

936 Kongeørn i Finnmark

NINA Rapport

Årsrapport 2012

Karl-Otto Jacobsen, Trond Vidar Johnsen, Audun Stien, Torgeir Nygård, Oddmund Kleven, Olaf Opgård, Kenneth Johansen, Arve Østlyngen og Vidar Myklevoll



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kongeørn i Finnmark

Årsrapport 2012

Karl-Otto Jacobsen, Trond Vidar Johnsen, Audun Stien, Torgeir Nygård, Oddmund Kleven, Olaf Opgård, Kenneth Johansen, Arve Østlyngen og Vidar Myklevoll

Jacobsen, K.-O., Johnsen, T.V., Stien, A., Nygård, T., Kleven, O., Opgård, O., Johansen, K., Østlyngen, A. & Myklevoll, V. 2013. Kongeørn i Finnmark. Årsrapport 2012 -NINA Rapport 936. 22 s.

Tromsø, april 2013

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2540-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Karl-Otto Jacobsen

KVALITETSSIKRET AV

Sidsel Grønvik

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Sidsel Grønvik (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for naturforvaltning, Fylkesmannen i Finnmark

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Arlid Espelien (DN) og Geir Østereng (FMFi)

FORSIDEBILDE

Kongeørn i sin første fjærdrakt (2. Kalenderår). Gotland mars 2012.

Foto: Karl-Otto Jacobsen©

NØKKEWORD

- Finnmark, Porsanger, Karasjok, Kautokeino, Tana, Alta, Hammerfest, Hasvik
- Kongeørn, reinsdyr
- Rovviltskader, hekkesuksess, næring, trekk, genetikk

KEY WORDS

- Norway, Finnmark, Porsanger, Karasjok, Kautokeino, Tana, Alta, Hammerfest, Hasvik
- Golden Eagle, Reindeer
- Predator damage, breeding success, food choice, migration, genetic

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkalgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Jacobsen, K.-O., Johnsen, T.V., Stien, A., Nygård, T., Kleven, O., Opgård, O., Johansen, K., Østlyngen, A. & Myklevoll, V. 2013. Kongeørn i Finnmark. Årsrapport 2012 -NINA Rapport 936. 22 s.

Målet med prosjektet er å framskaffe økt kunnskap om bestanden av kongeørn i Finnmark. Gjennom å studere atferd, valg av byttedyr, reproduksjon og trekk mønster er kunnskapen nå betydelig forbedret. Kongeørna er studert over tolv felt sesonger (2001-2012) i de indre områdene av Porsanger, Karasjok og Tana. Det er også gjennomført studier i Alta og Kautokeino av rovfuglgruppa i Alta. I perioden 2005-2012 har også de ytre delene av Vest-Finnmark blitt inkludert, med fokus på Stjernøya, Seiland og Sørøya. Hekkebestanden av kongeørn i Finnmark anslås nå til å være 140-160 par. Samlet fant man i løpet av studieperioden (2001-12) territoriell par i 73 % av de undersøkte territoriene. Resultatene så langt tyder på at hekkesuksessen til kongeørn i Vest-Finnmark er best i indre områder (0,51 unger/territorium i gjennomsnitt), mens territoriene i dal- og fjordområdet (B) og det ytre kystområdet (C) gjør det noe dårligere (i gjennomsnitt 0,30-0,31 unger/territorium). Fram til 2008 var variasjonen mellom år i kongeørnas hekkesuksess lite markant, gitt usikkerheten i estimerte verdier. Dette forandret seg i 2009, da hekkesuksessen til kongeørna var eksepsjonelt dårlig. Dette bedret seg 2010 og 2011, mens i 2012 opplevde vi et nytt år med katastrofalt dårlig ungeproduksjon. Denne mellomårsvariasjonen var lik i alle de tre studieområdene fra ytre kyst til innlandsområdene i Finnmark. Dette viser at hekkesuksessen til kongeørn er synkron på stor skala i Finnmark. Vi finner ikke at denne variasjonen er knyttet til variasjon i klimatiske forhold. Mer sannsynlig er det at den er knyttet til variasjon i byttedyrbestanden størrelse, særlig rype og smågnagerbestandene. Prosjektet har for tiden ingen kongeørner med aktive satellittsendere. Fra 2012 har prosjektet startet DNA-analyser av fjær- og blodmateriale.

Abstract

Jacobsen, K.-O., Stien, A., Nygård, T. & Kleven, O., Johnsen, T.V., Opgård, O., Johansen, K., Østlyngen, A. & Myklevoll, V. 2013. The Golden Eagle in Finnmark. Annual Report 2012 – NINA Report 936. 22 pp.

The main objectives of this study were to gain more knowledge of the population of Golden Eagles in Finnmark. We have conducted studies of behavior, diet, reproduction and migration during 2001-2012, and our knowledge has improved substantially. The breeding population is now estimated to 140-160 pairs. Overall, 73% of the territories were on average occupied per year during the surveyed years. The breeding success of Golden Eagles is higher in the inland territories (0,51 young/territory) compared to territories found in the fjords and valleys and on the coastal islands (0,30-0,31 young/territory). There was minor variation in breeding success up to 2008. 2009 was a very poor year, but the breeding success improved again in 2010 and 2011 before we got a very poor year again in 2012. These between year variations were observed throughout the study area, from the costal islands to inland Finnmark. This implies high levels of breeding success synchrony on large spatial scales in Finnmark. This variation does not seem to be caused by climatic variation. More likely it is associated with variation in the population sizes of key prey species, in particular grouse/ptarmigan and small rodents. The project has for the moment no eagles with active satellite transmitters. From 2012 we have started DNA-analysis of blood- and feathers samples.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Studieområde	8
3 Metoder og materiale	9
3.1 Territorier og hekkeresultater	9
3.2 Næringsvalg for hekkende kongeørn	10
3.3 Bevegelsesmønstre hos kongeørn merket i perioden 2002-2012	11
3.4 Genetiske analyser av kongeørn.....	11
4 Resultater	12
4.1 Territorier og hekkeresultater 2001-2012	12
4.2 Næringsvalg for hekkende kongeørn	15
4.3 Bevegelsesmønstre hos kongeørn med satellittsendere i 2012.....	16
4.4 Genetiske analyser av kongeørn.....	17
5 Diskusjon	18
6 Satsingsområder i 2013	20
7 Referanser	22

Forord

Studiene av forholdet mellom kongeørn og rein i Finnmark kom i stand på bakgrunn av de store innrapporterte rovdyrtapene i Finnmark ved årtusenskiftet. Kongeørna ble i denne sammenhengen beskyldt for å være en av artene som gjorde mest skade på reinflokkene. For å få bedre innsikt i denne påstanden, ble det sommeren 2001 startet opp et forskningsprosjekt der det ble satt fokus på kongeørnas bestandsforhold, biologi og næringsøkologi i Finnmark. Det opprinnelige prosjektet ble avsluttet i 2005, men studiene har fortsatt i form av et utvidet prosjekt i perioden 2006-2012.

Geir Helge Systad var prosjektleder 2001-2003 og 2005, mens Karl-Birger Strann var prosjektleder i 2006 og 2007. Karl-Otto Jacobsen vikarierte som prosjektleder i 2004 og har ledet prosjektet fra og med 2008. Prosjektet er blitt finansiert gjennom Direktoratet for naturforvaltning (2001-2012), Fylkesmannen i Finnmark (2001-2012) og Reindriftens Utviklingsfond (2001-2003). NINA har også bidratt økonomisk gjennom bruk av egeninnsats.

Rovfuglgruppa i Vest-Finnmark (ROV) ble fra og med 2012 en underleverandør til NINA, og bidro sterk på feltarbeidet i 2012. Audun Stien og Torgeir Nygård har hatt ansvaret for dataanalysene på henholdsvis hekkesuksess/påvirkningsfaktorer og satellitletemetri. Oddmund Kleven har hatt ansvaret for DNA-analysene av blod- og fjærmaterialet som ble samlet inn i 2010 og 2012.

NINA retter en stor takk til Erland Sørgård og Torkjell Morset (Statens Naturoppsyn -SNO) som deltok i forbindelse med vårsjekk av kongeørnlokaliteter i henholdsvis Øvre Anarjohka og Stabbursdalen nasjonalparker. Vi takker også Bernt Johansen (SNO) for logistikkbistand i forbindelse med gjennomføringen av feltarbeidet på kysten i 2012.

