



# UTREDNING

## Frøya vindkraft 1

Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk  
og hubro før bygging av vindkraftverk

Magne Husby  
Martin Pearson

Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Utredning nr 174

Steinkjer 2015



**HINT**

# Frøya vindkraft 1

Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk  
og hubro før bygging av vindkraftverk

Magne Husby  
Martin Pearson

Høgskolen i Nord-Trøndelag  
Utredning nr 174  
ISBN 978-82-7456-738-2  
ISSN 1504-6354  
Steinkjer 2015



## Forord

Det er gitt konsesjon til ett vindkraftanlegg på Frøya. I den forbindelse skal det så langt mulig måles effekter av anlegget på storlom, smålom, hønsehauk og hubro. Det skal også undersøkes hvordan svartand reagerer på anlegget hvis det blir funnet lokaliteter for arten. Sarepta Energi AS har gitt Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT) i oppdrag å gjennomføre forundersøkelser for de aktuelle artene i og ved anlegget. Det meste av kommunikasjonen mellom oppdragsgiver og HiNT har foregått gjennom Multiconsult AS ved Ørjan W. Jenssen. Forundersøkelser av hubro er gjennomført høsten 2014 og vår 2015, mens for de andre fire fugleartene er arbeidet gjennomført i 2015.

Rapporten gir ingen detaljert informasjon om hekkelokalitetene eller lyttepunkter for de sårbare artene hubro og hønsehauk. I stedet er det markert med en sirkel med diameter 6 km hvor reirplass og/eller lyttepunkter ligger et sted innenfor denne sirkelen. Etterspurt detaljinformasjon om alle våre funn er levert til Multiconsult AS ved Ørjan W. Jenssen.

Anita Husby, Magne Husby, Martin Pearson og Tore Reinsborg har utført feltarbeidet. Tom Roger Østerås og Martin Pearson har analysert lydopptakene. Lokalbefolkningen som har gitt informasjon kan ikke nevnes på grunn av at det vil avsløre hvor lokaliteter ligger. Alle takkes for sine bidrag.

## Sammendrag

Det er undersøkt 319 vann og tjern, noe som resulterte i at ingen svartand ble observert, mens det ble registrert en lokalitet med smålom og en med storlom. Det var ingen indikasjon på at lommene hekket. Vannene framgår av figur 3,1. Det ble søkt etter reir og sportegn etter hønsehauk i 17 skogteiger, men ingen indikasjoner på at hønsehauk hekker eller har hekket innen influensområdet på Frøya i senere år. I løpet av undersøkelsesårene 2014 og 2015 ble hubro registrert på fem lyttepunkter, men plassering framgår ikke i denne åpne utgaven av rapporten.

### Referanse:

Husby, M. & Pearson, M. 2015. Frøya vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før bygging av vindkraftverk. Høgskolen i Nord-Trøndelag, Utredning nr. 174: 27 sider.

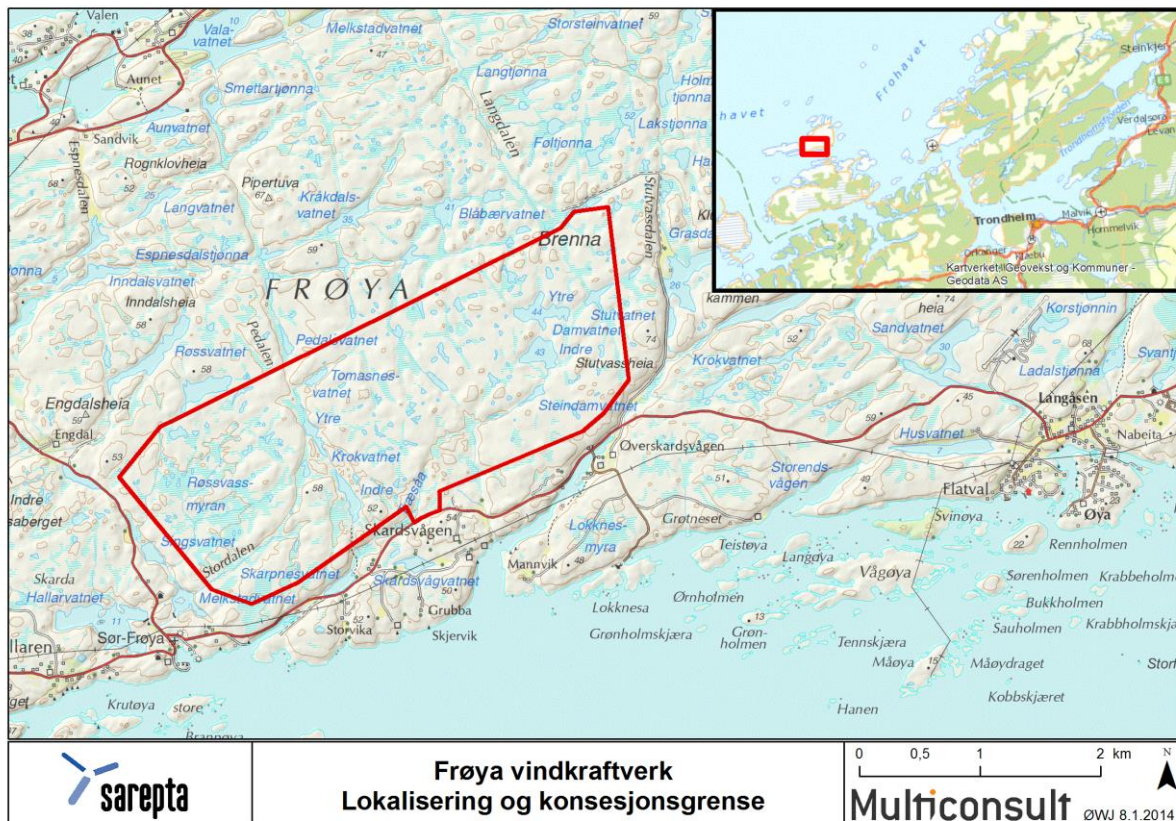
## Innhold

Forord.....	2
Sammendrag.....	2
1. Innledning .....	4
1.1    Vindkraftanlegget .....	4
1.2    Fugleundersøkelsene .....	4
1.3    Organisering og rapportering .....	9
2. Svartand .....	9
2.1    Biologi og rødlistestatus .....	9
2.2    Materiale og metode .....	10
2.3    Resultat.....	10
2.4    Avbøtende tiltak i anleggsperioden.....	11
2.5    Diskusjon og videre arbeid .....	11
3. Lommer .....	11
3.1    Biologi og rødlistestatus .....	11
3.2    Materiale og metode .....	13
3.3    Resultat.....	13
3.4    Avbøtende tiltak i anleggsperioden.....	14
3.5    Diskusjon og videre arbeid .....	14
4. Hønehauk .....	15
4.1    Biologi og rødlistestatus .....	15
4.2    Materiale og metode .....	16
4.3    Resultat.....	16
4.4    Avbøtende tiltak i anleggsperioden.....	16
4.5    Diskusjon og videre arbeid .....	16
5. Hubro .....	16
5.1    Biologi og rødlistestatus .....	16
5.2    Materiale og metode .....	19
5.2.1    Lokaliteter med hubro .....	19
5.2.2    Referanseområder .....	20
5.3    Resultat.....	20
5.4    Avbøtende tiltak i anleggsperioden.....	21
5.5    Diskusjon og videre arbeid .....	22
6. Generell diskusjon ut fra erfaringene i 2014-2015 .....	23
7. Litteratur .....	24

# 1. Innledning

## 1.1 Vindkraftanlegget

Det er ett vindkraftanlegg som er planlagt bygd på Frøya (Figur 1.1). Det medfører vindturbiner og kraftledninger, men også infrastruktur som veier, oppstillingsplasser og bygninger. I områdene med vindkraftverket blir det bygget veier, og fundament for hver vindmølle. Det er åpenbart at naturområdene vil bli sterkt påvirket både under og etter bygging. Effekter av en eventuell ny kraftlinje skal ikke undersøkes i denne omgang.



Figur 1.1. Kart som viser plassering av det planlagte vindkraftverket på Frøya.

## 1.2 Fugleundersøkelsene

Det skal gjennomføres forundersøkelser for hubro, hønsehauk, storlom og smålom. I de andre nærliggende vindkraftutbyggingene (Fosen og Hitra2-Snillfjord) omfattes også svartand av for- og etterundersøkelser dersom det ble gjort funn av arten. Det er ikke kjent at svartand hekker på Frøya, men det søkes etter arten samtidig som områdene undersøkes for lom.

NVE har i dialogen med OED kommet fram til at NVE skal godkjenne en metode/undersøkelserprogram før dette igangsettes. NVE godkjente undersøkelsesprogrammet for Fosen den 25. april 2014, og

forutsatte samtidig at dette skulle legges til grunn for undersøkelsene i Snillfjordområdet hvor det er gitt tilsvarende vilkår fra OED (OED 2013c). Samme metodikk benyttes også på Frøya.

Den godkjente metoden legger opp til undersøkelser i tre faser, hvorav det så langt er gjort avtale om gjennomføring av fase 1 på Frøya:

Fase 1: Status for alle de fem artene før anleggsarbeidet starter.

Fase 2: Status for alle artene innen ett år etter at anlegget er ferdigstilt.

