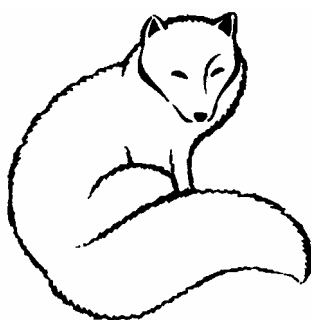


# SEFALO

## Bevarande av fjällräv *Alopex lagopus* i Sverige och Finland



### Slutrapport Final Report

July 1998 – December 2002  
Project number: B4-3200/98/515



Anders Angerbjörn<sup>1</sup>, Magnus Tannerfeldt<sup>1</sup>, Heikki Henttonen<sup>2</sup>,  
Bodil Elmhagen<sup>1</sup> & Love Dalén<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zoologiska Institutionen, Stockholms universitet, S-106 91 Stockholm

<sup>2</sup>Metla – Finnish Forest Research Institute (FFRI), PO Box 18, FIN-01301 Vantaa

*Cover photo: Lasse Strömngren. Last dance of the fox?*

## Participating organisations:

---



Stockholms universitet



Metla - Finnish Forest Research Institute



METSÄHALLITUS

Metsähallitus - Park and Forestry Service



Länsstyrelsen Jämtlands län

Länsstyrelsen i Jämtlands län



LÄNSSTYRELSEN I NORRBOTTENS LÄN

Länsstyrelsen i Norrbottens län

---



Länsstyrelsen Västerbottens län

Länsstyrelsen i Västerbottens län



WWF

WWF Sverige



Naturvårdsverket



LIFE-Natur

---

## English summary

This Final Report for the LIFE-Nature Arctic fox conservation project SEFALO covers the entire project period, from 1 July 1998 to 31 December 2002. The arctic fox *Alopex lagopus* is highly endangered within the European Community. The major threats have been identified as: *a) low food availability* due to two decades of absent lemming and vole peaks<sup>1</sup>; *b) competition* from red fox *Vulpes vulpes*: the red fox is a dominant competitor and a severe predator on juveniles<sup>2,3</sup>, which currently is increasing its range above the tree line, taking over dens and thus restricting the range for the arctic fox<sup>4,5</sup>; and *c) disturbance* from hunting with dogs near breeding den sites. The aims of this project have been to halt the present declining population trend for the arctic fox and enhance the chances for the species to increase in numbers, by supplementary feeding and red fox control. We further aimed at minimising human disturbance and increasing public awareness of the species' precarious situation through information efforts. At the same time, we have introduced and implemented coordinated survey methods, and we have been working towards a common Nordic database on the arctic fox, with the aim to identify important areas which need protection, and to ensure continuation of the conservation effort also after the project.

During the project period, 17 arctic fox litters were born, totalling at least 139 juvenile arctic foxes (all in Sweden) (Tab. 4). In the summer of 2001, there was a large lemming population peak, the first in almost 20 years. It extended throughout the Fennoscandian mountains, and provided the arctic foxes with abundant food resources. Since the population undergoes large fluctuations, it is difficult to get an estimate of its size. However, during an increase year most arctic foxes try to reproduce and are found at dens. The minimum number of arctic foxes at dens in the autumn of 2001 was 109 individuals (18 adult and 91 juveniles). In addition there are presumably wandering foxes which are not attached to specific dens. In Finland there was an estimated 8-16 wandering arctic foxes. Taking into account the decrease in 2002, the total population size in December 2002 is probably around 70 animals in Sweden and 10 in Finland. Also when acknowledging the uncertainties in these estimates, the arctic fox

population in Sweden and Finland cannot be classified as anything but critically endangered (Figs. 2 and 3).

The monitoring programme has been working well. In total, we have 523 arctic fox dens in a coordinated Swedish - Finnish database with information on surveys since 1974. This is the base for the conservation actions within the project. Each winter we surveyed 186-384 arctic fox dens and each summer 314-429 dens (Tab. 3 and 4). In addition to surveys we have also ear-tagged 94 juvenile and 5 adult arctic foxes. Ten juveniles and one adult arctic fox were provided with radio collars. Following these individuals improved the efficiency of the management programme. We have developed a genetic method for separating arctic fox faeces from red fox faeces (Fig. 7), which is a very valuable complement to other monitoring activities.

The supplemental feeding was initially planned for specified target areas (Fig. 1). However, due to declining arctic fox numbers we switched to a flexible programme which aimed at reaching individual arctic foxes and breeding den sites. Each winter 15 - 35 dens were provided with supplemental feeding. All cases of reproduction within target areas (15) had supplemental feeding during summer. The supplemental feeding programme has been working well logistically. Due to the abandonment of target and control areas, the effect is difficult to evaluate. However, the effect of feeding has been proven in earlier studies<sup>1, 6</sup>.

For the red fox control programme we have tried several different methods. In Sweden, we tried a method (from 1998-2000) based on local volunteers hunting at carcasses with no special permits. This was found to be highly inefficient. In Finland, selected local hunters had permits to hunt from snowmobiles. This method was also tried in Swedish Jämtland during the latter part of the project period, and was very successful (Tab. 2). In the Jämtland area with supplemental feeding combined with efficient red fox control, more arctic foxes reproduced 2001 and 2002 than in comparable control areas (Fig 6). The county of Västerbotten provided necessary permits for red fox hunting from snow mobile for 2002, but did not implement it. The county of Norrbotten has not accepted the method and no permits have been issued. A total of 53 red fox litters were found in former arctic fox dens. In total, 509 red foxes were eliminated in the control programme.

An information brochure in Swedish, a booklet in Finnish for school children and a mobile exhibition touring Sweden and Finland have been produced. Information posters have been produced in English, Swedish, German and Finnish. During the entire project period, updated information on the project, arctic fox ecology and the conservation issues have been available on the internet ([go.to/sefalo](http://go.to/sefalo)) in Swedish and English, with summaries in French and Northern Sámi.

**Since the estimated number of arctic foxes in Sweden is about 70 and in Finland 10, the species is still threatened with extinction. We recommend a continued action programme with extensive, yearly den surveys. Supplementary feeding is an efficient conservation action, but it needs to be combined with red fox control to avoid negative impact from red foxes. Breeding den sites should also be protected from hunting with dogs in early autumn. An information programme should accompany these actions. Since the Fennoscandian arctic fox population to a large extent is shared with Norway, it is very important that surveys and actions are coordinated between all three countries.**

*References: (1) Tannerfeldt et al. 1994, (2) Frajford et al. 1989, (3) Bailey 1992, (4,5) Hersteinsson and Macdonald 1982, 1992, (6) Angerbjörn et al. 1991.*

# Sammanfattning

Detta är Slutrapporten (Final Report) för LIFE-Natur projektet "Bevarande av fjällräv *Alopex lagopus* i Sverige och Finland" (SEFALO). Rapporten täcker 4,5 år under perioden 1 juli 1998 till 31 december 2002. Fältarbete har bedrivits från 1 oktober 1998 till 30 september 2002.

Totalt finns nu 523 fjällrävslyor i en koordinerad svensk-finsk databas, med uppgifter om inventeringar sedan 1974. Denna kunskap ligger till grund för de bevarandeåtgärder som utförts inom projektet, liksom för framtiden. Databasen hanteras efter projektet av respektive myndighet, dvs länsstyrelserna i Jämtland, Västerbottens och Norrbottens län, Metsähallitus samt Metla FFRI. Varje vinter har vi inventerat 186 – 384 fjällrävslyor, varav 24 – 40 användes av fjällräv. Av dessa stödutfodrades 15 – 35 lyor varje vinter.

Vid rödrävsjakt sköts totalt 509 rödrävar, varav 86 i Sverige. Varje sommar inventerade vi 314 – 429 fjällrävslyor. Under hela projektet har totalt 17 fjällrävskullar fötts i Sverige, med totalt minst 139 valpar och 15 av dessa fjällrävskullar stödutfodrades. I Finland har ingen kull fötts under projektperioden. 94 fjällrävsvalpar samt 5 vuxna fjällrävar förseddes med öronmärken för senare igenkänning. Tio fjällrävsvalpar och en vuxen förseddes även med radiosändare, som ett hjälpmedel vid inventeringar. Totalt återfanns 53 rödrävs-kullar i före detta fjällrävslyor på kalfjället. Vi har tryckt en informationsbroschyr på svenska, ett skolhäfte på finska, samt färdigställt en vandringsutställning om fjällräv som nu turnerar i Sverige och Finland. Vi har också tryckt en affisch på svenska, finska, engelska och tyska. Projektets informationssidor på internet ([go.to/sefalo](http://go.to/sefalo)) har rönt uppskattning från många delar världen.

Den verkliga populationsstorleken för fjällräv kan bäst uppskattas under sommaren ett uppgångsår, då det är gott om smågnagare och nästan alla fjällrävar återfinns vid lyor under parnings- och ynglingsperioden. För första gången sedan 1982 inträffade ett sådant år år 2001. Det totala minimiantalet fjällrävar i Sverige var då 18 vuxna och 91 valpar. Till detta kommer 8-16 kringströvande djur i Finland enligt fältarbetarnas bedömning, där tillgången på smågnagare ökade för sent för att gynna fjällräven detta år. År 2002 minskade återigen gnagartillgången, vilket påverkade föryngringen negativt. I Finland var gnagartillgången 2002 mycket god, men trots detta skedde ingen föryngring av fjällräv. Även med hänsyn taget till osäkerheterna i dessa siffror, måste fjällräven anses vara akut hotad i såväl Sverige som i Finland (Fig. 2 och 3).

**Med en viss osäkerhet för kringströvande djur, är det totala antalet fjällrävar i Sverige nu cirka 70 djur och i Finland 10 vilket gör att fjällrävspopulationen fortfarande är starkt hotad. Vi rekommenderar ett fortsatt åtgärdsprogram med årliga inventeringar av kända lyor. De direkta åtgärderna med utfodring kombinerat med rödrävs-kontroll är effektiva under förutsättning att det finns tillräckligt med fjällräv i området. Eftersom den Fennoskandiska fjällrävspopulationen till stora delar också finns i Norge, är det mycket önskvärt att inventeringar och åtgärder koordineras mellan alla tre länderna.**

## Övergripande mål och resultat

### Mål

Hoten mot fjällrävens *Alopex lagopus* existens är dels en minskad tillgång på föda, under sommaren i form av lämmel och sork samt under vintern i form av kadaver, dels en ökning av rödrävens utbredningsområde. Rödräven är både en dominant konkurrent och allvarlig predator. De övergripande målen i projektet har varit (1) att stoppa fjällrävsstammens

minskning och öka artens möjligheter att återhämta sig genom stödutfodring och lokal jakt på rödräv. Vidare (2) att minska störningar vid bebodda lyor samt att öka allmänhetens förståelse för hoten mot fjällrävens existens, och (3) att identifiera viktiga markområden som inte har ett tillräckligt skydd.

## Resultat

### **(1) Stoppa fjällrävsstammens minskning.**

Det övergripande målet var att hindra fjällrävsstammens minskning genom stödutfodring och jakt (Tabell 1 och Fig.1), vilket är kortsiktiga åtgärder för att rädda en art i akut situation. Eftersom vi gav upp upplägget med kontrollområden, kan effekten under projekttiden inte utvärderas. Tidigare vetenskapliga studier har dock mycket tydligt visat värdet av stödutfodring, med såväl ökat antal kullar som ökad kullstorlek och överlevnad (Angerbjörn et al. 1991, Tannerfeldt et al. 1994). Organisationen för att stödutfodra har fungerat mycket bra och fjällrävarna har utnyttjat foderstationer både under vinster och sommar. För jakt på rödräv har vi provat olika metoder för att finna den mest effektiva och acceptabla metoden. I ett område med intensiva åtgärder med utfodring och rödrävsjakt har antalet fjällrävar ökat i jämförelse med kontrollområden. Det är dock endast i Helagsområdet vi har haft en effektiv rödrävsjakt tillsammans med en effektiv utfodring. Den tydligaste effekten av rödrävsjakt är att fjällrävarna stannar kvar i området och reproducerar sig (Fig. 6). Detta stärks också av resultaten från teoretiska modeller av relationen mellan fjällräv och rödräv (Shirley et al. ms). I det större perspektivet är det svårt att utvärdera våra åtgärder eftersom fjällrävarna påverkas så starkt av de fluktuerande smånagarstammarna. För första gången sedan 1982 inträffade en populationstopp för lämlar och sorkar 2001 vilket resulterade i nio fjällrävskullar i Sverige. Läget är dock fortfarande kritiskt för fjällräven i både Sverige (Fig. 2) och Finland (Fig. 3). I Finland har det inte skett någon föryngring under projektperioden.

### **(2) Minska störningar.**

Fjällrävar är extra störningskänsliga under reproduktionen. Vi har inga kvantitativa studier, men enstaka observationer visar att de kan lämna lyorna vid en störning från människor. Hundar kan också vara störande för fjällrävar. En hund som besöker en lya kan döda valpar men även en hund på avstånd kan vara störande. Vid ett tillfälle lämnade alla valpar sitt hemområde i samband med ripjakt i september. Därför har vi föreslagit länsstyrelserna att avlysa områden kring valplyor från jakt med hund. Detta har skett i de tre svenska länen 2000 och 2001, samt även 2002 för Jämtland. Vi har även genomfört ett stort antal informationsåtgärder för att öka allmänhetens kunskap om och hänsyn gentemot fjällräv (Bilaga 2a och 2b).

### **(3) Identifiera markområden att skydda.**

En undersökning av fjällrävens preferenser vid val av lya visar att fjällräv föredrar lyor belägna långt från trädgränsen på relativt höga altituder (Dalerum et al. 2002). Detta beror sannolikt på att fjällräven undviker lägre liggande områden med högre födotillgång eftersom där också finns mer rödräv (Linnell et al. 1999, Elmhagen et al. 2002, Tannerfeldt et al. 2002). Fjällräven skulle gynnas om den i större utsträckning kunde utnyttja de lägre liggande områdena, men eftersom det inte är mänsklig aktivitet som framförallt stör fjällräven skulle ett utökat skydd av lågt liggande områden inte ha någon effekt. Projektet har istället kommit till slutsatsen att det i nuvarande situation är enskilda föryngringar och individer som bör skyddas från mänsklig störning, inte markområden. Utökade inventeringar samt lokala och temporära begränsningar av jakt med hund är således de bästa skyddsåtgärderna för fjällräv vid dessa låga numerärer.

Förvaltningen måste även framledes förbli flexibel, för att kunna genomföra sådana riktade åtgärder.

## Aktivitetsrapport

Denna rapport omfattar fältarbete inom det svensk-finska fjällrävsprojektet SEFALO under fyra år, från vintern 1998-1999 t.o.m. sommaren 2002. Fältarbetet har utförts av Metsähallitus och Metla (FFRI) i Finland, länsstyrelserna i Jämtland, Västerbotten och Norrbotten samt volontärer och fältpersonal från Projekt Fjällräv vid Stockholms universitet. Projektet har arbetat i insatsområden (target areas) i hela svensk-finska fjällkedjan. Vissa områden är referensområden där endast inventeringar gjorts, andra är åtgärdsområden med utfodring av fjällräv och rödrävsjakt (Bilaga 1 - Tabell 1). Övergripande planering, administration, databearbetning och rapportering har gjorts av Zoologiska institutionen, Stockholms universitet i samråd med Metla (FFRI).

Resultaten från de första tre åren har rapporterats i tre årsrapporter, som finns att tillgå från projektledningen samt på internet ([go.to/sefalo](http://go.to/sefalo)). Här nedan samt i Tabell 2, 3 och 4 rapporteras först detaljerna för projektets sista år, därefter diskuteras övergripande resultat och analyser.

## Inventeringar och åtgärder innevarande år

### Inventeringar av lyor

#### *Vinter 2001-2002*

Totalt inventerades 384 fjällrävslyor under vintern 2001-2002 i Sveriges och Finlands fjälltrakter (Bilaga 1 - Tabell 3). Under hösten var fortfarande antalet smågnagare högt i flera områden. Även under vintern noterades en hög närvaro av framförallt lämmel. Totalt noterades under vintern närvaro av fjällrävar vid 35 lyor: 13 i Jämtlands län, 11 i Västerbotten, 11 i Norrbotten men inga i Finland. Under vintern bedömde inventerarna att de totalt funnit spår av 76-93 olika individer, varav 10-13 i Finland (Tabell 3). 52 lyor på kalfjället besöktes under vintern av rödräv.

#### *Sommar 2002*

Fjällrävens reproduktionsframgång undersöktes genom lyinventeringar och räkning av valpar under juli och augusti i samtliga områden. Totalt sommarinventerades 429 lyor (Bilaga 1 - Tabell 4). Antalet smågnagare på fjället, främst lämmel, hade i Sverige minskat dramatiskt jämfört med föregående år, men i Finland ökat till mycket höga nivåer (Bilaga 1 - Tabell 5).

