

Skisse til intensiv overvåking av kongeørn i Norge

Jan Ove Gjershaug, Karl-Birger Strann, Torgeir Nygård og John Atle Kålås, NINA

Sammendrag

Vi presenterer her en skisse for intensiv overvåking av kongeørn i Norge. Denne overvåkingen har som sitt primære mål å gi representativ informasjon om: i) overlevelse hos den reproduserende bestanden, ii) andel subadulte i hekkebestanden, og iii) produksjon av unger i den norske kongeørnbestanden. Det anbefales etablert slik overvåking i 12 områder. I hvert område inkluderes informasjon fra ca. 15 faste 'territorier' innen et område med ca 50 km radius. Det forslaget vi her legger fram når det gjelder geografisk lokalisering av overvåkingsområder tar utgangspunkt i allerede etablert overvåking av kongeørn i regi av 'Program for terrestrisk naturovervåking', samt behovet for å sikre geografisk spredning langs nord-sør-gradienten og øst-vest-gradienten med inkludering av kystnære bestander.

Bakgrunn

DN har forespurt NINA om å utarbeide en skisse for overvåking av kongeørn i Norge som en integrert del av DN's rovviltovervåking. Her presenterer vi en skisse til intensiv overvåking av kongeørn i Norge. Målsettingen med en slik overvåking er å få gode indikasjoner på bestandsendringer for den norske kongeørnbestanden samt å få representativ informasjon om ungeproduksjon. Denne norske populasjonen av kongeørn er i dag antatt å bestå av ca 1000 hekkende par (Gjershaug & Nygård 2003, Gjershaug 2004).

En direkte overvåking av bestandsstørrelse (N) eller bestandsvekst (λ) for en art som kongeørn er av flere grunner svært krevende (Katzner et al. 2007). Dette skyldes både populasjonsbiologiske forhold og praktiske forhold. Det populasjonsbiologiske er særlig forårsaket av at vår kongeørnbestand trolig består av både en reproduserende andel (som det er praktisk mulig å overvåke) og en andel som ikke har tilgang til territorium, en såkalt flytende bestand (som vi anser som ikke praktisk mulig å overvåke). Dette medfører at den reproduserende bestanden vil kunne være relativt stabil selv om totalbestanden endrer seg. En overvåking som utelukkende måler antall hekkende/etablerte par vil derfor kunne gi feil bilde av hvilke endringer som pågår for bestanden, blant annet ved at en eventuell bestandsnedgang først vil detekteres mange år etter at den har startet. Vi ser det som praktisk mulig å følge bestandsendringer for den reproduserende andelen av bestanden, mens vi anser det som ikke praktisk mulig å overvåke bestandsendringer for den flytende bestanden av kongeørn. Derfor bør en overvåking av den norske kongeørnbestanden inkludere flere parametere enn bare bestanden av reproduserende par/individ.

Parametere som er brukt ved bestandsovervåking av rovfugl inkluderer variabler som: i) andel av territorier som er okkupert, ii) andel territorier med hekkforsøk, iii) andel territorier med ungeproduksjon, iv) antall unger produsert innen et gitt areal, v) gjennomsnittlig antall unger per territorium, vi) overlevelse hos adulte individ, vii) overlevelse hos subadulte individ, viii) andel adulte vs subadulte, og ix) andel subadulte i hekkebestanden. Av disse parametrene tyder simuleringer på at voksenoverlevelse og andel subadulte i hekkebestanden er de beste indirekte parametrene for å følge reelle bestandsendringer (Katzner et al. 2007). Dette er også parametere som er praktisk mulige å måle i den norske kongeørnbestanden.