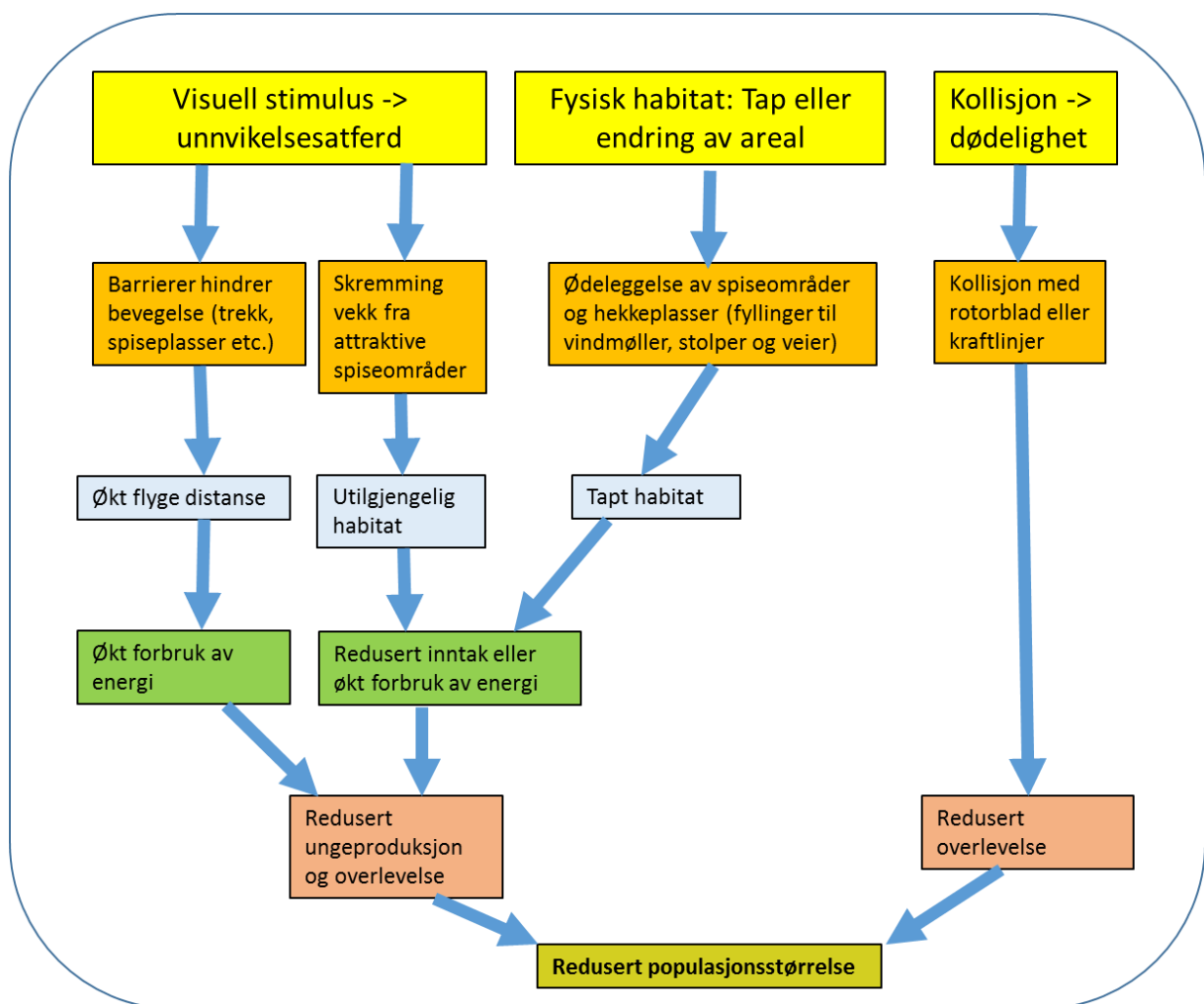
Fase 3: Status for alle artene innen fem år etter ferdigstilling av det enkelte anlegg.

Dette betyr at det gjennomføres forundersøkelser før anleggsarbeidene starter, og deretter etterundersøkelser i to trinn. Hensikten med å gjennomføre to trinn med etterundersøkelser er at noen fuglearter muligens over tid kan tilpasse seg et eksisterende vindkraftanlegg. Det er da muligheter for at umiddelbare negative påvirkninger i noe grad kan bli redusert.

Et vindkraftanlegg er et forholdsvis stort naturinngrep (Langston, Fox & Drewitt 2006; May *et al.* 2010). De viktigste påvirkningsfaktorer for de fem utvalgte artene er vist i Figur 1.2. Denne rapporten kommenterer de viktigste faktorene, og hvilke arter som er mest utsatt for hver av disse faktorene:

- Kollisjon med vindturbiner, tårn eller kraftlinjer. Gjelder alle de fem fugleartene i denne undersøkelsen. Det er variabel kunnskap om hvor utsatte de ulike artene er.
- Turbulens fra rotorbladene kan medføre at passerende fugl mister oppdriften og faller i bakken. Smålom hekker i ferskvann og mange av parene henter mat på havet og passerer derfor vindmøllene daglig. Det er imidlertid ikke kjent hvor utsatt smålommen er for denne effekten.
- Elektrokusjon med kraftledninger er mulig for fugler med stort vingspenn som medfører kontakt med to ledninger eller en ledning og stolpe (travers) samtidig. Dette er en kjent dødsårsak for hubro. Trolig er hubro den eneste av de utvalgte artene som er utsatt for elektrokusjon. Elektrokusjon er primært en problemstilling for 22 kV kraftledninger med mindre linjeavstand og piggisolatorer (linjene føres på oversida av traversen mellom stolpene). For 132 kV og 420 kV er avstanden mellom linjene større enn hubroens vingspenn og linjene henger godt under traversen. På Frøya er det ei 66 kV linje som skal bygges. Den vil også ha underhengende isolatorer, sideavstand er ikke detaljert bestemt, men omkring 2,25-2,5 m kan forventes (Ørjan W. Jenssen pers. med.).
- Arealbeslaget i forbindelse med en vindmøllepark kan gjøre tidligere hekkelokaliteter eller furasjeringsområder (områder der de søker etter mat) uegnet. Dette gjelder alle de fem artene, men først og fremst svartand, storlom og smålom der de hekker i vann nært vindkraftanleggene, men også for hubro som furasjerer i området. Hønsehauk jakter vanligvis i skogsområder.
- Rotorbladene kan skremme bort fugl på grunn av støy, skyggekastning og lysblink. De nye veiene vil føre til økt menneskelig forstyrrelse. Det gjelder kontroller og service på anleggene, men også at områdene blir lettere tilgjengelig for allmennheten. Denne ferdselen vil også innebære løse hunder i båndtvangstiden. Loven om båndtvang blir i liten eller ingen grad håndhevet i dag. Dette kan medføre lengre flygeavstander for noen av fugleartene, spesielt for smålom. Lengre flygeavstander medfører økt energiforbruk og kanskje lavere reproduksjon og overlevelse. Hvis fuglene ser rotorbladene, vil imidlertid kollisjonsfaren være lavere. Det kan

også være at rotorbladenes bevegelser og menneskelig ferdsel skremmer reirplyndrende fugl og pattedyr mer enn de skremmer svartand og lommer. Rev og grevling finnes imidlertid ikke på Frøya. Predasjonen kan være svært høy hos mange fuglearter, og påvirker viktige livshistoriestrategier som antall egg som legges og voksenfuglenes overlevelse (Martin 1995). Det er kjent at fugler kan vurdere predasjonsfaren både for seg selv og reirene, og velge en optimal hekkelokalitet ut fra dette (Mönkkönen *et al.* 2007). Endringer i predasjonsrate i ulike avstander fra vindkraftverk eller kraftlinjer er ikke tidligere undersøkt. En slik undersøkelse med bruk av kunstige reir anbefales for å belyse denne problemstillingen.



Figur 1.2. Flytdiagram som beskriver viktige påvirkningsfaktorer for de fem utvalgte fugleartene i denne undersøkelsen som følge av bygging og drift av vindkraftanlegg. Omtegnet fra Langston *et al.* 2006.

Det er antatt at de fleste aktuelle fugleartene som er inkludert i denne undersøkelsen kan tolerere forstyrrelser på inntil 750 m avstand til hekkelokaliteten. Disse avstandene er utarbeidet av et

ekspertpanel som antar at 80 % av fluktavstandene ved menneskelig forstyrrelse i ungeoppfostringstida (altså etter klekking) er 750 m eller lavere hos storlom og smålom, og 500 m eller lavere hos svartand og hønsehauk. Menneskelig forstyrrelser nærmere enn dette øker sjansen for at fuglene forlater reiret (Whitfield, Ruddock & Bullman 2008). Undersøkelsen til Whitfield et al. (2008) er utgangspunktet for at forskere foreslår en buffersone på 1 km rundt et vindkraftområde. Det er antatt at hubro har samme fluktavstand som de fleste rovfugler (May et al. 2010). Forskere anbefaler at referanseområder skal være mer enn 1 km fra tiltaksområdet (May et al. 2010). Helikopter virker imidlertid mer forstyrrende på hekkende fugler enn vanlig menneskelig ferdsel, og i noen undersøkelser ble gjess urolige når helikopter var hele 20 km unna (Overrein 2002). Det er ikke entydig om lavtflygende helikopter er mer forstyrrende enn flyging i større høyder (Hughes et al. 2008), eller omvendt (Overrein 2002). Forsøk med militærfly har vist at stressrelatert atferd var synlig hos harlekinand *Histrionicus histrionicus* 1,5 – 2 timer etter overflyging, selv om den umiddelbare og tydelige responsen var svært kortvarig (Goudie & Jones 2004). Disse undersøkelsene er årsaken til at vi her ønsker større avstander mellom hekkeplasser og forstyrrelser som f. eks. helikopter i hekketida enn det som tidligere er foreslått i litteraturen (Hughes et al. 2008; May et al. 2010).

Fire av de fem utvalgte fugleartene i denne undersøkelsen er på rødlista (Kålås et al. 2010). Alle fem arter er enten svært fåtallige eller fraværende i undersøkelsesområdet, og undersøkelsene på Frøya alene gir for lite data til statistiske analyser som kan gi sikre konklusjoner om effekter av vindkraftanleggene. Et samlet datamateriale fra flere områder vil kunne gi store nok datamengder til å påvise eventuelle negative effekter av vindkraftutbygginger for disse sjeldne artene. Noen prinsipper i feltarbeidet nevnes her, mens mer detaljert informasjon om metodikken blir beskrevet under hver enkelt art.

I fase 1 skal status til hver av de fem fugleartene undersøkes før anleggsstart. For hønsehauk og hubro innebærer det undersøkelser av influensområder, mulige nære kontrollområder og referanseområder. Nære kontrollområder er områder som artene ikke bruker i dag, men har potensiale til å bli hekkelokaliteter hvis fuglene forstyrres vekk fra de opprinnelige hekkelokalitetene. Utvelgelsen av nære kontrollområder er en faglig vurdering ut fra kunnskapen om den aktuelle arten og hvordan områdene i de nærmeste kilometerne fra en hekkeplass er egnet som en alternativ hekkelokalitet. Nære kontrollområder etableres hvis det er kjent hvor paret hekker. Hvis hekkeplassen er ukjent, vil det være umulig å plukke ut et nært kontrollområde. En registrering av syngende hubro kan godt være 5 km fra selve hekkeplassen i alle retninger, og da er det ikke lett å plukke ut et egnet nært kontrollområde. Referanseområder brukes til å følge den generelle bestandstrenden i regionen for disse artene. I dette prosjektet er det bestemt at referanseområder til hønsehauk må ligge minst 4 km fra anleggene. Det tilsvarer det arealet en hekkende hønsehauk bruker i et middels godt territorium i Trøndelag (Nygård et al. 2001). For hubro benytter vi en avstand på minst 5 km unna anleggene (Røv & Jacobsen 2007). For hubro og hønsehauk tilstreber vi å gi en årlig oversikt over tilstedeværelse tilbake til 2011. Det synes som om vi har bra oversikt over hubrobestanden etter mange år med grundige undersøkelser gjennomført av Martin Pearson og Asgeir Østvik. En så god oversikt reduserer behovet for å opprette nære kontrollområder da det er stor sjanse for at en forflytning vil bli oppdaget uansett hvor nyetableringen eventuelt vil finne sted. For lomartene har vi mange lokaliteter i ulike avstander fra vindkraftanleggene for hele regionen samlet. Dette gjør det mulig å se på effekter av vindkraftanlegg i forhold til avstand til lommenes hekkeplasser. For disse artene er det større



datamengder, og derfor mulig å analysere hva som skjer med hekkebestandene inntil eller i vindkraftanleggene, og innen bestemte avstandsintervaller.