Tromsø 4. april 2013

Karl-Otto Jacobsen

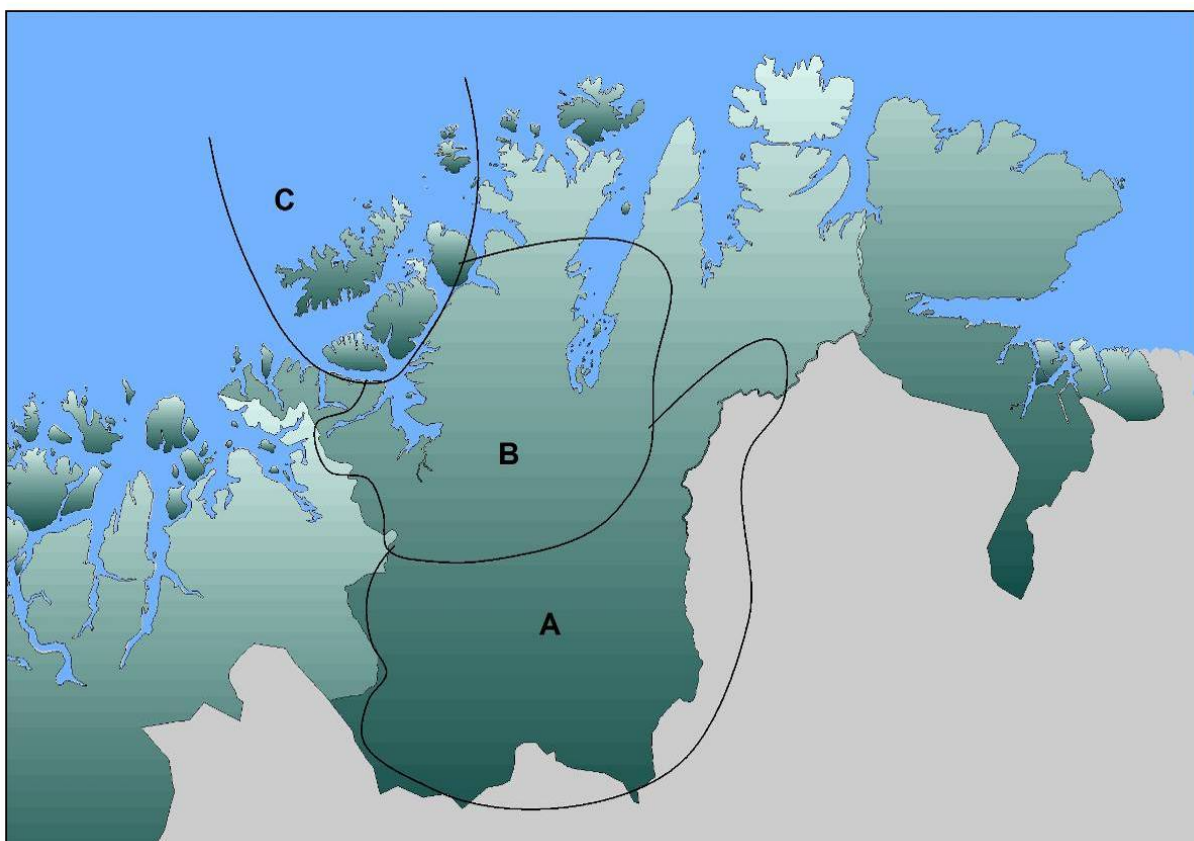
1 Innledning

Kongeørna er utbredt på hele den nordlige halvkule. Den europeiske hekkebestanden er anslått til å være på mellom 5 000 og 6 000 par (Ferguson-Lees *et al.* 2001). Den norske hekkebestanden er størst i Norden og i 2008 ble den anslått til å ligge mellom 1176-1454 par (Gjershaug & Kålås 2009). I Sverige ble det totalt registrert 498 besatte revir i 2010 (Ahlgren 2010), mens estimatet for 2009 var på 550-650 par (www.eagle72.se). I Finland var det 460 kjente territorier i 2010, og av disse var 334 okkupert (Ollila 2010). Kongeørna var klassifisert som NT (nær truet) på den norske rødlista fra 2006 (Gjershaug mfl. 2006), men i den nye rødlista i 2010 var arten tatt ut (Kålås mfl. 2010). Bakgrunnen for dette er at den reproduserende bestand er vurdert til å være over 2000 individer. For tiden er det muligens en vekst i bestanden i Norge og våre naboland. Arten har derfor blitt plassert i kategori LC-Livskraftig (www.artsdatabanken.no). Ved kongeørnprosjektets oppstart i 2001 ble hekkebestanden i Finnmark estimert til å ligge mellom 40 og 100 par (Systad 2001). Kartlegging innenfor dette prosjektet og flere andre rene kartleggingsprosjekter i perioden 2005-2009 har gitt en bedre oversikt, og vi anslår nå hekkebestanden i fylket til å ligge på 140-160 par (Strann 2009). Denne forskjellen i antall hekkende par skyldes i all hovedsak en forbedret kartlegging og ikke en reell økning i hekkebestanden. Tap av rein til kongeørn er kjent, men det er stor uenighet om omfanget mellom reindriften og forvaltningen. For bedre å kunne avdekke kongeørnas betydning som predator på rein er det viktig å skaffe til veie best mulig kunnskap om byttedyrvalg, bestandsstørrelse, atferd og trekkforhold. Det er særlig viktig å avdekke hva som er ørnenes diett gjennom hele års-syklusen.

I forvaltningen av kongeørn er det viktig å ha kunnskap om blant annet individuell overlevelse hos den reproduserende bestanden. Å fremskaffe slik kunnskap kan imidlertid være svært ressurskrevende. DNA-analyser har imidlertid vist seg å være en viktig og effektiv metode for overvåkning av fugler og dyr (Rudnick *et al.* 2005, Schwartz *et al.* 2007), og fra og med 2012 har vi startet med slike analyser i dette prosjektet.

2 Studieområde

Studieområdet i Vest-Finnmark ligger mellom 68°24'N og 71° 00' N. Vi har delt området i A) Indre områder, som omfatter skogsområdene i øvre deler av Tanadalen og Karasjok samt viddeområdene i Kautokeino, B) Dal- og fjordområdene i Porsanger og fastlandsdelen av Alta kommune. I perioden 2005-2012 utvidet vi studieområdet til også å innbefatte kystområder i Vest-Finnmark. Dette området som er kalt Ytre Kyst omfatter Sørøya, Stjernøya, Seiland, Kvaløya og Rolvsøya (område C i Figur 1). Formålet med dette har vært å innhente informasjon om hvorvidt kongeørna på kysten skiller seg ut fra innlandsbestanden. I 2012 trappet vi ned aktiviteten på kysten (område C), og fra og med 2013 har vi tatt det helt ut av studieområdet. Dette er gjort av kostnads- og logistikkhensyn, og overvåking av en kystbestand i nord er nå flyttet til kysten av Troms (Kvaløya-Vannøya). Område A er for øvrig vinterområder for rein, mens B og C primært er kalvings- og sommerområder.



Figur 1: Studieområdet med delområder. A-Indre områder, B- Dal- og fjordområder, C- Ytre kyst (kun perioden 2005-2012).