Et mål ved bestandsovervåking er tidlig å oppdage tegn på uheldige bestandsforhold slik at eventuelle tiltak for å hindre uønsket bestandsnedgang kan settes inn på et tidlig tidspunkt. I denne sammenheng er produksjon av unger en sentral parameter. To meget aktuelle trusler

mot kongeørn: i) forurensning og ii) forstyrrelse av mennesker, er begge påvirkninger som vi forventer hovedsaklig vil ha populasjonseffekt via ungeproduksjonen. Derfor betrakter vi ungeproduksjon som en meget relevant parameter å overvåke. Dette er også hovedparameteren som benyttes i Program for terrestrisk naturovervåking.

Basert på de muligheter og utfordringer som her er skissert foreslår vi at en overvåking av kongeørn inkluderer en ekstensiv del og en intensiv del. Den ekstensive delen er landsdekkende, mens den intensive delen foregår i et utvalg av områder. Den ekstensive delen vil gi grov informasjon om endringer i kongeørnas arealbruk/utbredelsesområde. Den ekstensive delen omfatter en mer eller mindre systematisk registrering av hekking/hekkeforsøk for kongeørn i hele Norge (se kvalitetsgrad B i Ekenstedt et al. 2004). Dette er en kartlegging som allerede er under etablering ved DN (blant annet basert på informasjon fra lokalt oppsyn, SNO, osv.), og vi går her ikke inn i detaljer når det gjelder dette arbeidet. Vi vil imidlertid påpeke behovet for at denne aktiviteten etableres for hele landet relativt raskt slik at den som forutsatt kan bli et nyttig supplement til den intensive overvåkingen som presenteres her.

Den intensive delen vil ha som primært mål å gi mer presis informasjon om: i) voksenoverlevelse i den reproduserende bestanden, ii) andel subadulte i hekkebestanden og iii) produksjon av unger. Ved den intensive overvåkingen vil en også få informasjon om andelen av territorier som er okkupert, men vi forventer at dette er et mål som vil gi relativt sein respons ved en bestandsnedgang.

Det foreligger en Nordisk standard for inventering og overvåking av ungeproduksjon for kongeørn (<http://www.jaktfalk.nu/rapport/Criteria%20G%20eagle%20ver%201.5.pdf>, Ekenstedt et al. 2004), og det er også utarbeidet internasjonale anbefalte standarder for rovfuglovervåking (Bird & Bildstein 2007, Hardey et al. 2006). I den nordiske standarden beskrives metodikk både for det vi her kaller ekstensiv (i standarden kalt inventering) og intensiv overvåking (i standarden kalt overvåking). Når det gjelder intensiv overvåking angir denne standarden hvilken feltinnsats som kreves for at man skal få kvalitetssikret informasjon om ungeproduksjon (kalt kvalitetsgrad A). Denne standarden har DN i brev ref. 06/1134 ART-VI-ARES, datert 14.02 2006 angitt som grunnlag for inventering og overvåking av kongeørn i Norge. Når det gjelder overvåking av utskifting og overlevelse av voksne individ må dette utføres ved genetiske analyser av vevsprøver fra voksne fugler og unger. Slike vevsprøver kan skaffes til veie ved innsamling av mytefjær fra hekkeplasser samt fjær fra unger.

Design av intensiv overvåking

Om en skal være helt sikker på at en slik overvåking skal bli representativ og forventningsrett for den norske kongeørnbestanden ville det vært tryggest å gjøre et tilfeldig (randomisert) utvalg av de areal eller territorier som skal inkluderes (se Yoccoz 2001). Norsk topografi og også til dels mangelfull detaljkunnskap om hvor kongeørn hekker gjør at dette vil bli meget ressurskrevende. Vi anbefaler derfor at den intensive overvåking gjennomføres i et utvalg av områder som legges ut slik at de til sammen representerer den norske kongeørnbestanden. Hvert av disse områdene er avgrenset til en sirkel med radius ca 50 km (ca 8 000 km²) og for hvert av disse områdene velges det ut ca. 15 territorier der nødvendig datainnsamling utføres. Denne datainnsamlingen omfatter innsamling av mytefjær fra voksne individer og fjærprøver fra unger for identifisering av foreldreindivider ved hjelp av DNA-analyser, aldersbestemmelse/individidentifisering basert på draktkarakterer, samt måling av produksjon av unger etter kvalitetsgrad A i nordisk standard (se Ekenstedt et al. 2004).