- Hensikten med forundersøkelsene (fase 1) er å:
  - Skaffe til veie oversikt over viktige områder slik at utbyggerne kan ta de hensyn som er mulig for å redusere negative effekter på artene. Det gjelder hvor nært de ulike områder de kan arbeide, og til hvilke tider av året.
  - Sikre et datagrunnlag som senere undersøkelser kan sammenlignes med for å vurdere effekten av vindkraftanleggene på de ulike artene.
- For svartand, storlom og smålom skal vi registrere hekkelokaliteter og ungeproduksjon. Eventuelle endringer i ulike avstander fra vindkraftanleggene vil indikere i hvor stor avstand fra anleggene artene påvirkes.
- For hønsehauk undersøkes det om arten har tilhold i en lokalitet, og eventuelt om den hekker. Hvis reirplassen blir funnet, undersøkes ungeproduksjonen.
- For hubro gjennomføres undersøkelser for å sjekke om territoriene er i bruk. For ikke å påføre fuglene for mye forstyrrelser, undersøker vi vanligvis ikke ungeproduksjonen i våre undersøkelser. Frøya inngår i et kontroll og overvåkingsprosjekt for hubro, hvor reirhyllene oppsøkes en gang ved 4-6 ukers ungealder. Resultatene fra dette prosjektet komplementerer denne rapporten.



*Hubro er en av artene som kartlegges på Frøya. Foto (overvåkingskamera): Martin Pearson*

## 1.3 Organisering og rapportering

Sarepta Energi AS er utbygger av vindkraft på Frøya. Multiconsult AS har på vegne av utbyggerne bestilt en beskrivelse av feltundersøkelsene fra Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT). De foreslåtte undersøkelsene ble noe redusert og justert. HiNT er ansvarlig for gjennomføring i henhold til endelig beskrivelse, dog med en aksept for justeringer underveis. Det vil si at erfaringer som gjøres i løpet av den første feltsesongen kan medføre justeringer i forhold til det videre arbeidet. I tillegg til egne fagfolk, leier HiNT inn personer/firma til feltarbeid. Disse innleide personene/firma har stor fagkunnskap og lokal kunnskap om arter innenfor de aktuelle områdene som skal undersøkes.

Denne første rapporten fra prosjektet gir en beskrivelse av status for alle de fem utvalgte fuglearter før oppstart av utbyggingen av vindkraftanlegget på Frøya. Rapporten er først og fremst ment som en tilbakemelding til oppdragsgiver. Det gis i tillegg en kort beskrivelse av artenes biologi med hovedvekt på tema som er nyttig for å forstå hvorfor feltarbeidet er gjennomført som beskrevet, og hvordan observasjonene tolkes. Slik bakgrunnsinformasjon er også nyttig for å forstå hvorfor det foreslås restriksjoner på byggevirkosomhet i ulike årstider i noen av områdene.

Det er fra oppdragsgiver gjort klart at HiNTs oppdrag ikke skal inkludere undersøkelser av fuglers atferd i og ved vindmølleparken, verken under trekk eller av stasjonære fugler. Vi skal heller ikke søke spesielt etter vindmølledrepte fugler. Det vil imidlertid være av stor verdi å ha kunnskap om hvorvidt eventuelle reduksjoner i fuglebestander skyldes at fuglene dør som følge av kollisjoner med vindmøller eller kraftlinjer, eller om det er generelle forstyrrelser fra vindparkanleggene som er årsaken. Vi bør derfor få tilgang på informasjon om eventuelle funn av døde fugler ved anleggene.

HiNT er pålagt at kunnskap om hekkelokaliteter som framkommer ved feltarbeid før anleggsstart, innrapporteres til berørt utbygger med forslag til avbøtende tiltak. Denne kontakten skjer via Multiconsult AS, eller direkte til utbygger dersom de kontakter HiNT.

## 2. Svartand

### 2.1 Biologi og rødlistestatus

Hovedutbredelsen for svartand i Norge er fjelltrakter i Sør-Norge og nordover, men arten kan også hekke ut mot kysten i deler av Nord-Norge, dvs. hovedsakelig fra Helgeland og nordover (Bollingmo 1991; Båtvik 1994). Allerede tidlig på 1900-tallet ble det registrert en bestandsnedgang (Haftorn 1971; Båtvik 1994). Arten er ikke kjent som hekkefugl på Frøya.

Hovedmengden av svartendene ankommer hekkelokalitetene i april-mai. Trekket fra kysten og inn til hekkelokalitetene foregår om kvelden og natta (Båtvik 1994). Fuglene kan da på grunn av dårlige lysforhold være spesielt utsatt for å kolliderer med vindkraftanleggene. De 6-8 eggene legges oftest i mai, men sene fugler kan legge eggene mot slutten av juli. Eggene ruges i 27-31 døgn (Bollingmo 1991; Båtvik 1994), og ungene er flygedyktige etter 6-7 uker (Båtvik 1994). De voksne fuglene myter (skifter

fjær) til ulike tider av året. Vingefjærene mytes samtidig, noe som gjør at svartanda ikke er flygedyktig i en periode på 3-4 uker. Hunnene er uten flygeevne i september – oktober, enkelte hunner også i november (Cramp 1977). Trolig myter norske hunner nært hekkelokalitetene (Bakken, Runde & Tjørve 2003). Det er viktig at de ikke utsettes for store forstyrrelser i denne perioden. Hunner og unger forlater hekkelokalitetene i Trøndelag fra midten av september til først i desember, med en topp i siste halvdel av oktober (Bollingmo 1991). Disse publikasjonene stemmer imidlertid dårlig med den felterfaringen vi har med arten om høsten (Husby et al. 2014). Allerede i slutten av juli/begynnelsen av august synes ungene å være svært selvstendige, og både unger og hunner synes å være helt borte fra hekkelokalitetene like etter midten av september.

Hannene deltar ikke i ruging eller ungepass, og forlater hekkeområdet når hunnen har startet ruginga. Allerede i juni kan flokker av hanner observeres i ferskvann (Cramp 1977), og de flyr deretter ut til kysten (Bollingmo 1991; Båtvik 1994). Hannene myter og er derfor uten flygeevne fra midten av juli til midten av september (Cramp 1977), altså etter at hekkeområdet er forlatt. Svartanda er kjønnsmoden og hekker første gang når den er 2-3 år gammel (Cramp 1977). Ikke-hekkende fugler har trolig tilhold i småflokker langs kysten, gjerne sammen med eldre hanner (Haftorn 1971).

Reiret er svært godt skjult i vegetasjonen, og det gjøres ikke forsøk på å lete opp reir i dette prosjektet. Det er lettest å påvise hekking ved observasjon av ungekull etter klekking, men i slike tilfeller vil kun vellykkede hekkinger påvises. Observasjon av et par på aktuell hekkelokalitet behandles som en sannsynlig hekking. Enslige hanner kan være fugler som tilhører et par der hunnen har startet med egglegging eller nettopp har startet ruging. Hunnene starter ikke ruginga før alle eggene er lagt. Det betyr at enslige fugler kan indikere hekking. Vi har likevel valgt å plassere slike fugler i kategorien 'observert, ikke hekking' i dette arbeidet.

Bestandsutviklingen i Fennoskandia er usikker (Bollingmo 1991), men ble antatt å være stabil i perioden 1990-2003 (BirdLife International 2004). Svartand er rødlistet i kategorien 'Nær truet' (NT) (Kålås *et al.* 2010).

## **2.2 Materiale og metode**

Eventuelle hekkelokaliteter skal oppsøkes både i etableringsfasen om våren, og i tida etter klekking, for å undersøke om hekking er vellykket.

Ettersom både storlom, smålom og svartand hekker ved ferskvann, er alle tre arter undersøkt etter samme metodikk. Det ble undersøkt 319 vann og tjern på Frøya i 2015. Det betyr at alle vann og tjern innenfor influensområdet, dvs. innen 2 km fra anleggsområdet (Figur 1.1), ble undersøkt. Alle ble besøkt minst to ganger, men noen vann og tjern som syntes mest aktuelle ble besøkt inntil seks ganger.

## **2.3 Resultat**

Svartand ble ikke påvist på noen av de 319 lokalitetene.

## 2.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden

Ingen hensyn er nødvendige ettersom arten ikke er påvist.

## 2.5 Diskusjon og videre arbeid

Selv om svartand ikke er påvist i forundersøkelsen, vil det bli søkt etter arten ved en eventuell oppfølging i fase 2 og 3.

# 3. Lommer

## 3.1 Biologi og rødlistestatus

Lommene ligger tungt i vannet, og har en slank og strømlinjeformet kropp som er spesialisert for dykking og svømming. De kan oppholde seg under vann i lang tid, og med føttene plassert helt bakerst på kroppen er de svært gode svømmere. Storlommen er i stand til å svømme opptil 600 m under vann (Dunker 1970, Ekström 2002). I motsetning til de fleste andre fugler, er ikke knoklene til lommene luftfylte. Dermed kan de senke seg ned i vannet slik at bare hals og hode stikker opp (Folkestad 1991). Når de forstyrres ved reiret, kan de legge seg flate for å unngå å bli oppdaget. De kan også smyge seg av reiret ved å gli rolig ned under vann og forsvinne. Denne atferden gjør at det er viktig at lommene ikke blir skremt og gjemmer seg når feltarbeidet gjennomføres. Vannene sjekkes derfor på god avstand når tilstedeværelse skal undersøkes.

Lommer har forholdsvis smale vinger med liten bæreflate. De må derfor løpe på vannoverflata for å få nok fart til å lette. Storlom veier 2-3,5 kg og krever lengre løpebane enn smålommen som veier 1,5-1,8 kg (Cramp 1977). Lommer markerer territoriet med lyder, og med et kurtiseringsspill der paret kan løpe side om side på vannflata. Storlommen letter sjelden i slike tilfeller, i motsetning til smålommen som kan fly opp i lufta og kretse over hekkelokaliteten samtidig som den har en gåselignende lyd (Bollingmo 1991). Det er ikke lett å vite nøyaktig hvilket vann smålommen hekker i da den kan fly over flere vann i dette fluktspillet. Dessuten benyttes denne lyden når den flyr mellom hekkelokaliteten og andre vann eller ut til havet for å fiske. Fluktspillet til smålommen gir derfor ingen detaljert informasjon om selve hekkelokaliteten.

Begge de to lomartene hekker alltid ved ferskvann. De er ikke tilpasset et liv på land, og reiret plasseres derfor helt nede ved vannkanten. Vanligvis foretrekker storlommen større vann og innsjøer med steinete strender og dypt, klart vann. Storlommen krever normalt at det er fisk i vannet hvor den hekker. I Nord-Norge er det imidlertid dokumentert at storlom også hekker ved mindre fisketomme vann og myrlendte tjern slik at de må fly til andre vann eller ut til kysten for å fange fisk (Dunker 1970). Dette er også påvist på Hitra (Martin Pearson). Smålommen hekker imidlertid ofte i mindre fisketomme tjern og pytter, helt ned til 3-20 m lange, og må da fly til andre vann eller ut til kysten for å fange fisk (Dunker 1970; Haftorn 1971; Cramp 1977; Folkestad 1991). Det betyr at observasjon av smålom i et

vann ikke nødvendigvis indikerer hekking. Vi har derfor søkt etter reirgroper for å sjekke om arten hekket på lokaliteter hvor den ble observert. Storlommen søker vanligvis næring på selve hekkelokaliteten. Tilstedeværelsen av storlom indikerer derfor hekking. Lokalkunnskap og historikk for de lokaliteter hvor vi påviste lommer brukes også i vurderingen av om dette er hekkelokalitet eller ikke.