3 Metoder og materiale

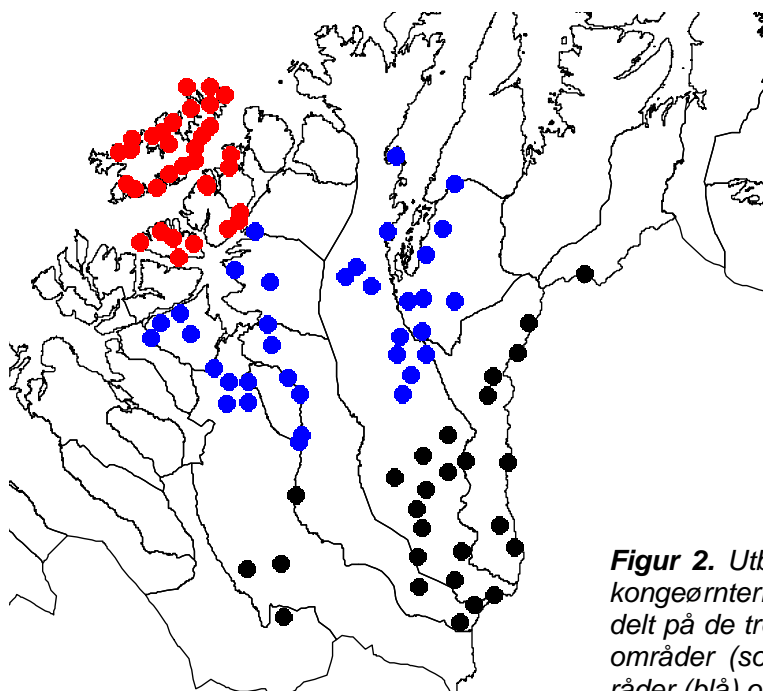
3.1 Territorier og hekkeresultater

I midten av april 2012 ble alle territoriene i hele det indre og midtre studieområdet besøkt for kontroll av kongeørnaktivitet. Noen av lokalitetene i Alta og Kautokeino ble imidlertid sjekket allerede i februar av Rovfuglgruppa i Vest-Finnmark (ROV). Ved disse rundene ble det benyttet snøscooter. I midten av juni ble det gjennomført en kontroll av en del av de ytre kystlokalitetene, med unntak av ytre strøk av Sørøya og Rolvsøya. Samtidig ble det hentet inn to satellittsendere fra kongeørninger som ble merket på Sørøya i 2011, men som døde i løpet av vinteren. Dette ble gjort med bistand fra Statens Naturoppsyn ("Polarjo"). I perioden 22.-24. juni 2012 ble flesteparten av de rundt 50 territoriene i A og B- området sjekket for ungeproduksjon ved hjelp av helikopter. For mer utfyllende beskrivelse av metoder, se Systad *et al.* (2007).

Data som er tilgjengelig fra territoriene er:

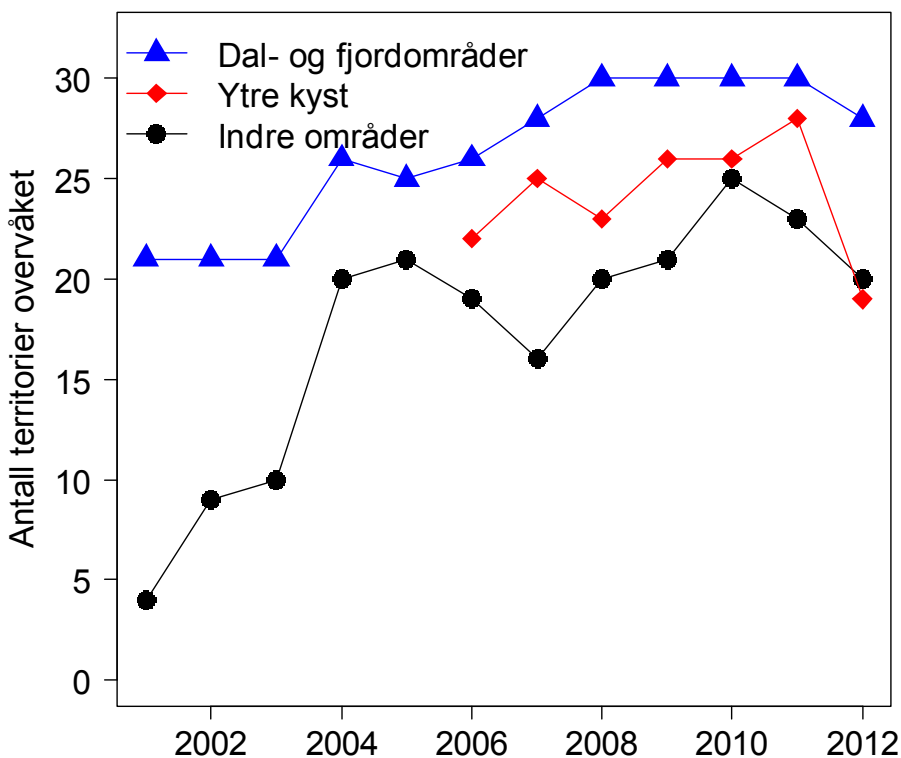
1. Om territorielt par har vært observert på senvinteren (april), og/eller om reiret er pyntet.
2. Hekkeaktivitet, om territorielle par har gått til hekking eller ikke.
3. Utfallet av hekkeaktivitet, suksess eller ikke-suksessfull hekking.
4. Antall unger i suksessfulle territorier.

(For C-området ble det kun gjennomført et besøk i juni i deler av området i 2012)



Figur 2. Utbredelse av undersøkte kongeørnterritorier i Finnmark, fordelt på de tre delområdene. A-Indre områder (sort), B-Dal- og fjordområder (blå) og C-Ytre kyst (rød).

Territoriene er gruppert med hensyn på plassering i forhold til kysten som Indre områder (A), Dal- og fjordområder (B) og Ytre kyst (C) (Figur 1 & 2). Observasjonene startet i de indre områder (A) og dal- og fjordområder (B), mens Ytre kyst (C) ble inkludert i 2005. I tillegg ble det oppdaget flere reir, særlig i innlandet, i løpet av studieperioden (Figur 3). I analysene av hekkesuksess har vi ekskludert data fra territoriet det år det blir oppdaget da disse observasjonene alltid er positive med hensyn på hekkesøk og dermed gir skjevhet i estimatene. Dette innebærer at alle observasjoner fra Ytre kyst i 2005 er utelatt, men en del territorier er inkludert fra det Indre området og Dal- og kystområdet for 2001 da de også hadde blitt besøkt året før (Systad 2001). Vi har også ekskludert territoriene som har vært besøkt uregelmessig på Rolvsøya. Dette gir en rest på 95 territorier med 693 år-territorie observasjoner som inngår i de videre analysene.



Figur 3. Antall kongeørnreir undersøkt i Finnmark i løpet av studieperioden (2001-2012). Indre områder (sort), Dal- og fjordområder (blå) og Ytre kyst (rød).

3.2 Næringsvalg for hekkende kongeørn

Kongeørna hekker i perioden mars - juli. Dette overlapper med kalvingstiden til reinen som hovedsakelig er i mai. Rester av byttedyr ved reiret vil dermed kunne gi en indikasjon på hvor viktig reinkalver er i næringen til kongeørn (Sulkava *et al.* 1998, Tjernberg 1983). Reirene i Finnmark blir hovedsakelig besøkt i slutten av juni i forbindelse med merking av ungene. I perioden 2001-2006 ble det samlet inn 469 byttedyrrester fra 37 reir med vellykket hekking i de midtre og indre delene av studieområdet. Resultatene fra dette materialet er presentert i Systad *et al.*

(2007) og Johnsen *et al.* (2007). De 144 ulike byttedyrene som ble samlet ved 13 ulike kongeørnreir i de ytre kystområdene i perioden 2006-2011 er vist i figur 10 i Jacobsen *et al.* (2012). Dietten er også tidligere målt ved hjelp av stabil isotop-teknikk (se Halley *et al.* 2007), men dette delstudiet er ennå ikke avsluttet. I 2012 ble det kun samlet inn begrenset data om byttedyr og fjær til isotopanalyser fra noen av de rundt 15 intensivt overvåkede reirene i Karasjøk og Porsanger.

3.3 Bevegelsesmønstre hos kongeørn merket i perioden 2002-2012

Finske og svenske ringmerkingsfunn viser at deres ungfugler stort sett trekker sørover på høsten (se Watson 2010). Vårt prosjekt har hatt ønske om å kartlegge hvorvidt unge ørner trekker vekk fra hekkeområdene om vinteren, og til hvilke områder de i så fall drar. Etter å ha prøvd med VHF radiosendere på reiringer i 2001 gikk vi fra 2002 over til satellittsendere. Det er blitt merket 2 reiringer i 2002, 2 i 2003, 3 i 2004, 5 i 2005, 3 i 2006, 2 i 2007, 4 i 2008, 1 i 2009, 0 i 2010, 3 i 2011. Det ble besluttet å ikke merke noen kongeørninger med satellittsendere i Finnmark i 2012. Totalt pr. 2012 er det altså satt på satellittsendere på 25 forskjellige reiringer. 11 av senderne er GPS-sendere utstyrt med solcellepanel som lader batteriene som driver senderen, mens 14 er batteridrevet. Fire av senderne har blitt resirkulert. De ble funnet i terrenget og montert på nytt etter reovering og batteriskifte. GPS-senderne fanger opp koordinater fra GPS-satellitter, og disse blir sendt opp igjen til et annet satellittsystem (Argos), som gjør posisjonene til disse ørnene tilgjengelig til enhver tid. Slik kan vi følge ørnenes bevegelser over lange avstander. De tre senderne som ikke var av GPS-typen ga mindre nøyaktige resultater (maksimum 150 m nøyaktighet).