I Sverige föddes 4 fjällrävskullar med totalt 27 fjällrävsvalpar (i medeltal 6,75 valpar per kull), samtliga i Jämtlands län. I Finland föddes inga fjällrävsvalpar, trots den goda tillgången på smågnagare (Tabell 5). Vi fann även 20 rödrävs-kullar i före detta fjällrävslyor i insatsområdena. Från Norges fastland rapporteras att 8 fjällrävskullar fötts under 2002 (John Linnell, NINA, muntl.).

### Åtgärder

#### *Vinter 2001-2002*

Under vintern och våren stödutfodrades 15 av fjällräv bebodda eller besökta lyor (Bilaga 1 - Tabell 3). I utvalda områden minskar vi även konkurrensen med rödräv, som kan döda

fjällrävar men framförallt ta över deras revir. Totalt fann vi 52 lyor med aktivitet av rödräv på kalfjället och 145 (114 i Finland och 31 i Sverige) rödrävar avlägsnades genom jakt i närheten av fjällrävslyor (Bilaga 1 - Tabell 2).

#### *Sommar 2002*

Stödutfodring skedde vid 8 bebodda lyor under sommaren 2002. Fyra av dessa producerade inga valpar och utfodringen avbröts (Bilaga 1 - Tabell 4). I de resterande fyra lyorna fanns totalt minst 27 valpar varav 22 förseddes med öronmärken för senare igenkänning. Fem av de vuxna rävarna var märkta sedan tidigare år. Två var ettåringar födda i området medan de andra tre var äldre rävar. Utfodringen vid valplyorna fortsattes under hela sommaren. Samtliga valpkullar fick skydd från störning av jakt med hund genom beslut av Länsstyrelsen i Jämtland om undantag från småviltjakten 2002.

## **Övergripande rapport om inventeringar och åtgärder**

### **Inventeringar av lyor**

Inom Projekt SEFALO har vi skapat en gemensam svensk-finsk databas för fjällräv och fjällrävslyor, baserad på systematiska och samordnade inventeringar. Totalt finns nu 523 fjällrävslyor i databasen, varav 357 svenska och 166 finska. Vi har också sammanställt och lagt in i databasen samtliga registrerade inventeringar som gjorts i Sverige sedan 1974 (Fig. 2 och 4). Även i Finland finns tidigare inventeringar som grund för en jämförelse över längre tid (Fig. 3 och 4). Denna kunskap ligger till grund för de bevarandeåtgärder som har utförts inom projektet, liksom de åtgärder som kommer att utföras i framtiden. Databaserna hanteras efter projektet av respektive myndighet, dvs länsstyrelserna i Jämtland, Västerbottens och Norrbottens län, Metsähallitus samt Metla FFRI. Vi arbetar också för att utvidga samarbetet med Norge för att få en samlad bild av den europeiska fjällrävspopulationen. Inventeringarna har i huvudsak skett inom 11 målområden, men de har även utökats till att täcka andra delar av fjällkedjan (Bilaga 1 – Tabell 1).

Varje vinter inventerade vi 186 – 384 fjällrävslyor (Fig. 4), varav 24 – 40 användes av fjällräv. Varje sommar inventerade vi 314 – 429 fjällrävslyor. Under hela projektet (1999 – 2002) har totalt 17 fjällrävsullar fötts i Sverige och en i Finland. Totalt återfanns 53 rödrävsullar i före detta fjällrävslyor på kalfjället. Detaljerna kring finns rapporterat i de tre tidigare årsrapporterna samt i Tabell 3 och 4 i denna slutrapport.

### **Beräknat antal djur**

Den verkliga populationsstorleken för fjällräv kan bäst uppskattas under sommaren ett uppgångsår, då det är gott om smågnagare och nästan alla fjällrävar återfinns vid lyor under parnings- och ynglingsperioden. För första gången sedan 1982 inträffade ett sådant år 2001. Det producerades då totalt 9 valpkullar och man kan därför anta att 18 vuxna individer reproducerade sig (se t.ex. Angerbjörn et al. 1995). Under sommaren uppskattade fältarbetarna att det fanns sammanlagt 26-34 vuxna individer i Sverige och Finland. Detta är betydligt färre än vintersiffran enligt inventerarnas bedömning om 42-57 djur (Tabell 3). Några individer har säkerligen dött under våren, andra har inte funnit en partner utan strövide omkring även under sommaren. Men det kan inte förklara hela skillnaden, utan detta antyder att det sker en överskattning av antalet rävar vid vinterinventeringarna och visar på svårigheten med populationsuppskattningar. Denna överskattning kan bero på flera saker. Fjällrävarna är mycket

rörliga och därför kan spår i angränsade områden faktiskt vara från samma individ. Det kan finnas avsevärt fler individer som inte reproducerar sig under ett uppgångsår. Det är också svårt att skilja på spår från fjällräv och rödräv vid vissa snöförhållanden. Därför har vi utvecklat en metod för att identifiera arterna med DNA-analys av spillning (se nedan). Den säkraste uppskattningen är därför att använda *antalet reproducerande rävar* som populationsmått (Fig. 2), av samma skäl som man normalt endast räknar häckande par hos fåglar. Tyvärr fungerar dock denna metod dåligt under år med dålig reproduktion och vi behöver därför använda även de mindre säkra uppskattningarna.

Det totala minimiantalet fjällrävar i Sverige i september 2001 var således 18 vuxna och 91 valpar. Lämmeltillgången i Finland ökade för sent för att gynna fjällräven detta år men det tycks ske en viss invandring från Norge, eventuellt även från Kola-halvön. Fältarbetarnas bedömning är 8-13 kringströvande djur i Finland. Detta kan jämföras med 68-80 enligt motsvarande bedömning i Sverige. Med en beräknad genomsnittlig årlig dödlighet på 50% för både vuxna djur årsungarna, bör det alltså år 2002 ha funnits minst 65 fjällrävar totalt, varav cirka 55 djur i Sverige och 10 i Finland. **Med tillägg för ett antal kringströvande djur, ligger den totala svenska fjällrävspopulationen sannolikt strax under 70 djur och den finska kring 10.**

## Stödutfodring

Fjällrävspopulationens tillväxt är i Sverige och Finland begränsad av tillgången på föda. Under lämmelår är födotillgången mycket god men i alla andra faser av en smånagarcykel är förmodligen födan begränsad. Därför har ett stödutfodringsprogram genomförts, för att tillfälligt stärka den svaga fjällrävsstammen och upprätthålla den genetiska variationen.

Utfodring under vintern medför att fler rävar reproducerar sig den kommande säsongen och även kullstorleken ökar (Angerbjörn et al 1991). Utfodring under sommaren ger en högre ungvärdnad (Tannerfeldt et al 1994). Under år med god födotillgång så är effekterna av utfodring marginella och under år med en mycket dålig födotillgång så har inte utfodringen varit tillräckligt omfattande för att få samma effekt som under normala år. Effekterna av utfodring utvärderades vetenskapligt innan SEFALO startade (e.g. Angerbjörn et al 1991, Tannerfeldt et al 1994). Eftersom effekterna var så tydliga valde vi att använda åtgärden på de flesta bebodda lyorna. Därmed saknas möjligheten att göra en ny utvärdering då vi saknar lyor utan utfodring att jämföra resultatet mot.

Det är dock risk att utfodringen utnyttjas av andra arter, framför allt rödräv och järv. I Finland utnyttjade t. ex. rödräv de utfodringsstationer som var riktade till fjällräv. Därför måste den planeras noggrant och ske på ett sådant sätt att den gynnar endast fjällräven och inte heller sprider smitta. En metod som tillämpats vintertid är att gräva ned mindre bitar av slakteriavfall, fisk eller trafikdödade hjortdjur 1-2 meter ner i snön. Det är viktigt att finfördela det frusna köttet så att fjällräven snabbt kan flytta maten till sina egna gömmor. Sommartid har automater med hundfoder placerats nära bebodda lyor. Dessa automater tillverkas enkelt av PVC-rör eller liknande material. Viktigt är att förankra dessa väl med hjälp av större stenar, att placera dem på högbelänta, torra platser, samt att försöka minimera åtkomsten för mås och korp. Stödutfodring bör endast ske under förutsättning att inte andra arter i större utsträckning utnyttjar födoresursen. Den måste därför ske under regelbunden tillsyn och i kombination med rödrävsjakt. Stödutfodring ska betraktas som en krisåtgärd under en begränsad period.

Under perioden 1998-2002 utfodrades vintertid mellan 15 och 35 lyor per år i åtgärdsområden (Bilaga 1 - Tabell 3, samt tidigare årsredovisningar). På sommaren genomfördes utfodring i områden med territoriella och reproducerande fjällrävar (Bilaga 1 - Tabell 4, samt tidigare årsredovisningar). Femton av totalt 17 fjällrävskullar stödutfodrades



under sommaren för att öka valpöverlevnaden. Därutöver föddes en kull inom Padjelanta nationalpark där utfodring ej får ske och en kull föddes utanför de dåvarande insatsområdena i norra Jämtland. Samtliga valpar i den jämtländska icke-utfodrade kullen dog. Delvis som en följd av detta förändrades projektet från att utföra insatser i förutbestämda områden till att fokusera insatserna på stöd för de fjällrävar som faktiskt försöker etablera sig och få valpar.

## Rödräv

I stora delar av fjällrävens utbredningsområde finns både fjällräv och rödräv. Fjällräven är en utpräglad arktisk art medan rödräven har sitt huvudsakliga utbredningsområde i varmare trakter. En allmän trend under 1900-talet var att rödräven spred sig norrut på bekostnad av fjällräven (Hersteinsson & Macdonald 1992). Rödräven är större än fjällräven och den är därför en överlägsen konkurrent om lyor, revir och kadaver (Frafjord et al. 1989). Fjällräven undviker att använda lyor belägna nära lyor bebodda av rödräv. Rödrävens revir är mer än dubbelt så stort revir som fjällrävens, vilket innebär att ett rödrävsspar ockuperar ett område stort nog för flera fjällrävsspar (Tannerfeldt et al. 2002). Rödräven kan dessutom döda både vuxna fjällrävar och fjällrävsvalpar (Frafjord et al. 1989, Tannerfeldt et al. 2002). På ett par öar har man med framgång utrotat fjällrävspopulationer med hjälp av introducerade sterila rödrävar. Fjällräv fanns fortfarande kvar på öarna efter sex månader, men försvann under följande år. Därför var det troligen inte så att rödrävarna i första hand dödade vuxna fjällrävar, utan snarare att ökad konkurrens om födorika områden och ökad valpdödlighet ledde till att antalet fjällrävar successivt minskade (Bailey 1992). I Fennoskandien har antalet rödrävar på kalfjället ökat under 1900-talet och det finns ett negativt samband mellan antalet fjällrävs- resp. rödrävskullar i ett område (Fig. 5; Østbye et al. 1978, Kaikusalo & Angerbjörn 1995, Tannerfeldt et al. 2002).

På grund av den ovan beskrivna relationen mellan fjällräv och rödräv måste rödräv på kalfjället anses vara ett betydande hot mot fjällrävens existens i Sverige och Finland. Jakt på rödräv inom utvalda områden var därför en av åtgärderna inom SEFALO. Syftet var att tillfälligt minska antalet reproducerande rödrävar på kalfjället och därmed ge fjällrävspopulationen bättre chanser till återhämtning. Jakten skulle riktas mot rödrävar som försökte etablera sig i traditionella fjällrävsmarker och den skulle utföras av utvalda, erfarna jägare bland lokalbefolkningen. Vi räknade med att högst 50 rödrävar skulle skjutas per år.

Under det första styrgruppsmötet 1998 valdes de områden ut där rödrävsjakt skulle bedrivas. Områdena var Käsivarsi, Pöyrisjärvi och Paistunturi-Kaldoaivi i Finland samt Sitas, Råsto, Vindelfjällen och Härjedalen-Jämtland i Sverige (Tabell 1). Jakten har utförts med tillstånd från Naturvårdsverket och Länsstyrelserna i Sverige, respektive Miljödepartementet och Metsähallitus i Finland. Den har enbart riktat sig mot individer som uppehållit sig nära fjällrävslyor i traditionellt goda fjällrävsområden, ovanför trädgränsen.

I de finska områdena har jakten skett från skoter under hela projektperioden. Jakten har utförts av utvalda jägare i samråd med lokalbefolkningen, myndigheter och rennärigen. Totalt har 76-130 rödrävar skjutits per år. I Råsto (Norrbottens län, Sverige) bedrevs jakt från skoter 1999. Jakten utfördes av en naturbevakare i området. Under resterande del av projektperioden har Norrbottens länsstyrelse inte gett tillstånd till den här formen av jakt, eftersom den inte vill att naturbevakarna ska ägna sig åt jakt samtidigt som de arbetar med tjuvjaksfrågor. Länsstyrelsen har också uttryckt oro för att lokalbefolkningen ska vara negativt inställd till jakten av etiska skäl. I Sitas (Norrbottens län) och Vindelfjällen (Västerbottens län) utfördes vakjakt vid åtel av tre utvalda lokala jägare 1999-2000. Totalt sköts 12 rödrävar. Jaktformen var tidskrävande och relativt ineffektiv. Länsstyrelsen i Västerbotten har därefter haft ambitionen att utvalda naturbevakare ska jaga rödräv från skoter, men man har inte fått det att fungera i praktiken. I Härjedalen-Jämtland och Frostviken (Jämtlands län) gav länsstyrelsen

utvalda naturbevakare tillstånd att jaga rödräv från skoter. Jakten påbörjades i slutet av 2000 och var särskilt omfattande i Helagsområdet i Härjedalen-Jämtland under 2001-2002 då totalt 59 rödrävar sköts. Totalt i Sverige och Finland sköts 509 rödrävar under projektets gång. Det är fler än de ca 50 per år som vi uppskattade skulle skjutas. Som en jämförelse bör nämnas att det bara i Jämtlands län skjutits 800-1600 rödrävar per år under 1990-talet (Svenska Jägareförbundets viltövervakning). Jakten inom SEFALO utgör alltså en liten del av den totala rödrävsjakten.

Syftet med rödrävsjakten var att minska antalet reproducerande rödrävar på kalvfjället och därmed minska konkurrensen mellan fjällräv och rödräv. Det finns dock inget samband mellan antalet skjutna rödrävar och antalet rödrävs-kullar i de olika områdena i Tabell 2 (Spearman's rank correlation test:  $n=44$ ,  $r_s = -0.04$ ,  $p=0.78$ ). Vi har dock inga uppgifter om den faktiska storleken på rödrävspopulationen i de olika områdena. Våra inventeringsmetoder är anpassade till fjällräv men eftersom rödräv är avsevärt skyggare och lämnar sina lyor tidigare på säsongen, hittar vi endast få rödrävs-kullar i samtliga områden (Tabell 2). Områdena är stora och jakten har i vissa fall bedrivits lokalt inom mindre delområden och då kan vi inte förvänta oss att se något samband mellan antalet skjutna rävar och antalet rödrävs-kullar i hela områden. I områden med skoterjakt sköts ett stort antal rödrävar varje år, vilket visar att det finns ett mycket större antal rödrävar än vad antalet kullar indikerar.

I Finland har ett stort antal rödrävar skjutits under projektperioden. Trots detta har bara en fjällrävs-kull påträffats (2000). En vuxen fjällräv med två valpar observerades av en renskötare, kringvandrande nära den norska gränsen. Denna föringring rapporterades 2000 som finsk, men var förmodligen född i Norge och ingår ej i summeringen i denna rapport. De finska områdena ligger i utkanten av fjällrävens utbredningsområde i Fennoskandien och det är möjligt att de drabbats hårdare av fjällrävspopulationens allmänna nedgång under de senaste decennierna. De fjällrävar som setts i Finland under senare år är troligen kringströvande rävar födda i Sverige, Norge eller på Kolahalvön. Om fjällrävarna har svårare att finna en partner i Finland än i andra områden minskar det chanserna till etablering.