Både smålom og storlom ankommer hekkelokalitetene så snart isen smelter. Tidspunktet vil derfor variere fra år til år, og fra vann til vann. Lommene patruljerer nærmest daglig mellom havet eller isfrie vann, og selve hekkelokalitetene, for å følge utviklingen (Cramp 1977). Eggene legges i mai-juni. Holmer er attraktive hekkelokaliteter, men reiret kan også være plassert ute på en tange. De to (sjelden 1 eller 3) eggene (Haftorn 1971) ruges i ca. fire uker, og så snart ungene er tørre går de ut på vannet. De dykker allerede etter 3-4 dager, men blir ikke flygedyktige før de er ca. to måneder gamle. Det betyr at fra de ankommer hekkelokaliteten, som regel i april, vil hekkesesongen ikke være ferdig før i slutten av august eller første halvdel av september. De forlater vanligvis hekkelokaliteten like etter at ungene er flygedyktige. Ved mislykket hekking kan storlommen legge nytt kull både en og to ganger (Bollingmo 1991). Dette bidrar til at det kan være store forskjeller i hvor hvert enkelt par er i hekkesyklus.

Det er så liten forskjell i fjærdrakten mellom kjønnene hos lommene, at det er atferden og ikke utseende som forteller at vi har et par (Dunker 1970). Det er ikke uvanlig at et hekkende par av storlom får besøk av omflakkende enslige storlommer. Disse ikke kjønnsmodne individene utgjør om lag halvparten av bestanden (Dunker 1970), og gjør at observasjoner av enkeltindivider på en lokalitet ikke nødvendigvis betyr hekking. Vi har likevel valgt å tolke tilstedeværelsen av et par på egnet hekkelokalitet som indikasjon på hekking eller hekkeforsøk. Lommene er minst 3-4 år gamle før de blir kjønnsmodne. Et nyetablert par på en ny lokalitet kan vente ett eller flere år før de går til hekking. De må ha god kondisjon før de går til hekking, noe som krever at de er godt kjent i området og fanger fisk effektivt. Begge lomartene kan stå over hekkinga en sesong (Folkestad 1991), men det er ikke nevnt av Cramp (Cramp 1977).

De største truslene mot lommene er vanligvis at reirene plyndres av rev (men rev finnes ikke på Frøya), kråkefugler eller andre eggtyver. Ettersom rugende storlom og smålom kan forlate reiret på flere hundre meters avstand (Whitfield, Ruddock & Bullman 2008), kan forstyrrelser føre til at eggene blir lett tilgjengelig for reirpredatorer. De voksne fuglene er i tillegg utsatt for ulovlig jakt, drukning i fiskegarn, tilsøling av fjærdrakten med olje, samt miljøgifter (Folkestad 1991). Andre forhold som har påvirket bestandsutviklingen hos lommene er sur nedbør som dreper næringsdyrene, tap av hekkelokaliteter, kraftutbygging – både kollisjoner med kraftlinjer og vannstandsregulering mm. (Bakken, Runde & Tjørve 2006). Ved undersøkelser på Smøla, ble det ikke observert at smålom fløy gjennom vindparken, og ingen døde smålom ble funnet drept. Dette tolker forfatterne som at smålom er i stand til å unngå kollisjoner med vindmøllene (Halley & Hopshaug 2007). Smålom som hekker inne i en vindpark har ingen annen mulighet enn å passere vindmøllene. Det er stort behov for å sjekke effekter av vindkraftanlegg på lommene.

Smålom har fullstendig myting slik som hos svartand. Myting starter i slutten av september og skjer altså ikke i hekkeområdet. Storlom myter vingefjærene før den ankommer hekkelokaliteten (Cramp 1977). Den skifter imidlertid kroppsfrjær til vinterdrakt på høsten.

Bestandsutviklingen for storlom i Norden har vært negativ i nyere tid (Folkestad 1991; Bakken, Runde & Tjørve 2006). Tallfesting av bestandsnedgangen er imidlertid vanskelig, først og fremst fordi overvåking er svært arbeids- og kostnadskreven (Folkestad 1991). Storlommen er i kategorien 'Nær truet' (NT) på rødlista (Kålås *et al.* 2010).

For smålom har bestandsutviklingen vært negativ i lang tid (Haftorn 1971). Ettersom arten i stor grad er knyttet til kystområdene, og fordi mange par henter næringen på havet også i hekketiden (Torp 1999; Torp 2000), vil reduserte fiskebestander påvirke ungeproduksjon og overlevelse. Overfiske ga sammenbrudd i sildestammen på slutten av 1960-tallet, noe som har ført til matmangel og reduksjon av bestandene hos mange arter sjøfugl. Siden 1980 synes det å ha vært en svak bedring i hekkesultat og bestandssituasjon hos smålom i Midt-Norge (Bollingmo 1991). Utviklingen av smålombestanden i Norge mellom 1990 og 2003 er imidlertid fortsatt antatt å være negativ (BirdLife International 2004). Smålom er ikke på rødlista (Kålås *et al.* 2010).

## 3.2 Materiale og metode

Metodikken for Fosen er fulgt også på Frøya. Lokalitetene er besøkt minimum to ganger, første gang i etableringsfasen om våren, og deretter i tida etter klekking for å undersøke om hekking er vellykket og eventuell ungeproduksjon. Hvis ungene er små, besøkes lokaliteten enda en eller to ganger slik at vi ser at ungene vokser opp. Hekkeresultatet angis som antall unger som har blitt minst halvparten så stor som foreldrene (Eriksson & Åhlund 2013).

Det ble undersøkt 319 ulike vann og tjern for å finne lokaliteter brukt av lom, dvs. alle vann og tjern innen influensområdet. Tjern som er kortere enn 10 m er ikke talt med i optellingen selv om de er undersøkt. Tjern som ikke er angitt på kart kan ha unngått undersøkelse. Områdene ble undersøkt på lang avstand med kikkert og/eller teleskop for å unngå å skremme fuglene (Torp 1998). Metodikken er den samme som er brukt tidligere på Fosen og i den svenske lomovervåkingen (Eriksson & Åhlund 2013).

## 3.3 Resultat

Storlom ble registrert i kun ett vann i 2015 (Figur 3.1). Dette var to individer ved andre besøk på lokaliteten. Lommene forlot vannet på lang avstand, og ingenting tydet på at arten hekker i vannet.

Smålom ble også registrert i kun ett vann/tjern (Figur 3.1). Heller ikke smålommen hadde atferd som indikerte hekking.

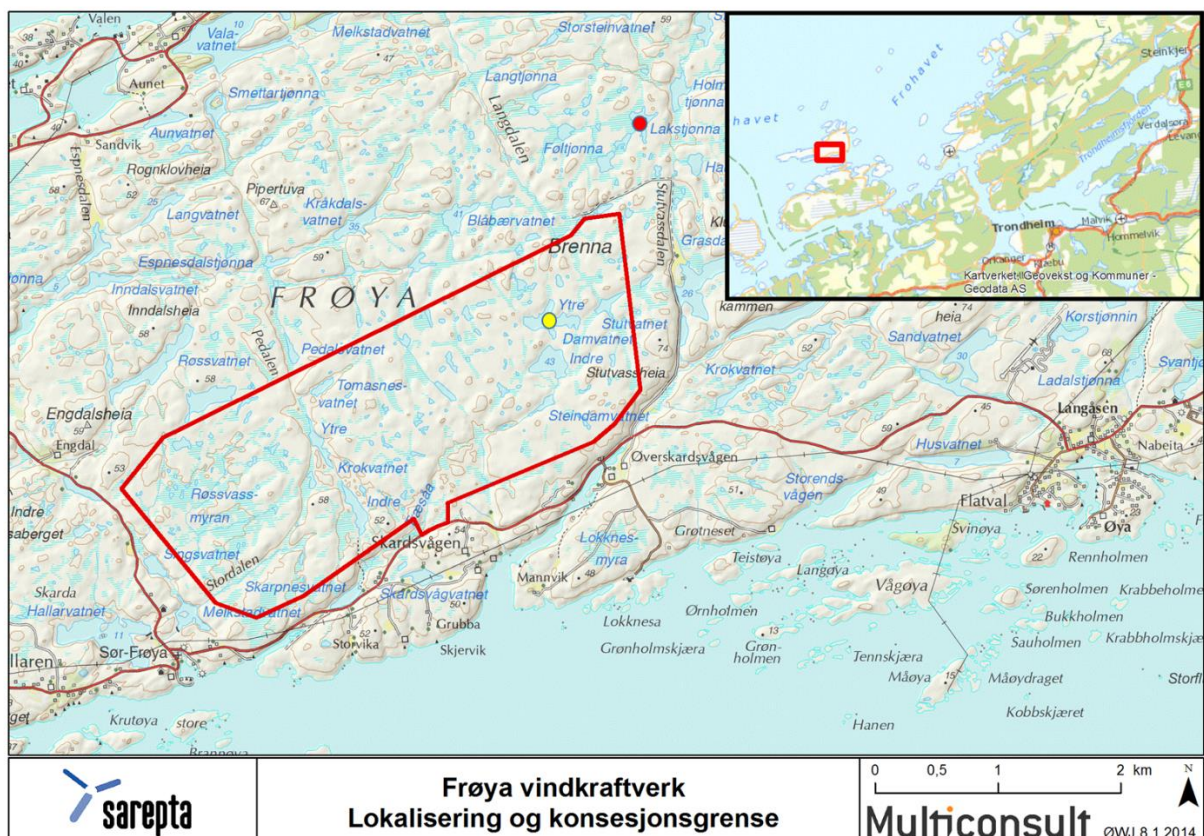
Hekkende smålom patruljerer mellom hekkevann og nærliggende vann eller sjø for å hente mat. Under denne flukten avgir den vanligvis en karakteristisk gåselignende lyd. Denne lyden er vanlig å høre der det hekker smålom. På tross av mange og lange dager i felt på Frøya, ble denne lyden aldri hørt. Dette understreker at Frøya for øyeblikket ikke benyttes til hekkeplass for lommene.

### 3.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden

Da det ikke er påvist at verken storlom eller smålom hekker innenfor influensområdet på Frøya, er det ikke nødvendig med spesielle avbøtende tiltak. Som omtalt i Kapittel 3.1, kan kanskje lommene stå over et hekkeår. Det er derfor mulig at artene kan hekke her år om annet selv om det ikke var noen i 2015. I 2013 ble det observert storlom med 2 unger i Rådalsvatnet, som ligger utenfor influensområdet for våre undersøkelser.