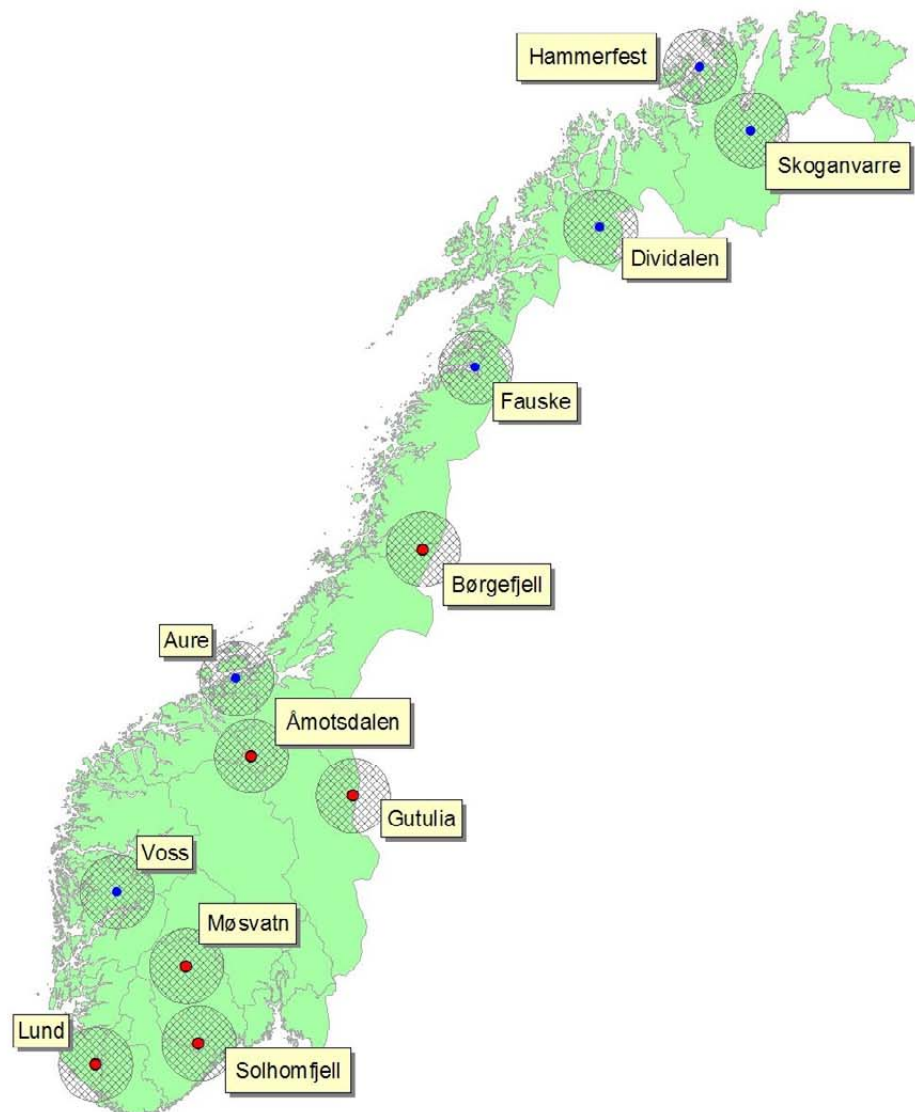
Vi forventer at et datasett basert på ca. 180 territorier vil gi statistikk som er relativt presis og med høy statistisk teststyrke når det gjelder endringer over tid. Når overvåking må baseres på et utvalg av en bestand, slik vi her foreslår, vil det alltid kunne stilles spørsmål om representativitet. Vårt forslag av områder er gjort med tanke på å få mest mulig representativ informasjon. Det vil også være viktig å bruke den kunnskapen som etter hvert genereres for å få mer informasjon om representativitet. Dette vil en kunne få ved å se på forskjeller mellom områder og tidsperioder når det gjelder de parametrene som måles. Det vil i denne sammenheng også være nyttig å se denne variasjonen i sammenheng med faktorer en forventer vil påvirke kongeørnbestanden (mattilgang, klima, menneskelig forstyrrelse osv.). Når det gjelder denne type analyser vil de utvalgstørrelser vi har for enkeltområder kunne være for små for å få en høy teststyrke. Det vil da kunne være aktuelt å slå sammen data fra nærliggende områder når slike analyser skal gjøres. Simuleringer vi har utført for parameteren "voksenoverlevelse i den reproduserende bestanden" gir innblikk i hvordan teststyrken varierer med antall territorier som inkluderes. Eksempelvis om vi baserer oss på data fra 30 territorier og bruker et 5-års datasett, vil vi i 80 % av tilfellene oppdage en 10 % forskjell (90 vs. 80 %) mellom områder i overlevelse, mens tilsvarende sannsynlighet for å kunne dokumentere denne forskjellen for 15 par er 57 % (basert på at 80 % av gjenlevende individ observeres, og bruk av AIC-kriterier). Om forskjellen som skal dokumenteres er 20 % (90 vs. 70 %) er tilsvarende sannsynligheter 100 % og 96 %. Tilsvarende statistiske forhold vil være gjeldende om en skal bruke data fra enkeltområder for å vurdere årsaker til at områder har forskjellig overlevelse eller at enkeltområder har forskjellige endringer over tid. Det er her verdt å påpeke at en slik overvåking som vi her foreslår ikke kan ha som mål å teste hypoteser for årsaker til verken forskjeller mellom områder eller perioder. Den vil i denne sammenheng heller ha som mål å framsette hypoteser som deretter vil kreve flere undersøkelser for å testes.