Under 2002 utfördes två examensarbeten vid Stockholms universitet. Ett av syftena var att jämföra antalet fjällrävar och rödrävar i områden med och utan rödrävsjakt i Sverige. Studenterna jämförde 3 områden, Helags, dvs den del av Härjedalen-Jämtland där naturbevakarna jagat rödräv 2001-2002, angränsande delar av Härjedalen-Jämtland-Västerbotten (Stekenjokk) där naturbevakarna inte hade jagat rödräv, samt Vindelfjällen där ingen jakt utförts. Sommaren 2001 hade 2 fjällrävs-kullar med totalt 22 valpar fötts i Härjedalen-Jämtland medan det fanns 3 kullar med totalt 27 valpar i Vindelfjällen, dvs likartade utgångslägen i de båda områdena. Under vårvintern gjorde studenterna linjeinventeringar i alla områdena varvid de räknade antalet fjällrävs- och rödrävsspår (Tabell 6). När de fann färsk rävspillning på lyor samlades ett prov in och spillningen artbestämdes med hjälp av DNA-test (Fig 8). I området med rödrävsjakt fanns färre rödrävsspår än i områdena utan jakt. Det fanns dessutom fler fjällrävsspår och nästan all spillning på lyor i området kom från fjällräv. I områdena utan jakt kom merparten av spillningen från rödräv (Fig.8). Detta betyder att jaktinsatsen var tillräcklig för att avsevärt minska antalet rödrävar. Under våren var 5 lyor inom jaktområdet (Helags) bebodda av fjällräv. I fyra av dem föddes fjällrävsvalpar under sommaren (Tabell 6, Fig. 6). I den femte lyan dog de två vuxna rävarna under våren. En rödrävs-kull påträffades inom jaktområdet, men relativt långt från närmsta bebodda fjällrävsly (11 km). Däremot observerades en vuxen rödräv ca 400 m från en av de bebodda fjällrävslyorna vid ett tillfälle.

I ett område utan jakt och utan utfodring i Jämtland-Västerbotten (Stekenjokk) var sju lyor bebodda av fjällräv på vårvintern, men alla hade övergivits på sommaren. I Vindelfjällen var 6 lyor bebodda av fjällräv under våren (Fig. 6). På sommaren observerades en ensam fjällräv vid 3 tillfällen på en av de lyorna. Grannlyan, 2.5 km därifrån, var också bebodd under

våren och i början av juni. Två veckor senare la man ut mat på lyan samtidigt som man visade den för landshövdingen. Några dagar senare observerades en rödräv besöka lyan 3 gånger, medan fjällräven tycktes ha lämnat den. Den tredje lyan var övergiven av fjällräv, men en rödräv sågs besöka den vid ett tillfälle i 25 minuter. Den fjärde lyan var övergiven, men det fanns en rödrävs skull i grannlyan 4 km därifrån. Den femte och sjätte lyan var också övergivna. Fjällrävarna i Vindelfjällen misslyckades alltså med reproduktionen 2002, men vi fann 8 rödrävskullar i gamla fjällrävslyor på kalfjället. Tre av rödrävskullarna fanns i mycket högkvalitativa lyor där fjällrävsvalpar fötts vid ett par tillfällen vardera under 1990-talet (Tabell 6).

Sammanfattningsvis reproducerade sig inga honor, varken 2001 eller 2002 i området utan stödåtgärder (Stekenjokk), men 33% respektive 0% reproducerade sig dessa år i området med utfodring (Vindelfjällen) (Fig. 6). Däremot i Helags så var proportionen honor som reproducerade sig 50 respektive 80% under 2001 och 2002. Det är endast i Helagsområdet vi har haft en effektiv rödrävsjakt tillsammans med en effektiv utfodring. Den tydligaste effekten av intensiva åtgärder med rödrävsjakt kombinerat med utfodring är alltså att fjällrävarna stannar kvar i området och reproducerar sig (Fig. 6). Detta stärks också av resultaten från teoretiska modeller (Shirley et al. ms), där fjällrävens populationstillväxt visade sig vara begränsad av närvaron av rödräv.

## Artidentifiering med genetiska metoder

Under inventeringen av fjällrävslyor i fjällen hittas ofta avföring från räv på lyan. Eftersom både fjällräv och rödräv nyttjar dessa lyor kan det ibland vara svårt att avgöra vilken av arterna det rör sig om. Vi har därför utvecklat en metod för att snabbt kunna avgöra från vilken art ett spillningsprov kommer. De arter det rör sig om är främst fjällräv och rödräv, men även spillning från järv kan vara problematisk. Metoden bygger på PCR-baserad DNA-analys och kräver ungefär sex timmars arbete för att analysera 9 prover. Genom att implementera denna metod i inventeringarna har vi kunnat minska andelen ”osäkra” lyor, vilken ökat möjligheterna till riktade bevarandeåtgärder. Metoden har även använts för att utvärdera effekterna av rödrävsjakten i Jämtland.

Sammanlagt har 190 spillningsprov från okänd djurart, insamlade på kalfjället, analyserats. Av dessa fanns 79 vara från fjällräv, 109 från rödräv och 2 från järv. Spillningsprov har ansetts vara från okänd art i alla fall, utom då synobservation av individer gjorts på lyan. Resultaten tyder på att det finns ett stort antal rödrävar på kalfjället även på vintern, lika stor andel som under sommaren (Fig. 7). Proportionen fjällräv/rödräv varierar dock mellan olika områden (Fig. 8).

## Detaljrapport över projektverksamheten

### D Periodisk biotopskötsel

*Inventering:* Totalt inventerades 186 – 384 fjällrävslyor per vinter i Sveriges och Finlands fjälltrakter, varav 24 – 40 användes av fjällräv (Bilaga 1 - Tabell 3, samt tidigare årsredovisningar). Under sommaren inventerades 314 – 429 lyor per år. Antalet kända och inventerade lyor har ökat under hela projektperioden. Under hela projektet har totalt 17 fjällrävskullar fötts, men tyvärr ingen i Finland. Totalt återfanns 53 rödrävskullar i f.d. fjällrävslyor på kalfjället.

*Utfodring på vintern:* Under vintern och våren stödutfodrades 15 – 35 lyor per år i åtgärdsområden (Bilaga 1 - Tabell 3, samt tidigare årsredovisningar).

*Utfodring på sommaren:* Sommarutfodring har endast genomförts i områden med territoriella och reproducerande fjällrävar. Femton av totalt 17 fjällrävskullar stödutfodrades under sommaren för att öka valpöverlevnaden. (Bilaga 1 - Tabell 4, samt tidigare årsredovisningar).

*Jakt av rödräv:* Vi fann 25-52 lyor per år med rödräv på kalfjället under vintern och sammanlagt 509 rödrävar avlägsnades genom jakt, varav 86 i Sverige (Bilaga 1 - Tabell 2, samt tidigare årsredovisningar).

## **E Information / spridning av resultat**

*Presskonferens:* Presskonferens hölls i mars 1999, samt vid invigningen av vandringsutställningen november 2001. I övrigt har kontakter skett direkt med journalister. Projektet har speglats i 44 radio- och TV-utsändningar, 24 nyhetsartiklar samt 67 populärvetenskapliga och vetenskapliga artiklar (Bilaga 2a).

*Informationsbroschyr:* Färdigställd november 2000.

*Skolhäfte:* Färdigställt februari 2002.

*Vandringsutställning:* Färdigställd september 2001. Vandringsutställningen turnerar nu i Sverige och Finland enligt följande schema:

- Biologiska Muséet, Skansen, Stockholm 11 september – 4 november 2001
- Nationalparkernas Hus, Tyresta, Stockholm 6 november – 16 december 2001
- Vålådals Naturum, Jämtland 17 december 2001 – 10 mars 2002
- Ammarnäs Naturum, Västerbotten 11 mars – 21 april 2002
- Åtte Svenskt Fjäll & Samemuseum, Norrbotten 13 maj – 5 november 2002
- Northern Lapland Nature Centre, Siida, Inari 4 februari - 27 april 2003
- Pallastunturi Visitor Centre, Pallastunturi maj - juli 2003
- Kellokas Visitor Centre, Äkäslompolo augusti - september 2003
- Fell Lapland Nature Centre, Enontekiö november - december 2003.

*Affisch:* Vi har tryckt en affisch på svenska, finska, engelska och tyska - juli 2002

*Webbsidor:* Vi har mycket uppskattade hemsidor på internet, där en stor mängd information finns tillgänglig på svenska och engelska, med sammanfattningar på franska och på nordsamiska. Där presenteras även vandringsutställningen i ord och bild.

*Arbetsmöte för fältarbetare:* Vi har haft kontinuerliga uppföljningar av fältarbetares verksamhet, samt specifika möten vid behov (Bilaga 2b).

*Övriga identifierade produkter:* Vi har sammanlagt haft 73 workshops, möten och föredrag för forskare och allmänhet.

## **F Övergripande projektarbete**

Det övergripande projektarbetet inleddes med utformning och tryckning av inventeringsblanketter samt skapande av en Access-databas som bygger på dessa blanketter. Med detta som bas samordnades inventeringsmetodiken och rapporteringen i Sverige och Finland. Vi bjöd tidigt även in norska myndigheter och forskare till ett samarbete om inventeringsmetodik. Under projektets gång har den övergripande strategin i arbetet ändrat inriktning, från att arbeta med olika typer av åtgärder i olika områden, till att i större grad försöka nå de få återstående individerna med åtgärder. En utvärdering av åtgärderna blir därigenom svårare, men den akuta situationen har inte lämnat några valmöjligheter. Denna typ av bevarandearbete kräver också en större flexibilitet hos såväl tillståndsgivande myndigheter som utförande enheter. Se vidare diskussion under ”Utvärdering”.

Projektledningen i både Sverige och Finland har haft ett flertal workshops och möten på olika nivåer för att planlägga verksamheten och samordna insatserna inom projektet. Vi har

producerat en vandringsutställning, en broschyr, affischer på fyra språk och ett skolhäfte. Vi har också skrivit ett stort artiklar, samt informerat i TV, radio och dagspress om fjällräv och projekt SEFALO. Projektet har även redovisats vid föredrag för forskare och allmänhet (Bilagor 2a och 2b). Den 22/11 2001 anordnade vi ett gemensamt svensk-norsk-finskt informationsmöte om fjällräv för forskare och myndigheter. De 21 deltagarna diskuterade ökat samarbete över gränserna och hur bevarandearbetet i de tre länderna skall fortsätta efter SEFALO (Bilaga 3a).

En GIS-baserad populationsmodell har utvecklats inom ramen för ett doktorandprojekt i samarbete med University of Newcastle. Genom datorsimuleringar undersöks effekten av konkurrens med rödräv på fjällrävspopulationen. Resultaten tyder på att relativt små förändringar i antalet rödrävar på kalvfället kan påverka fjällrävspopulationen negativt. Dessa analyser är inte helt klara.

Vi ansökte år 2001 hos Naturvårdsverket i Sverige om att genom omflyttning av unga fjällrävar försöka öka familjebildningen och minska inavelsriskerna. Naturvårdsverket avslag dock ansökan.

## **Önskemål till Kommissionen**

Inga specifika önskemål.

## **Rekommendationer**

- Eftersom den Fennoskandiska fjällrävspopulationen fortfarande är starkt hotad, föreslår vi ett fortsatt åtgärdsprogram baserat på erfarenheter från SEFALO, kompletterat med populationsmodellering. Man bör även inkludera genetiska analyser för att utröna inavelssituationen, samt utbytet inom Fennoskandien respektive mellan Fennoskandien och Sibirien.
- Det är mycket viktigt att inventeringar av kända lyor fortsätter. Vinterinventeringarna per snöskoter är effektiva men de måste kompletteras med besök vid lyorna under sommaren för att klargöra antalet fjällrävar som reproducerar sig samt vilken kullstorlek de har.
- De direkta åtgärderna med utfodring kombinerat med rödrävs kontroll är effektiva under förutsättning att det finns tillräckligt med fjällräv i området. Men de kräver en dynamisk organisation som är anpassad att rikta åtgärder till individuella fjällrävar och till områden där åtgärderna är mest effektiva.
- Samtliga föryngringar bör skyddas från jakt med hund, åtminstone till slutet av oktober.
- För att sprida kunskapen om fjällräven och minska risken för störning, bör samtliga åtgärder följas upp med ett informationsprogram.
- Eftersom den Fennoskandiska fjällrävspopulationen till stora delar också finns i Norge, är det mycket önskvärt att inventeringar och åtgärder koordineras mellan alla tre länderna.

## Utvärdering

### *Verksamheten*

Samarbetet mellan de inblandade organisationerna och koordinationen av metodik, åtgärder och rapportering har förbättrats kontinuerligt under projektets gång. Särskilt glädjande är att samarbetet mellan Sverige och Finland har fungerat mycket bra under hela projektet, trots skillnader i språk och utgångsläge. Projektet har fått tillgång till insamlade data och har bistått de medverkande myndigheterna med råd och hjälp inför fältarbete och rapportering. De medverkande har själva tagit initiativ till nya kontakter, utökat fältarbete och i flera fall ställt upp med resurser utöver ansökan och projektets budget. I enlighet med målet att identifiera viktiga områden för fjällräv med otillräckligt skydd, har under de två senaste åren alla områden med valplyor blivit undantagna från ripjakt med hund, vilket markant förväntas minska störningsrisken. Effektiv rödrävsjakt från skoter utförs nu i Jämtlands län och alla områden i Finland. Tillstånd till detta har också utfärdats i Västerbottens län, men jakten har inte ännu kommit igång. Norrbottens län ger ännu inte tillstånd till rödrävsjakt från skoter. Endast ett fåtal rödrävar har därför skjutits i länet och en stor del av lyorna i den nordligaste delen besöks regelbundet av rödräv.

### *Resultaten*

Anledningen till den relativt goda reproduktionen under 2001 är framförallt att tillgången på fjälllämmel, fjällrävens viktigaste föda, var mycket god under vårvintern och sommaren. Detta, i kombination med stödutfodring och rödrävsjakt, gav så gott som alla fjällrävar möjlighet att reproducera sig. Som förväntat kraschade smågnagarpopulationerna i så gott som hela Sverige under vårvintern 2002, vilket innebär att mertalet av årsungarna aldrig fick möjlighet att etablera revir och föryngra sig. I Finland fortsatte antalet smågnagare att öka, men detta motsvarades inte av föryngring hos fjällräv.

Sammantaget kan alltså konstateras att stödutfodring inte räcker för att antalet fjällrävar ska öka, så länge som den naturliga födan i form av populationstoppar av smågnagare uteblir. Det låga antalet fjällrävar gör att det behövs flera år med god födotillgång för att en ökning ska kunna inledas. Stödutfodring kan då mildra effekterna av födobrist, framförallt när de sker tillsammans med rödrävs kontroll. De teoretiska modellerna visar också på betydelsen av ungarnas överlevnad och reproduktion under smågnagarnas kraschår. Stödåtgärder under dessa år kan få en ännu större effekt.

I Finland har det inte skett någon föryngring under projektperioden, trots ett mycket intensivt arbete med inventering och rödrävsjakt. Vi började för sent med åtgärder, men hoppas att det blir nya försök till reproduktion och organisationen är då förberedd på att sätta in de åtgärder som behövs. De fjällrävar som ännu finns i Finland beror således på invandring från angränsande länder.

### *Ekonomi*

Projektets ekonomi har följt budget. Vi lämnade under 2001 till Kommissionen en Interim Financial Report för perioden 1/7 1998 – 30/9 2000. Till denna Slutrapport bifogas en Final Financial Report som omfattar perioden 1/10 2001- 31/12 2002 (Bilaga 4). Samtliga i projektet medverkande organisationer har utöver denna LIFE-budget bidragit med ytterligare finansiering av åtgärder för bevarandet av fjällräv. Totalt värderas dessa extra insatser till cirka 1 000 000 SEK. Vi yrkar inte på ersättning från LIFE-Natur för dessa utgifter. Den enda större avvikelse från budget som skett är en viss överrapportering av tid från Länsstyrelserna (48 603 SEK, D4) och Stockholms universitet (93 958 SEK, F1). Detta underskott har täckts av respektive organisation och belastar ej LIFE-budgeten.