### 3.5 Diskusjon og videre arbeid

Det var vanlig å se havørn i lufta når undersøkelsene ble gjennomført på Frøya. Alle feltdager ble havørn observert, og en til fem individ ble da sett samtidig. Det er ikke umulig at havørna medfører såpass stor forstyrrelse for lom at de ikke tør å gå til hekking, eller at havørna prøver å ta lommene på vatnet eller på reir. Det er kjent at havørn kan ta lom (Cramp 1980). Vann og tjern bør også undersøkes i fase 2 i tilfelle vindmøllene er mer skremmende for havørn enn for lom.



Figur 3.1. Del av Frøya med planområdet, og angivelse av hvor det ble observert storlom (gult punkt) og smålom (rødt punkt) under feltarbeidet i 2015.

## 4. Hønsehauk

### 4.1 Biologi og rødlistestatus

Hønsehauk er normalt svært stedstro til sine hekkelokaliteter. Dersom en av fuglene i paret dør, er det vanlig at denne fuglen raskt blir erstattet. I alle fall var det slik tidligere mens det var en større tetthet av hekkende hønsehauk enn i dag. Dette betyr at gode hekkelokaliteter blir benyttet år etter år (Hagen 1952). Hvis hogst/vindfall gjør hekkelokaliteten mindre attraktiv, kan det føre til at området forlates umiddelbart eller i forbindelse med at en av makene i paret skiftes ut. Det kan derfor ta noe tid fra inngrep er gjennomført til lokaliteten forlates. Selv om fuglene fortsetter å hekke noen år etter inngrepet, trenger derfor dette ikke å bety at den tolererer inngrepet på sikt.

Parringstid og reirbygging skjer hovedsakelig fra begynnelsen av mars til slutten av april. Hannen bygger reiret, mens hunnen pynter med friskt bar både i rugetiden og etter klekking (Barth 1970). Rugetiden er 35-38 døgn, og ungene blir i reiret i ytterligere 36-40 døgn før de er flygedyktige. Deretter vil de fortsatt holde seg i reiområdet en periode framover. Først ved en alder av 60-70 dager er de i stand til å fange bytte selv, og trekker da ut til ulike områder. (Barth 1970). Hekketiden blir dermed fra tidlig mars til ut i august.

Det gjenstår en del forskning før en vet mer eksakt hva hønsehauk tåler og ikke tåler av inngrep og forstyrrelser i nærheten av hekkelokaliteten. Det er en allmenn oppfatning at skogen i de nærmeste 50 m fra reiret må stå urørt for at hønsehauken ikke skal forlate lokaliteten. Det er dessuten indikasjoner på at inngrep innenfor en avstand av 200 m fra hekkelokaliteten kan føre til reduksjon i ungeproduksjonen hos hønsehauk (Nygård *et al.* 2001). Det er individuelle variasjoner i forhold til hvor mye forstyrrelser de tåler, og hvilken type forstyrrelser de reagerer mest negativt på. For eksempel er det vist at framkjøring av tømmer nært reiret i hekketiden ble akseptert av hønsehauk ved en lokalitet i Levanger kommune i 2000 (Husby 2000). Et ekstremt eksempel på høy stedtrohet er et par som bygde reir på bakken inntil stubben av det grantreet reiret lå i før hogst (Hagen 1952). Forvaltningsplaner laget i forbindelse med skogsdrift nært hønsehaukens hekkelokaliteter (Husby 2013) har vist seg å være positive for hønsehauken sammenlignet med hekkelokaliteter uten slike planer (Løkstad 2012).

De voksne hønsehaukene overvintrer vanligvis i eller nært hekketerritoriet. Noen kan oppsøke områder lenger unna hekkelokalitetene hvis det er lite næring (Nygård *et al.* 2001). Det er kjent at hønsehauken etter hekkesesongen kan trekke inn mot byer, tettsteder og avfallsplasser for å jakte duer, måker og kråkefugler (Bye 2006).

De siste 150 årene er trolig jakt den menneskelige faktor som har drept flest hønsehauker. De alvorligste trusler i dag er skogsdrift (overgang fra plukkhogst til flatehogst), faunakriminalitet og kraftlinjer (DN 1999). Mye tyder på at de negative effektene av hogst ikke nødvendigvis er forårsaket av endringer i selve skogtilstanden, men at tilgangen på egnede byttedyr reduseres etter hogst (Rannem 1999). Bestanden av hønsehauk ble kraftig redusert på 1900-tallet (Grønlien 2004), men bestanden har trolig vært forholdsvis stabil etter 1975 (Gundersen, Rolstad & Wegge 2004). Hønsehauken er plassert i kategorien 'Nær truet' (NT) i rødlista (Kålås *et al.* 2010).



## **4.2 Materiale og metode**

Forholdsvis flatt terreng og lite skog på Frøya gjorde det mulig å benytte manuell lytting, og søk etter reir og spor tegn av hønsehauk. Skogene har begrenset utstrekning med åpne treløse areal mellom. Skogene varierte i størrelse, men alle aktuelle skoger innenfor et influensområde på 4 km fra vindkraftområdet ble undersøkt. To personer i forholdsvis kort avstand trålet skogene fram og tilbake for å søke etter reir av hønsehauk. Til sammen ble 17 skoger gjennomført for hønsehauk og reir i april og mai 2015. Reirene står vanligvis i mange år før de går i oppløsning, noe som øker sjansen for å påvise hønsehauken om den bruker området som hekkeplass, selv om den skulle stå over hekking i undersøkelsesåret.

## **4.3 Resultat**

Det ble ikke hørt eller sett hønsehauk, eller påvist hekkende hønsehauk i noen av områdene. Heller ikke i påståtte tidligere hekkelokaliteter var det noen gamle reir eller andre spor tegn etter hønsehauk. Den 3. sept. 2015 gikk tre hønsehauk samtidig inn i en kråkefelle på Dyrøya, og hønsehauk er fanget i samme felle flere ganger senere i september. Vi har mottatt bilder av ett individ, og det er en ungfugl. Dette kan være fugler fra Frøya utenfor influensområdet, fra Hitra hvor det er en bra bestand, eller fra andre områder.

## **4.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden**

Det er ingen hønsehauk å ta hensyn til i forbindelse med anleggsarbeidene.

## **4.5 Diskusjon og videre arbeid**

Det forventes heller ikke at hønsehauk etablerer seg innen influensområdet etter at vindmølleparken er bygd. Eventuelle tips fra lokalbefolkningen må undersøkes.

# **5. Hubro**

## **5.1 Biologi og rødlistestatus**

Territorielle hubropar er vanskelige å registrere. Dette skyldes delvis at de er nattaktive. Dessuten trenger par som har tilhold i veletablerte territorier nesten ikke å markere med lyd. Det er vanlig at paret holder sammen så lenge begge fuglene er i live. Av disse årsakene bør alle etablerte territorier

og potensielle hekkehabitater oppsøkes flere ganger for å kunne gi en sikker status, eventuelt at det settes ut lydopptaker slik vi gjør i denne undersøkelsen. Det er variasjoner fra område til område når det gjelder størrelsen på hubrotterritorier (Røv & Jacobsen 2007). På Høg-Jæren er avstanden mellom reirene bare 2-3 km langs kysten og i sørvest, mens avstanden i andre deler av dette området er omlag 4 km (Oddane & Undheim 2007). Siden hubro kan markere sitt territorium ved å forflytte seg mellom sangposter langs grensene til territoriet, og at disse markeringene ofte har en radius på 4-5 km (Røv & Jacobsen 2007). I områder der avstanden mellom reirene er 4-5 km blir radiusen 2-2,5 km til grensene. Vi har satt influensområdet til 5 kilometer for vindkraftverkprosjektet på Fosen. Samme avstand benyttes også for influensområdet på Frøya.

Etablerte par har tilhold i hekkeområdene året rundt (Solheim 2006). Territoriehevding gjennom sang foregår først og fremst i februar til april, og eggene legges vanligvis i første halvdel av april. Næringsgrunnet spiller en avgjørende rolle for hvor tidlig det etablerte paret går til hekking. (Penteriani 2002, Pearson 2014). Hubroen legger vanligvis 2-3 egg, helst på en berghylle med overheng, og de ruges i 34-36 døgn (Sonerud 1991). Ungfuglene på Frøya trekker vanligvis vekk fra hekkelokalitetene i oktober-november. Her var ungene til stede i hekkeområdet i perioden 05.10 – 25.10. I et territorium ble det gjort gjenfunn av en nylig død fugl, merket samme året, like før jul. Gjenfunnstedet var bare noen hundre meter fra klekkestedet. I følge Penteriani m.fl. (2002) er bortflyvningstidspunktet fra klekketerritoriet ganske stabilt mellom land og steder, og ligger mellom 150 og 170 dager gamle unger. For Frøya vil det si oktober november. Mye tyder på at ungfuglene etablerer seg forholdsvis nært fødestedet (Bakken, Runde & Tjørve 2006). I perioden 1999 -2014 har det blitt ringmerket 26 hubrounger på Frøya. Av disse har det så langt blitt fire gjenfunn, hvor fuglene var fra noen måneder gamle til 13 år. I tillegg er det et gjenfunn fra en hubrounge merket i 1989, som ble gjenfunnet 23 år senere. Alle gjenfunn er fra Frøya. Når unge hanner prøver å finne egne hekkelokaliteter, vil de etablerte parene markere at territoriet er opptatt. Dette er årsaken til at vi benytter lydprovokasjon og lyttebokser når vi undersøker aktuelle hubrolokaliteter om høsten.

Det foreligger mange undersøkelser som viser at hubro blir drept ved å kortslutte strømførende ledninger (elektrokusjon) eller kolliderer med ledningene (Bevanger & Overskaug 1998; Rubolini *et al.* 2001). Den benytter ofte posteringsjakt på opphøyde punkter slik som stolper i kraftlinjenettet (Røv & Jacobsen 2007). Etter noen minutter forflytter den seg til nytt punkt (Cramp 1989). Denne jaktteknikken øker faren for elektrokusjon hvis stolpene og ledningene er konstruert slik at dette er mulig.

Det er usikkert hvor flink hubroen er til å oppdage og unngå vindmøller og kraftledninger. Hubro har et godt syn, og det kan derfor synes merkelig at den ikke skal være i stand til å unngå kollisjoner med vindmøller og kraftledninger. Hubro har imidlertid spesielle fysiologiske tilpasninger som fungerer godt under naturlige forhold, men som kanskje ikke er like effektive til å oppdage noen av de menneskeskapte konstruksjonene. Øynene er svært store og kan ikke dreies i hodet slik som hos oss. Derfor må hele hodet dreies i stedet, opptil 270 grader rundt. Linsa kan skyves litt fram og tilbake slik at hubroen oppnår et svært skarpt syn. Det vil likevel ikke være naturlig at oppmerksomheten rettes mot hindringer som plutselig dukker opp i et ellers åpent landskap. I tillegg kan rotorbladene oppnå en svært høy bevegelig hastighet som langt overgår andre naturlige farer for hubro. Det er også uvisst i hvor stor grad lyden fra vindmøllene vil forstyrre jakten, da hørselen er meget viktig i tillegg til synet (Røv & Jacobsen 2007).



