäss i fångenskap blir med all sannolikhet långvarig. Ställs resurser till förfogande med i storleksordningen åtminstone 3-5 miljoner kronor kan man sannolikt komma långt både vad gäller fångst, förvaring i fångenskap och DNA-analyser. Däremot finns inga garantier för att en sådan insats underlättar förutsättningarna för att ta bort bläsgåsgener från den svenska fjällgäspopulationen. Det möjliga problemet med inslag av bläsgåsdna kanske inte åtgärdas genom att vissa individer avlivas, samtidigt som det kvarvarande beståndet riskerar att decimeras till en nivå där beståndets överlevnad äventyras.

Referenser

- Aarvak, T., Øien, I.J. 2003. Moults and autumn migration of non-breeding Fennoscandian Lesser White-fronted Geese *Anser erythropus* mapped by satellite telemetry. *Bird Cons. Int.* 13:213-226.
- Aarvak, T. & Øien, I. 2004. Monitoring of staging Lesser White-fronted Geese at the Valda Marshes, Norway, in the years 2001-2003. I: Aarvak & Timonen (eds.). Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Report 2001-2003. WWF Finland Report No 20, NOF Rapportserie Report No 1-2004.
- Andersson, Å., Gladh, L. & Larsson, T. 2004. Hur går det för fjällgäsen i Sverige? Lägesrapport från svenska fjällgäspjektet. *Vår Fågelvärld* (3):16-21.
- Andersson, Å. 1995. Projekt Fjällgås – verksamhetsberättelse för år 1995.
- Andersson, Å. 2005. Projekt Fjällgås – verksamhetsberättelse för år 2005.
- Andersson, Å. 2006. Projekt Fjällgås – verksamhetsberättelse för år 2006.
- Andersson, Å. 2007. Projekt Fjällgås – verksamhetsberättelse för år 2007.
- BirdLife International. 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International, Cambridge, UK.
- CMS 2005. Thirteenth meeting of the CMS (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals) scientific council, Nairobi, Kenya 16-18 November 2005. CMS/ScC.13/Doc.9/Annex III. Lesser White-fronted Goose (*Anser erythropus*): recommendations from the Scientific Council on unresolved issues.
- Delany, S. & Scott, D. 2006. Waterbird Population Estimates (4th edition). Wetlands International, Wageningen, The Netherlands.
- Fox, A.D. 2005. Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus*. In: Kear, J. (ed.). 2005. Ducks, Geese and Swans. Volume 1:286-289. Oxford University Press, UK.
- Fransson, T. & Pettersson, J. 2001. Svensk ringmärkningsatlas Volym 1, Lommar-rovfåglar. Stockholm.
- Gray, A.P. 1958. Bird Hybrids: a Checklist with Bibliography. Commonwealth Agricultural Bureaux, Bucks., England.
- Gärdenfors, U. (red.). 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005. ArtDatabanken, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Hansson, P. 2005. Kan fjällgäsen, *Anser erythropus*, någonsin komma tillbaka till Västerbotten? *Fåglar i Västerbotten* 30 (3):2-8.

- IUCN. 2006. 2006 Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment. IUCN, Gland, Switzerland.
- Jones, T., Martin, K., Barov, B. & Nagy, S. (Compilers). 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 No. 36, Germany.
- Kampe-Persson, H. & Lerner, H. 2007. Occurrence of hybrid geese in Sweden – a conservation problem? *Ornis Svecica* 17:154-186.
- Kampe-Persson, H. 2008. Historical occurrence of the Lesser White-fronted Goose *Anser erythropus* in the Atlantic flyway. *Ornis Svecica* 18:69-81.
- Koffijberg, K., Cottaar, F. & van der Jeugd, H. 2006. Toename van Dwergganzen in Nederland in 1989-2005. *Limosa* 79:107-122.
- Lacy, R. Comments on the genetic issues related to the new Action Plan for the Lesser White-fronted Goose (LWfG).
- McCarthy, E. 2007. Handbook of Avian Hybrids of the World. Oxford University Press, New York.
- Larsson, K. 1993. Projekt Fjällgås. En utvärdering. WWF-Sverige.
- Lorentsen, S-H., Øien, I.J. & Aarvak, T. 1998. Migration of Fennoscandian lesser white-fronted geese *Anser erythropus* mapped by satellite telemetry. *Biol. Conserv.* 84:47-52.
- Markkola, J., Timonen, S. & Nieminen, P. 1999. The Finnish and restocking project of the Lesser White-fronted Goose: results and the current situation in 1998. In: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (eds.). 1999. Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Annual report 1998. WWF Finland Report No. 10 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie Report No. 1-1999: pp 47-50.
- Markkola, J. 2005. Review of the global protection and major threats of the Lesser White-fronted Geese. Paper presented to Workshop on Protection of Lesser White-fronted Goose, Lammi, Finland, 31 March-2 April 2005.
- Pedall, I., Gonzalez, J., Sauer-Gürth, H. & Wink, M. Genetic analysis of captive Lesser White-fronted Geese (*Anser erythropus*) in Germany. *Vogelwelt under tryckning*.
- Randi, E. 2008. Detecting hybridization between wild species and their domesticated relatives. *Mol. Ecol.* 17:285-293.
- Ruokonen, M., Kvist, L. & Lumme, J. 2000. Close relatedness between mitochondrial DNA from seven *Anser* goose species. *J. Evol. Biol.* 13:532-540.
- Ruokonen, M., Kvist, L., Tegelström, H. & Lumme, J. 2000. Goose hybrids, captive breeding and restocking of the Fennoscandian populations of the Lesser White-fronted goose (*Anser erythropus*). *Conserv. Genet.* 1:277-283.