## Referenser

- Angerbjörn A, Arvidson B, Norén E, Strömberg L 1991. The effect of winter food on reproduction in the arctic fox, *Alopex lagopus*: A field experiment. *J Anim Ecol* 60: 705-714.
- Bailey EP 1992. Red foxes, *Vulpes vulpes*, as biological control agents for introduced arctic foxes, *Alopex lagopus*, on Alaskan islands. *Can Field Nat* 106:200-205.
- Dalerum F, Tannerfeldt M, Elmhagen B, Becker D, Angerbjörn A 2002. Distribution, morphology and use of arctic fox dens in Sweden. *Wildl Biol* 8:187-194.
- Elmhagen B, Tannerfeldt M, Angerbjörn A 2002. Food-niche overlap between arctic and red foxes. *Can J Zool* 80:1274-1285.
- Frafjord K, Becker D, Angerbjörn A 1989. Interactions between arctic and red foxes in Scandinavia - predation and aggression. *Arctic* 42:354-356.
- Hersteinsson P, Macdonald DW 1992. Interspecific competition and the geographical distribution of red and arctic foxes *Vulpes vulpes* and *Alopex lagopus*. *Oikos* 64:505-515.
- Kaikusalo A, Henttonen H 2002. Katoavan naalin jäljillä. WWF, WSOY. Vantaa.
- Linnell JDC, Strand O, Landa O 1999. Red and arctic foxes in alpine environments. Can interspecific competition explain the non-recovery of Norwegian arctic fox populations? *Wildl Biol* 5:167-176.
- Tannerfeldt M, Angerbjörn A, Arvidson B 1994. The effect of summer feeding on juvenile arctic fox survival - a field experiment. *Ecography* 17:88-96.
- Tannerfeldt M, Elmhagen B, Angerbjörn A 2002. Exclusion by interference competition? The relationship between red and arctic foxes. *Oecologia* 132:213-220.
- Shirley MDF, Elmhagen B, Lurz PWW, Rushton SP, Angerbjörn A 2003. Modelling the spatial population dynamics of arctic foxes (*Alopex lagopus*): the effects of red foxes and microtine cycles. Ms.
- Østbye E, Skar H-J, Svalstog D, Westby K. 1978. Fjellrev og rødrev på Hardangervidda: hiøkologi, utbredelse og bestandsstatus. *Meddelelser Norsk Viltforskning* 3(4): 1-66

# Bilagor

## Bilaga 1

- Figur 1. Karta över insatsområden i Sverige och Finland
- Figur 2. Uppskattat antal reproducerande fjällrävar i Sverige 1974-2002
- Figur 3. Uppskattat antal fjällrävar i Käsivarsi och övriga Finland 1985-2002
- Figur 4. Antal inventerade fjällrävslyor i Sverige och Finland varje sommar sedan 1974
- Figur 5. Antalet fjällrävs- och rödrävs-kullar i norra Finland 1985-2001
- Figur 6. Effekten av rödrävsjakt och utfodring 2001-2002
- Figur 7. DNA-analys av spillning från fjällräv respektive rödräv på fjällrävslyor
- Figur 8. DNA-analys av okänd spillning från Finland och Sverige
- Tabell 1. Tabell över insatsområden med åtgärdsplaner
- Tabell 2. Antal skjutna rödrävar samt antal rödrävs-kullar 1999-2002
- Tabell 3. Åtgärder och resultat vintern 1999-2002
- Tabell 4. Åtgärder och resultat sommaren 1999-2002
- Tabell 5. Data avseende populationstätheter av smågnagare 1998-2002
- Tabell 6. Jämförelse mellan områden med och utan rödrävsjakt.

## Bilaga 2

- 2 a. Media och publikationer
- 2 b. Möten och övriga aktiviteter

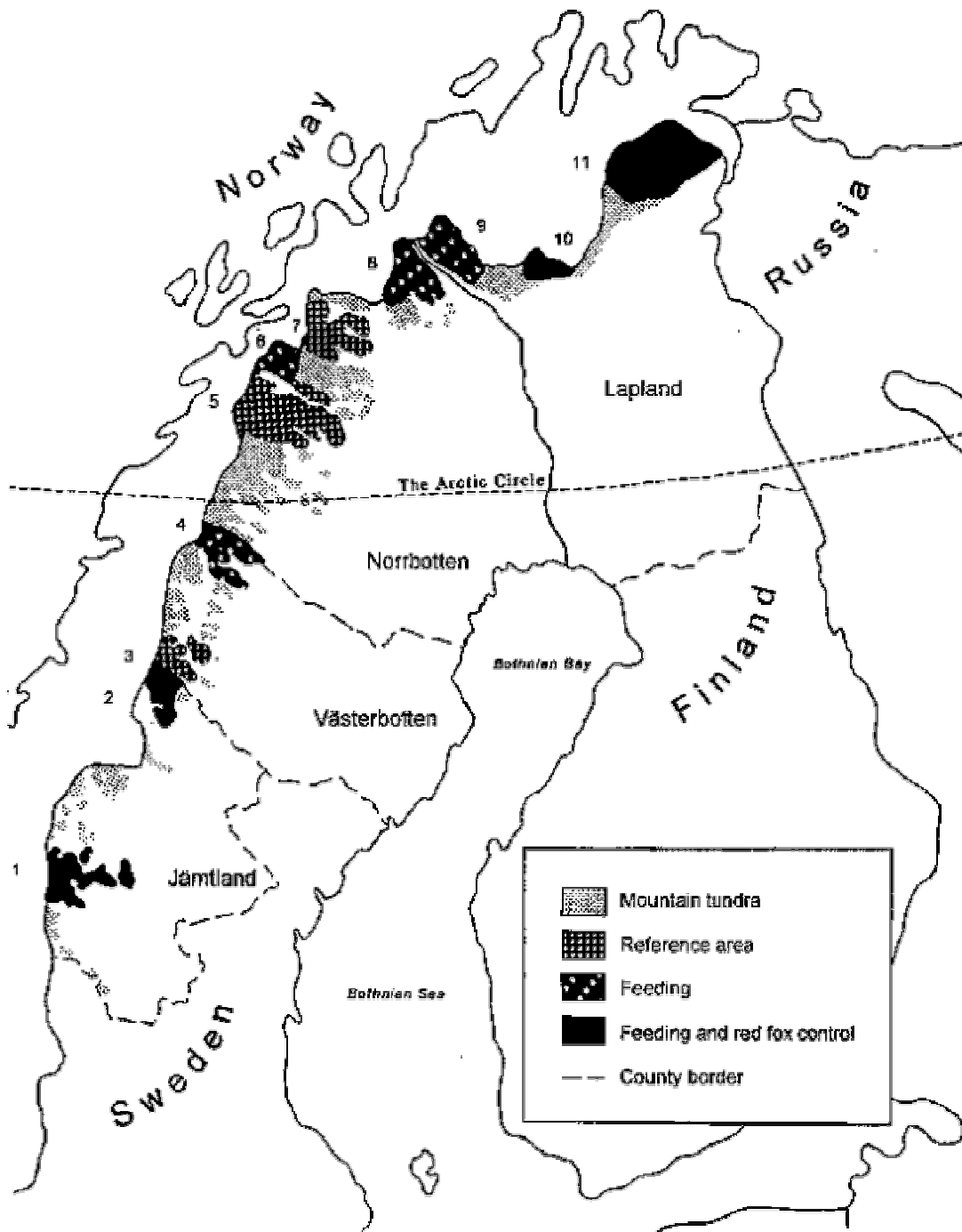
## Bilaga 3

- 3 a. Mötesanteckningar från svensk-finsk-norskt informationsmöte om fjällräv, 2001-11-22.
- 3 b. Mötesanteckningar från Final evaluation workshop, 2002-12-10.

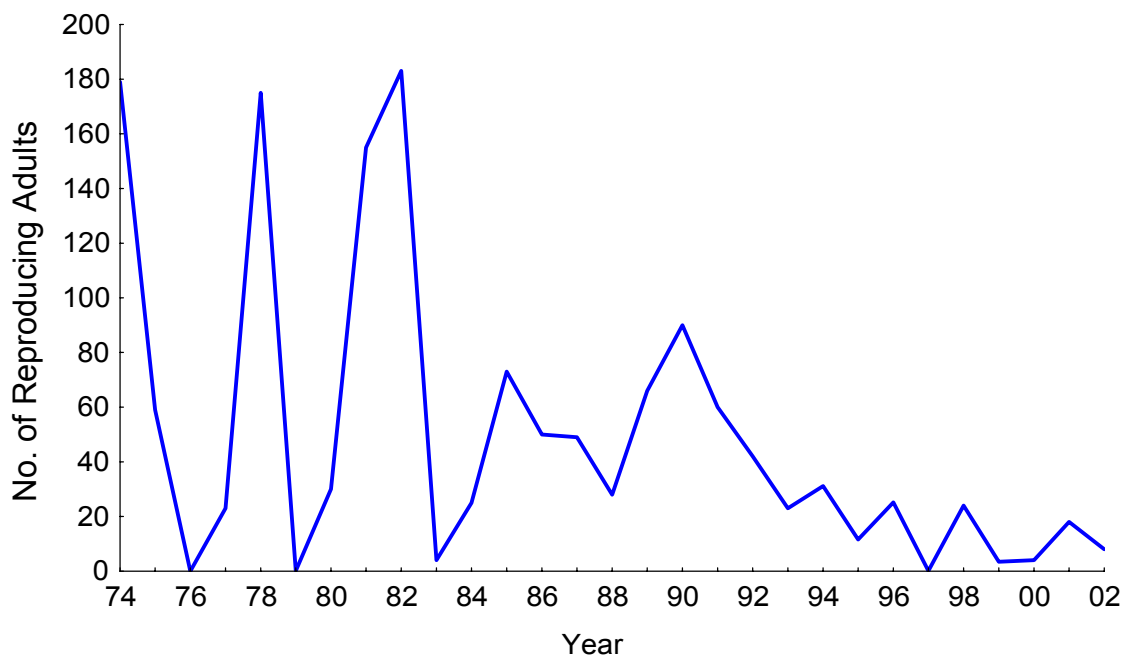
## Bilaga 4

- 4 a. Ekonomisk redogörelse - Översikt för hela projektperioden.
- 4 b. Ekonomiskt detaljunderlag för perioden 1 oktober 2000 till 23 december 2002.

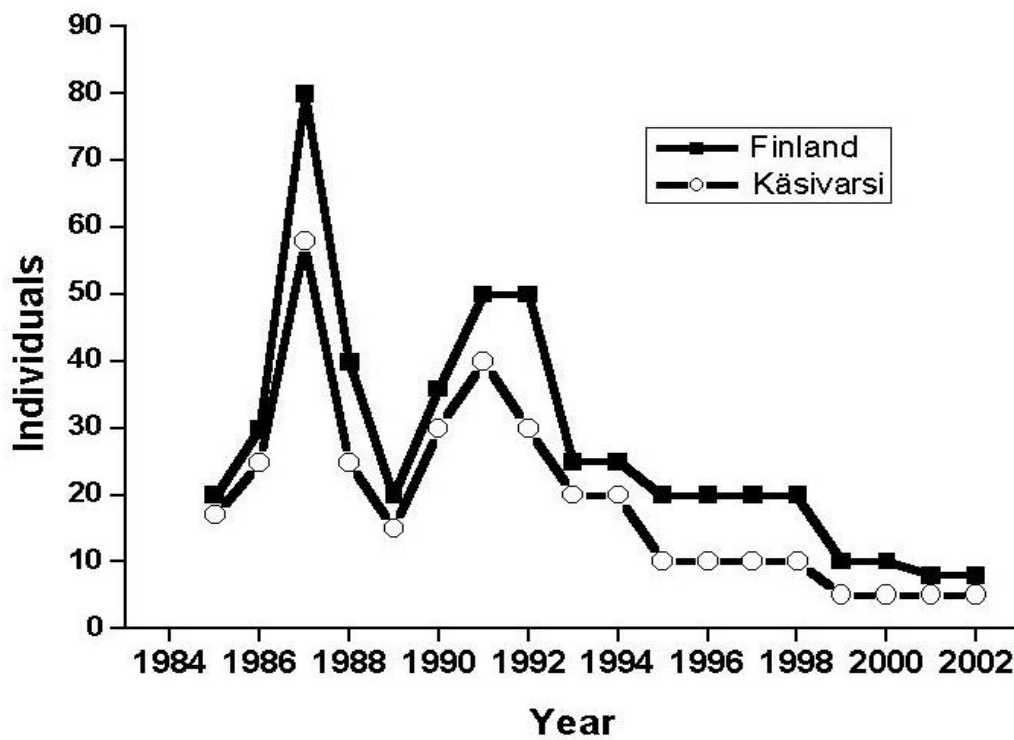




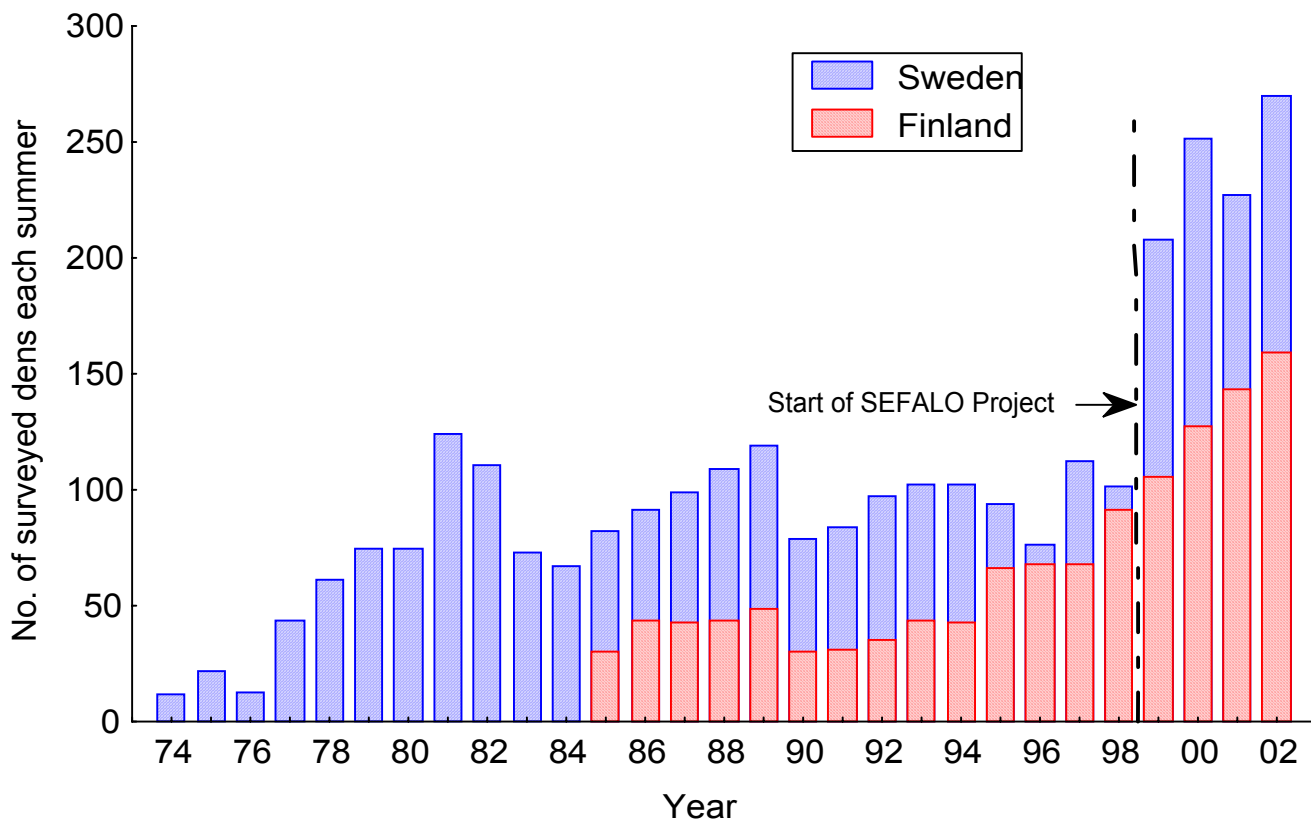
Figur 1. Karta över insatsområden i Sverige och Finland. Inventeringar utförs även utanför nummerade insatsområden, vilket redovisas i Tabell 1 och 2.  
*Map of target areas in Sweden and Finland. Surveys are also made outside target areas, as shown in Tables 2 and 3.*



Figur 2. Uppskattat antal reproducerande fjällrävar i Sverige 1974-2002.  
*Estimated number of reproducing arctic foxes in Sweden 1974-2002.*

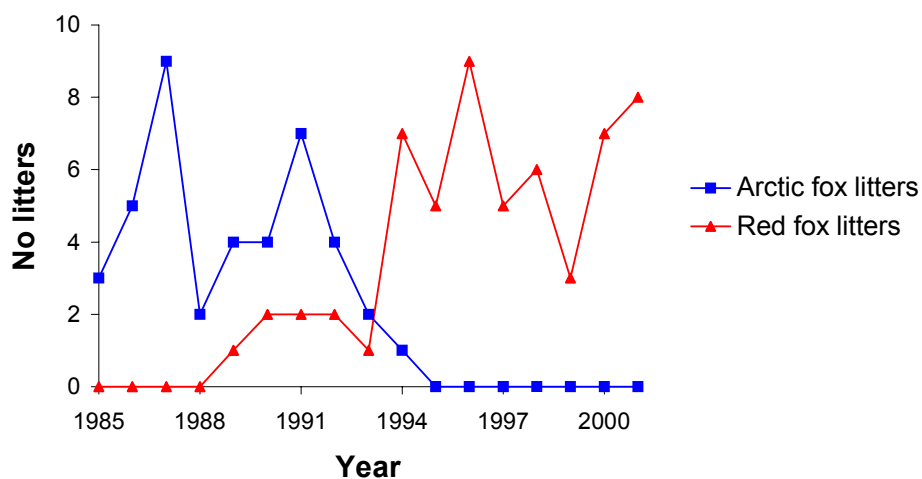


Figur 3. Uppskattat antal fjällrävar i Käsivarsi och i hela Finland 1985-2001.  
*Estimated number of arctic foxes in Käsivarsi, and total numbers for Finland 1974-2002.*