3.4 Genetiske analyser av kongeørn

Mytefjær (n=15) og blod fra unger (n=11) ble samlet inn fra reir i Finnmark i løpet av hekkesesongene i 2010 og 2012. DNA fra fjærene ble ekstrahert ved hjelp av et automatisert system, mens DNA fra blod ble ekstrahert ved bruk av et kommersielt kit. DNA i fjær som er felt degraderer relativt hurtig (Segelbacher 2002) og det er derfor nødvendig å benytte markører som amplifiserer relativt korte fragmenter. Vi valgte derfor å teste ut mikrosatellitter (n=22) som amplifiserer relativt korte DNA fragmenter. Markørene som ble valgt ut var fra nært beslektede arter. Markørene ble deretter selektert basert på ulike kriterier (blant annet genetisk variasjon) og en multiplex-PCR utviklet. For å bestemme kjønn testet vi de samme markørene som benyttet i Kleven *et al.* (2013).

4 Resultater

4.1 Territorier og hekkeresultater 2001-2012

Samlet fant man i løpet av studieperioden (2001-12) territorielle par i 73 % av de undersøkte territoriene. Blant disse okkuperte territoriene resulterte 70 % i hekkforsøk, hvorav 57 % ble suksessfulle. Det var to unger i 28 % av de suksessfulle reirene og en unge i de andre 72 %. Til sammen gir dette ungeproduksjon i 29 % av territoriene og en gjennomsnittlig reprodusiv suksess på 0,37 unger pr territorium.

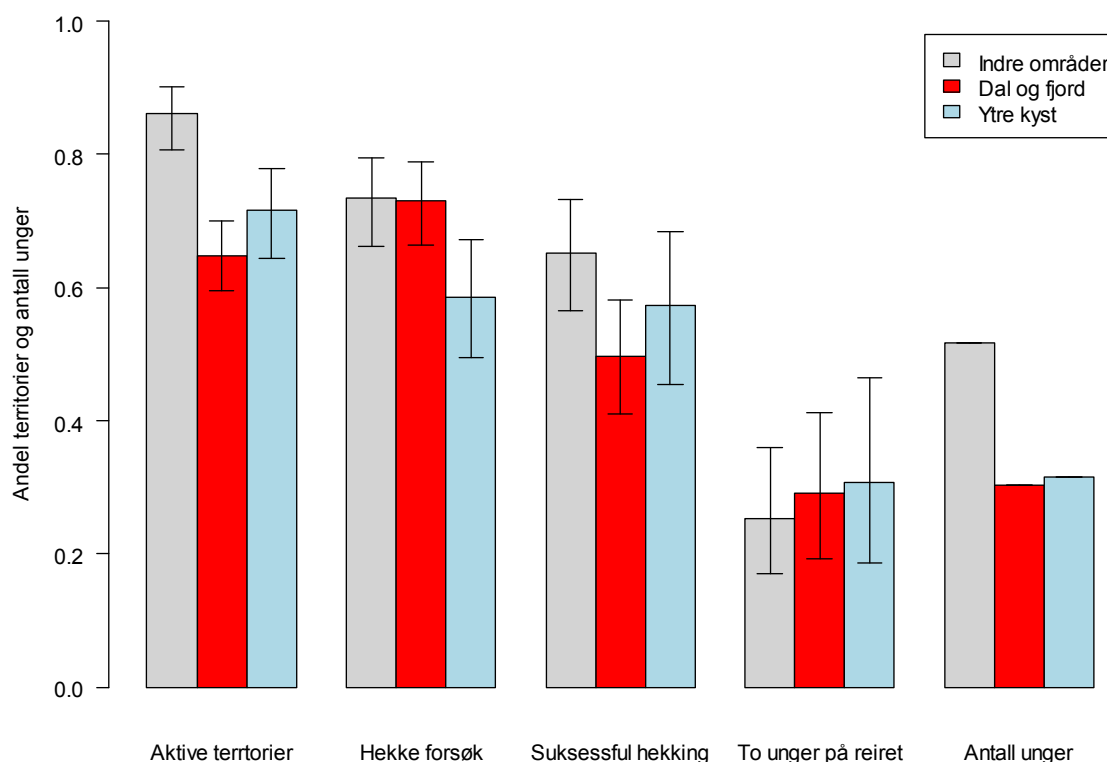
Den største forskjellen i hekkesuksess i de ulike årene var mellom de Indre områdene (A) og Dal- og fjordområdene (B; Figur 1). De indre områdene (A) skilte seg ut med en generelt høy andel av territoriene okkupert hvert år, en relativt høy frekvens av hekkforsøk i okkuperte territorier, og en relativt høy andel hekkforsøk som var suksessfulle (Figur 4). Dette gir de indre områdene høyest total hekkesuksess (0,51 unger per territorium i gjennomsnitt, Figur 4). Territoriene i dal- og fjordområdet (B) og det ytre kystområdet (C) gjorde det dårligere (i gjennomsnitt 0,30-0,31 unger per territorium, Figur 4), på grunn av enten en lavere andel okkuperte territorier, en lavere andel territorier med hekkforsøk og/eller en lavere andel suksessfulle hekkforsøk. Sannsynligheten for å ha to unger i suksessfulle reir viste lite variasjon mellom områder (Figur 4).

Fram til 2008 var variasjonen mellom år i kongeørnas reprodusjonssuksess lite markant, gitt usikkerheten i estimerte verdier. Dette forandret seg i 2009, da reprodusjonssuksessen til kongeørna var eksepsjonelt dårlig. I de ytre kystområder (C) og dal- og fjordområder (B) fant man at bare halvparten av territoriene var okkupert av territorielle par (Figur 5A). I tillegg gjorde under halvparten av de territorielle parene hekkforsøk (Figur 5B). I de indre områdene (A) fant man at alle undersøkte territorier var okkuperte tidlig i sesongen, men bare hvert femte av disse parene gjorde hekkforsøk. I tillegg var hekkesuksessen generelt dårlig i alle områder (Figur 5C). Totalt sett ble det en veldig dårlig sesong i alle områder, med bare en unge per tjufemte til tjueterritorium i de indre områdene (A) og i dal- og fjordområdene (B; Figur 5D).

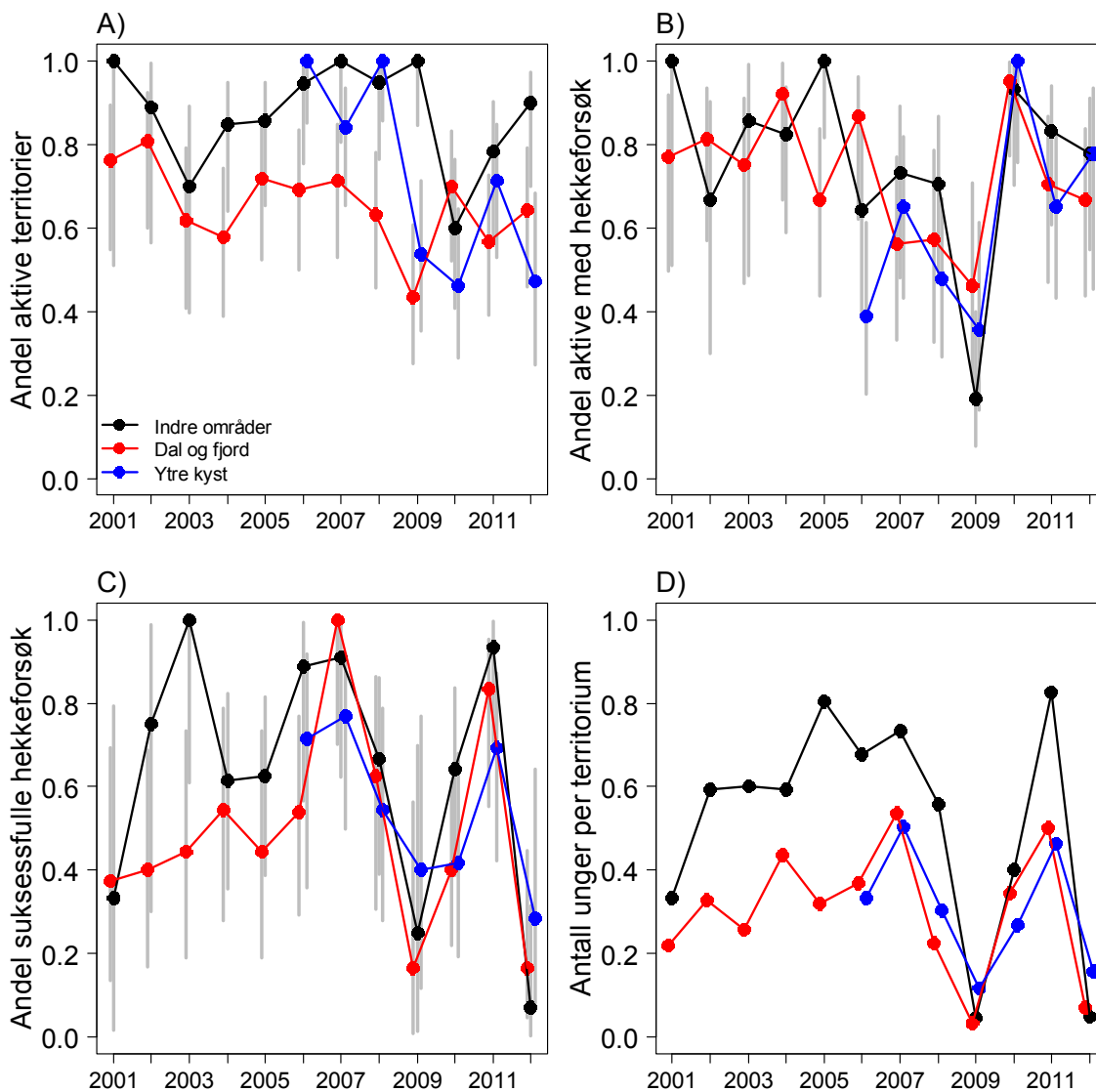
I 2010 og 2011 bedret reprodusjonssuksessen til kongeørna seg betydelig, og i 2011 var den på samme nivå som i de beste foregående årene (2005 og 2007). I 2011 var ikke andelen okkuperte territorier eller andelen okkuperte territorier med hekkforsøk spesielt høy i noen av områdene (Figur 5A og 5B). Derimot var en høy andel av territoriene med hekkforsøk suksessfulle (Figur 5C) noe som medførte et relativt høyt antall unger produsert per territorium i alle områder (Figur 5D).