*Hubro undersøker sine omgivelser med årvåkent blikk. Foto: Martin Pearson.*

NVE legger til grunn i sine konsesjonsbehandlinger at hubro er lite kollisjonsutsatt mot vindturbinene fordi den flyr lite og lavt sammenlignet med f.eks. havørn, slik at den gjerne passerer under de roterende bladene. Det er nå dokumentert at flere titalls hubroer er drept av vindmøller i Europa (Langgemach & Dürr 2013). Flukthøyden kan godt være 100m over bakken, og hubroen utnytter oppdriften i luftmassene (Sitkewitz 2009; Baumgart 2011). Det er svært høy kollisjonsrisiko mellom hubro og vindmøller (Illner 2011). Den totale hubropopulasjonen på Frøya teller trolig mellom seks og ti individer (2015). Hvorav det kun finnes to kjente reproduserende hunnfugler. Begge disse befinner seg innenfor influensområdet for ny kraftlinje eller vindpark. I den nåværende situasjonen kan derfor tap av enkeltfugler få store konsekvenser for den lokale hubropopulasjonen på Frøya. Fortsatt har vi for lite kunnskap om hvordan hubro påvirkes av vindmøller, og dette vil også sannsynligvis variere fra område til område (Jacobsen & Røv 2007).

Andre negative faktorer for hubro er kollisjon med vindmøller (Jacobsen & Røv 2007), redusert næringstilgang (Jacobsen & Røv 2007; Pearson 2012a; Jacobsen & Gjershaug 2014), menneskelige forstyrrelser (skogsdrift, hyttebygging, stier, løse hunder), kollisjoner med kjøretøy, miljøgifter, sauehold, gjengroing, og at et fåtall fortsatt skytes (Jacobsen & Røv 2007; DN 2008; Jacobsen & Gjershaug 2014). Bestanden har vært nedadgående i Norge i mange år (Jacobsen & Røv 2007). Det antas at bestanden trolig har vært stabil i mange områder de siste 20 åra, mens totalbestanden fortsatt er svakt avtagende (Øien *et al.* 2014). I enkelte områder er hubrobestanden fortsatt sterkt avtagende (Stenberg 2014). Hubro er klassifisert som 'Sterkt truet' (EN) i den norske rødlista (Kålås *et al.* 2010).

## 5.2 Materiale og metode

Høsten 2014 og våren 2015 ble det satt ut til sammen 11 lyttebokser. Dette er ved antatte hekkeplasser, nære kontrollområder og referanseområder. En oversikt over ni av disse lokalitetene finnes i Figur 5.1 og Tabell 5.1.

Om høsten, i perioden 15.9-15.10, ble det spilt hubrolyd i fem minutter, deretter fem minutters pause, og så fem minutter med lyd igjen. Lyd ble spilt til litt ulike tider i de ulike områdene, men alltid mellom kl. 1800 på kvelden og kl. 0700 på morgenen. Dette er den perioden hvor unge hanner er mest aktive. På hver enkelt lokalitet ble lydspilling avsluttet i løpet av 15 minutter, og det ble da lyttet etter eventuelle svar fra hubro. Deretter ble det hengt opp lyttebokser med konstant opptak i minst sju døgn før de ble samlet inn og kontrollert. I 2012 ble det gjennomført omfattende undersøkelser i områdene for å søke etter sportegn og hekkeplasser (Pearson 2012 b). Gjennom kontroll- og overvåkingsprosjektet for hubro blir enkelte territorier, hvor det er mistanke om ukjent hekking, undersøkt nærmere. Disse undersøkelsene blir utført av Martin Pearson, og er ikke en del av dette vindkraftprosjektet.

Våren 2015, i perioden mars-april, ble det satt ut lyttebokser uten provosering i form av å spille hubrosang. Selv om hubro på bakgrunn av lyd *kan* registreres gjennom hele den mørke delen av døgnet, er det timen før og timen etter solnedgang den er mest aktiv. Erfaringer viser at vindstille kvelder med klarvær og null til 10 minusgrader er gunstig. Ropet til hubro kan enkelt registreres på 1,5 kilometers avstand, men under ideelle lytteforhold kan fuglene høres på en avstand av inntil 5 kilometer (Hagen 1952; Oddane & Undheim 2007).

Nære kontrollområder ble valgt ut fra lokalkunnskap om hubroens bruk av Frøya. Det er kun mulig å finne gode nære kontrollområder hvis hekkelokaliteten er kjent. Hubroens anonyme tilværelse medfører at lytting manuelt og med lyttebokser ikke nødvendigvis gir resultat selv om hubroen er i territoriet. Hubroen kan være fraværende i dette territoriet dette året, eller være andre steder i tiden hvor boksen står oppe.

### 5.2.1 Lokalteter med hubro

Vi har god årlig informasjon om hubrobestanden på Frøya tilbake til 1999 (Pearson 2012; Pearson 2014). Kunnskapen fra disse prosjektene har vært et godt utgangspunkt for å bruke lytteundersøkelser etter hubro på Frøya på en effektiv måte. Det samles fortløpende inn mer informasjon slik at antall aktive hubrolokaliteter kan endre seg før vi eventuelt starter med fase 2.

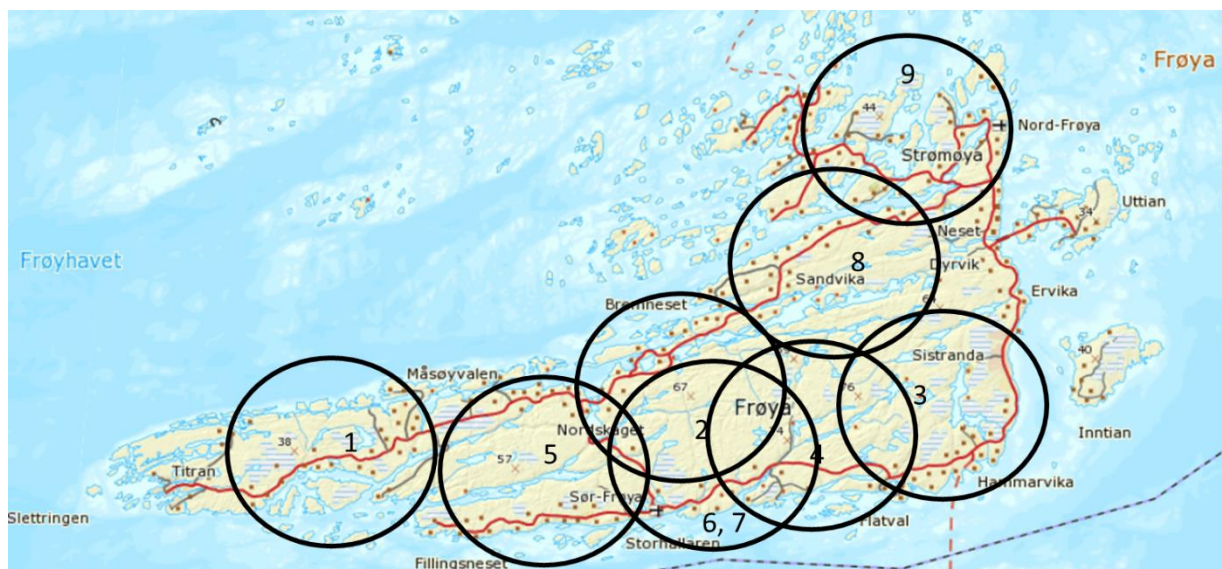
Vi kaller aktive lokaliteter med hubro for territorier. Vi vet ikke sikkert om det er hekking i alle territoriene, eller om to naboterritorier i realiteten kan være ett. Figur 5.1 viser en sirkel med diameter 6 km for å angi plasseringen av territorier, plassering av lyttebokser, nære kontrollområder, eller referanseområder, og samtidig gi så lite detaljinformasjon at den ikke kan misbrukes.

## 5.2.2 Referanseområder

Det er trukket ut ti referanseområder utenfor influensområdene i forbindelse med arbeidet på Fosen. Utvalget er tilfeldig blant 22 kjente lokaliteter som ligger langs kysten av Nord-Trøndelag og Sør-Trøndelag og langs Trondheimsfjorden. De ligger i lignende habitat som lokalitetene inne i influensområdene, og det er registrert hubro minst to av årene 2010-2014. Kravet i den godkjente prosjektbeskrivelsen er kun seks referanseområder. Vi har derfor i utgangspunktet fire referanseområder mer enn kravet. I tillegg vil det suppleres med referanseområder på Frøya, Hitra og Snillfjord. Dermed vil det totalt inkluderes minst 12 referanseområder i overvåkingen av den generelle bestandsutviklingen. En av referanselokalitetene ligger på Frøya. Vi har unngått å bruke lokaliteter i hubroens kjerneområder (Sleneset) som referanseområder da det er her eventuelle bestandsendringer vil være minst synlige (Newton 2007).

## 5.3 Resultat

Figur 5.1 gir en oversikt over territorier, plassering av lyttebokser, nære kontrollområder og/eller referanseområder for hubro. Tabell 5.1 angir om det ble påvist hubro eller ikke i perioden 2011-2015. I løpet av undersøkelsesårene 2014 og 2015 ble hubro registrert på fem lyttepunkter, hvorav fire er innen influensområdet.



Figur 5.1. De fleste områder hvor det ble gjennomført undersøkelser av hubro i 2014-2015. Sirklene har en diameter på seks km, og viser svært omtrentlig plasseringen av territorier, lyttebokser og/eller nære kontrollområder. Aktuelle lokaliteter er tilfeldig plassert innenfor sirkelen. Tallet angir ID, og er som i Tabell 5.1.

Tabell 5.1. Lokalteter med hubro, nære kontrollområder og referanseområder på Frøya. ID er som i Figur 5.1. Observert viser om hubroen er påvist vår (V) eller høst (H),) og/eller lyttbok (B), I tillegg brukes følgende koder: U = området undersøkt, men hubro er verken hørt eller sett, - betyr ikke undersøkt, S = spor og sportegn eller hekking på reirhulle juni/juli.

Sted	ID	Observert				
		2011	2012	2013	2014	2015
Frøya 1	1	S	S	S	S	V,B/S
Frøya 2	2	-	S	S	S/H,B	S
Frøya 3	3	-	S	S	S/H,B	S
Frøya 4	4	S	U	U	H,B	U
Frøya 5	5	U	U	U	H,B	U
Frøya 6	6	-	S	U	U	U
Frøya 7	7	S	S	S	U	U
Frøya 8	8	-	U	-	-	U
Frøya 9	9	-	S	-	-	S

#### 5.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden

Det er referanser til mye hubrolitteratur i denne rapporten. De omtaler farer som hubro er utsatt for, og tiltak for å ta vare på bestanden (DN 2008). Det er liten tvil om at anleggsvirksomhet i kritiske perioder vil påvirke hvorvidt hubro lykkes med hekking eller ikke. Det bør derfor ikke foregå noen form for anleggsarbeid med helikopter innen 2 km fra etablerte hubrolokaliteter (reirhulle eller sannsynlig reirhulle) i hekketida. Gravemaskin vil være mindre stressende enn helikopter, men bør ikke brukes innen 1 km fra hekkelokaliteten i hekkesesongen. Arbeid utført til andre tider av året legges det ikke restriksjoner på. Arbeid nærmere enn de oppgitte avstander fra hubroenes hekkelokalitet bør altså kun foregå i tidsrommet oktober – januar.