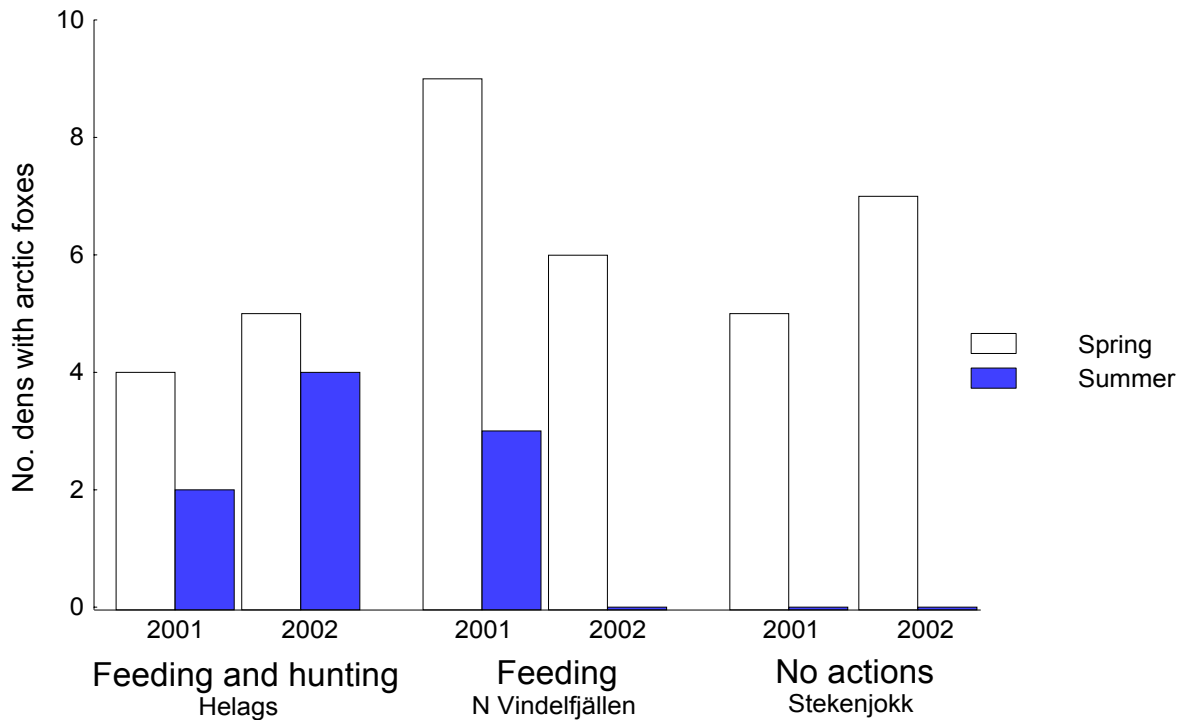
Figur 4. Antal inventerade fjällrävslyor under sommaren i Sverige och Finland har fördubblats sedan 1974.

*No. of surveyed arctic fox dens in Sweden and Finland each summer has doubled since 1974.*

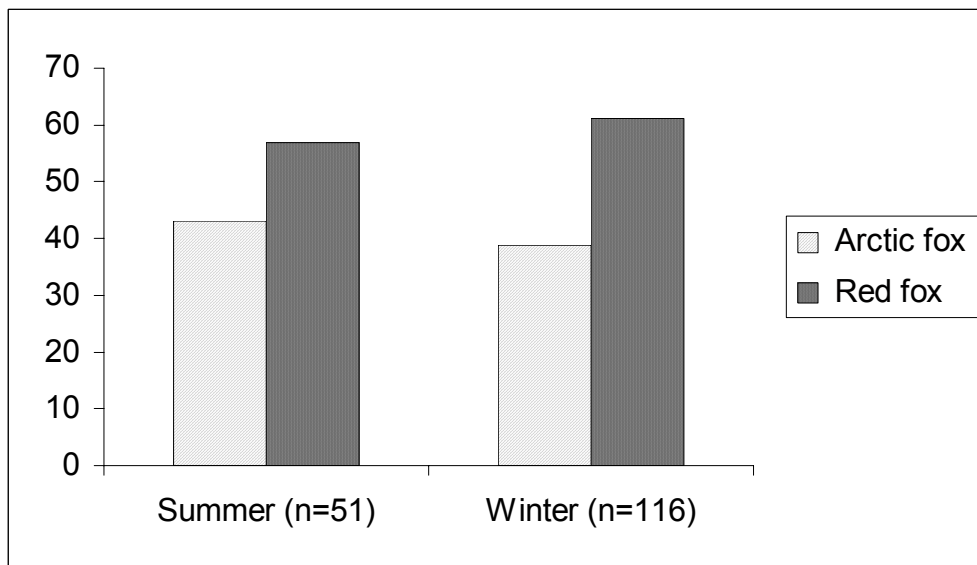


Figur 5. Antalet fjällrävs- och rödrävsullar i norra Finland (Käsivarsi) 1985-2001. (Från Kaikusalo & Henttonen 2002).

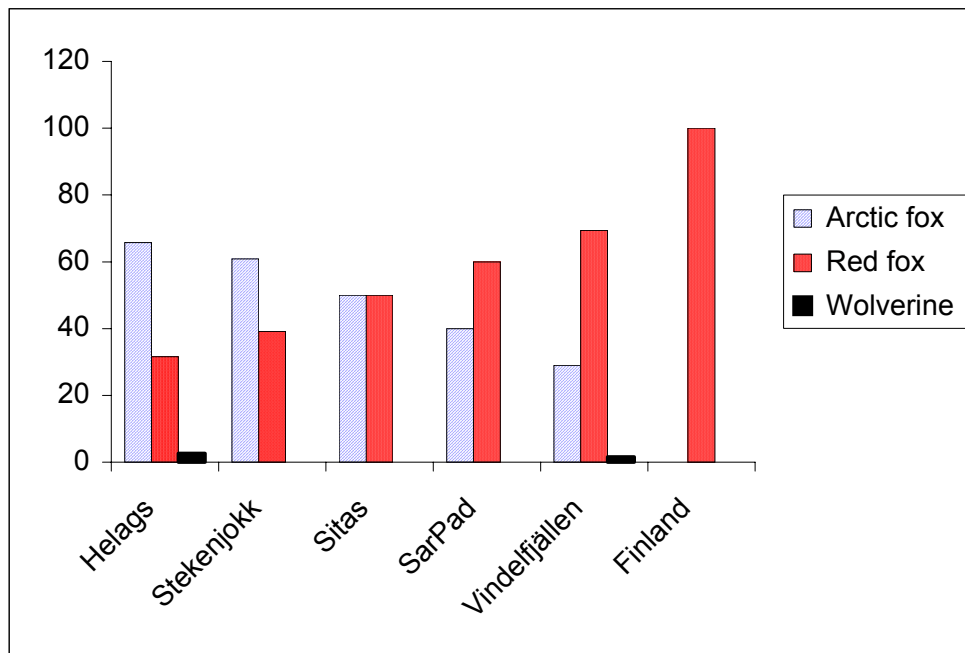
*The number of arctic and red fox litters in northern Finland (Käsivarsi) 1985-2001. (From Kaikusalo & Henttonen 2002).*



Figur 6. Antalet fjällrävar vid lyor under vinter respektive sommar 2001 och 2002, i relation till bevarandeåtgärder: rödrävsjakt och utfodring i Helags; utfodring i norra Vindelfjällen; inga åtgärder i Stekenjokk. *No. of dens with arctic foxes during winter and summer of 2001 and 2002. Effects of conservation actions: red fox control plus supplementary feeding in Helags; supplementary feeding in North Vindelfjällen; no action in Stekenjokk.*



Figur 7. Ingen skillnad mellan säsonger av andelen spillning från fjällräv respektive rödräv på fjällrävslyor, identifierad med DNA-analys ( $\chi^2 = 0.26$ ,  $P = 0.97$ ). Områden med intensiv rödrävsjakt är exkluderade. *No difference between seasons in % of arctic and red fox faecal samples, identified with DNA-analyses ( $\chi^2 = 0.26$ ,  $P = 0.97$ ). Areas with intensive red fox control are excluded.*



Figur 8. DNA-analys av okänd spillning från Finland och olika områden i Sverige.

Stickprovsstorlek (*sample sizes*): Helags = 38, Stekenjokk = 23, Sitas = 16, SarPad = 10, Vindelfjällen = 62, Finland = 23.

*Results from DNA-analyses on unknown faeces from Finland and different areas in Sweden.*

## Bilaga 1. Tabeller och figurer

**Tabell 1.** Tabell över insatsområden med åtgärdsplaner. Inventeringar utförs även utanför kartans specifika insatsområden (Fig.1).  
*Target areas and the kind of actions taken (surveys, feeding, red fox control). Surveys are also made outside these target areas (Fig. 1).*

Område	Land	Län/Region	Områdets namn	Typ av insats	Natura 2000/pSCI områden
1	SE	Jämtland	Härjedalen-Jämtland	inventering, utfodring, jakt	SE 0720084, -200, -223
2	SE	Jämtland	Frostviken	inventering, utfodring, jakt	SE 0720183
3	SE	Västerbotten	Stekenjokk-Marsfjället	inventering, utfodring	SE 0810057, -059
4	SE	Västerbotten	Vindelfjällen, S. Storfjället	inventering, utfodring	SE 0810080
5	SE	Norrbottn	Arjeplog-Nationalparksblocket	inventering, (utfodring)	SE 0820185, 201, 202
6	SE	Norrbottn	Sitas	inventering, utfodring	
7	SE	Norrbottn	Kebnekaise	inventering	
8	SE	Norrbottn	Råsto	inventering, utfodring	
9	FIN	Enontekiö	Käsivarsi	inventering, utfodring, jakt	FI 1300102, -105
10	FIN	Enontekiö	Pöyrisjärvi	inventering, utfodring, jakt	FI 1300103
11	FIN	Utsjoki	Paistunturi-Kaldoaivi	inventering, utfodring, jakt	FI 1300207, FI 1302001, -002, -003, -004

**Tabell 2.** Antal skjutna rödrävar samt antal rödrävsullar (inom parentes) i olika områden 1999–2002. Jakt från skoter har genomförts i Finland under hela perioden, i Råsto i Norrbottens län (BD) 1999, samt i Jämtlands län (Z) 2000–2002. I Vindelfjällen i Västerbottens län (AC) och i Sitas i Norrbottens län skedde vakjakt 1999–2000. Områden utan jakt där varken fjällrävs- eller rödrävsullar påträffats under perioden är inte med i tabellen.  
*Number of red foxes shot and red fox litters (numbers within parenthesis) in different areas 1999-2002. Hunting from snow mobiles was executed in Finland during the entire period, in Råsto (Norrbotten county, BD) 1999, and in the county of Jämtland (Z) in 2000-2002. Hunting at carrion was performed in Vindelfjällen (Västerbotten county, AC) and Sitas (Norrbotten county, BD) 1999-2000. Areas where no hunting was performed and where neither arctic nor red fox litters were recorded during the project period are not included in the table.*

	Z Härjedal. Jämtl.	Z Frost- viken	AC Vindel- fjällen	BD Natpark. Arjepl.	BD Sitas	BD Råsto	Finl. Käsi- varsi	Finl. Pöyris- järvi	Finl. Paistun. Kaldo.
<b>1999</b>	0 (0)	0 (0)	3 (0)	0 (1)	6 (0)	5 (0)	4 (1)	39 (2)	87 (0)
<b>2000</b>	2 (1)	4 (0)	1 (2)	0 (1)	2 (0)	0 (1)	3 (7)	40 (0)	60 (0)
<b>2001</b>	32 (0)	0 (1)	0 (2)	0 (3)	0 (1)	0 (2)	1 (8)	32 (0)	43 (0)
<b>2002</b>	27 (3)	4 (0)	0 (8)	0 (1)	0 (0)	0 (0)	15 (7)	16 (0)	83 (3)

## Bilaga 1. Tabeller och figurer

**Tabell 3. Vintern 1999-2002:** Åtgärder och resultat från inventering av fjällrävslyor, även utanför de nummerade insatsområdena.

<sup>U</sup> Anger fältpersonalens uppfattning i respektive område. <sup>V</sup> = Vakjakt, <sup>S</sup> = Jakt från skoter. **Winter surveys 1999-2002: Actions and results from arctic fox den surveys.** <sup>U</sup> Notes field workers estimates in each area. <sup>V</sup> = Shot at carcass, <sup>S</sup> = Shot from snow mobile.

Omr nr	Vinter 2001 - 2002 Områdets Namn	Kända lyor	Inventerade lyor	Lyor med fjällräv	Uppskattat antal fjällrävar <sup>U</sup>	Utfodrade lyor	Lyor med rödräv	Skjutna rödrävar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
	<i>Winter 2001 - 2002 Area Name</i>	<i>Known dens</i>	<i>Surveyed dens</i>	<i>Dens with arctic foxes</i>	<i>Probable no. of arctic foxes</i>	<i>Feeding dens</i>	<i>Dens with red fox</i>	<i>Shot red foxes</i>	<i>Organisation responsible for field work</i>
1	Härjedalen-Jämtland	60	59	9	16-19	7	4	27 <sup>S</sup>	Lst Jämtland
2	Frostviken	9	9	4	5	3	0	4 <sup>S</sup>	Lst Jämtland
3	Stekenjock-Marsfjället	30	27	5	12	0	1	0	Lst Västerbotten
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	115	73	6	11	2	11	0	Lst Västerbotten
5	Arjeplog-Nat.parksblocket	68	52	6	11-16	2	1	0	Lst Norrbotten
6	Sitas	21	20	4	6-8	0	2	0	Lst Norrbotten
7	Kebnekaise	5	5	0	3	0	3	0	Lst Norrbotten
8	Råsto	45	32	1	4-6	1	22	0	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	61	24	0	3-5	0	4	15 <sup>S</sup>	FFRI
10	Pöyrisjärvi	16	13	0	1-2	0	2	16 <sup>S</sup>	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	77	70	0	4-6	0	2	83 <sup>S</sup>	Metsähallitus
<b>SUMMA</b>		<b>507</b>	<b>384</b>	<b>35</b>	<b>76-93<sup>U</sup></b>	<b>15</b>	<b>52</b>	<b>145</b>	

Omr nr	Vinter 2000 - 2001 Namn	Kända lyor	Inventerade lyor	Lyor med fjällräv	Uppskattat antal fjällrävar <sup>U</sup>	Utfodrade lyor	Lyor med rödräv	Skjutna rödrävar <sup>2</sup>	Organisation som ansvarar för fältarbetet
1	Härjedalen-Jämtland	53	50	7	7-8	12	6	27 <sup>S</sup> + 5 <sup>V</sup>	Lst Jämtland
2	Frostviken	10	0	0	0	0	0	0	Lst Jämtland
3	Stekenjock-Marsfjället	30	22	5	5-7	4	0		Lst Västerbotten
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	115	65	9	9-14	10	1-3		Lst Västerbotten
5	Arjeplog-Nat.parksblocket	68	13	2	4-6	2	0		Lst Norrbotten
6	Sitas	20	17	5	2-3	1	4		Lst Norrbotten
7	Kebnekaise	5	4	0	0	0	0		Lst Norrbotten
8	Råsto	44	39	4	2-4	3	35		Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	56	28	0	8-9	0	7	1 <sup>S</sup>	FFRI
10	Pöyrisjärvi	16	15	0	1-2	0	0	32 <sup>S</sup>	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	77	56	0	4	2	1	43 <sup>S</sup>	Metsähallitus
<b>SUMMA</b>		<b>494</b>	<b>309</b>	<b>32</b>	<b>42-57<sup>U</sup></b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>108</b>	

## Bilaga 1. Tabeller och figurer

Omr nr	Vinter 1999 - 2000 Namn	Kända lyor	Inventerade lyor	Lyor med fjällräv	Uppskattat antal fjällrävar <sup>u</sup>	Utfodrade lyor	Lyor med rödräv	Skjutna rödrävar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
1	Härjedalen-Jämtland	62	44	2	4-7	7	0	2 <sup>s</sup>	Lst Jämtland
2	Frostviken	10	7	5	5	4	0	4 <sup>v</sup>	Lst Jämtland
3	Stekenjokk-Marsfjället	30	8	0	0		0		Lst Västerbotten
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	94	75	15	12-20	3	5	1 <sup>v</sup>	Lst Västerbotten, SU
5	Arjeplog-Nat.parksblocket	65	0	-	-		-		Lst Norrbotten
6	Sitas	20	16	4	5-6	4	1	2 <sup>v</sup>	SU, (Gällivare kommun)
7	Kebnekaise	4	4	0	0		0		Lst Norrbotten
8	Råsto	43	35	0	2-4	9	4	0	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	56	24	0	3	0	4	3 <sup>s</sup>	FFRI
10	Pöyrisjärvi	15	12	1	2-4	0	7	40 <sup>s</sup>	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	56	47	0	4-8	0	14	60 <sup>s</sup>	Metsähallitus
<b>SUMMA</b>		<b>455</b>	<b>272</b>	<b>27</b>	<b>37-57<sup>u</sup></b>	<b>27</b>	<b>35</b>	<b>112</b>	

Omr nr	Vinter 1998 - 1999 Namn	Inventerade lyor	Lyor med fjällräv	Uppskattat antal fjällrävar <sup>u</sup>	Utfodrade lyor	Lyor med rödräv	Skjutna rödrävar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
1	Härjedalen-Jämtland	48	8	6-16	10	0	0 <sup>v</sup>	Lst Jämtland
2	Frostviken	7	5	4-10		0		Lst Jämtland
3	Stekenjokk-Marsfjället	-	-	-		-		Lst Västerbotten
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	26	5	10	3	2	3 <sup>v</sup>	Lst Västerbotten, SU
5	Nationalparksblocket	-	-	-		-		Lst Norrbotten
6	Sitas	16	3	4-6	6	3	6 <sup>v</sup>	SU, (Gällivare kommun)
7	Kebnekaise	-	-	-		-		Lst Norrbotten
8	Råsto	17	3	5-6	6	-	5 <sup>s</sup>	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	18	0	5	0	4	4 <sup>s</sup>	FFRI
10	Pöyrisjärvi	15	0	0-2	0	11	39 <sup>s</sup>	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	39	0	2-4	0	5	87 <sup>s</sup>	Metsähallitus
<b>SUMMA</b>		<b>186</b>	<b>24</b>	<b>36-59<sup>u</sup></b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>144</b>	



## Bilaga 1. Tabeller och figurer

**Tabell 4. Sommaren 1999-2002:** åtgärder och resultat från inventering av fjällrävslyor, även inventeringar utanför de numrerade insatsområdena.