I 2012 opplevde vi et nytt år med katastrofalt dårlig ungeproduksjon. I det indre området og dal- og kystområdet var det relativt høy andel okkuperte territorier, og en høy andel resulterte i hekkforsøk (Fig. 5A og 5B), men andelen av disse som var suksessfulle var veldig lav i alle studieområdene (Fig. 5C) noe som resulterte i en ungeproduksjon som var like lav som i 2009 (Fig. 5D).

Generelt finner vi betydelig variasjon mellom territoriene i reproduksjonssuksess noe som tyder på at noen territorier generelt har bedre mattilgang enn andre. Trenden over år er på den annen side sterkt korrelert mellom de tre studieområdene, både mellom det indre området og dal- og kyst området ($r = 0,85$, $P < 0,001$), mellom det indre området og det ytre kystområdet ($r = 0,94$, $P = 0,001$), og mellom dal- og kystområdet og det ytre kystområdet ($r = 0,96$, $P < 0,001$). Reproduksjonssuksessen til kongeørn i Finnmark er med andre ord synkron over store områder.



Figur 4. Andelen territorier innen de tre områdene ($\pm 95\%$ CI) som var okkupert (adulte fugler observert og/eller pyntet reir), som hadde hekkforsøk gitt det var okkupert, som hadde suksessfull hekking gitt at det var hekkforsøk, andelen av de suksessfulle reirene som hadde to unger, og til sist gjennomsnittlig antall unger per overvåkede reir.

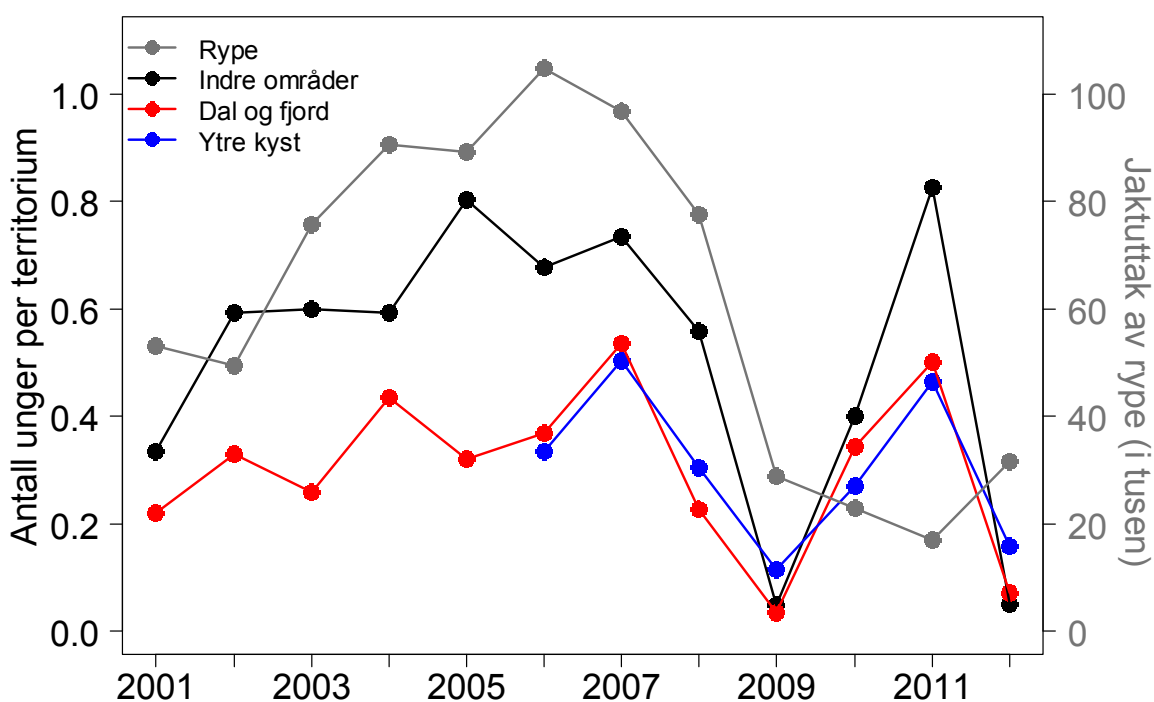


Figur 5. A) Andel aktive territorier, B) andel av aktive territorier med hekkeforsøk, C) andel av territorier med hekkeforsøk som var suksessfulle og D) gjennomsnittlig antall unger per undersøkte territorium i det indre området (svart), dal- og fjordområdet (rødt) og det ytre kystområdet (blå). I A-C angir de grå vertikale linjene 95 % konfidensintervaller for estimatene.

Værforhold, og da særlig store snøfall i rugeperioden, og næringssituasjonen i form av småvilt- og smågnagerbestandenes størrelser er variabler som kan være viktige for ørnas reproduksjonssuksess. Vi har brukt årlig maksimal 4 dagers nedbørmengde i perioden mars til 15. mai fra værstasjoner i studieområdene som mål på store snøfall i hekkeperioden. Vi finner ingen sammenheng mellom dette målet på store snøfall og gjennomsnittlig antall unger per territorium ($p > 0.20$). I ytre kystområder var det store snøfall i både 2009 og 2012 når det også var lite unger i territoriene, men det var også store snøfall i 2007 når det var bra reproduksjonssuksess hos kongeørn i de ytre kystområdene. Det var ikke tilsvarende store snøfall i både 2009

og 2012 lengre inn i landet (dal- og kyst området og det indre området). Dette tyder på at store snøfall ikke er den primære driveren av kongeørnas reproduksjonssuksess.

Frem til og med 2009 samvarierte reproduksjonssuksessen til kongeørna med jaktstatistikken på rype, men økningen i reproduksjonssuksessen til kongeørna i 2010 og 2011 sammenfaller ikke med noen tilsvarende tydelig økning i rypebestanden (Figur 6). Derimot vokste lemenbestanden i dal- og kyst og det indre området i 2010 og forårsaket et skikkelig lemenår i 2011 (Lauri Oksanen pers medd., data ikke vist). Denne tilgangen på mat i form av lemen kan ha gitt grunnlaget for den økte reproduksjonen i 2010 og 2011, mens rypebestanden var lav.