Når det gjelder den geografiske fordelingen av de overvåkingsområdene som velges må denne tilpasses den variasjonen vi har (både når det gjelder naturgitte forhold og menneskelig påvirkning) innenfor kongeørnas nåværende reproduksjonsareal i Norge. Dette medfører at det må dekkes en nord-sør-gradient og en øst-vest-gradient samtidig som både innlandsområder og kystområder er representert. Basert på informasjon om forekomsten av kongeørn og arealforhold i Norge vil vi anbefale at en slik overvåking gjennomføres ved at det velges 12 områder for intensiv overvåking. Dette vil medføre at ca 15 % av den antatte norske kongeørnbestanden omfattes av den intensive overvåkingen.

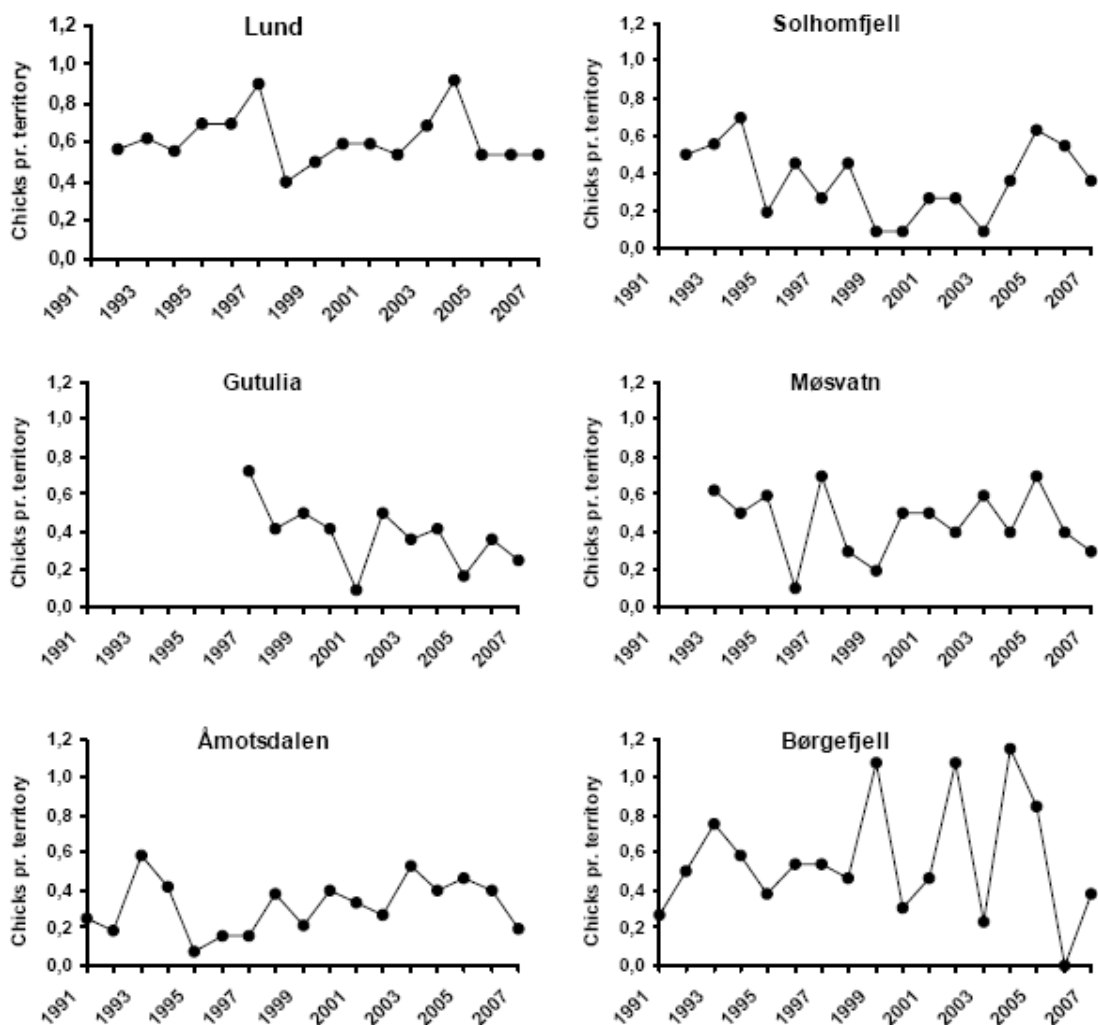
Når det gjelder valg av hvilke av de forekommende territoriene innen et utvalgt areal som skal inkluderes blant de ca 15 permanente overvåkingsterritoriene bør en tilstrebe å basere dette på et tilfeldig utvalg (randomisering). Det vil imidlertid ofte være slik at noen territorier er betydelig mer ressurskrevende å få tilfredsstillende informasjon fra, særlig når det stilles krav til kvalitetsgrad A for feltinnsats (se Ekenstedt et al. 2004). Det