<sup>U</sup>Anger fältpersonalens uppfattning i respektive område. **Summer surveys 1999-2002: Actions and results from arctic fox den surveys.**

Omr nr	Sommar 2002 Områdets namn	Kända lyor	Inventerade lyor	Fjällrävs-kullar	Antal vuxna fjällrävar vid lyor <sup>U</sup>	Utfodrade lyor	Rödrävs-kullar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
	<i>Summer 2002 Area name</i>	<i>Known dens</i>	<i>Surveyed dens</i>	<i>Arctic fox litters</i>	<i>Adult arctic foxes at dens</i>	<i>Feeding dens</i>	<i>Red fox litters</i>	<i>Organisation responsible for field work</i>
1	Härjedalen-Jämtland	61	59	4	9	4	3	Lst Jämtland, SU
2	Frostviken	9	8	0	0	1	0	Lst Jämtland
3	Stekenjokk-Marsfjället	30	25	0	1	0	0	SU
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	115	94	0	2	1	8	SU, Lst Västerbotten
5	Arjeplog-Nat.parksblocket	68	35	0	2-4	0	1	SU, Lst Norrbotten
6	Sitas	24	18	0	4-6	1	0	SU, Lst Norrbotten
7	Kebnekaise-området	5	-	-	-	-	-	Lst Norrbotten
8	Råsto	45	31	0	1-2	1	0	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	63	63	0	3-5	0	7	FFRI
10	Pöyrisjärvi	16	14	0	1-2	0	0	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	87	82	0	4-6	0	3	Metsähallitus
	<b>SUMMA</b>	<b>523</b>	<b>429</b>	<b>4</b>	<b>29-37<sup>U</sup></b>	<b>8</b>	<b>20</b>	

Omr nr	Sommar 2001 Områdets namn	Kända lyor	Inventerade lyor	Fjällrävs-kullar	Antal vuxna fjällrävar vid lyor <sup>U</sup>	Utfodrade lyor	Rödrävs-kullar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
1	Härjedalen-Jämtland	53	49	2	4	2	0	Lst Jämtland, SU
2	Frostviken	10	6	0	0	0	1	Lst Jämtland
3	Stekenjokk-Marsfjället	30	24	0	1	0	0	SU
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	115	99	3 <sup>A</sup>	5 <sup>B</sup>	2	2	SU, Lst Västerbotten
5	Arjeplog-Nat.parksblocket	68	17	2	4	1	3	SU, Lst Norrbotten
6	Sitas	20	19	1	2 <sup>C</sup>	1	1	SU, Lst Norrbotten
7	Kebnekaise-området	4	4	0	0	0	0	Lst Norrbotten
8	Råsto	45	9	1	2	1	2	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	61	61	0	5-10	0	8	FFRI
10	Pöyrisjärvi	16	16	0	1-2	0	0	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	77	66	0	2-4	0	0	Metsähallitus
	<b>SUMMA</b>	<b>499</b>	<b>370</b>	<b>9</b>	<b>26-34<sup>U</sup></b>	<b>7</b>	<b>17</b>	

## Bilaga 1. Tabeller och figurer

Omr nr	Sommar 2000 Områdets namn	Kända lyor	Inventerade lyor	Fjällrävs-kullar	Antal vuxna fjällrävar vid lyor <sup>u</sup>	Utfodrade lyor	Rödrävs-kullar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
1	Härjedalen-Jämtland	62	40	1	4	1	1	Lst Jämtland, SU
2	Frostviken	10	5	0	5	5	0	Lst Jämtland
3	Stekenjokk-Marsfjället	30	18	0	0		0	SU
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	94	115	1	3	5	2	SU, Lst Västerbotten
5	Arjeplog-Nat.parksblocket	65	27	0	0		1	SU
6	Sitas	20	19	0	0	0	0	SU, (Gällivare kommun)
7	Kebnekaise-området	4	2	0	0		0	Lst Norrbotten
8	Råsto	43	25	0	2-4	0	1	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	56	56	0	5-10	0	7	FFRI
10	Pöyrisjärvi	15	10	0	1-3	0	0	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	56	50	0	5-10	0	0	Metsähallitus
<b>SUMMA</b>		<b>455</b>	<b>367</b>	<b>2</b>	<b>25-37<sup>u</sup></b>	<b>11</b>	<b>12</b>	

Omr nr	Sommar 1999 Områdets namn	Inventerade lyor	Fjällrävs-kullar	Antal vuxna fjällrävar vid lyor <sup>u</sup>	Utfodrade lyor	Rödrävs-kullar	Organisation som ansvarar för fältarbetet
1	Härjedalen-Jämtland	37	1	3-5	1	0	Lst Jämtland, SU
2	Frostviken	7	1	2-4		0	Lst Jämtland
3	Stekenjokk-Marsfjället	15	0	-		0	SU
4	Vindelfjällen, S. Storfjället	90	0	10	0	0	SU
5	Nationalparksblocket	26	0	2-4		1	Lst Norrbotten, SU
6	Sitas	19	-	1-4	0	0	SU, (Gällivari kommun)
7	Kebnekaise-området	0	-	-		-	Lst Norrbotten
8	Råsto	14	0	0	0	0	Lst Norrbotten
9	Käsivarsi	42	0	3	0	1	FFRI
10	Pöyrisjärvi	8	0	0-2	0	2	Metsähallitus
11	Paistunturi-Kaldoaivi	56	0	0-4	0	0	Metsähallitus
<b>SUMMA</b>		<b>314</b>	<b>2</b>	<b>21-41<sup>u</sup></b>	<b>1</b>	<b>4</b>	

## Bilaga 1. Tabeller och figurer

**Tabell 5.** Data avseende populationstätheter av smågnagare, fjällrävens främsta födoresurs.  
*Population density estimates of small rodents, the primary prey for arctic foxes.*

Område nr	Område Area	Fångstmetod <i>Trapping method</i>	Antal gnagare per 100 fällnätter <i>No. of rodents per 100 trap nights</i>					Källa <i>Source</i>
			1998	1999	2000	2001	2002	
4	Vindelfjällen	Systematisk	3.97	0.00	3.30	12.5	0.06	Elmhagen
5	Nationalparksblocket	Systematisk	1.92	0.00	3.57	10.2	0.18	Nyström & Angerbjörn
9	Käsivarsi	Selektiv	14.00	3.80	1.00	28.0	36.0	Kaikusalo

**Tabell 6.** Jämförelse mellan områden med och utan rödrävsjakt.  
*Comparison between areas with and without a red fox control programme.*

	Härjedalen- Jämtland Rödrävsjakt <i>Red fox control</i>	Härjedalen-Jämtland Ingen jakt <i>No hunting</i>	Vindelfjällen Ingen jakt <i>No hunting</i>
<b>Vårvinter (spring) 2002:</b>			
Rödrävsspår per km <i>Tracks of red fox per km</i>	0.16	0.93	0.33
Fjällrävsspår per km <i>Tracks of arctic fox per km</i>	0.47	0.03	0.22
Spillning på lyor <i>Scats on dens</i>	90% fjällräv	33% fjällräv	18% fjällräv
Lyor med fjällräv <i>Dens with arctic fox</i>	5 (säkra par)	1 (säkert par)	6 (2 säkra par)
<b>Sommar (summer) 2002:</b>			
Antal rödrävskullar <i>No. of red fox litters</i>	1	2	8
Antal fjällrävskullar <i>No. of arctic fox litters</i>	4	0	0

## Bilaga 2a. Media och publikationer

(1 juli 1998 – 31 december 2002)

### Etermedia

1. 1999-02-08 TV1, Finland: Intervju A. Kaikusalo
2. 1999-03-02 Radio Nordnytt, Sverige: Intervju S. Löfgren
3. 1999-03-02 Pressmeddelande, Naturvårdsverket, Sverige
4. 1999-03-02 TT, Sverige: Utsändning
5. 1999-03-03 Radio P1, Vetenskapsradion, Sverige: Inslag
6. 1999-03-04 Presskonferens, Umeå
7. 1999-03-05 Radio Västerbotten, Sverige: Intervju A. Angerbjörn
8. 1999-03-06 Radio P1 Naturmorgon, Sverige: Intervju A. Angerbjörn
9. 1999-03-09 Radio Suomi Kanal 3, Natur-Finland: Intervju M. Mela och rödrävsjägare
10. 1999-03-10 Radio Suomi Kanal 3, Natur-Finland: Intervju M. Mela
11. 1999-05-10 TV3, Finland: Intervju A. Kaikusalo
12. 1999-05-19 TV 1, Mitt i Naturen, Sverige: Inslag 10 min
13. 1999-08-13 Radio 1, Finland: Intervju A. Kaikusalo
14. 1999-08-13 Radio 1, Finland: Intervju A. Angerbjörn
15. 1999-09-18 Radio P1, Naturmorgon, Sverige: Intervju A. Angerbjörn
16. 1999-09-29 Radio Suomi Kanal 3, Natur-Finland: Intervju M. Mela
17. 1999-10-04 Radio Lapland, Finland: Intervju H. Henttonen
18. 2000-02-02 Radio P1, Dagens Eko, Sverige: Intervju A. Angerbjörn
19. 2000-04-25 TV 1, Aktuellt, Sverige: Intervju R. Johansson
20. 2000-04-25 TV 2, MittNytt, Sverige: Intervju R. Johansson
21. 2000-07-01 Radio P1 Naturmorgon, Sverige: Intervju B. Elmhagen
22. 2000-06-18 - 24 Discovery.com, USA: Veckans expert M. Tannerfeldt
23. 2000-08-29 Radio P1, Vetenskapsradion, Sverige: Intervju A. Angerbjörn, 3 sändn.
24. 2000-09-12 TV 1, Hjärnkontoret, Sverige: Intervju S. Löfgren
25. 2000-10-04 TV 1, Mitt i Naturen, Sverige: Inslag
26. 2000-11-05 Radio P4, Efter Tolv, Sverige: Intervju M. Tannerfeldt
27. 2001-02-13 Radio Finland, Natur Finland: Intervju M. Mela
28. 2001-05-27 Radio P3, Ekot, Sverige: Inslag, efter intervju M. Tannerfeldt
29. 2001-05-30 Radio P1, Ekot, Sverige: Intervju A. Angerbjörn
30. 2001-06-13 TV 1, Mitt i Naturen, Sverige: Inslag och intervju B. Eriksson
31. 2001-07-31 Radio Häme, Finland: Intervju A. Kaikusalo
32. 2001-09-03 Västnytt, Sverige: Inslag om avelsprojektet
33. 2001-09-15 P1, Naturmorgon, Sverige: Intervju A. Angerbjörn
34. 2001-11-30 Same Radio, Finland. Intervjuer med ca. 20 gamla renskötare och jägare från Utsjoki om fjällräv under 1900-talet, ännu inte utgivet.
35. 2001-12-01 TV4, Bingolotto, Sverige: Intervju M. Tannerfeldt
36. 2002-02-15 Radio Finland: Fjällrävssituationen i Finland och övriga Norden
37. 2002-03-20 Radio Finland, Lapplands radio: Intervju A. Kaikusalo
38. 2002-04-15 Radio Finland, Same radio: Intervju A. Kaikusalo
39. 2002-04-22 Sveriges Radio Dalarna: Inslag
40. 2002-05-26 TV4, Naturligtvis, Sverige: Inslag och intervju L. Liljemark och L. Rehnfeldt
41. 2002-06-18 TV NRK, Norge: Intervju M. Mela
42. 2002-09-08 TV 2, Mitt i Naturen – Film, Sverige: Inslag
43. 2002-11-14. Same TV, Finland. Inslag och intervju M. Mela
44. 2002-12-21. Sveriges Radio, P1 Naturmorgon: Intervju M Tannerfeldt.

## Nyhetsartiklar

1. 1998-11-25 Nya Wermlands Tidningar
2. 1998-07-27 Aftonbladet
3. 1999-02-24 Norrbottens-Kuriren
4. 1999-03-04 Metro
5. 1999-03-03 Dagens Nyheter
6. 1999-03-03 Västerbottens Folkblad
7. 1999-03-03 Västerbottens-Kuriren
8. 1999-03-03 Expressen
9. 1999-03-03 Gotlands Allehanda
10. 2000-02-03 Dagens Nyheter
11. 2000-02-05 Metro
12. 2000-06-27 Piteå-Tidningen
13. 2000-09-06 Västerbottens-Kuriren
14. 2000-11-05 Svenska Dagbladet
15. 2001-06-12 Sveriges Natur
16. 2001-08-22 Norrländska Socialdemokraten
17. 2001-08-23 Göteborgs-Posten
18. 2001-08-29 Göteborgs-Posten
19. 2001-08-30 Västerbottens Folkblad
20. 2001-08-30 Göteborgs-Posten
21. 2001-09-04 Göteborgs-Posten
22. 2001-09-08 Svenska Dagbladet
23. 2001-09-10 Piteå-Tidningen
24. 2001-09-10 Expressen

## Övriga publikationer

1. Angerbjörn A 1998. Med fjällräv i kikaren. *Forskning och Framsteg* 2:30-35
2. Tannerfeldt M, Angerbjörn A 1998. Resource fluctuations and the evolution of litter size in the arctic fox. *Oikos* 83: 545-559.
3. Löfgren S, Angerbjörn A 1998. Åtgärdsprogram för fjällräv. Naturvårdsverket.
4. Guillou D 1998. Simulated extinction of the Swedish arctic fox population. Examensarbete 1998:1, Zoologiska institutionen, Stockholms Universitet.
5. Elmhagen B 1998. Fjällrävens diet i Vindelfjällen. *Våra Rovdjur* 4: 7-8.
6. Bergman C 1998. Fjällrävsläget sommaren 1998. *Våra Rovdjur* 4: 6.
7. Johansson J 1998. På spaning efter mat i fjällen. *Miljöaktuellt* 1:24.
8. Källman A 1998. Fjällräven. *Land* 6:10-11.
9. FRN 1998. Fjällrävens jackpot-strategi. *Nya Vetenskap* 1/98.
10. Tannerfeldt M 1998. Stora kullar under små omständigheter. *Bygd och Natur* 5: 8-11.
11. Angerbjörn A 1998. Fjällrävens existens i Sverige är hotad. Ur: *Hållbar utveckling och biologisk mångfald i fjällregionen*. Forskningsrådsnämnden, Stockholm pp 217-228.
12. Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Erlinge S 1999. Predator - prey relations: arctic foxes and lemmings. *J Anim Ecol* 68: 34-49. The number of breeding dens and litter sizes of arctic foxes *Alopex lagopus* were recorded and the diet of the foxes was analysed during a ship-based expedition to 26 sites along the Siberian north coast. At the same time the cyclic dynamics of coexisting lemming species were examined. 1. The diet of arctic foxes was dominated by the Siberian lemming *Lemmus sibiricus* "on one site the Norwegian lemming *L. lemmus* followed by the collared lemming *Dicrostonyx torquatus*. 2. The examined *Lemmus sibiricus* populations were in different phases of the lemming cycle as determined by age profiles and population densities. 3. The numerical response of arctic foxes to varying densities of *Lemmus* had a time lag of 0 year,

producing a pattern of limit cycles in lemming-arctic fox interactions. Arctic fox litter sizes showed no time lag, but a linear relation to *Lemmus* densities. We found no evidence for a numerical response to population density changes in *Dicrostonyx*. 4. The functional or dietary response of arctic foxes followed a type II curve for *Lemmus*, but a type III response curve for *Dicrostonyx*. 5. Arctic foxes act as resident specialist for *Lemmus* and may increase the amplitude and period of their population cycles. For *Dicrostonyx*, on the other hand, arctic foxes act as generalists which suggests a capacity to dampen oscillations.