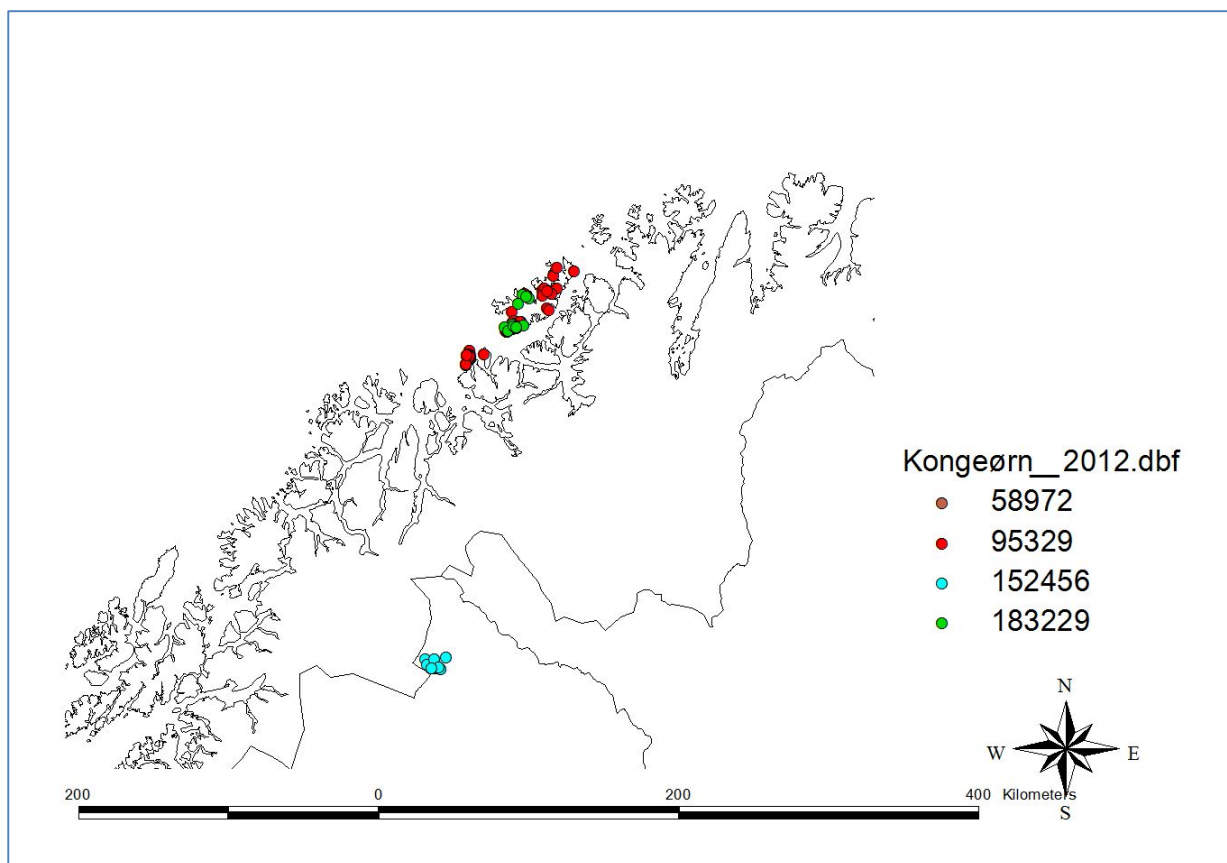
Figur 6. Jaktuttaket av rype (lirype og fjellrype) totalt per år i Finnmark og gjennomsnittlig antall kongeørnunger produsert per territorium for hvert av studieområdene i Finnmark over studieperioden (2001-2012).

4.2 Næringsvalg for hekkende kongeørn

Det begrensede innsamlede byttedyrsmaterialet fra 2012 er foreløpig ikke bearbeidet. Siste oversikt over prosentvis fordeling av byttedyr er vist i figurene 10 og 11 i Jacobsen *et al.* (2012).

4.3 Bevegelsesmønstre hos kongeørn med satellittsendere i 2012

Det ble ikke merket noen kongeørnunger med satellittsendere i Finnmark i 2012. Fire sendere fra tidligere år har imidlertid gitt signaler i 2012 (se Figur 7), og i tillegg fikk vi inn en synsobservasjon. Det ble merket tre kongeørnunger med batteridrevne GPS-sendere på Sørøya i 2011, hvorav to var søsken. Før nyttår holdt alle tre seg på Sørøya, hovedsakelig i reirområdet. De gjorde noen få ekskursjoner av opptil 2 mils lengde. Den som ble merka lengst nord på øya (nr. 88228) dro aldri langt unna reirplassen, og senderen viste ingen tegn til bevegelse fra den 12. desember 2011. Det ble foretatt ett mislykket søk med lokale folk på vinteren. 18. juni 2012 ble det gjort et nytt søk og rester etter fuglen og satellittsenderen ble funnet under en kraftlinje kun 2 km fra reirområdet. Da ingen av fjærene hadde tegn til svimerker, har den mest sannsynlig kollidert med kraftlinja. Av søskenparet så holdt den ene (nr. 83229) seg på Sørøya hele tiden, og bevegde seg rundt i terrenget sørvest på øya. Etter 25. januar 2012 lå senderen i ro på en åsrygg nordøst for Hasvik. Den 19. juni 2012 ble restene etter fuglen og satellittsenderen hentet inn (Figur 8). Den ble funnet omlag 23 km fra merkestedet, og fem meter fra et reinkalvkadaver. Det kunne se ut som det enten hadde vært en kamp under jakten, og den hadde forulykket i møte med steinura som den ble funnet i, eller det kan ha vært en kamp med andre artsfrender om reinskrotten. Den andre av søsknene (nr. 95329) oppholdt seg i nærområdet på Sørøya utover høsten 2011. Den var en tur på Loppa i januar 2012, men dro tilbake til Sørøya den 13. februar. Siste signal fra fuglen fikk vi den 11. mars og da var den på Seiland. Etter dette har vi ingen signaler fra denne satellittmerkede kongeørna. En kongeørn (nr. 152456), som ble merka i 2006, ga signaler i 2012 fra et område i Nord-Sverige øst for Altevatnet hvor den har holdt til tidligere somre. I perioden 21.-29. mai ga den GPS-signaler fra et svært begrensa område øst for Altevatnet på svensk side. Enten lå denne ørna på reir, eller så var den død her. Dessverre er dette ikke blitt sjekka. En kongeørn som vi merket med satellittsender i Karasjok i 2005 (nr 58972; sitt 8. kalenderår) ble fotografert på åte den 16. februar 2012 i Edsbyn, Gävleborgs län (Stig Norell pers. medd). Denne hadde sluttet å sende signaler så vi visste ikke status. Om denne hekker i Sverige, er ikke godt å vite. En kongeørn med sender på ble observert i Alta 13. januar 2012. Ørna hadde kommet seg inn i en fugleinnhegning, men ble sluppet ut uten at ring eller sendernummer ble lest av. Ut fra opplysninger vi fikk i ettertid så den ut til å være i voksendrakt. Dette kan ha vært en av våre ørner med defekt sender, men det er også en mulighet for at det kunne ha vært ei svensk ørn fra prosjektet til SLU i Umeå.



Figur 7. Bevegelser til tre unge kongeørner som ble merket med satellittsendere i 2011 på Sørøya, Finnmark. I tillegg er det vist plott på en ørn (nr 152456) som ble merket i 2006, og som oppholdt seg i Nord-Sverige i 2012.

4.4 Genetiske analyser av kongeørn

Av de 22 mikrosatellitt-markørene som ble testet, ble 12 markører valgt ut og fordelt på 2 multipleks-PCR oppsett. Metodene for ekstraksjon av DNA fungerte bra og DNA ble ekstrahert fra alle fjær og blodprøver. En komplett DNA-profil ble oppnådd for alle prøvene, bortsett fra 3 fjærprøver som ikke amplifiserte på en (2 fjær) eller to (1 fjær) markører. Kjønnsmarkørene viste at det var 4 hanner og 11 hunner blant de voksne individene, mens det var 8 hanner og 3 hunner blant ungene. Basert på data fra de antatt ubeslektede voksne individene (alle 15 mytefjærene), var det i gjennomsnitt 5.5 alleler per locus (fra 3 til 8 alleler). Gjennomsnittlig observert heterozygositet var 0.67 (fra 0.40 til 0.93). Det var ingen indikasjon på null-alleler for noen av de 12 lociene. Sannsynligheten for at to individer har samme genotype for de 12 lociene var lav ($P_{ID} = 2.9 \times 10^{-10}$).