kan derfor være aktuelt også å inkludere gjennomførbarhet som et kriterium når en skal velge hvilke territorier som skal inkluderes. Om det gjøres må en påse at dette ikke medfører noen sterk skjevhet (bias) for hva territoriene representerer.

I regi av DN's 'Program for terrestrisk naturovervåking' (TOV) foregår det i dag overvåking av ungeproduksjon for kongeørn i 6 områder. Dette er Lund i Rogaland, Solhomfjell i Aust-Agder/Telemark, Møsvatn i Telemark, Gutulia i Hedmark, Åmotsdalen i Sør-Trøndelag og Børgfjell i Nord-Trøndelag/Nordland (se Fig. 1) (Fremstad 2007, Gjershaug et al. 2008). Denne overvåkingen inkluderer registrering av produksjon i 10 til 15 faste territorier innen et område med 50 km avstand fra sentrum av overvåkingsområdene, og har i de fleste av disse områdene pågått siden begynnelsen av 1990-tallet (Fig. 2). Feltarbeidet utføres etter de retningslinjer som den nordiske standarden gir. Det vil si at det er brukt tilsvarende metodikk som vi her foreslår for den intensive overvåkingen av kongeørnreproduksjon i det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt. Overvåkingen i TOV-regi ble i utgangspunktet etablert for