13. Wiklund C G, Angerbjörn A, Isakson E, Kjellén N, Tannerfeldt M 1999. Lemming predators on the Siberian tundra. *Ambio* 28 (3): 281-286. In northern Siberia there are two dominating lemming species, the Siberian lemming (*Lemmus sibiricus*) and the collared lemming (*Dicrostonyx torquatus*). These two lemming species are the main food for the five most common predators in the area, viz. arctic fox, snowy owl, rough-legged buzzard, long-tailed skua and pomarine skua. Hence, these predators form a foraging guild. We have studied factors influencing the structure of this guild. When comparing co-occurrence of the predators between 17 sites across Siberia, there were positive relationships between occurrence of snowy owl and the two skuas and a negative between snowy owl and rough-legged buzzard. The arctic fox responded numerically to the density of *Lemmus* but not to that of *Dicrostonyx*. When analysing the predation pattern in more detail for arctic foxes, we found a one year time lag for the numerical response of arctic foxes preying on *Lemmus*. The functional response was of a type II for *Lemmus* but of a sigmoid type III for *Dicrostonyx* density. This suggests that arctic fox predation on both species of lemmings can be crucial for the population dynamics, but for different reasons.
14. Mela M 1999. Naali suojellaan LIFE-projektilla. *Metsävaltio* 2: 5.
15. Rapp M 1999. Fjällräven är akut hotad. *Våra Rovdjur* 3: 26.
16. Danielsson M. 1999. Nu har djuren pälsat på sig. *Kamratposten* 17:19.
17. Mela M 1999. Tule takaisin naali! *Suomen Luonto* 12:4-11.
18. Elmhagen B, Tannerfeldt M, Verucci P, Angerbjörn A 2000. The arctic fox - an opportunistic specialist. *J. Zool.* 251: 139-149. Reliable, abundant resources are likely to favour specialisation, while unpredictable environmental variation should favour a generalist strategy. The rodent population cycles of northern latitudes can be seen as both predictable and unpredictable, depending on the scale in time and space. The arctic fox (*Alopex lagopus*) is an opportunistic omnivore, but paradoxically, it seems to function as a specialist on fluctuating rodent (*Arvicolinae*) populations in most inland areas. We have studied the dietary, functional, response of arctic foxes in Sweden to varying rodent abundance during the summer season, and how these changes influenced reproductive success of the foxes. The arctic fox population on mainland Fennoscandia is threatened by extinction and the situation has deteriorated during the 1980's and 90's, due to an absence of lemming peaks. Our results showed that in all years, the Norwegian lemming (*Lemmus lemmus*) was the main prey for arctic foxes, with in total 85% frequency of occurrence in summer faeces (scats). Bird remains (mainly *Passeriformes*) were present in 34% of the scats, reindeer (*Rangifer tarandus*) in 21%, voles and shrews in 4% and hares (*Lepus timidus*) in 2% of the scats. The occurrences of lemming, bird and larger mammal (reindeer and hare) remains in the scats varied significantly between years. Temporal variations within summer seasons and dietary differences between subareas, indicated that arctic foxes fed opportunistically on the alternative prey types, according to their availability. Den occupancy rates were positively correlated with lemming population densities during the previous winter. We conclude that from a functional aspect, the arctic fox in Sweden is a lemming specialist, since lemmings are the main prey and their abundance is the best predictor of arctic fox reproductive success. At the same time, other prey are used opportunistically in relation to their availability.
19. Angerbjörn A, Moen J 1999. Biodiversitet som resurs. Sid 18-19 i *Fjällmistra, årsrapport 1999*.
20. Mela M. 2000. Naalihavaintoja kaivataan (Nu behöver man fjällrävobservationer). *Inarilainen* februari 2000, sid 1.
21. Mela M. 2000. Ylä-Lapin uhanalainen (Hotat djur i Övre Lappland). *Lapin Kansa* 2000-04-19, sid 2.
22. Väänänen V 2000. Naalialueiden kettujahti jatkuu. *Lapin Kansa* 2000-02-09, sid 1.
23. Väänänen V 2000. Naalien siirtoon ei ole aikeita. *Lapin Kansa* 2000-02-09, sid 5.
24. Forsman H 2000. Rödräven hård konkurrent. *Allt om Jakt & Vapen* 02-03: 42-43.
25. Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Elmhagen B, Henttonen H. 2000. Årsrapport från Projekt Fjällräv/SEFALO. *Våra Rovdjur* 1: 30-31.

26. Mela M. 2000. Mela M. 2000. Ylä-Lapin uhanalainen (Hotat djur i Övre Lappland). Ur: Julkaisu EU-projekteista Lapissa (Sammandrag om EU-projekt för naturskydd i Lappland). EU:n luonnonsuojelurahoitus Lapissa (Life-projekt i Lappland), sid 15-16.
27. Tågkompaniet 2000. Hotad sötnos. Rädda fjällräven. Tågkompaniet 2: 5-6.
28. Dalerum F, Angerbjörn A. 2000. Arctic fox (*Alopex lagopus*) diet in Karupelv Valley, East Greenland, during a summer with low lemming density. Arctic 53(1):1-8. Population data on the Norwegian lemming, *Lemmus lemmus*, from Fennoscandia have been collected to reveal patterns of cyclicity, synchrony and time lags. We have subdivided the data into ten geographic regions and six qualitative density classes. Analyses were made on continuous data from the end of the 19<sup>th</sup> Century until present, about 120 years. The dominating pattern was 4-year cycles. Our data could not verify the hypothesis of a north-south gradient in cycle length, but showed a tendency towards a maritime-continental gradient with longer cycles in continental regions. However, some regions showed interruptions in the cyclicity (aborted lemming cycles). These interruptions were more frequent at higher latitudes, i.e. a north-south gradient in the degree of cyclicity. Spatial synchrony was found in nine out of ten regions, supporting the idea that extrinsic factors like weather (the Moran effect) could be important. Cross-correlation between regions did not show any consistent relationship to distance between the regions. All this indicate that climatic effects and production gradients govern the population patterns of the Norwegian lemming.
29. Aguirre AA, Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Mörner T. 2000. Health evaluation of endangered arctic fox (*Alopex lagopus*) cubs in Sweden. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 31(1):36-40. Aguirre, A., Angerbjörn, A., Tannerfeldt, M., Zimmerman, B. & Mörner, T. Health assessment parameters of an endangered arctic fox (*Alopex lagopus*) population in Swedish Lapland. J Zoo & Wildl. Med. 31:36-40. We established reference hematologic, serum biochemistry, and cortisol values and determined tonsillar and rectal bacteria; and coproparasitoscopic examinations of 21 wild arctic fox (*Alopex lagopus*) cubs captured at three dens in the Nature Reserve of Vindelfjällen, Sweden, during July 1996. Cubs were of different ages based on hind foot length and den emergence. Several of the hematologic and serum biochemistry values observed in all dens were within normal parameters to those observed for other wild canids or domestic dogs of the same age class. Serum enzyme values were similar between dens except for significantly higher ALT and CPK values for the youngest cubs. *Proteus vulgaris* and *Escherichia coli* were isolated from both tonsillar and rectal swabs of fox cubs in all dens. The most common gastrointestinal parasites identified were *Toxascaris leonina* (59%), *Isospora* spp. (52%), *Uncinaria stenocephala* (33%), and *Capillaria* spp. (26%). Prevalence of *T. leonina* differed significantly between dens and was related to age but not to condition or body weight. Hematologic, serum biochemistry, cortisol, and coproparasitologic changes observed may serve as good indicators of the effects of health, stress, and nutritional status of arctic foxes; however, further studies are required prior to initiate a captive breeding program of this endangered population. To the best of our knowledge these are the first health parameters reported for arctic fox cubs.
30. Aguirre AA, Principe B, Tannerfeldt M, Angerbjörn A, Mörner T. 2000. Field anesthesia of wild arctic fox (*Alopex lagopus*) cubs in the Swedish Lapland using medetomidine-ketamine-atipamezole. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 31(2):244-246.
31. Tannerfeldt M, Kjellén N. 2000. Predators who share prey: arctic foxes and skuas. In: Grönlund E (ed). Polarforskningssekretariatets årsbok 1999. Polarforskningssekretariatet, Stockholm, pp. 76-78.
32. Kaikusalo A, Mela M, Henttonen H. 2000. Häviääkö naali Suomesta? [Status Report with English summary: Will the arctic fox become extinct in Finland?] Suomen Riista 46:57-65.
33. Barth L, Angerbjörn A, Tannerfeldt M. 2000. Are Norwegian lemmings *Lemmus lemmus* avoided by arctic *Alopex lagopus* or red *Vulpes vulpes* foxes? A feeding experiment. Wildlife Biology 6(2): 101-109. Arctic fox (*Alopex lagopus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) are close relatives with similar niche demands in the Holarctic. Where they are sympatric, they compete for territories, dens and food. Scat analyses from Fennoscandia have shown different proportions of lemmings and voles in the diets of the two fox species suggesting food partitioning. However, it was not clear if this was due to different food preferences or distinct habitat use. Since the arctic fox is an endangered species in Fennoscandia, it is important to know whether the superior, north spreading red fox can oust it from the tundra habitat, or if food specialisation may prevent displacement. It has been suggested that the most abundant rodent on the tundra, the Norwegian lemming (*Lemmus lemmus*), is distasteful and thus avoided by some predators. In a feeding experiment at Lycksele zoo in northern Sweden, we compared food

preferences of two arctic foxes and two red foxes. Our results show that the four individuals responded similarly to a variety of food items, and particularly that the two species were not distinct in their food preferences concerning lemmings and voles. However, the foxes had considerable individual predilections. In the wild, the unequal proportions of lemmings and voles found in scats may reflect different habitat use for hunting.

34. Bergenheim H. 2000. Fjällräven utan framtid? Miljöaktuellt 6-7: 16-17.
35. Angerbjörn A, Moen J 2000. Biodiversitet som resurs. Sid 20-21 i Fjällmistra, årsrapport 2000.
36. Angerbjörn A. 2001. Faktablad *Alopex lagopus* - fjällräv. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
37. Väänänen V 2001. Pesivistä naaleista ei havaintoja enää Norjan puoleltakaan. Lapin Kansa 2001-01-17, sid 5.
38. Tannerfeldt M. 2001. Projekt Fjällräv. *Ur: Vindelfjällens forskningsstation. Vindelfjällens Forskningsällskap, Ammarnäs, p. 8.*
39. Tannerfeldt M, Angerbjörn A. 2001. Fjällräv – ett rovdjur på utgång. Biodiverse 6:10-11.
40. Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Lundberg H. 2001. Geographical and temporal patterns of lemming population dynamics in Fennoscandia. *Ecography* 24:298-308. Population data on the Norwegian lemming, *Lemmus lemmus*, from Fennoscandia have been collected to reveal patterns of cyclicity, synchrony and time lags. We have subdivided the data into ten geographic regions and six qualitative density classes. Analyses were made on continuous data from the end of the 19<sup>th</sup> Century until present, about 120 years. The dominating pattern was 4-year cycles. Our data could not verify the hypothesis of a north-south gradient in cycle length, but showed a tendency towards a maritime-continental gradient with longer cycles in continental regions. However, some regions showed interruptions in the cyclicity (aborted lemming cycles). These interruptions were more frequent at higher latitudes, i.e. a north-south gradient in the degree of cyclicity. Spatial synchrony was found in nine out of ten regions, supporting the idea that extrinsic factors like weather (the Moran effect) could be important. Cross-correlation between regions did not show any consistent relationship to distance between the regions. All this indicate that climatic effects and production gradients govern the population patterns of the Norwegian lemming.
41. Tannerfeldt M, Angerbjörn A. 2001. I väntan på nästa lämmeltopp. *Våra Rovdjur* 2:18-19.
42. Bergenheim H. 2001. Nytt hopp för fjällräven. Miljöaktuellt 6-7:15.
43. Ericson K. 2001. Äntligen här! *Våra Rovdjur* 3: 13.
44. Olsson R. 2001. Lämmelår ger liv i lyan. *Sveriges Natur* 5: 46-47.
45. Angerbjörn A, Tannerfeldt M. 2001. Hur ska det gå för den här krabaten? Fjällrävyn: vinternumret.
46. Bergman C. 2001. Tynande tillvaro för fjällräven. *Svensk Jakt* 10: 14-15.
47. Kaikusalo A. 2001. Käymme yhdessä ain, sanoi naali sopulille. (“Alltid ska vi gå tillsammans, sade fjällräv till fjälllämmel”). *Metsälehti*: 10.
48. Nilsson A. 2001. Fjällens hotade kramdjur. *SU-Nytt* 7: 10-11.
49. Frafjord K, Krempig L. 2001. Fjellrev i Finnmark. *Lappmeisen* 25: 40-45.
50. Juell-Skielse M. 2002. Forska med fjällräven. *Annons från Komma Media AB distribuerad som bilaga i Metro* 15/3 2002.
51. Tannerfeldt M, Elmhagen B, Angerbjörn A. 2002. Exclusion by interference competition? The relationship between red and arctic foxes. *Oecologia* 132: 213-220. The distribution of many predators may be limited by interactions with larger predator species. The arctic fox in mainland Europe is endangered, while the red fox is increasing its range in the north. It has been suggested that the southern distribution limit of the arctic fox is determined by interspecific competition with the red fox. If the larger red fox is superior and interspecific competition is important, the arctic fox should avoid close contact. Consequently, the distributions of the two species would be segregated on a small spatial and temporal scale in areas where they are sympatric. We tested this hypothesis by analysing den use of reproducing arctic and red foxes over nine years in Sweden. High quality dens were inhabited by reproducing arctic foxes more often when no red foxes bred in the vicinity. Furthermore, in two out of three cases when arctic foxes did reproduce near red foxes, juveniles were killed by red foxes. We also found that arctic foxes occupied dens on higher altitudes than red foxes did. In a large scale field experiment, red foxes were removed, but the results were not conclusive. However, we conclude that arctic foxes avoid areas with a high risk of encountering a red fox. The red fox might be excluding the arctic fox from habitat which is most important in the years when food competition is most fierce, thereby limiting the distribution of the arctic fox through direct interspecific



competition.