Forekomsten av byttedyr er viktig. Det har til en viss grad vist seg mulig å styre hvilke områder hubroen bruker ved å legge ut mat. Finner den rikelig med næring i et område i retning vekk fra vindmøllene, er det mindre sjanse for at den jakter ved vindmøllene. Skjøtselstiltak for å bedre mattilgangen generelt er også en mulighet, f. eks. ved å redusere antall kråkefugler og mink, som i tillegg til å plyndre reir også er næringskonkurrenter til hubro (Jacobsen & Gjershaug 2014). Fangst og avliving av kråkefugler og mink har foregått i større omfang på Frøya fra og med høsten 2012 til og med ettervinteren 2015. Til sammen er det tatt 1194 kråker, 27 ravn, og rundt 75 mink. Hvis denne fangsten fortsetter, vil den trolig gradvis bedre næringsforholdene for hubro og dermed reproduksjons- og overlevelse. Frøya har ingen store fluktuerende bestander av smågnagere som hubro nyttiggjør seg.

For å være sikker på at det er vindmøllene som er årsak til en eventuell nedgang i hubrobestanden på Frøya, bør ikke militære flyøvelser med F-16 og F-35 foregå i lav høyde i hekketida. Utbygger bør ta en prat med Luftforsvaret om dette slik at Frøya ikke inkluderes som treningsområde i perioden februar – september.

## 5.5 Diskusjon og videre arbeid

Det ble i løpet av 2014 og 2015 registrert hubro på fem lyttepunkter. Det representerer to hekkelokaliteter innenfor influensområdet. Når det er stor tetthet av hubro, er det større sjanse for at de etablerte hubroene synger for å markere sin tilstedeværelse. Andel av kjente lokaliteter med påvist aktivitet er høyere enn andelen var på Fosen (Husby *et al.* 2014). Også på Høg-Jæren er det stor tetthet, og her påvises hubro forholdsvis ofte i aktive lokaliteter (Oddane & Undheim 2007; Oddane, Undheim & Undheim 2008; Oddane *et al.* 2008).

Manuell lytting etter hubro i mars-april er av noen karakterisert som en 'usikker' metode (Pearson 2012b). Dette ble vist ved manuell lytting utført på Frøya våren 2012. Der ble det ikke påvist noen aktivitet på to lokaliteter, men det ble likevel påvist hekking senere på året. Nyere tids bruk av lyttebokser, gir derimot en langt mer sikker indikasjon på om det er hubro til stede eller ikke. Dette skyldes bl.a. lengre lytteperiode og at menneskets nærvær ikke skremmer hubroen fra å synge. Norsk Ornitologisk Forening regner sommerundersøkelser som den beste for å kartlegge hubro (Myklebust & Reinsborg 2005). Registreringer nært reirplassen i hekketida kan forstyrre hubroen, og mange mener derfor at det ikke er forsvarlig å utføre (Sonerud 1991; Pearson 2012a). Dette er årsaken til at reirundersøkelser ikke ble inkludert i hubroprosjektet i Nord-Trøndelag (Kroglund & Østnes 2014). Slike undersøkelser er dessuten meget arbeidskrevende (Oddane *et al.* 2008).

Ved eventuell fortsettelse av dette prosjektet, vil vi bruke lyttebokser som står en uke i mars-april, og en uke i september-oktober.

Hubroene i et område kjenner hverandre på lyden, og de vet når det kommer en ny inntrenger inn i området. Det er individuelle forskjeller mellom fuglene, og de ulike særtrekkene forandres ikke fra år til år (Lengange 2005). Lydopptak tas vare på, og de vil bli analysert i et forsøk på å individgjenkjenne de territorielle fuglene. På den måten kan vi eventuelt avsløre om nye individer kommer inn i etablerte territorier, eller om samme individ er registrert flere steder.

Det er vanlig at hubro ikke påvises hvert år i sitt territorium. Manglende tilstedeværelse i perioder, og at den ikke går til hekking hvert år kan være årsaker til dette. Hubroen kan også være til stede i territoriet uten at den påvises. Undersøkelser kun enkelte år vil derfor ha store svakheter. Manglende påvisning trenger ikke å skyldes at hubroen har forlatt området. NVE ønsker at vi skal kunne trekke statistiske holdbare konklusjoner etter undersøkelsene på Fosen og sørover mot Trollheimen, inklusiv Frøya. Det er også en aksept for at vi endrer metodikk hvis erfaringene tilsier at det er nødvendig. Erfaringene så langt med hubro tilsier at vi må gjennomføre hubroundersøkelsene hvert år fram til fase 3 avsluttes. Alle lokaliteter må undersøkes etter vår standardiserte metodikk. Påvisning eller manglende påvisning over flere år gjør det lettere å trekke riktig konklusjon om hubroen bruker territoriet eller ikke. Tilsvarende gjelder også for andre arter som ikke hekker hvert år.

## 6. Generell diskusjon ut fra erfaringene i 2014-2015

For hubro og rovfugler med høy levealder, er det anbefalt at undersøkelsesperioden før utbygging av vindkraftanleggene starter har en varighet på minst tre år (May *et al.* 2010). Det skyldes at disse artene ikke hekker hvert år. Dette er fuglearter som lever lenge og dersom hunnen ikke er i god nok kondisjon, vil paret avstå fra hekking det året. Vi oppfyller denne anbefalingen til minst tre år med undersøkelser gjennomført på hubro på Frøya de siste årene. Årlige undersøkelser bør også gjennomføres når vi ønsker å finne effekter av vindkraftverkene.

Det er mulig at andre fugler kan trekke inn mot ledige territorier dersom de opprinnelige fuglene blir drept eller fortrent av vindkraftanleggene. Dersom det er tilfellet vil det være vanskelig å påvise effekter av anleggene. Erfaringene fra Frøya tyder på at det ikke er noen stor populasjon av ledige individer, ettersom det kan ta flere år før frafalte fugler blir erstattet i etablerte territorier (Martin Pearson).

Det er i denne rapporten skissert forslag til undersøkelser ut over det som er angitt i metodeheftet før feltarbeidet startet. Her er en oppsummering av disse forslagene som er aktuelle for Frøya, i en ikke prioritert rekkefølge:

- Kontrollere om vindkraftanlegget påvirker predasjonsraten på fuglereir. Dette kan gjennomføres med bruk av kunstige reir. Slike kunstige reir vil påvise det generelle predasjonstrykket på fuglereir, og ikke være identisk med predasjonsraten på en bestemt fugleart. Det bør gjøres våren 2016, og på nytt tilsvarende fase 2 og 3 av vindkraftutbyggingen.
- Undersøke aktive hubroterritorier (ut fra fase 1) årlig etter samme metodikk til fase 3 avsluttes. Dette for å ha mulighet til å vite om lokalitetene blir forlatt. Dersom hubro ikke hekker eller påvises i de årene fase 2 og 3 gjennomføres selv om lokaliteten fortsatt er i bruk, vil feil konklusjon trekkes.
- Det bør tas vare på fugler som blir funnet døde i og ved vindkraftanleggene slik at vi kan kontrollere om dette er noen av de artene vi undersøker i dette prosjektet. Kanskje kan vi se om det er økt dødelighet som er årsak til at et territorium blir tomt.



## 7. Litteratur

- Aebischer, A., Nyffeler, P., Arlettaz, P. (2010) Wide-range dispersal in juvenile Eagle Owls (*Bubo bubo*) across the European Alps calls for transnational conservation programmes. *J. Ornithol.* 151: 1–9.
- Bakken, V., Runde, O. & Tjørve, E. (2003) Norsk ringmerkingsatlas. *Stavanger Museum, Stavanger*, **1**, 431.
- Bakken, V., Runde, O. & Tjørve, E. (2006) Norsk ringmerkingsatlas. *Stavanger Museum, Stavanger*, **2**, 446 p.
- Barth, E.K. (1970) Hønsehauken. *Norges dyr* (ed. R.S.-J. Frislid, A.), pp. 173-177. J. W. Cappelen.
- Baumgart, W. (2011) Wenn Uhus *Bubo bubo* bei der Jagd in Hochlagen den morgendlichen Rückflug verpassen. *Ornitologische Mitteilungen*, **63**, 352-365.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. (1998) Utility structures as a mortality factor for raptors and owls in Norway. *Holarctic birds of prey* (eds R.D. Chancellor, B.U. Meyburg & J.J. Ferrero), pp. 381-392. Adenex-Wwgbp.
- BirdLife International (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. *Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12)*.
- Bollingmo, T. (1991) Sjøender. *Norges dyr. Fuglene 1* (eds O. Hogstad, A. Semb-Johansson & R. Frislid), pp. 169-184. J. W. Cappelen.
- Bye, F.N. (2006) Hønsehauk *Accipiter gentilis*. *Norsk VinterfuglAtlas. Fuglenes utbredelse, bestandsstørrelse og økologi vinterstid* (eds T. Svorkmo-Lundberg, V. Bakken, M. Helberg, K. Mork, J.E. Røer & S. Sæbø), pp. 152-153. Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim.
- Båtvik, J.I.I. (1994) Svartand *Melanitta nigra*. *Norsk fugleatlas* (eds J.O. Gjershaug, P.G. Thingstad, S. Eldøy & S. Byrkjeland), pp. 96-97. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Cramp, S. (1977) The birds of the Western Palearctic. *Oxford University Press*, **1**, 722 p.
- Cramp, S. (1980) The birds of the Western Palearctic. *Oxford University Press*, **2**, 695 p.
- Cramp, S. (1989) *The birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford, New York.
- DN (1999) Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. pp. 167. DN-rapport 1999-3.
- DN (2008) Handlingsplan for hubro *Bubo bubo*. *Rapport 2009-1*, pp. 26. Direktoratet for naturforvaltning.
- Dunker, H. (1970) Lommene. *Norges dyr: Fugler* (eds R. Frislid & A. Semb-Johansson), pp. 34-41. J. W. Cappelen.
- Ekström, G. (2002) I lappuglans skog. *Max Ström*, 136 p.
- Eriksson, M.O.G. (1994) Susceptibility to fresh-water acidification by 2 species of loon - red throated loon (*Gavia stellata*) and arctic loon (*Gavia arctica*) in southwest Sweden. *Hydrobiologia*, **279**, 439-444.
- Eriksson, M.O.G. & Sundberg, P. (1991) The choice of fishing lakes by the red-throated diver *Gavia stellata* and black-throated diver *Gavia arctica* during the breeding season in south-west Sweden. *Bird Study*, **38**, 135-144.
- Eriksson, M.O.G. & Åhlund, M. (2013) Dynamiken i smålommens *Gavia stellata* val av häckningslokaler – övergivande, ny- och återetableringar. *Ornis Svecica*, **23**, 130-142.
- Folkestad, A.O. (1991) Lommer. *Norges dyr. Fuglene 1* (eds O. Hogstad, A. Semb-Johansson & R. Frislid), pp. 28-39. J. W. Cappelen.
- Goudie, R.I. & Jones, I.L. (2004) Dose-response relationships of harlequin duck behaviour to noise from low-level military jet over-flights in central Labrador. *Environmental Conservation*, **31**, 289-298.
- Grønlien, H. (2004) Hønsehauken i Norge. Bestandens status og utvikling siste 150 år. *NOF Rapportserie*, pp. 40.
- Gundersen, M., Rolstad, J. & Wegge, P. (2004) Hønsehauk og skogbruk - en gjennomgang av bestandsutvikling, økologi og trusler. *INA fagrapport 2*, pp. 35.
- Haftorn, S. (1971) Norges fugler. *Universitetsforlaget*, 862 pp.