å belyse eventuelle effekter av langtransporterte luftforurensninger. Dette har medført at det utvalg av territorier som da ble gjort var justert for å redusere tilfeldige lokale påvirkninger (les faunakriminalitet/forstyrning). Det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt har som mål å belyse effekter av all type påvirkning og derfor bør utvalget av kongeørnterritoriene i TOV suppleres med de territoriene som tidligere var ekskludert. Det at det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt har som mål også å inkludere slike mer stokastiske påvirkninger gjør at antall territorier som inkluderes her bør være litt høyere en det som er brukt i TOV (medianantall for de 6 TOV-områdene er 12,5 territorier).



Figur 1. Geografisk lokalisering av de foreslåtte områdene for intensivovervåking av produksjon av unger og overlevelse hos voksenfugl hos kongeørn. Røde punkter viser TOV-områder med etablert overvåking av kongeørn.



Figur 2. Produksjon av unger av kongeørn i TOV områdene (10-15 faste territorier innen en avstand på maks 50 km fra sentrum av områdene).

Valg av områder for intensiv overvåking

Vi foreslår at en intensiv overvåking av kongeørn i det nasjonale overvåkingsprogrammet for rovvilt tar utgangspunkt i den etablerte overvåkingen i TOV (Fig. 1), supplert med arealer som nå ikke er representert. I regi av TOV pågår det som nevnt ovenfor kongeørnovervåking i 6 områder. Disse ble etablert i en nord-sør-gradient og ligger i Sør-Norge nordover til Børgefjell. Det er ingen overvåkingsområder i sentrale deler av Vestlandet og i Nord-Norge, og kysten av Midt-Norge er heller ikke representert til nå.

Det opplegget for intensiv overvåking vi her foreslår tar utgangspunkt i de allerede etablerte TOV-områdene, med en supplering langs øst-vest-gradienten med inkludering av kystnære bestander, og innføring av nye områder i nord.

For å dekke opp øst-vest-gradienten i Sør-Norge foreslår vi å ta inn et intensivområde på Vestlandet. For å dekke opp hele nord-sør-gradienten foreslår vi et nytt område med sentrum i nordlige deler av Nordland, ett område med sentrum i indre Troms og ett område med sentrum i indre deler av Finnmark. For at kystbestandene skal bli representert foreslår vi ett område med sentrum i grenseområdet mellom Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, og ett område på kysten av Vest-Finnmark. Her følger en nærmere beskrivelse av disse områdene. Se også Tabell 1.

Vestlandet (Voss)

Vi foreslår et område med sentrum ca i Voss. Det finnes god kunnskap om forekomsten av kongeørn i dette området, bl.a. representert ved Gunnar Berge sine mangeårige undersøkelser.

Nordland (Fauske)

Vi foreslår et område med sentrum ca i Fauske. Det finnes begrenset med kunnskap om kongeørnas forekomst i dette området, men stedet er senter for Statskog og deres oppsynsmenn, og Fylkesmannen i Bodø har også dette som sitt nærområde, og har relevant kompetanse.

Indre Troms (Dividalen)

Det vil være naturlig å velge ut et område som kan knyttes opp mot TOV-området i Dividalen. Det finnes god kunnskap om kongeørnas forekomst i dette området, representert ved NINA Tromsø (Karl-Birger Strann m.fl.).

Østlige deler av Finnmark (Skoganvarre)

Vi foreslår et område med sentrum et sted mellom Lakselv og Karasjok. NINA har her drevet forskning og overvåking siden 2001, ved bruk av standard overvåkingsmetodikk (TOV-standarden) (Systad et al. 2007). Her har en således en 7-års serie med data å bygge på.