Ruokonen, M., Kvist, L., Aarvak, T., Markkola, J., Morozov, V.V., Øien, I.J., Syroechkovsky Jr., E.E., Tolvanen, P. & Lumme, J. 2004. Population genetic structure and conservation of the lesser white-fronted goose *Anser erythropus*. *Conserv. Genet.* 5:501-512.

Ruokonen, M., Andersson, A-C., Tegelström, H. 2007. Using historical captive stocks in conservation. The case of the lesser white-fronted goose. *Conserv. Genet.* 8:197-207.
SOF. 2002. *Sveriges fåglar*. 3:e uppl. Stockholm.

Syroechovski, E. 2005. Status and conservation of Lesser White-fronted Goose in Russia and Central Asia. Paper presented to Workshop on Protection of Lesser White-fronted Goose, Lammi, Finland, 31 March-2 April 2005.

Tegelström, H. & von Essen, L. 1996. DNA fingerprinting of captive breeding pairs of lesser white-fronted geese (*Anser erythropus*) with unknown pedigrees. *Biochem. Genet.* 34:287-296.

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. In: Tolvanen, P., Øien, I.J. & Ruokolainen, K. (eds.). Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Annual Report 2000. - WWF Finland Report No 13 & Norwegian Ornithological Society, NOF Rapportserie Report no. 1-2001:37-39.

Timonen, S. & Tolvanen, P. 2004. Field survey of Lesser White-fronted Goose on the Kola Peninsula, north-western Russia, in June 2001. I: Aarvak & Timonen (eds.). Fennoscandian Lesser White-fronted Goose conservation project. Report 2001-2003. WWF Finland Report No 20, NOF Rapportserie Report No 1-2004.

Von Essen, L. 1996a. Reintroduction of Lesser White-fronted Geese (*Anser erythropus*) in Swedish Lapland (1981-1991). *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.* 13:1169-1180.

Von Essen, L. 1996b. Fjällgäsen i Sverige. Ett försök att rädda en globalt hotad art. *Vår Fågelvärld* 55(3):11-16.

Vähä, J.-P. & Primmer, C.R. 2006. Efficiency of model-based Bayesian methods for detecting hybrid individuals under different hybridization scenarios and with different numbers of loci. *Mol. Ecol.* 15:63-72.

Yerokhov, S. 2005. Lesser White-fronted Goose in Kazakhstan. Paper presented to Workshop on Protection of Lesser White-fronted Goose, Lammi, Finland, 31 March-2 April 2005.

Øien, I.J. & Aarvak, T. 1998. Satellite-telemetry provides new knowledge about the Lesser White-fronted Goose. *Vår Fuglefauna* 21:88-89.

Øien, I.J. & Aarvak, T. 2003. Fjällgås – finns det hopp för Skandinaviens ”sjungande gäss”? *Vår Fågelvärld* 62(3):6-12.

Øien, I. & Aarvak, T. 2005. Satelliter sporer dvärggås till sivilisajonens vugge – Mesopotamia! *Vår Fuglefauna* 28 (1):14-17.