- Hagen, Y. (1952) Rovfuglene og viltpleien. *Universitetsforlaget*, **2**, 622 p.
- Halley, D. & Hopshaug, P. (2007) Breeding and overland flight of red-throated divers *Gavia stellata* at Smøla, Norway, in relation to the Smøla wind farm. *NINA Rapport 297*, pp. 26.
- Hughes, K.A., Waluda, C.M., Stone, R.E., Ridout, M.S. & Shears, J.R. (2008) Short-term responses of king penguins *Aptenodytes patagonicus* to helicopter disturbance at South Georgia. *Polar Biology*, **31**, 1521-1530.
- Husby, M. (2000) Hønsehaukhekkning og framkjøring av tømmer i Levanger kommune våren 2000. *Biolog Magne Husby. Rapport nr. 1 – 2000*, pp. 12.
- Husby, M. (2013) Forvaltningsplan for hønsehauklokalitet i Levanger kommune. pp. 16. HiNT notat unntatt offentlighet.
- Husby, M., Eriksen, A., Kroglund, R.T., Østerås, T.R. & Østnes, J.E. (2014) Fosen vindkraft 1. Status for svartand, storlom, smålom, hønsehauk og hubro før bygging av vindkraftverk og kraftledninger. *HiNT Utredning nr 167*, pp. 46.
- Illner, H. (2011) Comments on the report “Wind Energy Developments and Natura 2000”, edited by the European Commission in October 2010.  
[http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind\\_farms.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf).
- Jackson, D.B. (2005) Environmental correlates of lake occupancy and chick survival of Black-throated Divers *Gavia arctica* in Scotland. *Bird Study*, **52**, 225-236.
- Jacobsen, K.-O. & Gjershaug, J.O. (2014) Oppdatering av faggrunnlaget til handlingsplanen for hubro. *NINA Minirapport 491*, pp. 42.
- Jacobsen, K.-O. & Røy, N. (2007) Hubro på Slenest og vindkraft. *NINA Rapport 264*, pp. 33.
- Jacobsson, R. & Sandvik, J. (2014) Hønsehauk i Sør-Trøndelag 1994-2013. pp. 20. NOF-rapport 2014-12.
- Kroglund, R.T. & Østnes, J.E. (2014) Bestandskartlegging av hubro (*Bubo bubo*) i Nord-Trøndelag. *HiNT Utredning*, pp. 20.
- Kållås, J.A., Gjershaug, J.O., Husby, M., Lifjeld, J.T., Lislevand, T., Strann, K.-B. & Strøm, H. (2010) Fugler Aves. *Norsk rødliste for arter 2010. The 2010 Norwegian Red List for Species*, pp. 419-429. Artsdatabanken.
- Langgemach, T. & Dürr, T. (2013) Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. - Stand 17.12.2013, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. *Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Staatliche Vogelschutzwarte*, pp. 61.
- Langston, R.H.W., Fox, A.D. & Drewitt, A.L. (2006) Conference plenary discussion, conclusions and recommendations. *Ibis*, **148**, 210-216.
- Lengange, T. (2005) Stimmanalyse beim Uhu *Bubo bubo* - eine möglichkeit zur Individualerkennung. *Ornithol. Anz.*, **44**, 91-97.
- Løkstad, B. (2012) Betydningen av skjøtselsplaner for hogst i hønsehaukens hekklokalitetet. *Bachelorgradsoppgave i Utmarksforvaltning, LIT*, pp. 27. HiNT.
- Martin, T.E. (1995) Avian life-history evolution in relation to nest sites, nest predation, and food. *Ecological Monographs*, **65**, 101-127.
- May, R., Dahl, E.L., Follestad, A., Reitan, O. & Bevanger, K. (2010) Samlet belastning av vindkraftutbygging på fugl. Standardvilkår for for- og etterundersøkelser. *NINA Rapport 623*, pp. 34.
- Mudge, G.P. & Talbot, T.R. (1993) The breeding biology and causes of nest failure of Scottish black-throated divers *Gavia arctica*. *Ibis*, **135**, 113-120.
- Myklebust, M. & Reinsborg, T. (2005) Etterundersøkelser av hubro og havørn i planområdet for Frøya vindmøllepark. Oppsummering av vår-runden 2005. *Rapport*. Norsk Ornitologisk Forening.
- Mönkkönen, M., Husby, M., Tornberg, R., Helle, P. & Thomson, R.L. (2007) Predation as a landscape effect: the trading off by prey species between predation risks and protection benefits. *Journal of Animal Ecology*, **76**, 619-629.
- Newton, I. (2007) Population limitation in birds: the last 100 years. *British birds*, **100**, 518-539.
- Nygård, T. (2005) Hønsehauken i Nord-Trøndelag 1994-2004. Bestandsstatus og bruk av flybilder til forvaltning. *NINA Rapport 20*, pp. 24.

- Nygård, T., Wiseth, B., Halley, D., Grønnesby, S. & Grønlien, P.M. (2001) Hønsehauken i skogbrukslandskapet. *NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Virkninger av fysiske naturinngrep – systemøkologisk innretting. Sluttrapport – NINA temahefte 16*, pp. 79-88.
- Oddane, B. & Undheim, O. (2007) Kartlegging av hubro på Høg-Jæren - våren 2007. pp. 9. Naturforvalteren.
- Oddane, B., Undheim, O. & Undheim, O. (2008) Kartlegging av hubro på Høg-Jæren - våren 2008. pp. 6. Naturforvalteren.
- Oddane, B., Undheim, O., Undheim, O. & Mangersnes, R. (2008) Kartlegging av hubro på Høg-Jæren - hekkesesongen 2007. pp. 7. Naturforvalteren.
- OED (2013a) Statnett SF - 420 kV kraftledning Namsos-Roan-Storheia-Snillfjord-Trollheim - klagesak. pp. 46. Det kongelige olje- og energidepartementet.
- OED (2013b) Storsatsing på vindkraftverk på Fosen og i Snillfjord.
- OED (2013c) Vindkraft og kraftledninger i snillfjordområdet - klagesak. pp. 53. Det kongelige olje- og energidepartementet.
- OED (2013d) Vindkraft og kraftledninger på Fosen - klagesak. pp. 132. Det kongelige olje- og energidepartementet.
- Overrein, Ø. (2002) Virkninger av motorferdsel på fauna og vegetasjon : kunnskapsstatus med relevans for Svalbard. pp. 28. Norsk Polarinstitutt Rapportserie nr. 119.
- Pearson, M. (2011) Kartlegging av farlige stolpekonstruksjoner og linjestrekninger for hubro i Hitra og Frøya kommuner i Sør-Trøndelag. *Rapport upublisert*, pp. 24.
- Pearson, M. (2012a) Hubro - overvåking av hekkelokaliteter som mislykkes med hekking. *Rapport upublisert*, pp. 20.
- Pearson, M. (2012b) Utredning av Frøya vindkraftverk med tilgrensende områder og utbredelse av hubro. *Rapport upublisert*, pp. 24.
- Pearson, M. (2014) Tiltak for å øke reproduksjon hos hubro i Hitra og Frøya kommuner i Sør-Trøndelag. *Årsrapport 2014*, pp. 20.
- Penteriani, V., Gallardo, M., Roche, P. Lond. (2002) Landscape structure and food supply affect eagle owl (*Bubo bubo*) density and breeding performance: a case of intra-population heterogeneity. *J. Zool.*, **257**: 365-372
- Penteriani, V., Lourenço, R., Delgado, M (2012) Eagle Owls in Doñana: a conservation dilemma or not?: *British Birds*, **105**: 88–95
- Piper, W.H., Meyer, M.W., Klich, M., Tischler, K.B. & Dolsen, A. (2002) Floating platforms increase reproductive success of common loons. *Biological Conservation*, **104**, 199-203.
- Rannem, A.B. (1999) Skog- og arealtilstand i hekkelokaliteter for hønsehauk i Trøndelag. *Hovedfagsoppgave i skjøtsel, institutt for skogfag*, pp. 59. NLH.
- Rubolini, D., Bassi, E., Bogliani, G., Galeotti, P. & Garavaglia, R. (2001) Eagle Owl *Bubo bubo* and power line interactions in the Italian Alps. *Bird Conservation International*, **11**, 319-324.
- Røv, N. & Jacobsen, K.-O. (2007) Hubro på Karmøy og vindkraft. *NINA Rapport 239*, pp. 36.
- Sitkewitz, M. (2009) Telemetrische Untersuchungen zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus (*Bubo bubo*) in den Revieren Thüngersheim und Retzstadt im Landkreis Würzburg und Main-Spessart – mit Konfliktanalyse bezüglich des Windparks Steinhöhe. *Populationsökologie Greifvogel und Eulenarten*, **6**, 433-459.
- Solheim, R. (2006) Hubro *Bubo bubo*. *Norsk VinterfuglAtlas. Fuglenes utbredelse, bestandsstørrelse og økologi vinterstid* (eds T. Svorkmo-Lundberg, V. Bakken, M. Helberg, K. Mork, J.E. Røer & S. Sæbø), pp. 258-259. Norsk Ornitologisk Forening, Trondheim.
- Sonerud, G.A. (1991) Ugler. *Norges dyr. Fuglene 3* (eds O. Hogstad & A. Semb-Johansen), pp. 36-83. J. W. Cappelens Forlag.
- Stenberg, I. (2014) Kartlegging av hubro i Møre og Romsdal. Status per 2012. *OUM rapportserie, rapport nr. 1-2014*, pp. 6.
- Torp, E. (1998) Smålom og storlom i Roan. *Trøndersk Natur*, **25**, 23-30.
- Torp, E. (1999) Inventering av vann- og vadefugl i ferskvann i Roan kommune, sommeren 1998. *Trøndersk Natur*, **26**, 72-75.

- Torp, E. (2000) Inventering av våtmarksfugl i ferskvann i Osen kommune sommeren 1999. *Trøndersk Natur*, **27**, 44-47.
- Torp, E. (2001) Inventering av smålom og storlom i kommunene Osen og Roan sommeren 1999. *Trøndersk Natur*, **28**, 14-21.
- Whitfield, D.P., Ruddock, M. & Bullman, R. (2008) Expert opinion as a tool for quantifying bird tolerance to human disturbance. *Biological Conservation*, **141**, 2708-2717.
- Øien, I.J., Heggøy, O., Schimmings, P., Aarvak, T., Jacobsen, K.-O., Oddane, B., Ranke, P.S. & Steen, O.F. (2014) Status for hubro i Norge. *NOF-rapport 2014-8*, pp. 71.