Kystnær Midt-Norge (Aure)

Vi foreslår et område som omfatter kystområdene i grenseområdene mellom Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag, inkludert Hitra. Det finnes god kunnskap om kongeørnas forekomst i dette området, da det har blitt overvåket av Jan Ove Gjershaug i en årrekke.

Kystnær Vest-Finnmark (Hammerfest)

Vi foreslår et område med sentrum ca i Hammerfest som vil omfatte øygruppa Sørøya, Stjernøya, Seiland, Kvaløya og Rolvsøy. NINA har nå starta opp overvåking i dette området, som skiller seg ut med sine meget gode hare- og rypebestander.

Referanser

- Bird, D. M. & Bildstein, K. L. 2007. Raptor research and management techniques. Hancock Wildlife. - Hancock House Publishers, Blaine, Washington.
- Ekenstedt, J. 2004. Kriterier för inventering och övervakning av kungsörn (*Aquila chrysaetos*) i Finland-Norge-Sverige. Rapport fra Naturvårdsverket.
<http://www.jaktfalk.nu/rapport/Criteria%20G%20eagle%20ver%201.5.pdf>
- Framstad, E. (ed.) 2007. *Natur i endring*. Terrestrisk naturovervåking i 2006: Markvegetasjon, epifytter, smånagere og fugl. - NINA Rapport 262. 117 s.
- Katzner, T., Milner-Gulland, E.J. & Bragin, E. 2007. Using modeling to improve monitoring of structured populations: Are we collecting the right data? - *Conservation Biology* 21: 241-252.

- Systad, G. H., Nygård, T., Johnsen, T., Jacobsen, K. O., Halley, D., Håkenrud, B., Østlyngen, A., Johansen, K., Bustnes, J. O. & Strann, K.-B. 2007. Kongeørn i Finnmark 2001-2006. - NINA Rapport 236: 1-36.
- Gjershaug, J. O. & Nygård, T. 2003. Utredninger i forbindelse med ny rovviltmelding. Kongeørn i Norge: bestand, predatorrolle og forvaltning. NINA Fagrapport 58, 26 s.
- Gjershaug, J. O. 2004. Bestandsstatus og oppsummering av kongeørninventeringer i Norge i 2003. - I Gjershaug, J. O., Nygård, T. & Espelien, A., red. Symposium om kongeørn. Norsk institutt for naturforskning og Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. S. 36-37.
- Gjershaug, J. O., Kålås, J. A., Nygård, T., Herzke, D. & Folkestad, A. O. 2008. Monitoring of raptors and their contamination levels in Norway. (Submitted to Ambio).
- Hardey, J., Crick, H. Q. P., Wernham, C. V., Riley, H. T., Etheridge, B. & Thompson, D. B. A. 2006. Raptors: a field guide to survey and monitoring. - Scottish Natural Heritage, the Stationary Office, Edinburgh.
- Yoccoz, N.G., Nichols, J.D. & Boulinier, T. 2001. Monitoring of biological diversity in space and time: Concepts, methods and design. Trends in Ecology and Evolution 16:446-453

Tabell 1. Oversikt over foreslåtte områder for intensiv overvåking av kongeørn i Norge.

Område	Dominerende naturtype	Status
Lund	Skog - fjell	TOV, etablert 1992, 13 territorier
Solhomfjell	Skog - fjell	TOV, etablert 1992, 11 territorier
Møsvatn	Fjell	TOV, etablert 1997, 12 territorier
Gutulia	Fjell - skog	TOV, etablert 1993, 10 territorier
Åmotdalen	Fjell	TOV, etablert 1991, 15 territorier
Børgefjell	Fjell	TOV, etablert 1991, 13 territorier
Voss	Fjell	God bakgrunnskunnskap
Fauske	Fjell - kyst	Begrenset bakgrunnskunnskap
Dividalen	Fjell	God bakgrunnskunnskap
Skoganvarre	'Fjell'	God bakgrunnskunnskap
Aure	Kyst	God bakgrunnskunnskap
Hammerfest	Kyst	God bakgrunnskunnskap