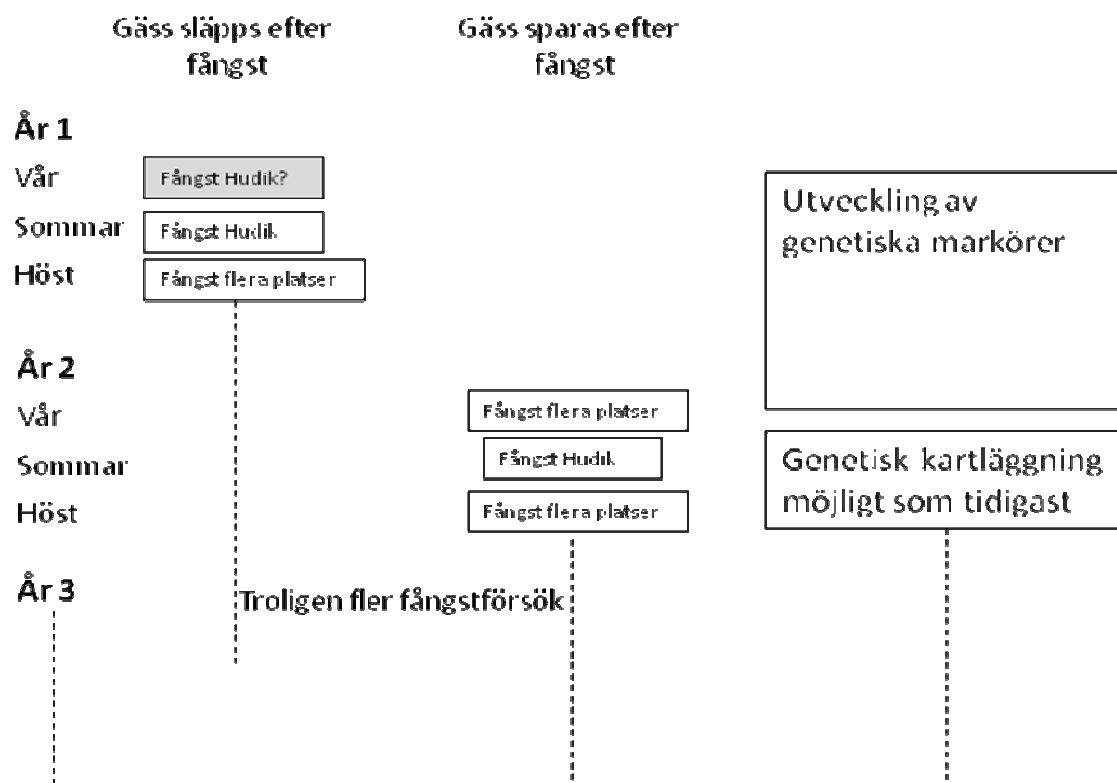
Appendix. Kostnadsberäkning för olika fångstmetoder och utrustning

Kostnadsberäkning för olika fångstinsatser är förenade med viss osäkerhet och de beräkningar som presenteras här ska enbart betraktas som riktmärken för vad kostnaderna kan tänkas bli i slutändan. Det är troligt att åtminstone fångstansvarig behöver åka till fångstområdet för rekognosering vid tillfälle innan själva fångstinsatsen. Den kostnaden ingår inte i de redovisade beräkningarna. Det är uppenbart att lönekostnaderna står för en stor del av kostnaden och fångstinsatser som måste upprepas under flera år eller sträcker sig över längre tider kan bli kostsamma.

Kostnader för utrustning

Även om fångstutrustning kan hyras in för uppgiften kan kostnader för extra utrustning tillkomma. Om fångstutrustning måste inhandlas kostar ett kanonnät (25 x 14 m) med fyra kanoner ungefär 25,000 kr + ca 2,000 kr för tillbehör såsom kablar och sprängmedel. Ett paket med två clappnät kostar ungefär 40,000 kr och motsvarande belopp kan tänkas gälla också för whooshnät.

Figur 11. Skiss över tidplanen för de två förslagsalternativen för möjligt genomförande av åtgärder. *Figure 11. Schematic view of the time schedule for possible actions*



Tabell 1. Redovisning av uppskattade kostnader för tre olika fångstinsatser. Ruggningsfångst omfattar 2 dagars arbetsinsats i Hudiksvall restid och planeringsarbete inkluderat. Fångst med whooshnät samt kanonnät omfattar 14 dagars arbetsinsats oavsett plats för fångstinsats

Table 1. Estimated costs for three different catching efforts: catching moulting geese, whoosh-net and cannon-net

Ruggning		
Kostnadspost	Kronor	Beskrivning
Utrustning	10000	Hyra av befintlig utrustning
Lön	40000	1 manmånad à 25000 kr+LKP
Resor	12000	6 personer resor
Övernattning	6000	Övernattning 3 nätter
Totalt	68000	
Whoosh		
Kostnadspost	Kronor	Beskrivning
Utrustning	10000	Hyra av befintlig utrustning
Lön	60000	1,5 manmånader à 25000 kr+LKP
Resor	6000	3 personer resor
Övernattning	24000	Övernattning 12 nätter
Totalt	100000	
Kanonnät		
Kostnadspost	Kronor	Beskrivning
Utrustning	20000	Hyra av befintlig utrustning
Lön	100000	2,5 manmånader à 25000 kr+LKP
Resor	10000	4 personer resor
Övernattning	24000	Övernattning 12 nätter
Totalt	154000	