52. Elmhagen B, Tannerfeldt M, Angerbjörn A. 2002. Food-niche overlap between arctic and red foxes. *Canadian Journal of Zoology* 80(7): 1274-1285. Arctic foxes in Fennoscandia have retreated to higher altitudes on the mountain tundra, possibly due to increased competition with red foxes at lower altitudes. In this study, we compare summer food niches of the two species in mountain tundra habitat. Arctic foxes consumed lemmings more often than red foxes did, while red foxes consumed more field voles and birds. Yet, despite substantial variation in the diet of each species, niche overlaps between species were consistently high in most summers, as the fox species responded similarly to temporal changes in prey availability. Arctic foxes were found breeding on higher altitudes than red foxes. Occurrences of field voles and birds in fox diets were negatively correlated with altitude, while the occurrence of lemmings tended to increase. Thus, the differences between arctic and red fox diets are better explained by altitudinal segregation than differences between their fundamental food niches. Arctic foxes should therefore endeavour to use the more productive hunting grounds on the lower altitudes of their former range, but interference competition might decrease their access to these areas, and consequently cause a decrease their realised niche.
53. Dalerum F, Tannerfeldt M, Elmhagen B, Becker D, Angerbjörn A. 2002. Distribution, morphology and use of arctic fox dens in Sweden. *Wildlife Biology* 8(3):187-194. Seventy-seven arctic fox dens in Vindelfjällen, Northern Sweden, are described with regard to distribution, morphology and fox use. The density of dens in the area was 1 den / 21 km<sup>2</sup> and dens were more spaced than random. The dens were situated at a mean altitude ( $\pm$  sd) of 915  $\pm$  74 m.a.s.l., were on average 3.5  $\pm$  1.88 km from nearest tree line, had a mean number of 44  $\pm$  32 den openings and a mean area of 277  $\pm$  237 m<sup>2</sup>. During the 21 year study period, 31 dens were used by arctic foxes and 10 by red foxes. Number of den openings, den area, altitude and distance to nearest tree line explained 36 % of arctic fox den use ( $p < 0.001$ ) and 21 % of red foxes use of arctic fox dens during the study period ( $p = 0.01$ ). Arctic foxes used dens at higher altitude ( $p = 0.03$ ) and further away from forest than red foxes did ( $p = 0.03$ ), and tended to breed in dens with more den openings ( $p = 0.08$ ). Arctic foxes used some breeding dens more frequently than others ( $p = 0.002$ ). Among the breeding dens, both den use and litter size were positively related to den area (den use:  $p = 0.04$ ; litter size:  $p < 0.001$ ). Successful breeding dens for arctic foxes in Sweden thus appear to be characterised by large size and many openings, and they are situated far away from forest at relatively high altitudes.
54. Dalén L, Götherström A, Tannerfeldt M, Angerbjörn A. 2002. Is the endangered Fennoscandian arctic fox population genetically isolated? Evidence from mtDNA variation in Sweden and Siberia. *Biological Conservation*: 105: 171-178. The arctic fox population in Fennoscandia is on the verge of going extinct after not being able to recover from a severe bottleneck at the end of the 19th century. The Siberian arctic fox population, on the other hand, is large and unthreatened. In order to resolve questions regarding geneflow between, and genetic variation within the populations, a 294 bp long part of the mitochondrial hypervariable region 1 was sequenced. This was done for 17 Swedish, 15 Siberian and two farmed foxes. Twelve variable nucleotide sites were observed, which resulted in 10 different haplotypes. Three haplotypes were found in Sweden and seven haplotypes were found in Siberia. An analysis of molecular variance showed a weak, but significant differentiation between the populations. No difference in haplotype diversity was found between the populations. A phylogenetic analysis revealed that the three Swedish haplotypes were not monophyletic compared to the Siberian haplotypes. These results indicate a certain amount of geneflow between the two populations, both before and after the bottleneck. Restocking the Fennoscandian population with arctic foxes from Siberia might therefore be a viable option.
55. Mela M. 2002. Det sista året av Fjällräv Life börjar. *Lapin Kansa* 2002-02-02.
56. Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Elmhagen B. 2002. Lågan flämtar för fjällrävens släkt. *Fauna & Flora* 97(2): 13-16.
57. Kaikusalo A., 2002. Vielä vähän naalista (Ännu litet mera om fjällräven). *Suomen Luonto* 3:49-50.
58. Kaikusalo A., Henttonen H. 2002. Katoavan naalin jäljillä. (Vi följer försvinnande fjällräv). WWF, WSOY, SEFALO EU-Life. *Finlands WWF rapporter* 16:1-16. ISBN 951-0-26953-0. (A booklet distributed to Finnish schools).
59. Kela J. 2002. Ylä-Lapin naalit tuhon edessä. (Fjällrävarna i Övre Lapland är nära undergång). *Lapin Kansa* 2002-11-08, sid 2.
60. Ericson M. 2002. Vårt mest hotade däggdjur: allt svårare för fjällräven. *WWF Eko* 2002(4):16-18.
61. Angerbjörn A, Tannerfeldt M, Elmhagen B. 2002. Vilka chanser har fjällräven att överleva i Sverige? Sid 10-15 i Nordkalotträdet's Publikationsserie, Rapport 63, red Rofstad G, Frafjord

- K.
62. Kaikosalo A, Mela M, Henttonen H. 2002. Monitoring and conservation of the arctic fox in Finland. Sid 26-29 i Nordkalottrådets Publikationsserie, Rapport 63, red Rofstad G, Frafjord K.
  63. Angerbjörn A, Hersteinsson P, Tannerfeldt M. 2003. Consequences of resource predictability in the arctic fox – two life history strategies. *In: DW Macdonald & C Sillero-Zubiri (eds.). The Biology & Conservation of Wild Canids. Oxford University Press. In press.*
  64. Angerbjörn A, Hersteinsson P, Tannerfeldt M 2003. Arctic fox. *In: DW Macdonald & C Sillero-Zubiri (eds.). Canid Action Plan. IUCN. In press.*
  65. Tannerfeldt M, Moehrenschrager A, Angerbjörn A. 2003. Den ecology of swift, kit and arctic foxes: a review. *In: Ecology and Conservation of Swift Foxes in a Changing World. Editors, MA Sovada and LN Carbyn. Canadian Plains Research Center, Regina, Saskatchewan, CA. In press.* The availability and use of denning sites are important aspects of the ecology of most canids. Swift, kit and arctic foxes are closely related genetically, similar in size, and share a number of behavioral and ecological traits. Yet, there are many differences between the species, which can be used in comparative studies. In this review, we examine differences and similarities in the den ecology of these species, in order to analyze the relationship between den use and other ecological parameters. We also discuss implications for the management of these foxes. We have found two different den ecology strategies, where swift and kit foxes have small litters and regularly change dens during the breeding season, while arctic foxes have large litters in large dens. The primary function of a breeding den is most likely to provide protection against predators. Sufficient escape routes can be achieved either by having several small satellite dens within each home range or by having large dens with many openings. These different den ecology strategies also involve territoriality, and are related to differences in a number of ecological parameters, such as predation rates, availability of dens, food resources and litter sizes. Identification and classification of den sites is a means of making surveys and population estimates more effective, especially for the arctic fox. An analysis of den sites is important for habitat protection and as a preparatory task for re-introduction programs for all three species.
  66. Shirley MDF, Elmhagen B, Lurz PWW, Rushton SP, Angerbjörn A. 2003. Modelling the spatial population dynamics of Arctic foxes (*Alopex lagopus*): the effects of red foxes and microtine cycles. *In ms.*
  67. Esselin A 2002. Skymning för fjällräven. FjällFokus, populär kunskap från FjällMistra. Nr 4:1-4.

### Projektets webbsidor

<http://go.to/sefalo>

English - <http://www.zoologi.su.se/research/alopex>

Svenska - <http://www.zoologi.su.se/research/alopex/hem.htm>

## Bilaga 2b. Möten och övriga aktiviteter

(1 juli 1998 – 31 december 2002)

AA-Anders Angerbjörn, AK-Asko Kaikusalo, BE-Bodil Elmhagen, HH-Heikki Henttonen, MM-Matti Mela, MT-Magnus Tannerfeldt, LD - Love Dalén

- 1998 15/8 Presentation av fjällrävens predationsmönster samt möte med IUCN Canid Specialist Group vid Euro-American Mammal Congress, *Santiago de Compostela*. (AA, MT)
- 1998 15/10 Möte representanter för SU, Nv, Lst Jämtland, Västerbotten och Norrbotten, *Stockholm*.
- 1998 6/11 Möte naturbevakarna Länsstyrelsen i Västerbotten, *Umeå*. (MT)
- 1998 11/11 Möte naturbevakarna Länsstyrelsen i Jämtland, *Östersund*. (MT)
- 1998 15/11 Möte finska samarbetsgruppen. Myndigheter, WWF, jägare m.fl., *Hetta*.
- 1998 19-23/11 Presentation av SEFALO för IUCN Canid Specialist Group, samt diskussioner med bl.a. M Bekoff, DW Macdonald, S Funk, L Carbyn, A Moehrenschrager. Carnivore Conservation Symposium, Zool. Soc., *London*. (AA, MT)
- 1999 13/1 Möte MT, HH, MM, AK, AA. Diskussion kring arbetet i Finland, *Stockholm*.
- 1999 14/1 Styrgruppsmöte. Naturvårdsverket, *Stockholm*.
- 1999 29/1 Möte naturbevakarna länsstyrelsen i Norrbotten, *Luleå*. (MT)
- 1999 10-11/2 Besök i Vålådalen, diskussioner med Mats Ericsson, Ruben Johansson, fältbesök med 5 naturbevakare, *Vålådalen*. (MT)
- 1999 2/3 Möte Länsstyrelsen i Västerbotten, *Umeå*. (AA)
- 1999 3-4/3 Möte och fältbesök med naturbevakare, *Ammarnäs*. (AA)
- 1999 4/3 Inventeringsblanketter tryckta och skickade till samtliga länsstyrelser samt till Finland.
- 1999 16/3 Utskick av inventeringsblanketter till samtliga nordiska fjällrävsforskare.
- 1999 10/5 Föredrag vid Zoological Society, London. The conservation of the Swedish arctic fox population. (AA)
- 1999 29/5-3/6 Presentation av SEFALO och fjällrävens bevarandeproblematik. European Congress of Mammalogy, *Jyväskylä*. (MT + AA)
- 1999 2/6 Möte naturbevakarna länsstyrelsen i Norrbotten, *Luleå*. (AA)
- 1999 2/7 Föredrag med bilder för allmänheten, *Kilpisjärvi*. (AK)
- 1999 29/8 Bodil Elmhagen: Information om fjällräven, Projekt Fjällräv och SEFALO, Naturum, *Ammarnäs*.
- 1999 5/9 Föredrag med bilder för allmänheten, *Kilpisjärvi*. (AK)
- 1999 21/9 Möte länsstyrelsen i Västerbotten, *Umeå*. (AA)
- 1999 28/9 Möte avstämning av projektet inför verksamhetsrapport: Mats Eriksson, MT, AA, Bodil Elmhagen, Jesper Nyström, *Stockholm*.
- 1999 4/10 Naaliprojektin tilannekatsaus ja toimenpiteet vuodelle 2000 (Fjällrävprojektet 1:a året 1999 och åtgärdsplaner för år 2000). Osallistujina laajapohjainen naalityöryhmä (Den lokala arbetsgruppen för fjällräv), *Inari*. (MM)
- 1999 5/10 Föredrag om projektet för forskare under Arctic seminar, *Inari*. (MM)
- 1999 14/10 Seminarium The applicability of metapopulation theory to real populations – the arctic fox example. Costs and Gains of Recent Progress in Ecology. Oikos seminarium, *Umeå*. (BE)
- 1999 21/10 Föredrag om projektet för renskötare, *Inari*. (MM)

- 1999 4/11 Styrgruppsmöte. Naturvårdsverket, *Stockholm*.
- 1999 16/11 Seminarium om fjällräv för forskare i Övre Lapland, *Inari*. (MM)
- 1999 18/11 Seminarium Interspecific competition between arctic and red foxes, *Tovetorp Stockholm*. (BE)
- 1999 1/12 Naaliprojektin tilannekatsaus ja toimenpiteet vuodelle 2000 (Fjällrävprojektet 1:a året 1999 och åtgärdsplaner för år 2000). Osallistujina laajapohjainen naalityöryhmä (Den lokala arbetsgruppen för fjällräv), *Enontekiö*. (MM)
- 1999 10/12 Möte om rödrävsjakt för lokala jägare m.fl., *Inari*. (MM)
- 2000 14/3 Föredrag (2 st) om fjällräv och lämmel, *Pallas*. (AK)
- 2000 15/3 Föredrag om fjällräv och lämmel, *Hetta*. (AK)
- 2000 28/3 Föredrag om fjällräv vid kurs om däggdjurspredatorer, Lammis Biologiska Station, *Lammi*. (AK)
- 2000 30/6 Möte Kari Marklund landshövding Norrbotten, Monica Stridsman avdchef Naturvårdsverket, *Hemavan*. (AA)
- 2000 1/7 Föredrag om fjällräv, *Kilpisjärvi*. (AK)
- 2000 30/7 Informationsmöte för lokalbefolkning och turister, *Ammarnäs*. (BE)
- 2000 15/7 Möte naturbevakare Västerbottens län, *Ammarnäs*. (AA)
- 2000 19/7 Möte volontärer och Mats Ericsson, *Funäsdalen*. (MT)
- 2000 20-21/7 Möte naturbevakare Jämtlands län, *Funäsdalen, Storsjö*. (MT)
- 2000 30/8 Föredrag om rovdjursproblematiken i Svenska fjällen, MISTRA forskarseminarium, *Vålådalen*. (AA)
- 2000 1/9 Möte med Mats Ericson, *Vålådalen*. (AA)
- 2000 29/9 Möte Desk Officer DG-ENV/D2 José Rizo Martin, Mats Eriksson, AA, MT, BE, *Stockholm*.
- 2000 9/11 Styrgruppsmöte, Naturvårdsverket, *Stockholm*.
- 2000 23/11 Årligt möte med lokala människor och samarbetsgrupper, *Enontekiö*. (MM, AK)
- 2000 29/11 Föredrag om Fjällräv Life för Metsähallitus' skyddbiologer, *Savonlinna*. (MM)
- 2000 7/12 Årligt möte med lokala människor och samarbetsgrupper, *Utsjoki*. (MM)
- 2000 12-13/2 Möte med Finnmarks Fylkesman om fjällrävslyor i gränsområdet mellan Finland och Norge, *Vadsö*. (MM)
- 2001 15/2 Föredrag för allmänheten, *Loppi*. (AK)
- 2001 5/3 Möte naturbevakare Norrbottens län, *Jokkmokk*. (MT, LD)
- 2001 20/3 Föreläsning på kursen The conservation, ecology and behaviour of mammalian predators, University of Helsinki, *Lammi*. (AK)
- 2001 28/7 Möte naturbevakare Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län, *Ammarnäs*. (MT)
- 2001 11/9 Vernissage "Vandringsutställning Fjällräv" med invigning av miljöminister Kjell Larsson samt Presskonferens, Biologiska Muséet Skansen, *Stockholm*. (AA, MT, BE)
- 2001 17/9 Organiserar "Symposium on swift, kit and arctic foxes", *Oxford*. (AA, MT)
- 2001 17-22/9 Föredrag (2 st) vid konferens Canid Biology and Conservation Conference, *Oxford*. (AA, MT, LD, BE)
- 2001 21/9 Deltagande IUCN Canid Specialist Group, *Oxford*. (AA, MT)
- 2001 16/10 Möte Ruben Johansson, Lst Jämtland, *Östersund*. (MT)
- 2001 17-19/10 Möte naturbevakare Jämtlands län, *Järpen*. (MT)
- 2001 19/10 Möte Erik Hemmingsson, Projekt Kungsörn, *Sundsvall*. (MT)
- 2001 11/11 Föredrag för Svenska Rovdjursföreningen, *Stockholm*. (MT)

- 2001 11/11 Föredrag för allmänheten i Nationalparkernas Hus, *Tyresta*. (Susanna Löfgren)
- 2001 22/11 Svensk-norsk-finskt informationsmöte om fjällräv, Naturvårdsverket, *Stockholm*
- 2001 22/11 Styrgruppsmöte, Naturvårdsverket, *Stockholm*
- 2001 4/12 Årligt möte med lokala människor och samarbetsgrupper, *Enontekiö*. (MM, AK)
- 2001 18/12 Årligt möte med lokala människor och samarbetsgrupper, *Utsjoki*. (MM)
- 2002 19/3 Föredrag för allmänheten, *Kolari*. (AK, HH)
- 2002 20/3 Föredrag för allmänheten, *Pelkosenniemi*. (AK, HH)
- 2002 21/3 Föredrag för allmänheten, *Rovaniemi*. (AK, HH)
- 2002 24/3 Föredrag för allmänheten, *Tammela*. (AK, HH)
- 2002 7/6 Möte med representanter för länsstyrelserna inför SEFALO+. (AA, MT, BE)
- 2002 29/6 Föredrag för allmänheten *Kilpisjärvi*. (AK, HH)
- 2002 16/7 Föredrag för allmänheten, *Kilpisjärvi*. (AK, HH)
- 2002 13/8 Möte med Nina Eide, NINA, inför SEFALO+. (AA, BE, LD)
- 2002 22/8 Möte med representanter för länsstyrelserna och Susanna Löfgren, naturvårdsverket, inför SEFALO+. (AA, BE)
- 2002 26/8 Möte med Heikki Henttonen, FFRI, inför SEFALO+. (AA, BE, LD)
- 2002 20/11 IUCN Canid Specialist Group. *Monterey*, (AA)
- 2002 26/11 Möte om förvaltning av fjällräv i Severige och Norge: samarbete mellan Västerbotten, Jämtland, Nordland, Sor-Trøndelag, Nord-Trøndelag. *Lierne* (Ruben Johansson, Thomas Andersson)
- 2002 10/12 Final evaluation workshop, Naturvårdsverket, *Stockholm*
- 2001 11/12 Styrgruppsmöte, Naturvårdsverket, *Stockholm*

*Summa: 77 möten, workshops och föredrag*