5 Diskusjon

Resultatene så langt tyder på at hekkesuksessen til kongeørn i Vest-Finnmark er høyere de fleste år i de indre områdene, i forhold til dal- og kyst områdene og i de ytre kyststrøkene. Dette innebærer at ørna normalt klarer å bringe frem unger i de indre områdene (vinterbeiteområder for reinen) selv om reinen forlater dette området i løpet av hekkeperioden (mars-april). I fjord og kystområdene og i de ytre kystområdene ankommer reinen normalt etter at hekkingen er godt i gang (april). Like fullt ser vi at de fleste territorier er okkupert i begynnelsen av april også i de ytre kystområdene. Dette tyder på at andre byttedyr enn rein gir et godt næringsgrunnlag for ørna i dette området i hvert fall i den tidlige fasen av hekkinga. Innsamlingen av byttedyr fra reirene tyder på at særlig hare, men også rype er de viktigste byttedyrene i hekkeperioden i det ytre kystområdet. Kalvingsområdene for reinen finner vi i dal- og fjordområdet og i det ytre kystområdet, og hekkesuksessen til kongeørna synes å være lavere i disse områdene enn i de indre vinterbeiteområdene i Finnmark. Det er foreløpig uklart hva dette kommer av, men det kan indikere at klima og tettheten av andre næringsemner enn rein er bedre i de indre delene av Finnmark. De siste årene har det blitt klart at det er stor variasjon i hekkesuksess mellom år. Særlig 2009 og 2012 skiller seg ut med at hekkesuksessen til kongeørna var lav i hele studieområdet, fra innlandsterritoriene til de ytre kystområdene. I 2009 var den dårlige hekkesuksessen tydelig allerede før egglegging, ettersom territoriene enten ikke ble okkupert i det hele tatt, eller at territorielle par ikke gjennomførte noe hekkforsøk. Dette tyder på at den lave hekkesuksessen i 2009 skyldes været og de næringsmessige forhold før egglegging. I 2012 var dette bildet annerledes i det hekkesuksessen i hovedsak skyldtes at hekkende par mislyktes. I perioden 2001-2009 samvarierte reproduksjonssuksessen til kongeørna i stor grad med jaktuttaket av rype i Finnmark. Dette kan tyde på at variasjon i rypebestandens størrelse var viktig for kongeørna i denne perioden. I 2010-2011 bedret hekkesuksessen til kongeørna seg igjen, men uten en tilsvarende respons i jaktuttaket av rype. En mulig forklaring på dette kan være at jaktuttaket i mindre grad er relatert til rypebestandens størrelse de siste år, pga. jaktkvoter og andre forvaltningsstrategier. Alternativt er det mulig at andre faktorer enn rypebestanden også er viktige for hekkesuksessen til kongeørn. I 2010 og 2011 har de store lemenbestandene muligens vært en avgjørende faktor. Det kan for øvrig nevnes at jaktuttaket av hare har vært jevnt økende over hele perioden, og dermed ikke samvarierer med variasjonen i kongeørnas hekkesuksess, men bedre data på harebestandene er ønskelig. Totalt sett ser det ut som andelen rein i kongeørnas næring i hekketida er relativt lav. Antall næringsprøver som er samlet inn på kysten er begrenset, men de foreløpige resultatene viser at kongeørna samlet har en variert diett, men hvor hare og rype er de viktigste byttedyrene. Dietten gjenspeiler nok hva som er av tilgjengelige byttedyr i ørnenes hjemmeområde. Andelen rein ved reirplassene på kysten er rundt det samme som har blitt vist i andre studier i Norden (Johnsen *et al.* 2007, Halley *et al.* 2007, Norberg *et al.* 2006, Nybakk *et al.* 1999, Sulkava *et al.* 1998, Tjernberg

1983). Nieminen *et al.* (2011) viser imidlertid til at kongeørn utgjør en relativ viktig dødsårsak til reinkalver i Nord-Finland, men at gjennomsnittsvekten på de drepte kalvene er signifikant lavere enn de som overlever. Videre er det antatt at det er subadulte kongeørner som forvolder det meste av skadene (Nieminen *et al.* 2011, Norberg *et al.* 2006). Resultatet fra satellittmerkingene viser at de aller fleste ungfuglene som er merka i innlandet i Finnmark drar vekk fra hekkeområdene i Finnmark i oktober. De fleste drar sørover inn i Finland og Nord-Sverige, men østlige (inn i Russland) og vestlige (til Vesterålen og Lofoten) bevegelser er også registrert. Vi ser ut til å ha registrert et problemområde i Norrbotten, hvor mange av ungene forsvinner første vinter. I tre tilfeller er det funnet sendere under svært mistenkelige omstendigheter (avskjærte senderreimer og funn på søppelplass)(Nygård *et al.* 2006). Dette kan være en stor utfordring for forvaltningen. Dødeligheten første vinter er derfor høyere enn ventet ut fra naturlige årsaker. Det er registrert trekk helt ned til Skåne hos unger i sin første vinter (Nygård *et al.* 2009). Flere av våre ungfugler er registrert på svenske foringsplasser for ørn. En satellittmerka kongeørn i sitt sjuende kalenderår ble observert på foringsplass i Dalarna like før jul 2008, mens en som var i sitt åttende kalenderår ble observert på åte i Gävleborgs län i februar 2012. Dette kan indikere at noen av ørnene fra Finnmark rekrutteres inn i den svenske bestanden. Det faktum at en av ørnene som i 2012 var i sitt åttende kalenderår ennå ikke viser tegn på hekking, kan bety at alle territoriene på Finnmarksvidda allerede er okkuperte av hekkende ørner, slik at det er vanskelig å finne et ledig territorium. Alternativt kan alderen for hekkstart variere mellom individer avhengig av kondisjon eller tilgang på ledige make. Ungene som er merka på kystøyene i Vest-Finnmark skiller seg fra de som er merka i indre Finnmark ved at de drar senere vekk, og noen ser ut til å holde seg nær reiret hele den første vinteren. Dette kan ha med mattilgangen å gjøre. De unge ørnene har en tendens til å komme tilbake til de områdene de er født neste vår, og i påfølgende år. Foreløpige analyser tydet på at de aller fleste plottene fra våren og forsommeren er fra andre områder enn kalvingsområdene for rein (Systad *et al.* 2007). Vi har imidlertid behov for å analysere hele materialet for å kunne si noe sikkert om dette. Totalt sett har satellittmerkingen gitt mye ny viten om ungfuglenes bevegelsesmønster. I 2012 har vi testet ut en metode for ekstraksjon av DNA, samt testet og etablert et sett med genetiske markører som muliggjør identifikasjon av individ og kjønn basert på inngrepsfritt innsamlet materiale (mytefjær funnet ved reirplasser). Markørsettet består av 12 variable mikrosatellitter som med stor sannsynlighet kan identifisere individer. Mikrosatellitene som inngår i markørsettet amplifiserer relativt korte fragmenter (<250 base-par), noe som er særlig hensiktsmessig for analyser av inngrepsfritt materiale (f.eks. mytefjær) som ofte har degradert DNA. For å effektivisere analyser og redusere kostnader er metoden optimalisert ved at flere mikrosatellit-markører analyseres samtidig. Dette markørsettet vil i tillegg til individuell identifikasjon kunne benyttes for å estimere voksen-overlevelse, kartlegge territoriebruk, analysere foreldreskap, estimere slektskap mellom individer, og gjennomføre populasjons-genetiske analyser av kongeørn.

6 Satsingsområder i 2013

Delområdet på ytre kyst med 31 territorier har vi av kostnadsmessige grunner kuttet ut fra og med 2013. Vi vil imidlertid fortsette overvåkingen av produksjonen til rundt 50 territorier i studieområdet i indre og midtre deler av Vest-Finnmark. 15 av disse reirene rundt Karasjøk er fra og med 2012 med i såkalt intensiv overvåking på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning, som er en del av DNS utvidete overvåking av kongeørnbestanden i Norge. Dette innebærer at vi gjennomfører reirbesøk av alle disse for bl.a innsamling av fjær/blod til DNA-analyser, isotopanalyser og miljøgifter. Feltarbeidet i hele studieområdet vil som vanlig bli gjort i løpet av februar-juli ved hjelp av snøscooter, helikopter og til fots. Dette medfører en betydelig positiv ressursutnyttelse, og innsamlingen av kongeørndataene medfører også betydelig tilflyt av data på andre rovfuglarter (f.eks. jaktfalk).

Vi har fått svar på en del av spørsmålene omkring kongeørna i Finnmark, men to av de viktigste ubesvarte spørsmålene er 1) I hvor stor grad subadulte og adulte individer har rein som næring og 2) oppholder voksne kongeørner seg i territoriet gjennom hele året? For å få svar på dette planlegger vi i 2013 A) å gjennomføre nye statistiske analyser av sammenhengen mellom kongeørnas hekkesuksess og tap i reindrifta og B) å gjennomføre fangst av inntil 6 adulte og subadulte kongeørner høsten 2013. A) Ettersom vi nå har data som viser markant variasjon i kongeørnas hekkesuksess mener vi det nå er mulig å evaluere om denne variasjonen kan relateres til tap i reindrifta. For disse analysene ønsker vi å inkludere data for reindriftsåret 2012-2013 som blir tilgjengelig høsten 2013. Analysene er tenkt gjennomført på samme vis som man nylig har analysert av effekten av gaupe og jerv for tap i reindrifta (Tveraa et al. upublisert). B) Fangsten av 6 adulte ørn er tenkt gjennomført i perioden november-desember ved hjelp av åte og feller. Vi vil bruke en kombinasjon av teknikker, både klappfeller, kanonnett og burfeller, både med manuell- og fjernovervåking. Det vil bli tatt fjær- og blodprøver av alle fangete individer til både DNA-, isotop- og miljøgiftanalyser. DNA-prøvene kan sammenholdes med tilsvarende prøver fra mytefjær fra reirområdene, slik at en kan fastslå hvor de voksne individene kommer fra. Vi har også søkt om midler til å analysere resten av fjærmaterialet som er innsamlet i prosjektperioden 2001-20012. Isotopanalysene vil bli brukt til å bestemme ernæringen (Halley et al. 2005). De adulte fuglene vil få påmontert batteridrevne satellittsendere, som prosjektet allerede har tilgjengelig.

Kongeørnprosjektet i Finnmark har et betydelig datamateriale som er innsamlet i løpet av de siste 12 årene. Det er høyt prioritert fra oss å få gjort dette tilgjengelig. Vi blir i løpet av vinteren å sende inn to manus til vitenskapelige tidsskrift på henholdsvis data om trekkforhold hos unge kongeørner, og hvilke faktorer som påvirker ungeproduksjonen. I tillegg vil vi utarbeide et manus som skal se på hekkesuksess hos kongeørn i forhold til avstand til kalvingsområder for

rein og avstand til tilgjengelige kadaver. Til slutt vil vi få ferdig analysearbeidet av habitatbruken til satellittmerkede juvenile/subadulte kongeørner i Finnmark i forhold til a) reinkalvingsområder, b) trekkruiter for rein, c) habitattyper og d) eget fødested. Den vitenskapelige publiseringen av resultatene er ressurskrevende, og vi har søkt om midler til en satsning på publisering av data i 2013. Særlig der hvor vi har behov for å leie inn kompetanse til GIS-analyser er det viktig med ekstra midler.



Figur 8. Restene etter kongeørn (nr. 83229) som ble merket med satellittsender på Sørøya i 2011, og hentet inn i juni 2012. Fuglen døde i løpet av januar 2012 omlag 23 km fra merkestedet. Foto: Karl-Otto Jacobsen ©

7 Referanser

- Ahlgren, C.-G. 2010. Kungsörnen i Sverige 2010. - Kungsörnen 2010: 10-20.
- Falkdalen, U., Nygård, T. & Bergström, T. 2006. Satellitmærkede kungsörnars rörelser i Sverige. Kungsörnen 2006: 48-53.
- Ferguson-Lees, J., Christie, D.A., Franklin, K., Mead, D. & Burton, P. 2001. Raptors of the World. Helm, London.
- Gjershaug, J.O., Kålås, J.A., Lifjeld J., Strann, K., Strøm, H. og Thingstad, P.G. 2006. Fugler Aves – I: Kålås, J.A., Viken, Å. og Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.
- Gjershaug, J.O. & Kålås, J.A. 2009. Kongeørna i Norge i 2008. – I: Jacobsen, K.-O. 2009 (red.). Nordisk kongeørnsymposium. Tromsø 25.-28. September 2008 – NINA rapport 442. 64s.
- Halley, D., Nygård, T., Minagawa, M., Systad, G. H., Jacobsen, K.-O. & Johnsen, T. V. 2005. Rein som næring i hekketida i et område i Finnmark undersøkt ved hjelp av stabil isotopteknikk. - NINA Minirapport 131: 15 s.
- Halley, D., Nygård, T., Minagawa, M., Systad, G. H., Jacobsen, K.-O. & Johnsen, T. V. 2007. Rein som næring hos kongeørn i hekketida i et område i Finnmark undersøkt ved hjelp av stabil isotopteknikk. Prosjektrapport 2004-2006. NINA Minirapport 192. 23 s.
- Jacobsen, K.-O., Johnsen, T.V., Nygård, T. & Stien, A. 2012. Kongeørn i Finnmark. Prosjektrapport 2011 - NINA Rapport 818. 39 s.
- Johnsen, T.V., Systad, G.H., Jacobsen, K.-O., Nygård, T. & Bustnes, J.O. 2007. The occurrence of reindeer calves in the diet of nesting Golden Eagles in Finnmark, northern Norway. *Ornis Fennica* 84:112-118.
- Kleven, O., Dawson, D., Gjershaug, J., Horsburgh, G., Jacobsen, K.-O. & Wabakken, P. 2013. Isolation, characterization and predicted genome locations of Eurasian eagle-owl (*Bubo bubo*) microsatellite loci. - Conservation Genetics Resources: 1-5. doi:10.1007/s12686-013-9891-y
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.). 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Nieminen, M., Norberg, H. & Majala, V. 2011. Mortality and survival of semi-domesticated reindeer (*Rangifer tarandus* L.) calves in northern Finland. *Rangifer*, 31(1):71-84.
- Norberg, H., Kojola, I., Aikio, P. & Nylund, M. 2006: Predation by Golden Eagle *Aquila chrysaetos* on semidomesticated Reindeer *Rangifer tarandus* calves in northeastern Finnish Lapland.—*Wildlife Biology* 12:393–402.
- Nybakk, K., Kjølvik, O. & Kvam, T. 1999: Golden Eagle predation on semidomestic Reindeer. — *Wildlife Society Bulletin* 27: 1038–1042.
- Nygård, T., Jacobsen, K.-O., Johnsen, T.V. & Systad, G.H. 2006. Satellitmærkede kungsörnar från Finnmark försvinner i Norrbotten. Kungsörnen 2006: 18-23.
- Nygård, T., Jacobsen, K. O., Johnsen, T. V. & Systad, G. H. 2009. Vandringer hos unge satellittmerkete kongeørner fra Finnmark. - I Jacobsen, K. O., red. Nordisk kongeørnsymposium. Proceedings, Vol. 442. NINA Rapport. Tromsø, 25.-28. september 2008. s 42-44.
- Ollila, T. 2010. Kungsörnen i Finland 2010. - Kungsörnen 2010:24.
- Rudnick, J. A., Katzner, T. E., Bragin, E. A., Rhodes, O. E. & Dewoody, J. A. 2005. Using naturally shed feathers for individual identification, genetic parentage analyses, and population monitoring in an endangered Eastern imperial eagle (*Aquila heliaca*) population from Kazakhstan. - *Molecular Ecology* 14 (10): 2959-2967.
- Schwartz, M. K., Luikart, G. & Waples, R. S. 2007. Genetic monitoring as a promising tool for conservation and management. - *Trends in Ecology & Evolution* 22 (1): 25-33.
- Segelbacher, G. 2002. Noninvasive genetic analysis in birds: testing reliability of feather samples. - *Molecular Ecology Notes* 2 (3): 367-369.
- Sulkava, S., Huhtala, K., Rajala, P. & Tornberg, R. 1998. Changes in the diet of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* and small game populations in Finland in 1957-96. *Ornis Fenn.* 76 (1): 1-16.
- Strann, K.B. 2009. Kartlegging av kongeørn på kysten av Nord-Norge. – I: Jacobsen, K.-O. 2009 (red.). Nordisk kongeørnsymposium. Tromsø 25.-28. September 2008 – NINA rapport 442. 64s.
- Systad, G.H. 2001. Kongeørnregistreringer i Finnmark 2000. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvern avdelingen, Tromsø.
- Systad, G.H., Nygård, T., Johnsen, T., Jacobsen, K.O., Halley, D., Håkenrud, B., Østlyngen, A., Johansen, K., Bustnes, J.O. og Strann, K.-B. 2007. Kongeørn i Finnmark 2001-2006. NINA Rapport 236: 36 pp.
- Tjernberg, M. 1983. Diet of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* during the breeding season. *Holarct. Ecol.* 4: 12-19.
- Watson, I. 2010. The Golden Eagle. T and A.D. Poyser, London, UK. Second Edition



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2540-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger