



UTREDNING

Fosen vindkraft 1

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

Magne Husby
Audun Eriksen
Rolf Terje Kroglund
Tom Roger Østerås
Jan Eivind Østnes

Høgskolen i Nord-Trøndelag
Utredning nr 167

Steinkjer 2014



HINT

Fosen vindkraft 1

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

Magne Husby
Audun Eriksen
Rolf Terje Kroglund
Tom Roger Østerås
Jan Eivind Østnes

Høgskolen i Nord-Trøndelag
Utredning nr 167
ISBN 978-82-7456-729-0
ISSN 1504-6354
Steinkjer 2014



Forord

Det er gitt konsesjon til fem ulike vindkraftanlegg med nettilknytninger på Fosen fra 2015. I tillegg er det gitt konsesjoner for nytt stamnett og forsterkninger i regionalnettet på Fosen (OED 2013d; OED 2013a). Blant vilkårene skal det så langt mulig måles effekter av anleggene på storlom, smålom, hønehauk og hubro. Det skal også undersøkes hvordan svartand reagerer på anleggene hvis det blir funnet hekkelokaliteter for arten.

Sarepta Energi AS har i samarbeid med Fosen Vind AS og Statnett gitt Høgskolen i Nord-Trøndelag (HiNT) i oppdrag å gjennomføre for- og etterundersøkelser for de aktuelle artene i og ved de ulike anleggene. Det meste av kommunikasjonen mellom oppdragsgiver og HiNT har foregått gjennom Multiconsult AS ved Ørjan W. Jenssen. Stort sett alle forundersøkelser av de fem fugleartene er gjennomført i 2014. Etterundersøkelser skal gjennomføres året etter at anlegget er satt i drift, og på nytt igjen etter ytterligere fem år.

Rapporten gir ingen detaljert informasjon om hekkelokalitetene for de sårbare artene hubro og hønehauk. I stedet er det markert med en sirkel med diameter 4 km hvor reirplass og/eller lytteplassen ligger. Det er gjennomført et møte med Statnett ved Asgeir Vagnildhaug der mulige tiltak for å beskytte hekkelokalitetene langs 420 kV trasé fra Namsos til Storheia ble vurdert. Dessuten er detaljinformasjon om alle våre funn levert Multiconsult AS ved Ørjan W. Jenssen.

Rolf Terje Kroglund og Jan Eivind Østnes har deltatt i prosjektets tidlige planlegging. Mari Gaarden, Stig Gaarden, Anita Husby, Magne Husby, Tore Reinsborg, Erik Torp, Morten Venås og Tom Roger Østerås har deltatt i feltarbeidet. Multiconsult AS ved Ørjan W. Jenssen deltok på feltarbeid en dag. Audun Eriksen og Tom Roger Østerås har analysert lydopptakene.

Torgrim Sund har laget kart og gjennomført beregninger ut fra oppgitte koordinater. Runar Jacobsson, Bjørn Rangbru og Hans Einar Ring har gitt informasjon om hønehauken i undersøkelsesområdene, og for tilgang til hønehaukdata til bruk som referanseområder. Lokalbefolkningen ved enkelte lokaliteter har gitt verdifull informasjon, men kan ikke nevnes på grunn av at det vil avsløre stedet. Alle takkes for sine bidrag.

Innhold

1. Innledning.....	5
1.1 Vindkraftanleggene	5
1.2 Fugleundersøkelsene.....	6
1.3 Organisering og rapportering	10
2. Svartand.....	12
2.1 Biologi og rødlistestatus	12
2.2 Materiale og metode.....	13
2.3 Resultat.....	13
2.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden	13
2.5 Diskusjon og videre arbeid	15
3. Lommer	16
3.1 Biologi og rødlistestatus	16
3.2 Materiale og metode.....	18
3.3 Resultat.....	18
3.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden	21
3.5 Diskusjon og videre arbeid	21
4. Hønehauk.....	22
4.1 Biologi og rødlistestatus	22
4.2 Materiale og metode.....	24
4.2.1 Hekkelokaliteter for hønehauk	24
4.2.2 Referanseområder.....	25
4.3 Resultat.....	25
4.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden	27
4.5 Diskusjon og videre arbeid	28
5. Hubro.....	28
5.1 Biologi og rødlistestatus	28
5.2 Materiale og metode.....	30
5.2.1 Lokalteter med hubro.....	31
5.2.2 Referanseområder.....	31
5.3 Resultat.....	31
5.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden	33
5.5 Diskusjon og videre arbeid	34

6. Generell diskusjon ut fra erfaringene i 2014.....	35
7. Erfaringer med lytteutstyr.....	36
8. Litteratur.....	39
Vedlegg 1.....	42



Hubroen vet oftest hvor du er, men det er atskillig vanskeligere for oss å vite hvor hubroen er. Det er sentralt i prosjektet å undersøke hvordan vindkraftanleggene påvirker hubrobestanden. Foto: Terje Kolaas.

1. Innledning

1.1 Vindkraftanleggene

Planer for vindkraftanleggene på Fosen er konsekvensutredet, og høringsuttalelser, innsigelser og klager er sluttbehandlet. NVE har gitt konsesjoner som er opprettholdt av OED i klagebehandling. Utbyggingen på Fosen består av følgende (Figur 1.1):

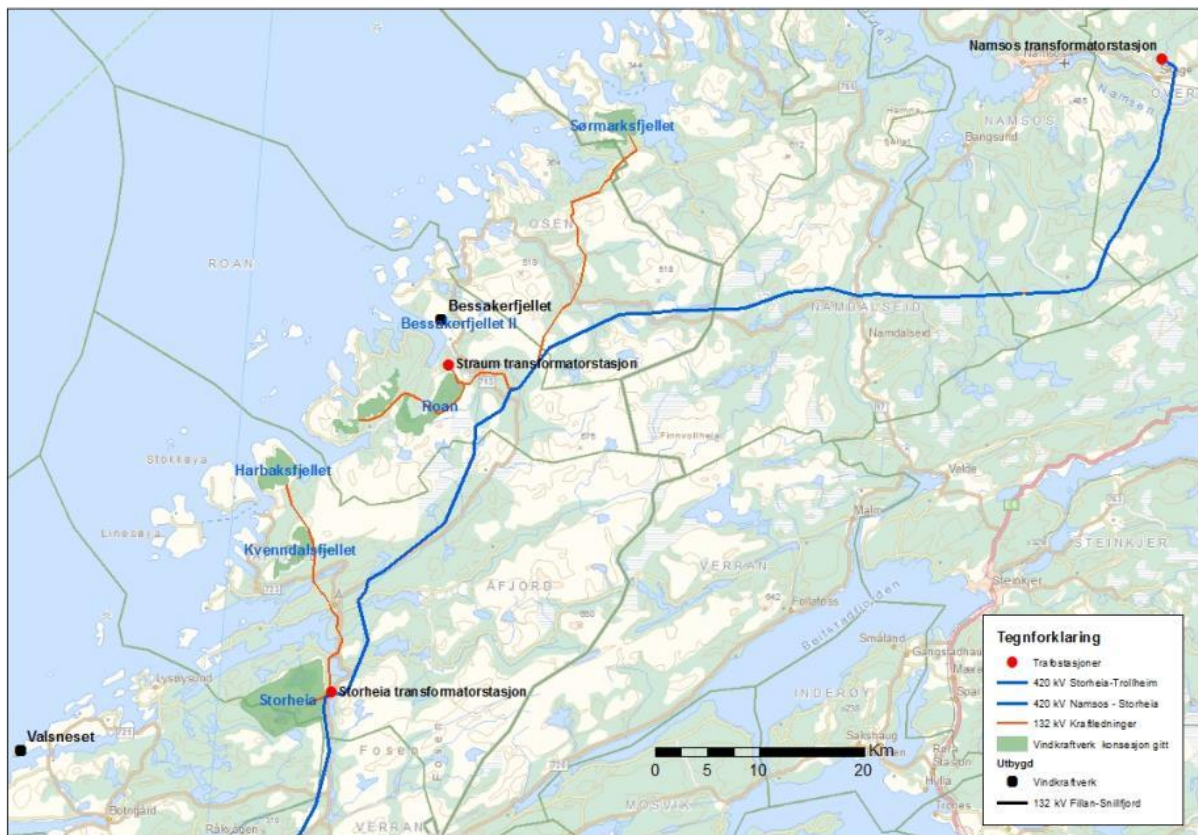
1. 130 km 420 kV trasé fra Namsos via Roan og fram til Storheia.
2. Sørmarksfjellet vindkraftverk.
3. Roan vindkraftverk.
4. Harbaksfjellet vindkraftverk.
5. Kvenndalsfjellet vindkraftverk.
6. Storheia vindkraftverk.
7. Totalt ca. 70 km 132 kV kraftledning mellom de ulike vindkraftverkene nevnt foran, samt tilkoblingspunkt til sentralnett/regionalnett. Disse kraftledningene anses som deler av de respektive vindkraftverkene.
8. Forsterkning av regionalnettet på Fosen med oppgradering fra 66 til 132 kV Straum-Spannklumpen og Hubakken-Storheia, ny 132 kV Spannklumpen-Roan og sanering av linje mellom Spannklumpen og Hubakken.

Til et vindkraftanlegg inngår ikke bare vindkraftverkene med vindturbiner og kraftledninger, men også infrastruktur som veier, oppstillingsplasser og bygninger. I tillegg vil helikoptertrafikk ved transport av linjemateriell med stor sannsynlighet påvirke fuglelivet negativt.

I områdene med vindkraftverkene blir det bygget veier, og fundament for hver vindmølle. Det er åpenbart at naturområdene vil bli sterkt påvirket både under og etter bygging. I forbindelse med etablering av kraftlinjene vil gravemaskiner kjøre i terrenget fram til hver enkelt mast. Her blir det ikke bygd nye veier, men eksisterende vegnett og traseer for tømmertransport skal utnyttes i den grad det er mulig. I tillegg skal det brukes gravemaskiner med lavt marktrykk for å redusere kjøreskadene i terrenget der det ikke er veger fra før. Skog nært mastepunktene fjernes i 15-40 m avstand avhengig av spenningsnivå. Likeså fjernes skog 15-40 m til begge sider av kraftlinjetraseen hvis nødvendig. Dette for å hindre at trær faller inn på master eller kraftlinjer og forårsaker skader. Ved hvert mastepunkt for ny 420 kV graves det fire hull. Der det er løsmasser i terrenget trengs det 16 m³ betong. Gravemaskina skal tilbake til hvert mastepunkt for å pusse terrenget etter at betongarbeidene er ferdige. Betong, armering, master og kraftlinjer transporteres med helikopter. Det blir derfor mange turer til hver mast, noe som resulterer i gjentatte forstyrrelser i anleggsperioden. Byggematerialene skal fraktes fra et nettverk av punkter med veiforbindelse. Det er derfor ikke bare ved selve mastene det blir helikopterstøy, men også i traseene mellom hentepunktene og mastene. For 132 kV-ledningene blir inngrepene og transporten mindre omfattende. Denne rapporten gir anbefalinger om hvor og når helikopter og gravemaskin bør benyttes før i størst mulig grad unngå forstyrrelser for de enkelte artene i hekketida.

Helikoptrene vil fly i lavest mulig høyde for å redusere drivstofforbruk. De vil likevel være et godt stykke over bakken ettersom varene henger under helikopteret. Helikopter brukes også under monteringen

av mastene. Når vi vurderer hvilke avstander fra sårbare hekkelokaliteter det ikke bør utføres byggearbeider i hekketida, tar vi hensyn til terrenget.



Figur 1.1. Vindkraftverkene med tilhørende kraftlinjer på Fosen (OED 2013b). De mørkegrønne områdene viser vindkraftverkene hvor det er gitt konsesjon for utbygging. De røde linjene er 132 kV kraftlinjer, mens den blå linjene er 420 kV kraftlinja. Se for øvrig tegnforklaring i figuren.

1.2 Fugleundersøkelsene

OED ga i sin klagebehandling av konsesjonene på Fosen (OED 2013d) tilleggsvilkår til konsesjonene om for- og etterundersøkelser for hubro, hønsenhauk, storlom og smålom. For Statnetts 420 kV på Fosen ble det i tillegg gitt vilkår om at svartand skulle omfattes av slike for- og etterundersøkelser dersom det ble gjort funn av arten. NVE har i oppdaterte konsesjoner i 2014 inkorporert OEDs tilleggsvilkår.

Vilkårene sier ikke noe nærmere om hvordan undersøkelsene skal gjennomføres. 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).

Den godkjente metoden legger opp til undersøkelser i tre faser:

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

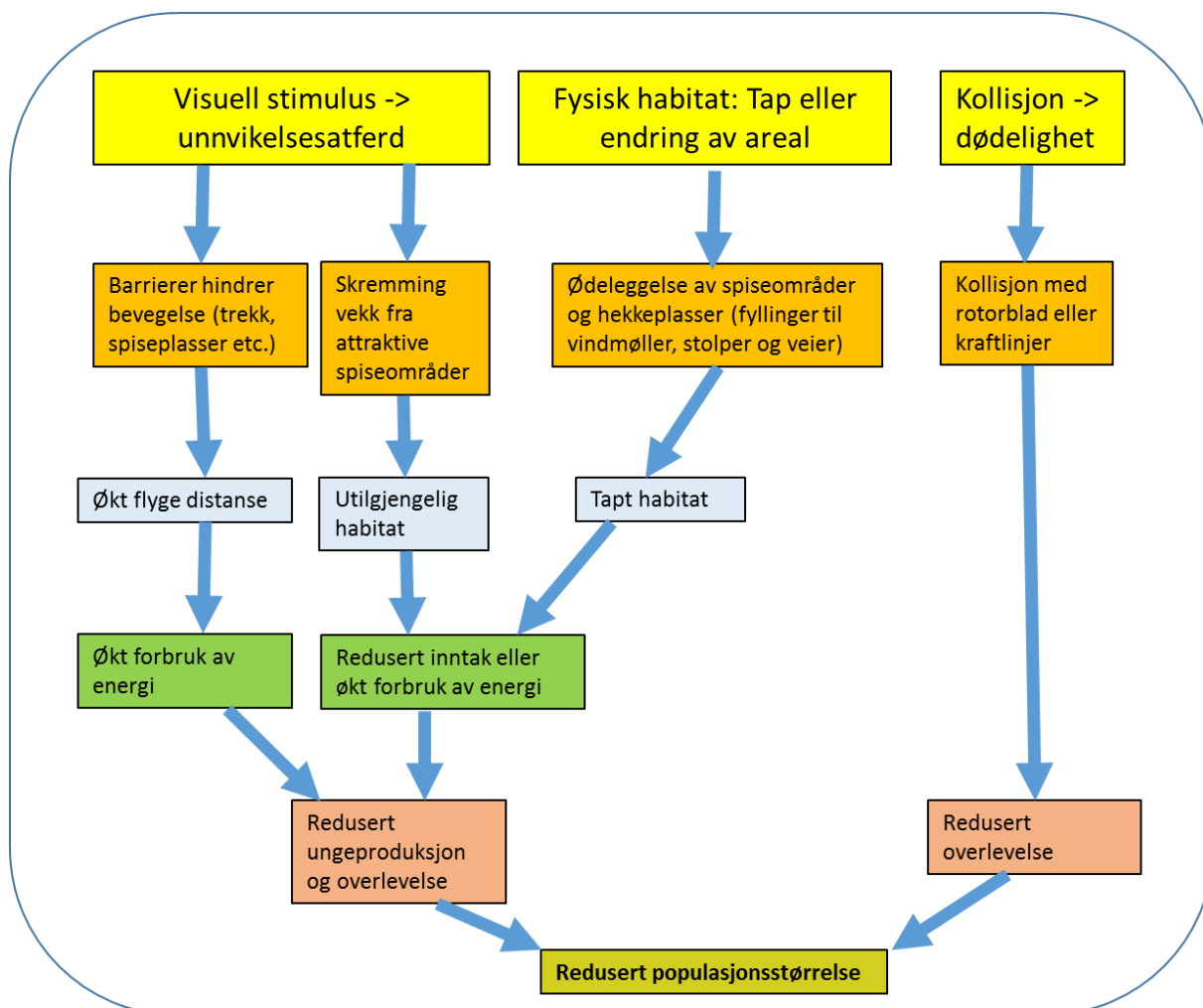
Fase 2: Status for alle artene innen ett år etter at det enkelte anlegg er ferdigstilt. Ettersom de ulike anleggene ferdigstilles til ulike tidspunkt medfører det at disse undersøkelsene ikke nødvendigvis gjennomføres samme år.

Fase 3: Status for alle artene innen fem år etter ferdigstilling av det enkelte anlegg. Som for punkt 2 vil dette skje til ulike år.

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 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 kortere linjeavstand og piggisolatorer (linene føres på oversida av traversen mellom stolpene). For 132 kV og 420 kV er avstanden mellom linene større enn hubroens vingspenn og linene henger godt under traversen.
- 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.
- Rotorbladene kan skremme bort fugl på grunn av støy, skyggekasting og lysblink. De nye veiene vil føre til økt menneskelig forstyrrelse, blant annet i forbindelse med kontroller og service på anleggene. 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. 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 hekkeloklaiteten. 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 gress 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). Utbyggingene på Fosen bør benyttes til å få mer kunnskap om effekten av helikopterbruk for de fleste artene i dette prosjektet.

Fire av de fem utvalgte fugleartene i denne undersøkelsen er på rødlista (Kålås *et al.* 2010). Svartand, hønsenhauk og hubro er svært fåtallige i undersøkelsesområdet, og undersøkelsene på Fosen alene gir for lite data til statistiske analyser som kan gi sikre konklusjoner om effekter av vindkraftanleggene. I tillegg gjennomfører ikke hønsenhauk og hubro hekking hvert år, noe som ytterligere er med på å redusere datatilgangen. Storlom og smålom er noe mer tallrike, men heller ikke disse artene er så tallrike at data fra Fosen alene gir statistisk tilstrekkelig grunnlag for å trekke sikre konklusjoner. Metodene vi bruker her danner standard metode for undersøkelser i andre områder hvor det gjennomføres vindkraftutbygninger. Et samlet datamateriale fra flere områder vil da kunne gi store nok datamengder til å påvise eventuelle negative effekter av vindkraftutbygninger 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 hønsenhauk og hubro innebærer det undersøkelser av influensområder, 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. Referanseområder brukes til å følge den generelle bestandstrenden i regionen for disse artene. I dette prosjektet er det bestemt at referanseområder til hønsenhauk må ligge minst 4 km fra anleggene. Det tilsvarer det arealet en hekkende hønsenhauk 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 hønsenhauk forsøker vi å skaffe årlig oversikt over tilstedeværelse og eventuelt hekkeresultat fra og med 2010. Det synes som om vi har bra oversikt over hønsenhaukbestanden, mens det for hubro stadig er et behov for å sjekke nye opplysninger om lokaliteter. Dette må nok tilskrives at det er stor usikkerhet hos mange av de som kommer med opplysninger om denne arten. For lomartene har vi mange lokaliteter i ulike avstander fra vindkraftanleggene. Dette gjør det mulig å se på effekter i forhold til avstand. For disse artene er det også mulig å analysere hva som skjer 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
- For svartand, storlom og smålom skal vi registrere hekkelokaliteter og ungeproduksjon. Hva som skjer i ulike avstander fra vindkraftanleggene vil indikere effekter, og i hvor stor avstand fra anleggene det forekommer effekter.

- For hønsehauk brukes hovedsakelig samme metodikk som for hubro. Den viktigste forskjellen er at hekkelokalitetene undersøkes like før ungene forlater reiret for å registrere ungeproduksjonen.
- For hubro gjennomføres undersøkelser for å sjekke om territoriene er i bruk. For ikke å påføre fuglene for mye forstyrrelser, undersøker vi ikke ungeproduksjonen.

1.3 Organisering og rapportering

Sarepta Energi AS, Fosen Vind AS og Statnett er utbyggerne av vindkraft på Fosen. I tillegg kommer TrønderEnergi Nett (TEN) som eier og drifter regionalnettet på Fosen. 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.

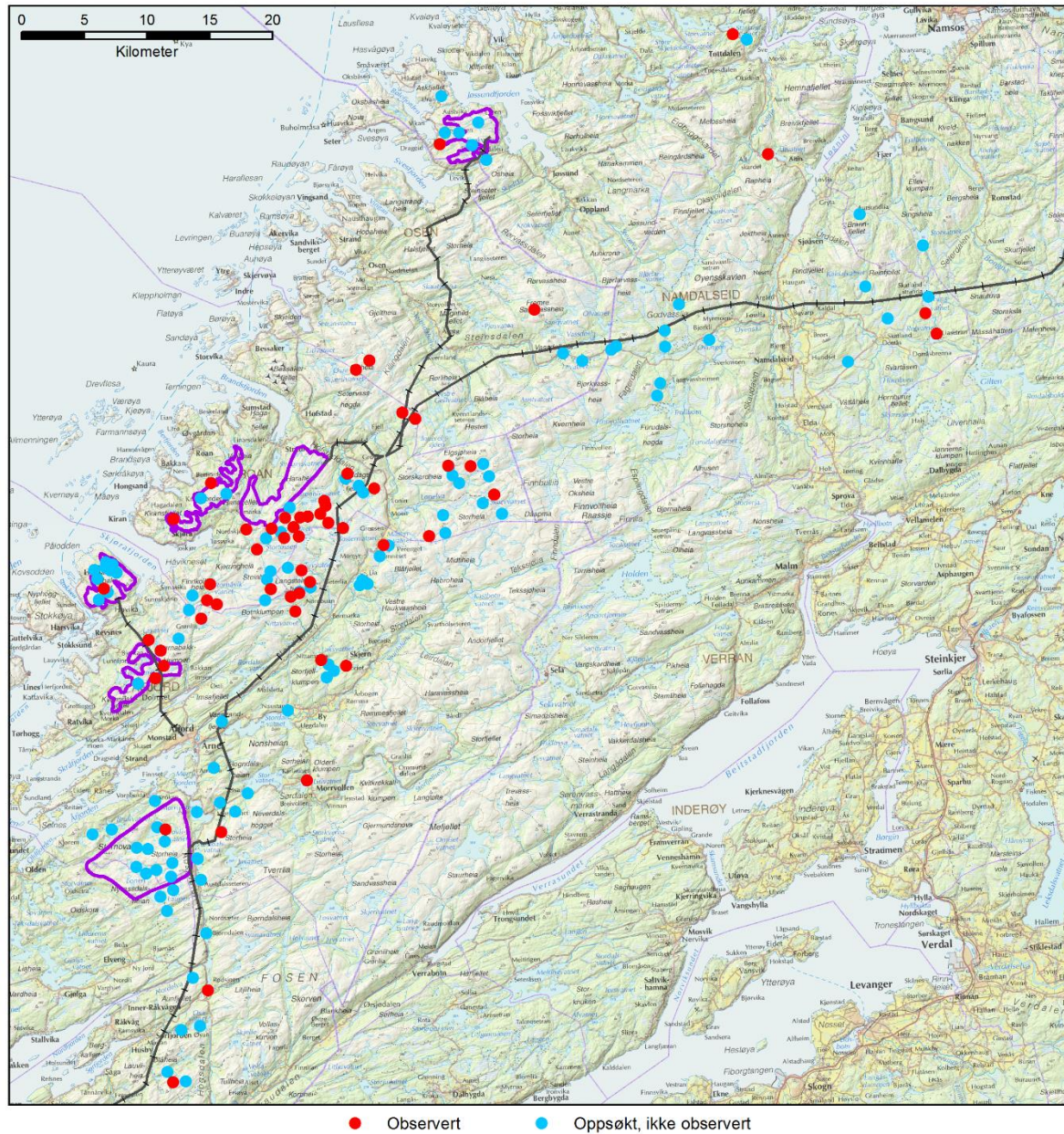
Denne første rapporten fra prosjektet gir en beskrivelse av status for alle de fem utvalgte fuglearter før oppstart av utbyggingen av vindkraftanleggene på Fosen. Det er også gjennomført uttesting av lytteutstyr. Lytteutstyret er benyttet for hubro og hønsehauk, og i tillegg er det gjennomført en generell uttesting av utstyrets følsomhet. 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 for byggevirksomhet 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.

Etter gjennomføring av fase 2 leveres en kort, oppsummerende rapport med de foreløpige resultater. Innlevering gjøres senest 1½ år etter at det enkelte anlegg settes i drift. Hovedrapport skal leveres innen 1 år etter at feltarbeid i fase 3 er ferdig. Alle data skal gjøres tilgjengelig for oppdragsgiver i den form oppdragsgiver ønsker.

For hver av de ulike arter/artsgrupper bør resultatene sammenstilles i en vitenskapelig publikasjon etter at Surnadal-Trollheimen er ferdig, og eventuelt andre områder er bygd ut. En slik publikasjon inngår ikke som en del av selve oppdraget.



Figur 2.1. Undersøkte lokaliteter i 2014. Vann og tjern med påvist svartand, storlom og/eller smålom er angitt med rød sirkel. Lokaliteter der ingen av disse artene ble påvist er tilsvarende merket med blått. Flere av lokalitetene angitt med ett punkt omfatter flere vann. Totalt er ca. 180 vann og tjern undersøkt.

2. Svartand

2.1 Biologi og rødlistestatus

Hovedutbredelsen for svartand 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 forholdsvis sjelden på Fosen (Torp 1999; Torp 2000).

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 feltefaringen vi har med arten om høsten. 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). Hanne 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 (BirdLifeInternational 2004). Svartand er rødlistet i kategorien 'Nær truet' (NT) (Kålås *et al.* 2010).

2.2 Materiale og metode

Metodebeskrivelsen angir at en kjent hekkelokalitet nær Statnetts 420 kV linje skal oppsøkes både i etableringsfasen om våren, og i tida etter klekking, for å undersøke om hekking er vellykket. Dersom hekkende svartand påvises på lokaliteter som undersøkes for forekomst av lommer, skal disse følges opp på tilsvarende måte. Det skal ikke være referanseområder for svartand i undersøkelsene på Fosen.

Ettersom både storlom, smålom og svartand hekker ved ferskvann, er alle tre arter undersøkt etter samme metodikk. Norsk institutt for naturforskning (NINA) gjennomførte undersøkelser i etableringsfasen for storlom, smålom og svartand. HiNT fortsatte disse undersøkelsene i etableringsfasen, og videre utover våren og sommeren. Informasjonen i Naturbase og Artskart er ikke alltid tilstrekkelig kvalitetssikret. Undersøkte områder ble derfor i stor grad valgt ut fra vår lokalkunnskap. Det ble undersøkt omkring 180 vann og tjern (Figur 2.1, Vedlegg 1). I tillegg til vannene markert i Figur 2.1, er det ca. 10 vann og tjern utenfor kartet i nordøst som ble besøkt uten at noen av artene ble funnet. Dessuten ble Steintjønna (Oksbåsheia) besøkt uten påvisning av artene. Manglende påvisning av svartand eller lom i etableringsfasen for artene reduserte sjansen for at lokalitetene ble besøkt senere på våren. I gjennomsnitt ble hver lokalitet besøkt 1,9 ganger i 2014. De fleste ble besøkt to ganger, men på grunn av flom og nye hekkforsøk sent i sesongen ble noen lokaliteter besøkt gjentatte ganger med opptil åtte besøk.

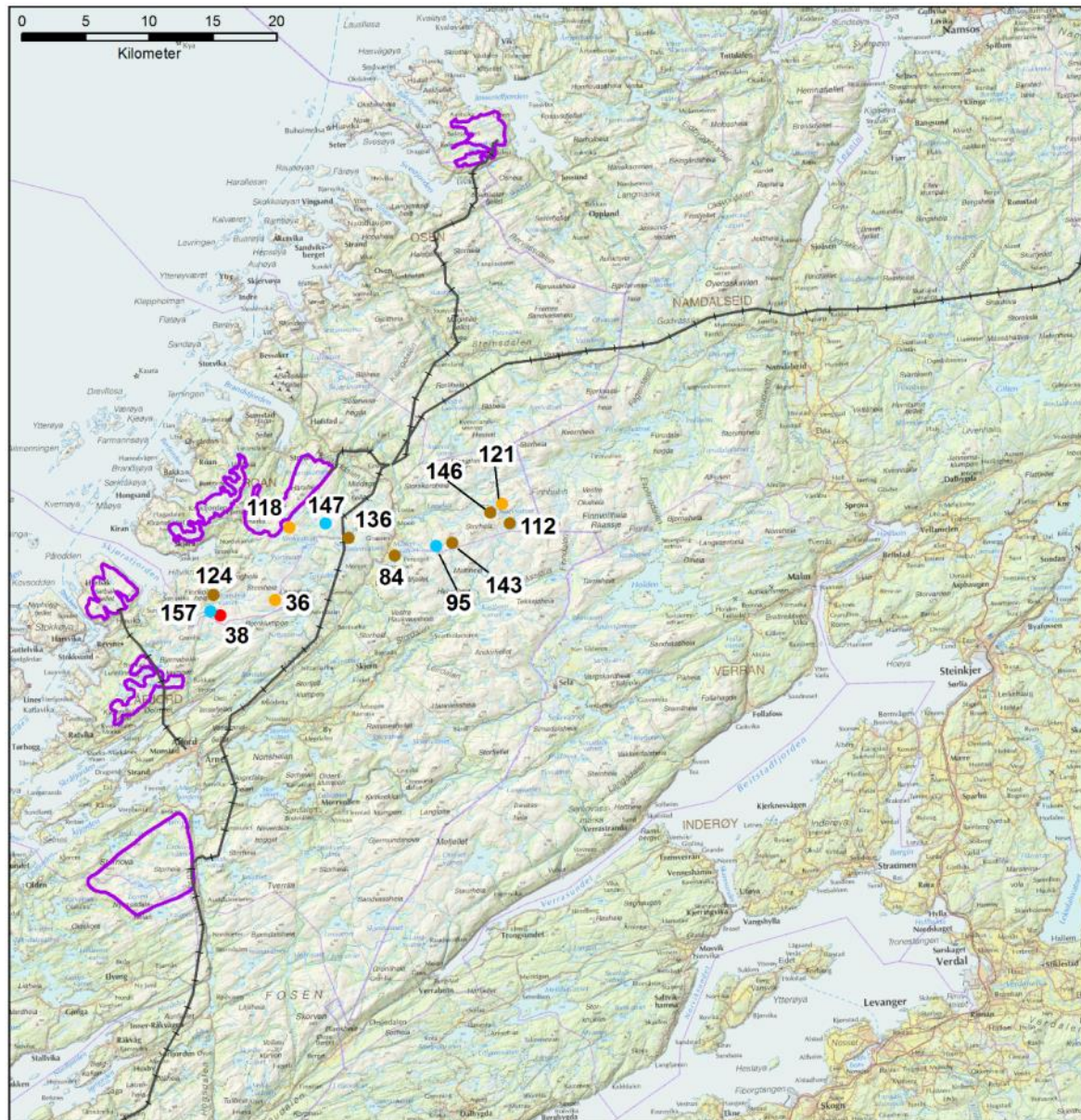
2.3 Resultat

Svartand ble påvist på sju lokaliteter (Figur 2.2). Vellykket hekking ble påvist på en lokalitet, hvor en hunn med seks unger ble registrert. På tre andre lokaliteter ble både hann og hunn observert på egnet hekkelokalitet, noe som viser sannsynlig hekking. I tillegg ble det observert enslige fugler i ytterligere tre vann. I de samme områdene foreligger det også eldre observasjoner av svartand fra seks ulike vann hvor arten ikke ble påvist i 2014. Både nye og eldre registreringer viser at svartanda bruker et forholdsvis begrenset område på Fosen. Det finnes detaljerte opplysninger om hver lokalitet i Vedlegg 1.

2.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden

Reiret til svartand ligger gjerne godt skjult i vegetasjonen og hunnen trykker forholdsvis hardt i rugeperioden. Det skal forholdsvis mye forstyrrelser til før den forlater reiret (Whitfield, Ruddock & Bullman 2008). Dersom hunnen forlater reiret, er imidlertid eggene svært utsatt for predasjon og da særlig fra kråkefugler (Cramp 1977). Ungene forlater reiret kort tid etter klekking, og hunnen med ungene trekker seg unna forstyrrelser på flere hundre meters avstand (Whitfield, Ruddock & Bullman 2008). Kullet er svært sårbar i den perioden hunnen myter vingefjærene og mister flygeevnen. Som angitt i Kapittel 2.1, vil hekkesesongen og myteperioden vare fra midten av april til slutten av september. Det bør ikke foregå helikoptertrafikk nærmere vannet som svartanda bruker enn 1 km i

perioden fra 20. april til 31. august. Gravemaskinarbeider bør ikke utføres nærmere hekkevannet enn 500 m i samme tidsrom. Selv om fuglene fortsatt er i hekkevannet i september, anses denne måneden som mindre kritisk ettersom de fleste hunnene er ferdig med den sårbare myteperioden og ungene er blitt ganske selvstendige.



Svartand

- Påvist hekking
- Sannsynlig hekking
- Observert, ikke hekking
- Eldre observasjon

Figur 2.2 Svartand ble registrert på sju lokaliteter i løpet av hekkesesongen i 2014. Fargekodene angir status. Tallet ved lokaliteten er samme ID som i Vedlegg 1, der det gis en nærmere beskrivelse av hver lokalitet.



Svartand er en av de artene som undersøkes i forbindelse med vindkraftanleggene på Fosen. Foto: Morten Venås.

2.5 Diskusjon og videre arbeid

Det ble under feltarbeidet i 2014 påvist svartand i de samme områder og i tilnærmet samme omfang som på slutten av 1990-tallet (Torp 1999).

I fase 2 og 3 skal svartandlokalitetene undersøkes på nytt. Dette gjelder også lokaliteter der kun ett individ ble observert, samt tidligere benyttede lokaliteter der arten ikke ble observert i 2014. I forbindelse med registreringer av smålom og storlom i fase 2 og 3, vil igjen et stort antall vann og tjern bli undersøkt, og da med muligheter for at også svartand blir registrert. Det er ikke gjennomført tidligere undersøkelser av mulige effekter av vindkraftanlegg for svartand på hekkelokalitet.

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). 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. Fugler som har hekket tidligere kan ofte stå over hekkinga en sesong (Folkestad 1991).

De største truslene mot lommene er at reirene plyndres av rev, 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 kroppsfjær 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 kostnadskrevede (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 hekkeresultat 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 (BirdLifeInternational 2004). Smålom er ikke på rødlista (Kålås *et al.* 2010).

3.2 Materiale og metode

Metodebeskrivelsen for prosjektet angir at seks hekkelokaliteter innenfor et influensområde på 2 km fra kraftlinjetraseene, og seks hekkelokaliteter i konsesjonsområdene for vindkraftverk og evt. inntil 2 km utenfor, skal undersøkes både for storlom og smålom. Lokaliteter nær tiltakene skal prioriteres. Lokalitetene skal besøkes to ganger, første gang i etableringsfasen om våren, og deretter i tida etter klekking for å undersøke om hekking er vellykket og eventuell ungeproduksjon.

I tillegg skal seks lokaliteter for hver art, godt utenfor influensområdene men i lignende landskap, følges opp med tilsvarende metode. Disse lokalitetene er referanselokaliteter. Det betyr at målet er å ha oversikt over 18 hekkelokaliteter for hver av de to lomartene etter fase 1.

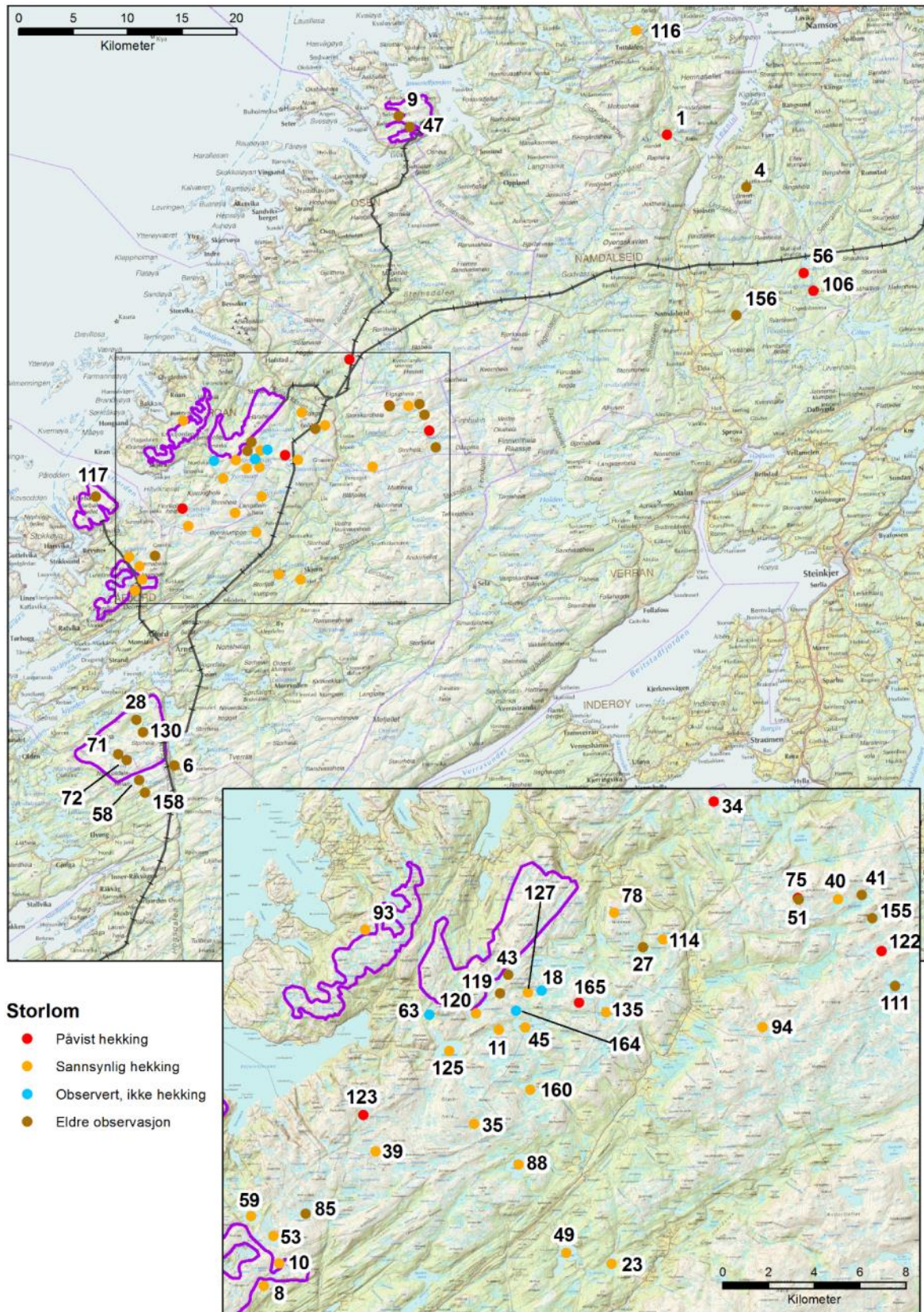
Det ble undersøkt ca. 180 ulike vann og tjern for å finne disse lokalitetene. Det er gitt en oversikt over de fleste besøkte områder i Figur 2.1 og Vedlegg 1. Områdene ble undersøkt på lang avstand med kikkert og/eller teleskop for å unngå å skremme fuglene (Torp 1998). I midten av juni var det en periode med flom og meget kaldt vær. Dette medførte omlegging for en del par, og feltarbeidet måtte forlenges utover sommeren for å samle nødvendig informasjon om ungeproduksjonen. Ungeproduksjonen er antall flygedyktige unger per par. Metodikken er den samme som er brukt tidligere på Fosen og i de svenske lomovervåkingene (Torp 2001).

3.3 Resultat

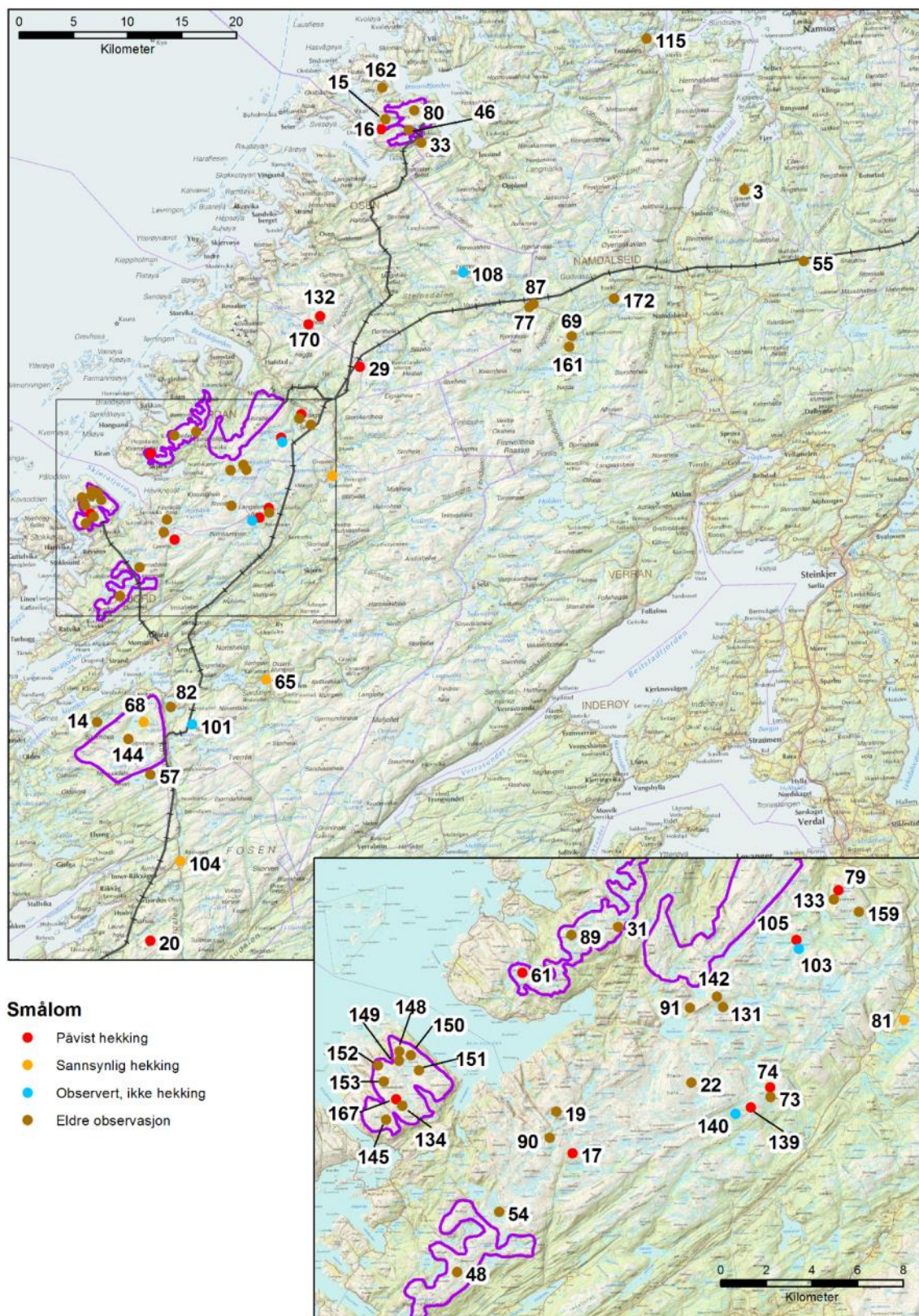
Storlom ble registrert i 33 vann i 2014 (Figur 3.1). Arten er tidligere registrert i ytterligere 20 av de vannene som ble undersøkt i 2014. Hekking ble påvist på åtte lokaliteter og til sammen ble det produsert sju unger fordelt på fem hekkelokaliteter. Det ble i tillegg påvist sannsynlig hekking ved 22 vann. Dette gir til sammen 30 vann med påvist eller sannsynlig hekking. Samlet ungeproduksjon er lav med bare 0,23 unger pr hekkende par.



Storlom i praktdrakt.



Figur 3.1. Lokalteter hvor storlom ble registrert i 2014, samt lokaliteter med kun eldre observasjoner. Fargekodene angir status. Tallet ved lokaliteten er samme ID som i Vedlegg 1, der det gis en nærmere beskrivelse av hver lokalitet.



Figur 3.2. Lokalteter hvor smålom ble registrert i 2014, samt lokaliteter med kun eldre observasjoner. Fargekodene angir status. Tallet ved lokaliteten er samme ID som i Vedlegg 1, der det gis en nærmere beskrivelse av hver lokalitet.

Smålom ble registrert i 20 vann eller tjern (Figur 3.2). Hekking ble registrert på 12 av lokalitetene. Tilsammen ble det produsert 10 unger, fordelt på seks lokaliteter. Observasjon av rugende fugl, fugl med unger eller funn av reir/reirgrop av året er definert som påvist hekking. Observasjon av par (i et vann) er indikasjon på hekking, og angis her som sannsynlig hekking. Det var sannsynlig hekking i fire vann. Det betyr at det ble produsert 10 unger på de 16 påviste og sannsynlige hekkelokalitetene, noe som gir en ungeproduksjon på 0,63 unger pr. hekkforsøk. Smålom ble også observert i fire andre vann uten indikasjon på hekking. Arten er tidligere registrert i ytterligere 40 av de vannene som inngår i undersøkelsen. Fraværet av smålom på disse lokalitetene i 2014 indikerer en bestandsreduksjon, men næringsssøkende individer som ikke hekker eller hekker andre steder kan også utgjøre en del av disse tidligere observasjonene.

3.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden

Både smålom og storlom er ofte svært sky på hekkelokalitetene, og vil ved forstyrrelser ta til vingene på flere hundre meters avstand. Skremmes de av reiret blir eggene eksponert og vil da være svært utsatt for predasjon fra kråkefugler og pattedyr. Det kan ta mer enn en time fra lommen skremmes av reiret til de kommer tilbake igjen (Torp 2001). Hekkesesongen fra de ankommer vannet til ungene er flygedyktige og forlater hekkevannet er fra midten av april (eller isløsning) til midten av september for de seneste kullene. De aller fleste parene vil legge egg og ha rugeperioden i mai og juni. Når ungene er klekt, forlater de reiret så snart de er tørre, og har da mulighet til å trekke seg vekk fra forstyrrelsene. Næringsstilgangen kan variere i ulike deler av et vann, og forstyrrelser kan medføre at de beste næringsområdene ikke blir utnyttet av lommene. Lommene bør derfor ikke forstyrres i løpet av hekkesesongen fra 20. april til utgangen av august.

Det må antas at forstyrrelser fra helikopter vil være sterkere enn vanlig menneskelig ferdsel. Anleggsarbeid med helikopter bør ikke foregå nærmere hekkevatnet enn 2 km i hekketiden, og med gravemaskin ikke nærmere enn 1 km. Hvis terrengformasjoner fører til at helikopter eller gravemaskin ikke er synlig fra hekkevatnet, kan disse avstandene halveres. Det er registrert atferdsendring hos polarlomvi og kortnebbgås på hhv 6 og 20 km avstand fra helikopter. Effekten er større jo mer lyd det er på helikopteret (Overrein 2002). Rugende fugler trykker hardere enn fugler som ikke ruger, men generelt er det behov for å øke kunnskapen på dette området (Overrein 2002).

Man kan forsøke å redusere de negative effektene av vindkraftanlegget ved å bygge hekkeplattformer. Det har vist seg som et godt hjelpemiddel for å øke produksjonen hos lommer, da landlevende pattedyr ikke kan plyndre disse reirene (Piper *et al.* 2002). Dette bør gjennomføres før anleggsarbeidene starter som en forsøksordning i enkelte vann.

3.5 Diskusjon og videre arbeid

Det ble registrert bare 0,23 unger per hekkforsøk hos storlom i hekkesesongen 2014. Årsaken er trolig flom og svært kaldt vær i en periode i juni, og at en del av de parene som mistet reirene under flommen ikke gikk til ny hekking. En produksjon i denne størrelsesorden er vanlig i Skottland (Mudge & Talbot

1993), men utgjør kun halvparten av produksjonen som ble registrert i Roan i 1998 (Torp 1998). Resten av sommeren var rekordvarm. Dette kan føre til matmangel i områder der insektlarver utgjør en viktig del av ungenes kosthold. Høy temperatur medfører rask klekking av insektlarvene. De voksne insektene forlater vannet, og dette kan resultere i matmangel for storlomungene (Jackson 2005). Storlom utnytter vanninsekter som næring til ungene i langt større grad enn smålom (Eriksson 1994), og vil derfor være mer utsatt enn smålom når vi får varme somre. Dette kan forklare noe av forskjellen som ble funnet i ungeproduksjonen hos de to lomartene. Dessuten tyder sene kull av smålom på at de i større grad gikk til ny hekking etter flommen, og hadde vellykket hekking med bra produksjon utover sommeren. Det ble registrert 0,63 unger per hekkforsøk hos smålom. Dette er høyere enn normalt for kystnære områder, men produksjonen kan variere svært mye fra år til år (Torp 1998; Torp 2001; Halley & Hopshaug 2007). Slike årlige variasjoner kan gjøre det vanskeligere å trekke sikre konklusjoner omkring effekter av vindkraftanleggene.

I det videre arbeid med storlom vil det bli foretatt et utvalg blant de 30 vannene med påvist og sannsynlig hekking, slik at vi fortrinnsvis har minst seks reir i vindkraftanleggene, seks reir langs kraftlinjene og seks referanseområder som forutsatt i prosjektet. Disse vil i fase 2 og 3 bli fulgt opp etter samme metodikk som i 2014.

Alle de 16 lokalitetene med påvist eller sannsynlig hekking for smålom følges videre i prosjektet. I tillegg er det vanlig at et smålompar bruker flere hekkelokaliteter som de veksler mellom fra år til år, spesielt etter forstyrrelser i en hekkesesong (Eriksson & Sundberg 1991). Vi velger derfor de mest aktuelle vann og tjern i tilknytning til hver av hekkelokalitetene, og undersøker disse samtidig med at hekkelokalitetene brukt i 2014 sjekkes.

Det kan være aktuelt å gjennomføre mer kartlegging av utvalgte lokaliteter, f. eks. dersom en utbygger velger differensierte hensyn til kjente hekkelokaliteter under anleggsfasen.

4. Hønehauk

4.1 Biologi og rødlistestatus

Hønehauk er normalt svært stedtro 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 atskillig større tetthet av hekkende hønehauk 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.



Ungfugl av hønehauk. Det ble produsert åtte unger på de tre vellykkede hekkelokalitetene i 2014. Foto: Morten Venås.

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 hønehauk 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 hønehauken 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 hønehauk (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 hønehauk 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

Det er benyttet to metoder for å påvise hekkelokaliteter for hønsehauk i dette prosjektet:

1. Manuell lytting, og observasjoner av hønsehauk etter en forhåndsbestemt metodikk (se Kapittel 4.2.1).
2. Oppsetting av lyttbokser som registrerer lydene i omgivelsene.

4.2.1 Hekkelokaliteter for hønsehauk

Vi har undersøkt status for alle kjente hekkelokaliteter for hønsehauk som ligger innenfor influensområdet på 4 km fra vindkraftanlegg. I den forbindelse er det innhentet publisert informasjon fra prosjekt hønsehauk i Nord-Trøndelag og Sør-Trøndelag (Nygård 2005; Jacobsson & Sandvik 2014). Ulike personer og etater som Fylkesmannen i Sør-Trøndelag (Bjørn Rangbru) og Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Rovbasen (Tom Roger Østerås), og SNO (Hans Einar Ring) er også kontaktet. I utgangspunktet forelå det informasjon om fem ulike hekkelokaliteter for hønsehauk innenfor influensområdet. På en av disse lokalitetene er det imidlertid fjellvåk, og ikke hønsehauk, som har hekket (Hans Einar Ring pers. med.). En annen av lokalitetene er undersøkt både av Hans Einar Ring, og gjennom dette prosjektet, uten at hønsehauk ble påvist. Det ble gjort et forsøk på å finne flere enn de tre sannsynlige hekkelokalitetene for hønsehauk som da gjenstod. Store arealer med aktuelt hønsehaukhabitat nært kraftlinjetraseen fra Namdalseid til Storheia, og skogområder nært vindkraftanleggene ble undersøkt i mars i 2014. Totalt ble over 20 lokaliteter vurdert som aktuelle habitat for hønsehauk. Alle disse ble på nytt undersøkt i mars – april. Det ble lyttet etter varslende hønsehauk eller tiggende unger, og det ble gjennomført søk etter byttedyrrester fra hønsehauk på disse lokalitetene i juni-juli.

Alle antatte territorier, nære kontrollområder og andre aktuelle områder ble undersøkt i inntil tre dager både i mars - april og juni - juli. Vi gjennomførte lytting fra egnede steder i territorier og nære

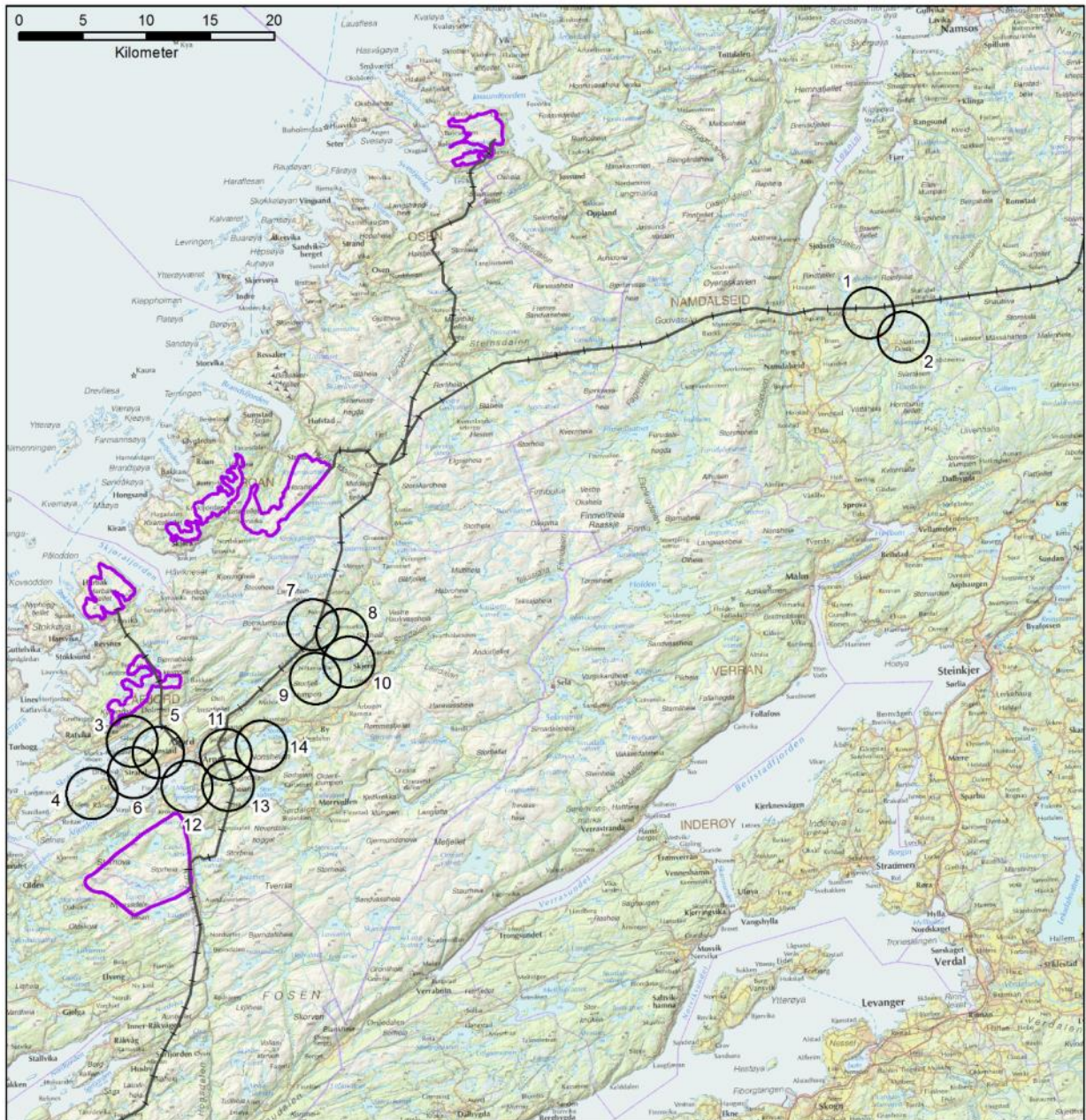
kontrollområder, primært fra en time før soloppgang til tre timer etter soloppgang. Om nødvendig ble lytting gjentatt ytterligere to dager på hver lokalitet. I tillegg til denne lyttinga, ble det i mars-april satt opp lyttebokser (se Kapittel 7) som kontinuerlig registrerte lyd fra omgivelsene i sju dager både ved hekkelokalitetene og i nære kontrollområder. Ved oppstart på en lokalitet ble eventuelt tidligere kjente koordinatfestede reir først kontrollert. Dersom disse ikke var i bruk, ble det søkt i nærheten av de kjente reirene, og på andre mulige hekkelokaliteter i nærheten. Der det ikke var tidligere kjente hekkelokaliteter, ble det søkt etter reir i aktuelt område og lyttet etter tiggelyder fra ungene. Hekkeplassen til hønsehauk er ofte vanskelige å lokalisere, men store og sultne unger kan tigge forholdsvis høyløyt, og dette kan være til god hjelp når vi leter etter hekkeplassene. Områder der hønsehauk ikke ble påvist er enten tatt ut av prosjektet eller inngår som nære kontrollområder til påviste hekkelokaliteter.

4.2.2 Referanseområder

Som referanseområder for hønsehaukens generelle bestandsutvikling i regionen, ble det tatt utgangspunkt i lokalitetene kjent gjennom hønsehaukprosjekter i Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Av 19 hekkelokaliteter som har vært i bruk i minst tre av de fem siste årene, ble 10 trukket ut som referanseområder. Dette er lokaliteter som ikke blir berørt av vindkraftanlegget eller kraftlinjetraseene som senere skal bygges fra Storheia og sørover. Utvalget er tilfeldig blant aktive lokaliteter i tilsvarende habitat som lokalitetene i influensområdet, og der vi har tilgang til informasjon om hekkeresultatene de siste årene. Vi bruker først og fremst lokaliteter nært kysten eller nært Trondheimsfjorden, men også noen få referanseområder i innlandet ettersom det også er en slik lokalitet i influensområdet.

4.3 Resultat

Det ble gjennom lytting i mars-april 2014 påvist hønsehauk på tre av de ca. 20 undersøkte lokalitetene. I tillegg avslørte lytteboksene hønsehauk ved lokaliteten Åfjord 9 (Tabell 4.1). På denne lokaliteten har det ikke vært påvist hønsehauk etter at det ble gjennomført hogst i reirområdet i 1990. Også ved Åfjord 5 ble det i 2014 funnet reir som ikke var kjent fra før. Figur 4.1 gir en oversikt over hekkelokaliteter/plassering av lyttebokser i 2014, og de nære kontrollområdene som vi benytter i prosjektet. Det ble ikke påvist hekkende hønsehauk i noen av de nære kontrollområdene, og det er heller ingen tidligere kjente hekkinger i disse områdene.



Figur 4.1. Plassering av hekkelokaliteter, lyttebokser og nære kontrollområder for hønssehauk i 2014. Sirklene er fire km i diameter og aktuell lokalitet er tilfeldig plassert innenfor sirkelen. Tallene ved hver sirkel er ID for lokaliteten, og likt med Tabell 4.1.

På lokalitet Åfjord 1 ble hønssehauken hørt i april 2014, men ikke registrert etter det (Tabell 4.1). To kjente hekkeplasser på denne lokaliteten ble ikke brukt i 2014. Undersøkelser av et forholdsvis stort område ble gjennomført i starten av juli 2014 uten resultat. Det bør gjennomføres mer omfattende feltarbeid på denne lokaliteten i 2015. Det er viktig for prosjektet å finne flest mulig av de aktive hekkeplassene for hønssehauk innen influensområdet før anleggsarbeidene starter.

Tabell 4.1 gir en oversikt over hekkelokaliteter og nære kontrollområder for hønssehauk. Lokalitetene er angitt med kommune, og gitt en ID. Det er angitt om lokaliteten har vært i bruk og eventuell

ungeproduksjon på hver lokalitet siden 2010. En årlig oversikt er også nødvendig for de kommende årene når vi skal tolke hvordan vindkraftanleggene påvirker hønsenhauken i fase 2 og 3. Det skyldes at det er normalt at hønsenhauken ikke hekker hvert år. Vi kan da være uheldig å tolke fravær av hønsenhauk i undersøkelsesåret til at området er forlatt, mens den i realiteten bare står over hekkinga det ene året.

Tabell 4.1. Hekkeområder og nære kontrollområder for hønsenhauk. ID er den samme som i Figur 4.1. Status har følgende koder: U = området undersøkt, men hønsenhauk er verken hørt eller sett, - betyr ikke undersøkt, + betyr undersøkt og påvist, tall betyr antall unger like før utflyging (0-4).

Sted	ID	Status				
		2010	2011	2012	2013	2014
Namdalseid 1	1	U	2	?	1	V FB + S 2
Namdalseid 2	2	-	-	-	-	U
Åfjord 1	3	3	?	?	?	V F
Åfjord 2	4	-	-	-	-	U
Åfjord 3	5	-	-	-	-	U
Åfjord 4	6	-	-	-	-	U
Åfjord 5	7	2 utfløyne	-	-	-	V FB + S 2 (nye reir)
Åfjord 6	8	-	-	-	-	U
Åfjord 7	9	-	-	-	-	U
Åfjord 8	10	-	-	-	-	U
Åfjord 9	11	-	-	-	-	V B + S 4 (ny lok.)
Åfjord 10	12	-	-	-	-	U
Åfjord 11	13	-	-	-	-	U
Åfjord 12	14	-	-	-	-	U

4.4 Avbøtende tiltak i anleggsperioden

Det er viktig at det ikke gjennomføres hogst innen 100 m fra reirene før prosjektet er ferdig. Dette gjelder både reir som var i bruk i 2014, og alternative reir på lokalitetene. Dessuten må det ut fra reirplassene beholdes korridorer med stor skog slik at hønsenhauken kan bevege seg fra hekkelokaliteten til omkringliggende jaktområder uten å bli oppdaget av kråkefugl og måker. Det er viktig at alle kjente hekkelokaliteter opprettholdes intakte for å kunne analysere effekter av vindkraftanleggene. Utbygger bør derfor ha en dialog med grunneiere for å sikre at de fire lokalitetene med kjente forekomster av hønsenhauk ikke ødelegges av hogst.

Det frarådes bruk av gravemaskin, nærmere enn 300 m fra reiret i perioden 1. mars til 15. august. Når det gjelder større forstyrrelser, som bruk av helikopter, bør avstanden i hekketida være minst 1 km. Forstyrrelser i større avstander fra reiret kan aksepteres hele året.

4.5 Diskusjon og videre arbeid

Fire hekkelokaliteter innenfor influensområdene og 10 nære kontrollområder følges opp videre. Oppfølgingen innebærer utsetting av lyttebokser i mars-april. Disse registrerer lyd kontinuerlig i sju døgn. Dette skal gjøres både i hekkeområdene, nære kontrollområder, og om nødvendig i referanseområdene. En gjennomgang av lydopptakene kan trolig avsløre om hønsehauken bruker området eller ikke. Alle lokalitetene skal uansett kontrolleres igjen i juni-juli for å skaffe data på ungeproduksjonen.

Lokalitet Åfjord 1 bør undersøkes nærmere i 2015 (Kapittel 4.3). Med utsetting av flere lyttebokser i aktuelle skogsområder i et forholdsvis stort areal kan vi finne ut hvor det er mest aktivitet og størst sannsynlighet for å finne reiret. Siden antall hekkelokaliteter er så lavt, er det svært viktig å inkludere så mange som mulig av de parene som hekker innen influensområdet.

Hvis hønsehauken er forsvunnet fra hekkelokaliteter ved fase 2 eller 3, skal vi først og fremst undersøke samme skog og aktuelle tilgrensende skogområder. Deretter undersøkes de nære kontrollområdene. Det skal da gjennomføres lytting etter unger inntil tre ulike dager i slutten av juni eller begynnelsen av juli. Om lytting på dagtid ikke gir resultat, skal det lyttes tidlig på morgenen før foreldrefuglene har skaffet tilstrekkelig mengde mat til ungene. Ved hvert besøk skal det gjennomføres inntil fire timer lytting. Hvis hønsehauk oppdages ved disse undersøkelsene, skal reirplassen lokaliseres og antall unger registreres. Antall unger i reiret må bestemmes ved klatring, kamera på stativ eller bruk av drone med kamera.

5. Hubro

5.1 Biologi og rødlistestatus

Territorielle hubropar er særdeles 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, eventuelt at det settes ut lydopptaker. Det er variasjoner fra område til område når det gjelder størrelsen på hubroterritorier (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), har vi satt influensområdet til 5 kilometer for vindkraftverkprosjektet på Fosen. Innen denne avstanden fra vindkraftanlegget er det fem kjente hubrolokaliteter.



Hubro er særdeles vanskelig å påvise. Det gjelder ikke bare dens anonyme oppførsel i hekketerritoriet, men også når den sitter i ro på dagleie. Bilder viser en hubroen som ikke er lett å oppdage der den sitter i bergveggen. Foto: Morten Venås.

Etablerte par har tilhold i hekkeområdene året rundt (Solheim 2006). Territoriehevding gjennom sang foregår først og fremst i februar til april, og eggene legges i mars-april. Den legger vanligvis 2-3 egg, helst på en berghylle med overheng, og de ruges i 34-36 døgn (Sonerud 1991). Ungfuglene trekker vanligvis vekk fra hekkelokalitetene i august-september, og mye tyder på at de etablerer seg forholdsvis nært fødestedet (Bakken, Runde & Tjørve 2006). 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 i aktuelle hubrolokaliteter i september-oktober.

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 være 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, men det er uvisst hvor godt denne teknikken er egnet til å

oppfatte kraftlinjer og andre menneskeskapte hindringer. 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).

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), 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). Bestanden har trolig 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

Våren 2014 ble det i mars-april lyttet etter hubro på den tida av døgnet hvor fuglene er mest aktive, dvs. en time før og en time etter solnedgang. Selv om hubro på bakgrunn av lyd *kan* registreres gjennom hele den mørke delen av døgnet, er det timen før og timen etter solnedgang som gir størst mulighet for uttelling. 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).

På våren ble etablerte territorier og nære kontrollområder oppsøkt inntil tre ganger, med inntil to timers varighet ved hvert besøk. Det ble også satt ut lyttebokser, som ble innstilt på kontinuerlig opptak i sju dager. Nære kontrollområder ble valgt etter feltbefaringer. Det ble valgt ut åtte nære kontrollområder til de fem kjente hekkelokalitetene. Hensikten var å finne fram til evt. nye hekkelokaliteter, men samtidig på sikt kunne si noe om hvorvidt hubro som forstyrres i influensområdet forflytter seg til disse lokalitetene. De nære kontrollområdene ble undersøkt på samme måte som hekkelokalitetene.

På høsten ble det satt ut lyttebokser i hekketerritoriene og nære kontrollområder i perioden 15.9 – 15.10. Det ble da 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.

Hubroens anonyme tilværelse medfører at lytting manuelt og med lyttebokser ikke nødvendigvis gir resultat. Derfor har vi ved alle aktuelle lokaliteter kontakt med lokalbefolkning som bor i nærheten. Innspill fra lokalbefolkningen inkluderes i vår vurdering av områdenes status.

5.2.1 Lokalteter med hubro

Det er i løpet av de siste årene gjennomført en landsdekkende kartlegging av hubro (Øien *et al.* 2014). I tillegg ble det nylig gjennomført en egen bestandskartlegging av hubro i Nord-Trøndelag (Kroglund & Østnes 2014). Kunnskapen fra disse prosjektene har gjort det mulig for oss å finne fem lokaliteter med hubro i influensområdene. Med utgangspunkt i disse lokalitetene er det ved hjelp av kart og feltundersøkelser funnet åtte nære kontrollområder. Det samles fortløpende inn mer informasjon slik at antall aktive hubrolokaliteter kan ha endret seg før vi starter med fase 2.

Vi kaller aktive lokaliteter med hubro for territorier. Vi vet ikke om det er hekkelokaliteter ettersom vi ikke går inn og sjekker om hekking er gjennomført. Figur 5.1 viser en sirkel med diameter 4 km for å angi plasseringen av territorier, plassering av lyttebokser, eller nære kontrollområder.

5.2.2 Referanseområder

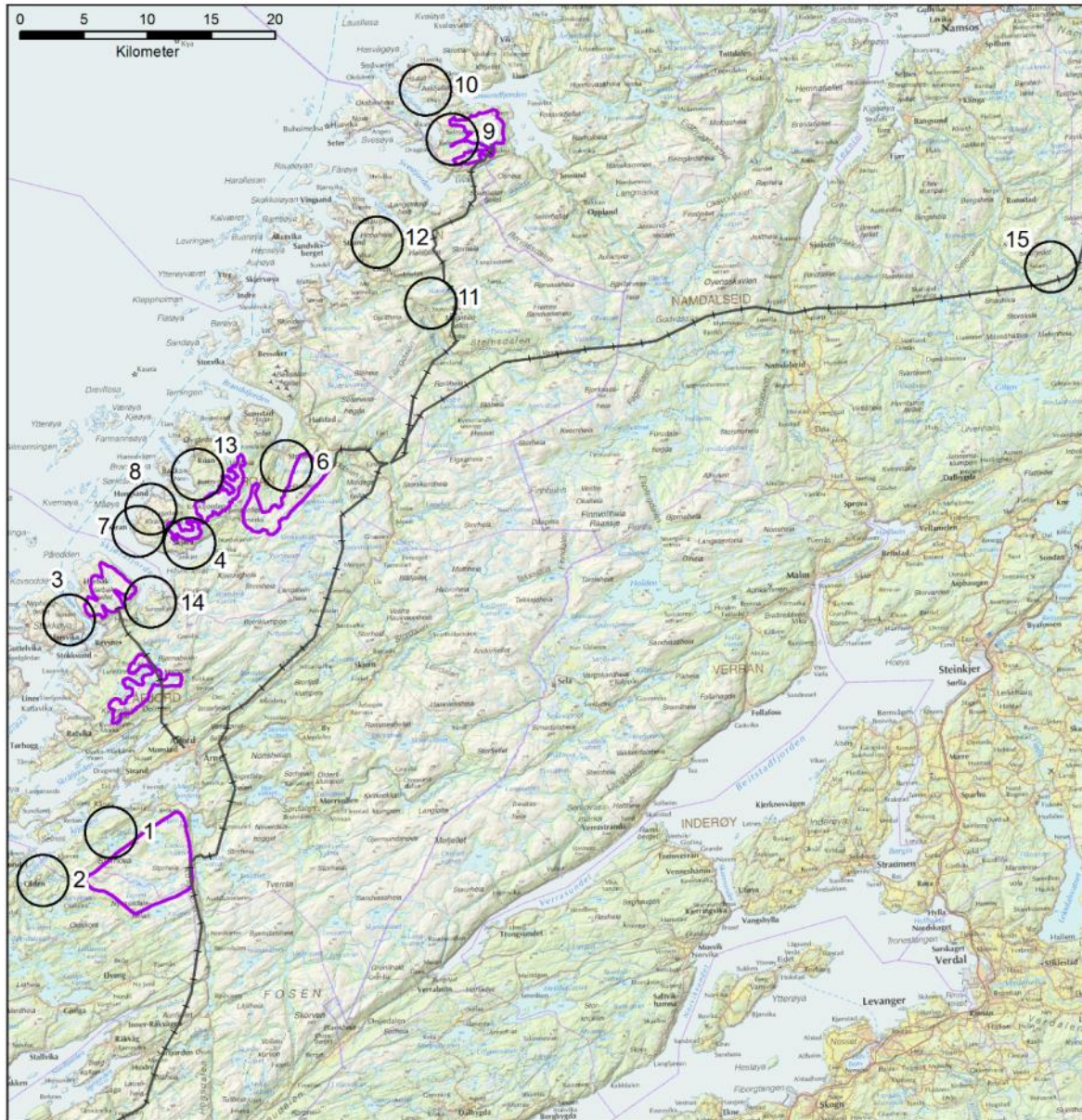
Det er trukket ut ti referanseområder utenfor influensområdene. Utvalget er tilfeldig blant 22 kjente lokaliteter som ligger langs kysten av Nord-Trøndelag og Sør-Trøndelag og langs Trondheimsfjorden. De ligger i lignende habitat som lokalitetene inne i influensområdene, og det er registrert hubro minst to av årene 2010-2014. Kravet i den godkjente prosjektbeskrivelsen er kun seks referanseområder, noe vi vurderer å være for lite. 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 og nære kontrollområder for hubro, med samme ID som i Tabell 5.1. Tabell 5.1 angir om det ble påvist hubro eller ikke i perioden 2010-2014. Som det går fram av tabellen, er hubro registrert på fem lokaliteter innen influensområdet i perioden 2010-2014. På tre av disse ble det registrert aktivitet i 2014. Tabellen viser også at hubroen kan påvises både vår og høst, og ikke nødvendigvis begge deler. Lytting både vår og høst gir derfor mer informasjon enn om lyttinga bare blir gjennomført om våren.



Hubroen er først og fremst aktiv om natta og i skumringen. Foto: Knut Børge Strøm.



Figur 5.1. Områder hvor det ble gjennomført undersøkelser av hubro i 2014. Sirklene har en diameter på fire km, og viser plasseringen av territorier, lyttebokser og/eller nære kontrollområder. Aktuelle lokaliteter er tilfeldig plassert innenfor sirkelen. ID er som i Tabell 5.1.

Tabell 5.1. Lokalteter med hubro og nære kontrollområder. ID er som i Figur 5.1. Status viser om hubroen er påvist vår (V) eller høst (H), med lytting i felt (F) og/eller lytteboks (B), og/eller om det er tilbakemeldinger fra lokalbefolkningen (L). I tillegg brukes følgende koder: U = området undersøkt, men hubro er verken hørt eller sett, - betyr ikke undersøkt, + betyr påvist.

Sted	ID	Status				
		2010	2011	2012	2013	2014
Åfjord 1	1	VHF	VHF	VHF	VHF	V F
Bjugn 1	2	-	-	-	-	U
Åfjord 2	3	VHF	VHF	VHF	VHF	V L og H L
Roan 1	4	VL	U	U	-	U
Roan 2	6	U (HL i 2008)	HF	U	U	U
Roan 3	7	U (HL i 2009)	-	L+**	L+**	U
Roan 4	8	-	-	-	-	U
Flatanger 1	9	-	-	-	-	U
Flatanger 2	10	-	-	+	+	HB
Osen 1	11		HF	L+**	L+**	U
Osen 2	12	-	-	-	-	U
Roan 5	13	VF	Død hubro	U	U	U
Åfjord 3	14	HF	-	U	-	U
Namsos 1*	15	-	-	-	-	U (undersøkt høst 2014)

* Ny kontroll vår 2015

** Registrert enten 2012 eller 2013.

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 uheldige 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 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.

Det vil være viktig å bruke stolper med et oppheng til kraftlinjene som minimerer sjansen for elektroksjon (Pearson 2011). I tillegg er forekomsten av byttedyr 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 (M. Pearson pers. med.). Skjøtselstiltak for å bedre mattilgangen generelt er også en mulighet, f. eks. å redusere antall kråkefugler, samt mink som i tillegg til å plyndre reir også er næringskonkurrent til hubro.

5.5 Diskusjon og videre arbeid

Det ble i løpet av 2014 registrert hubro på tre av de fem kjente hubroterritoriene. Andel av kjente lokaliteter med påvist aktivitet er noe lavere enn andelen på Høg-Jæren (Oddane & Undheim 2007; Oddane, Undheim & Undheim 2008; Oddane *et al.* 2008). Siden tettheten av hubro høyere i det området enn på Fosen kan behovet for å markere sin tilstedeværelse være høyere. Det er også mulig at syngende hubro ikke er blitt registrert da vanskelig terreng gjør at hubroen lett kan havne i lydskyggen (Oddane & Undheim 2007). Det ble ikke registrert hubro innenfor noen av de nære kontrollområdene. Det betyr at disse områdene sannsynligvis er ledige i dag slik som ønskelig for nære kontrollområder. Det ble imidlertid registrert hubrolyd på en lytteboks satt opp med tanke på hønsehauk. Dette var i et nære kontrollområde for hønsehauk, og er ikke innenfor influensområdet for hubro. Lokaliteten innlemmes derfor ikke som mulig hubrolokalitet i dette prosjektet.

Lytting etter hubro i mars-april er av noen karakterisert som en 'usikker' metode (Pearson 2012b). 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). Vi har valgt å unngå undersøkelser på selve hekkelokalitetene i hekketida.

Flere av oss har erfaringer med at hubro kan synge ganske aktivt om høsten, og da er forstyrrelsen liten om vi spiller hubrosang i territoriet. Vi fortsetter i dette prosjektet med lyttebokser som står en uke i mars-april, og en uke i september-oktober. I tillegg til eget feltarbeid vil vi opprettholde kontakten med personer som bor i nærheten av hubroens territorier.

Hubroene i et område kjenner hverandre på lyden, og 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 vil bli analysert i et forsøk på å individgjenkjenne de territorielle fuglene, og på den måten eventuelt avsløre om nye individer kommer inn i etablerte territorier.

Det er vanlig at hubro ikke påvises hvert år i sitt territorium. Kryptisk atferd, og at den ikke går til hekking hvert år er årsaker til dette. 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. 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 hønsehauk som heller ikke hekker hvert år.

6. Generell diskusjon ut fra erfaringene i 2014

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 kravet til minst tre år med undersøkelser, ettersom det har vært gjennomført annet registreringsarbeid både på hubro og hønsehauk i begge trøndelagsfylkene de siste årene.

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.

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, i en ikke prioritert rekkefølge:

- Kontrollere om vindkraftanlegget påvirker predasjonsraten på fuglereir. 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 2015, og på nytt tilsvarende fase 2 og 3.
- Hekkeplattformer for lom som kan reduserer predasjonsraten og fører til økt ungeproduksjon.
- Undersøke en hønsehauklokalitet der hønsehauken ble hørt i 2014, men hvor reiret ikke ble funnet (Åfjord 1). Dette bør gjøres våren og sommeren 2015.
- Undersøke alle lokaliteter for hønsehauk og hubro hvert år til fase 3 avsluttes. Dette for å ha mulighet til å vite om lokalitetene blir forlatt. Dersom disse artene ikke hekker i de årene fase 2 og 3 gjennomføres vil feil konklusjon trekkes.
- Undersøke effekter av anleggsarbeidene ved å sammenligne områder der anbefalinger gitt i denne rapporten følges med områder der anbefalingene evt. ikke følges. Det er antydnet fra utbygger at dette kan være aktuelt for lomartene. Både områder med anleggsarbeid og kontrollområder uten anleggsarbeid må da undersøkes samme år.
- Foring av hubro kan gjøre at hubroen henter mat der den legges ut og i mindre grad jakter i områder med vindmøller og kraftlinjer. Effekten avtar hvis foringa avsluttes. Dette er et meget omfattende arbeid.
- 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 fem artene vi skal undersøke i dette prosjektet. Kanskje kan vi se om det er dødelighet som er årsak hvis et territorium blir tomt.

7. Erfaringer med lytteutstyr

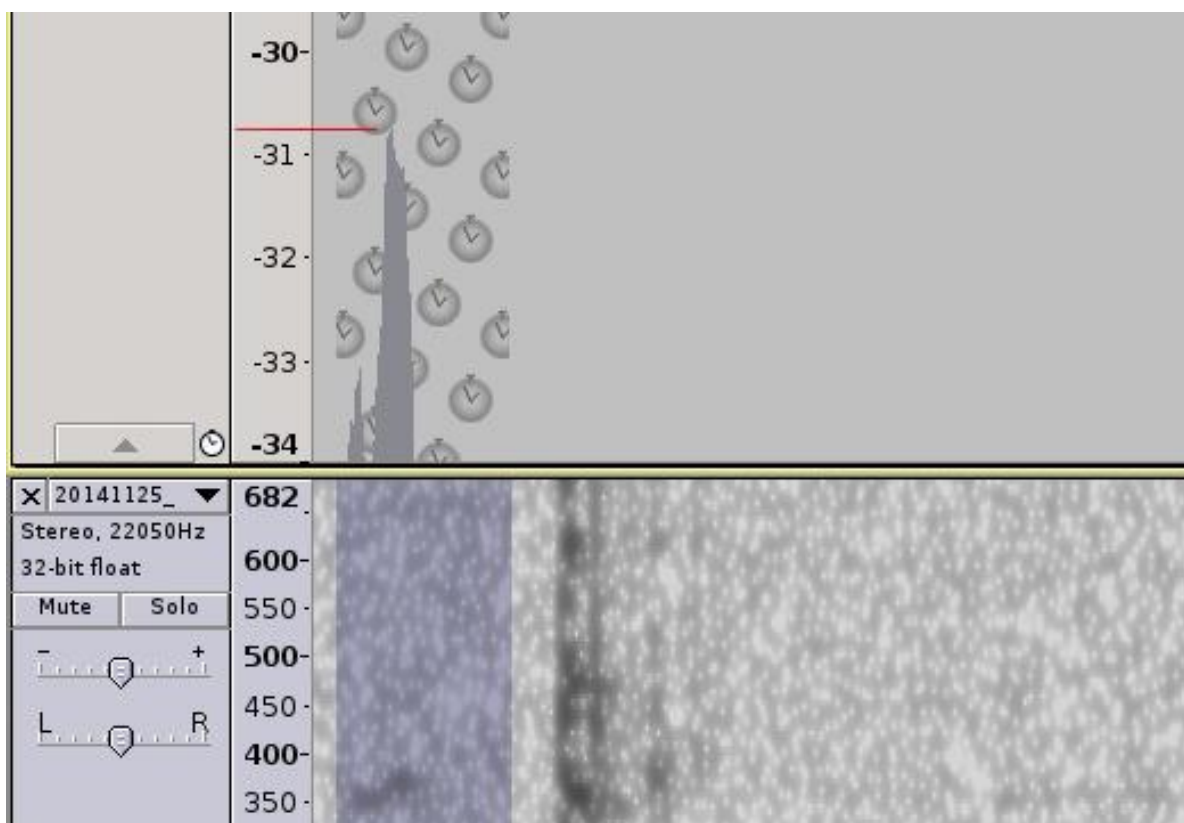
Lytteutstyret som ble benyttet er Song-meter SM2 fra Wildlife Acoustics med SMX-II weatherproof acoustic microphones. Benyttet samplingsfrekvens var 22,05 Khz. Lagringsmedium var minnekort 32Gb klasse 10. Tidssone og dato ble stilt inn og boksene ble satt på kontinuerlig opptak. Med små variasjoner i batterikapasitet ble opptakstiden ca. 8 døgn. Temperatur og strømforbruk ble logget. Lytteutstyr ble satt ut i antatte hekkeområder, mulige hekkeområder og nære kontrollområder for hønehauk og hubro.

Programmet Audacity ble brukt til lydanalysene. Alle filer ble analysert manuelt og visuelt ved hjelp av spektrogram. I hovedsak ble det søkt i frekvensområdet for den aktuelle art (hubro og hønehauk), men det ble også gjort grovsøk i andre frekvensområder for å se etter evt. uvanlige rop fra arten med annet frekvensutslag. Alle visuelt interessante funn ble nærmere undersøkt for å avgjøre identitet. Alle funn ble merket med "labels" i Audacity og alle prosjektfiler ble lagret. Prosjektfilene ble deretter filtrert med bash-script for konvertering og formatering av tidskoder til faktisk klokkeslett.

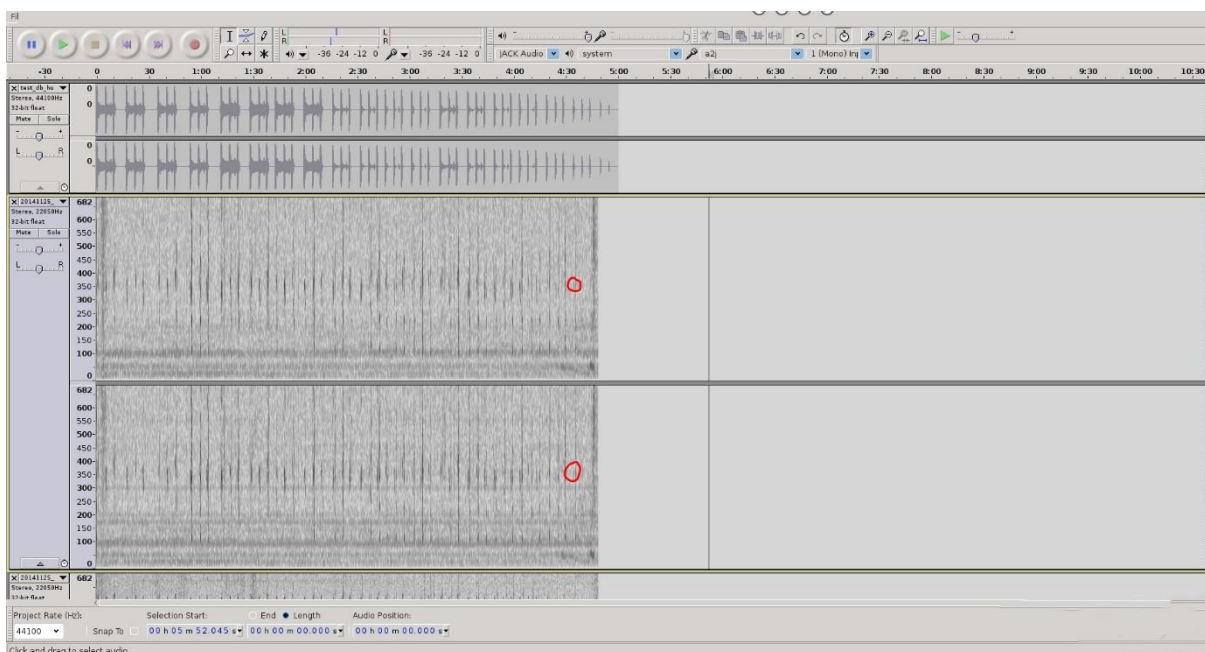
Wildlife Acoustics egen programvare for automatisk detektering av artsspesifikke lyder ble også testet ut, men ble funnet å være for upålitelig til bruk i dette prosjektet.

Tre sensitivitetstester av utstyret ble utført:

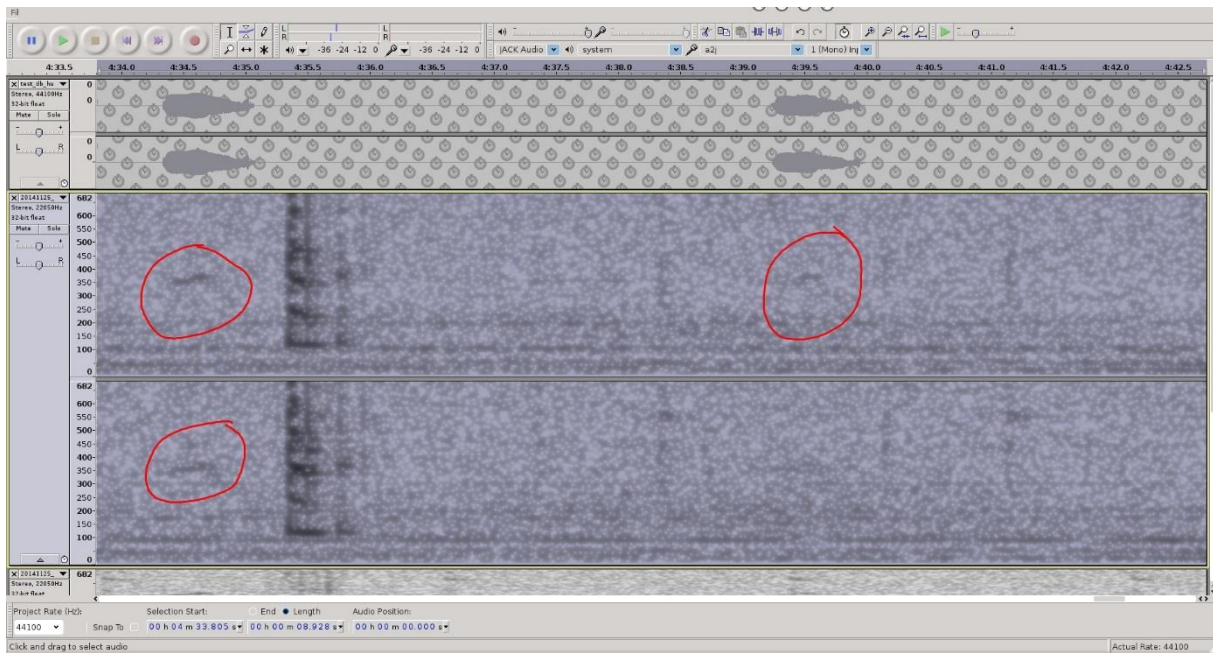
1. Song-meter ble satt på opptak og en person leste inn alle arter som ble registrert mens opptaket gikk. Opptaket ble deretter gjennomgått med samme metode som nevnt ovenfor og det ble sjekket at de artene som var hørbar for observatøren ga synlige utslag i spektrogrammet. Vi fant her at sensitiviteten var litt lavere enn det menneskelige øre, men også svært svake lyder var synlige i spektrogrammet.
2. Det ble avspilt hubrosang ca. 800 m unna boksen med antatt lydstyrke som en syngende fugl. Dette ga godt synlige utslag i spektrogrammet.
3. Det ble avspilt hubrosang innendørs samtidig som det ble gjort opptak med tilsvarende oppsett av Song-meter som ble brukt under feltinnsamlingen. I tillegg satt en person ved siden av opptakeren under avspillingen. Hubrosangen ble avspilt med styrke fra 0dB ned til -51dB og nivået ble gradvis senket for å se når det menneskelige øret ikke lenger kunne oppfatte sangen. Det ble så lagt til kommentarer etter hvert hubrorop om hvorvidt det var hørbart eller ikke. Intervallene mellom hvert rop var av tilfeldig lengde for å unngå "innbilte" positiver. Det ble etter avspillingene undersøkt om sangen var synlig i spektrogrammet på samme volum. Sangen var ikke lenger hørbar når nivået sank til under -30,7 dB (Figur 7.1 - dB-nivå-siste-rop.jpg). I spektrogrammet i opptaket fra Song-meter er hubroropet på -30,7 dB fortsatt synlig (men svakt) ved et zoomnivå tilsvarende 10 minutter med opptak (Figur 7.2 - db_test-10min-zoom-nivå.jpg). Dette var tidsvinduet som ble brukt i undersøkelsen når man gjennomgikk opptakene. Ved å zoome inn ytterligere kunne man også se rop som ikke var hørbare (Figur 7.3 - siste-hørbare-og-siste-synlige.jpg), men disse ville sannsynligvis blitt oversett ved bruk av 10 minutters zoomnivå under gjennomgang av feltmaterialet. Det ble gjennomført tre identiske slike tester med samme resultat.



Figur 7.1. Styrken på siste hørbare hubrop ved eksperimentell testing av Song-meterets følsomhet. Nederste halvdel viser hubroens rop og deretter tale som forteller at ropet ble hørt (sterkt signal). Øverste halvdel viser lydstyrken i desibel på hubroropet.



Figur 7.2. Spektrogrammet av opptaket fra Song-meter der hubroropet er på -30,7 dB og fortsatt synlig (men svakt) ved et zoomnivå tilsvarende 10 minutter med opptak. Figuren viser både høyre og venstre mikrofon. De lange stolpene er kommentarer om lyder er hørbar eller ikke, og innringet er det laveste hubroropet som var hørbart (se Figur 7.3).



Figur 7.3. Siste hørbare (de to røde sirklene til venstre) og siste synlige (til høyre) hubrorop ved eksperimentell avspilling av stadig svakere signalstyrke.

Når opptakerne var satt opp tidlig på morgenen i hønsehauklokaliteter, ble det også gjennomført manuell lytting i fire timer. I disse fire timene var det både manuell lytting og bruk av opptaksbokser. Hønsehauk ble observert på to lokaliteter ved manuell lytting innenfor tidsrammen på en time før soloppgang og tre timer etter soloppgang i april 2014. På en annen lokalitet ble hønsehauk påvist ved lytting senere utpå formiddagen. På alle disse tre lokalitetene ble hønsehauken også registrert ved analyse av lydopptakene. På den fjerde lokaliteten ble hønsehauk påvist kun gjennom analysene av lydopptakene, men da på et annet tidspunkt enn da manuell lytting ble utført.

Hubro ble derimot registrert på en lokalitet under manuell lytting uten at Song-meter fanget opp lyden. Det var to meget svake rop, og trolig kun ekko fra en bergvegg. Det er sannsynlig at det er vanskeligere å registrere slike svært svake signaler når opptakene foregår utendørs der det også er mange lyder fra andre arter, vindsus, nedbør, biler og båter etc., enn ved opptak innendørs uten forstyrrende lydskilder.

Fordelen med manuell lytting er at det er lettere å vurdere retning og avstand til lydskilden. Fordelen med opptaksutstyr er at man kan overvåke lange tidsperioder uten kostbar feltinnsats. Det tar noe tid å gjennomføre analysene, men totalt er tidsbruken liten i forhold til antall timer med overvåking. Konklusjonen på disse testene er at Song-meter SM2 har god følsomhet og er godt egnet til å lytte etter hønsehauk og hubro i dette prosjektet. Svært tidkrevende manuell lytting er derfor erstattet med bruk av Song-meter lyttebokser. Lytteboksene er innstilt på døgkontinuerlig opptak og registrerer altså ca. åtte døgn før batteriene er tomme.

8. Litteratur

- 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) Hønsenhauken. *Norges dyr* (ed. R.S.-J. Frislid, A.), pp. 173-177. J. W. Cappelen.
- 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.
- BirdLifeInternational (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) Hønsenhauk *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. (1989) *The birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press, Oxford, New York.
- Cramp, S.e. (1977) The birds of the Western Palearctic. *Oxford University Press*, **1**, 722 p.
- 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.
- 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) Hønsenhauken i Norge. Bestandens status og utvikling siste 150 år. *NOF Rapportserie*, pp. 40.
- Gundersen, M., Rolstad, J. & Wegge, P. (2004) Hønsenhauk og skogbruk - en gjennomgang av bestandsutvikling, økologi og trusler. *INA fagrappport 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) Hønsenhaukhekkning og framkjøring av tømmer i Levanger kommune våren 2000. *Biolog Magne Husby. Rapport nr. 1 – 2000*, pp. 12.
- Husby, M. (2013) Forvaltningsplan for hønsenhauklokaltet i Levanger kommune. pp. 16. HiNT notat unntatt offentlighet.
- 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 faggrunnetaget til handlingsplanen for hubro. *NINA Minirapport 491*, pp. 42.
- Jacobsen, K.-O. & Røv, N. (2007) Hubro på Slenest og vindkraft. *NINA Rapport 264*, pp. 33.
- Jacobsson, R. & Sandvik, J. (2014) Hønsenhauk 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.
- 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 hønsenhaukens hekkelokalitetet. *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) Hønsenhauken 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) Hønsenhauken 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 upublissert*, pp. 20.
- Pearson, M. (2012b) Utredning av Frøya vindkraftverk med tilgrensende områder of utbredelse av hubro. *Rapport upublisert*, pp. 24.
- 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.
- 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. Rør & 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.



Hubro er klassifisert som sterkt truet på rødlista. Foto: Terje Kolaas.

Vedlegg 1.

Lokalitetsangivelser for alle vann med storlom (art 1), smålom (art 2), og/eller svartand (art 3) i 2014. Dersom ingen av de tre artene ble registrert er dette angitt med art 0. N ad angir det maksimale antall voksne individ observert av arten. Reir angir om det ble påvist hekking (1), sannsynlig hekking (2), eller ingen hekking påvist (3). Unger viser antall unger nært flygedyktig alder. Koordinatene til ca. midten av vannet er angitt i UTM32.

Art	N ad	Reir	Unger	ID	Lokalitet	Kommune	UTM32x	UTM32y
1	1	1	1	1	Altvatnet	Namdalseid	605516	7140301
1	2	1	2	56	Langvatnet S, Namdalseid øst	Namdalseid	618063	7127616
1	2	1	1	106	Rørvatnet, Namdalseid øst	Namdalseid	618973	7125970
1	1	1	0	34	Holbekkskardtjørna	Roan	576335	7119679
1	1	1	1	75	Melktjønnna	Roan	580007	7115467
1	1	1	0	165	Vesterheitjørna	Roan	570448	7110892
1	2	1	0	123	Storhåvikvatnet	Roan	561013	7105978
1	2	1	2	122	Storheitjønnan - indre	Roan	583662	7113148
1	2	3	0	116	Stattlandsvatnet	Namdalseid	602699	7149860
1	2	3	0	40	Kjølåkertjønnna - vest	Roan	581781	7115408
1	1	2	0	78	Middagsfjelltjørna	Roan	571978	7114818
1	2	2	0	93	Nypvatnet	Roan	561090	7114070
1	2	2	0	114	Slåttanebbtjørna	Roan	574112	7113650
1	2	2	0	127	Straumslitjørna	Roan	568209	7111324
1	2	2	0	135	Sør Tostenvatnet	Roan	571625	7110468
1	2	2	0	120	Storelvvatnet	Roan	565935	7110418
1	2	3	0	94	Nyvatnet	Roan	578475	7109820
1	2	2	0	45	Krokvatnet	Roan	568093	7109798
1	3	2	0	11	Blankstuvvatnet	Roan	566935	7109695
1	3	2	0	125	Stortøssen	Roan	564770	7108779
1	2	3	0	160	Tuvvatnet	Åfjord	568316	7107080
1	2	2	0	35	Holmvatnet	Roan	565860	7105590
1	3	3	0	88	Nittavatnet	Åfjord	567801	7103814
1	1	3	0	59	Lavvatnet	Åfjord	556098	7101556
1	2	2	0	53	Langvatnet	Åfjord	557080	7100688
1	2	3	0	49	Laksvatnet	Åfjord	569882	7099943
1	2	3	0	10	Bjørnabakkvatnet	Åfjord	557328	7099491
1	2	3	0	23	Flåvatnet	Åfjord	571859	7099482
1	2	2	0	8	Bekkvatnet	Åfjord	556649	7098502
1	2	3	0	39	Jotjørna	Roan	561547	7104379
1	1	3	0	18	Elgtjørna	Roan	568801	7111411
1	3	3	0	164	Vatn ved krokvatnet	Roan	567679	7110533
1	1	3	0	63	Litjtøssen	Roan	563887	7110369
1	0	3	0	9	Bertesetervatnet	Flatanger	580861	7142013
1	0	3	0	156	Tjønnsvatnet, Namdalseid ø	Namdalseid	611887	7123727
1	0	3	0	41	Kjølåkertjønnna - øst	Roan	582804	7115594
1	0	3	0	51	Langtjønnna	Roan	580043	7115395
1	0	3	0	155	Tjønn 406	Roan	583255	7114585

Art	N ad	Reir	Unger	ID	Lokalitet	Kommune	UTM32x	UTM32y
1	0	3	0	27	Grovvatnet	Roan	573234	7113307
1	0	3	0	43	Klumpvatnet	Roan	567347	7112102
1	0	3	0	111	Skurvvatnet	Roan	584263	7111617
1	0	3	0	117	Stordalsvatnet	Åfjord	553043	7107082
1	0	3	0	85	Måstjørnan	Åfjord	558482	7101664
1	0	3	0	28	Grovlivatnet	Åfjord	556800	7086608
1	0	3	0	130	Svarttjønna, Sør for Grovlivatnet	Åfjord	557386	7085464
1	0	3	0	71	Lonen vest	Åfjord/Bjugn	555103	7083444
1	0	3	0	72	Lonen øst	Åfjord/Bjugn	555887	7082901
1	0	3	0	6	Austdalsvatn sør	Åfjord	560286	7082413
1	0	3	0	58	Laugen	Bjugn	557037	7081056
1	0	3	0	158	Torsengtjønna	Bjugn	557560	7079906
1	0	3	0	4	Aursundlitj. øst for Sjøåsen	Namsos	612789	7135513
1	0	3	0	47	Krokvatnet	Flatanger	581889	7141027
1	0	3	0	119	Storelvtjørna	Roan	566981	7111287
2	0	1	0	16	Bølevatnet	Flatanger	579333	7141103
2	0	1	0	132	Søndre Klumpheitjørna	Roan	573708	7123859
2	1	1	1	170	Østre Blåheitjørna	Roan	572638	7123102
2	1	1	0	29	Grunntjørna	Roan	577396	7119185
2	2	1	0	79	Middagsfjelltjørna	Roan	571978	7114818
2	1	1	0	105	Rørholmyrtjørna	Roan	570131	7112625
2	2	1	2	61	Lille korsvatnet	Roan	558097	7111185
2	1	1	2	74	Marikantjønn Nord	Åfjord	568977	7106153
2	1	1	0	167	Vestre Stivatnet	Åfjord	552557	7105641
2	1	1	1	139	Tjern i Nittalia	Åfjord	568139	7105273
2	1	1	2	20	Fiskløysa	Rissa	558056	7066249
2	2	3	0	81	Momyrvatnet	Åfjord	574851	7109124
2	2	3	2	17	Døldalstjørna	Åfjord	560312	7103261
2	2	3	0	65	Litjvatnet,sørdalen	Åfjord	568726	7090345
2	2	2	0	68	Lomtj. øst for Grovlivatnet	Åfjord	557455	7086426
2	1	3	0	101	Raptjønna (3 tjern)		561904	7086201
2	2	3	0	104	Rødsjøvatnet	Rissa	560848	7073579
2	1	3	0	108	Sandvassheitjørna	Osen	586871	7127895
2	2	2	0	103	Rundtjørna	Roan	570243	7112249
2	1	3	0	140	Tjern i Nittalia	Åfjord	567460	7104986
2	0	3	0	115	Stattjønna	Namdalseid	603789	7149453
2	0	3	0	162	Uranvatnet	Flatanger	579460	7144917
2	0	3	0	80	Molinvatnet	Flatanger	582409	7142818
2	0	3	0	15	Bølesetervatnet	Flatanger	579715	7141999
2	0	3	0	46	Krokvatnet	Flatanger	581889	7141027
2	0	3	0	33	Hestdalsvatnet	Flatanger/Osen	583032	7139839
2	0	3	0	3	Aursundlitj. øst for Sjøåsen	Namsos	612789	7135513
2	0	3	0	55	Langvatnet Nord, Namdalseid øst	Namdalseid	618283	7128911
2	0	3	0	172	Øyungen etc.	Namdalseid	600800	7125494

Art	N ad	Reir	Unger	ID	Lokalitet	Kommune	UTM32x	UTM32y
2	0	3	0	87	Nestjønnna	Namdalseid	593370	7124992
2	0	3	0	77	Meungen	Namdalseid	593006	7124681
2	0	3	0	69	Lomtjønnna, Furudalen	Namdalseid	596888	7122043
2	0	3	0	161	Tømmertjønnna, Furudalen	Namdalseid	596645	7121021
2	0	3	0	133	Søndre Middagsfjelltjørna	Roan	571783	7114412
2	0	3	0	159	Tunekolltjørna	Roan	572876	7113867
2	0	3	0	31	Hanafjelltjørna	Roan	562313	7113208
2	0	3	0	89	Nonsfjelltjørna	Roan	560260	7112854
2	0	3	0	142	Tjern Nord for Blankstuvatnet	Roan	566642	7110135
2	0	3	0	131	Søndre Blankstutjørna	Roan	566910	7109687
2	0	3	0	91	Nordre Blankstutjørna	Roan	565453	7109645
2	0	3	0	148	Tjern ved stordalsvatnet	Åfjord	552700	7107733
2	0	3	0	152	Tjern vest for stordalsvatnet	Åfjord	551770	7107130
2	0	3	0	151	Tjern ved stordalsvatnet	Åfjord	553569	7106913
2	0	3	0	153	Tjern vest for stordalsvatnet	Åfjord	552023	7106417
2	0	3	0	22	Flere tjern	Roan	565532	7106366
2	0	3	0	73	Marikamtjønn S	Åfjord	569006	7105730
2	0	3	0	134	Søndre Stivatnet	Åfjord	552836	7105346
2	0	3	0	19	Finnkoiliheitjørna	Roan	559598	7105088
2	0	3	0	145	Tjern på svanaheia	Åfjord	552123	7104738
2	0	3	0	90	Nordre Bengeliheitjørna	Roan	559303	7103935
2	0	3	0	48	Kvenndalsfjellet, flere tjern	Åfjord	555244	7098045
2	0	3	0	82	Mørrivatnet	Åfjord	559972	7087832
2	0	3	0	14	Brulivatnet	Åfjord	553159	7086429
2	0	3	0	144	Tjern på Storheia	Åfjord	556042	7084849
2	0	3	0	57	Laugatjønnene 5 stk	Bjugn	558080	7081600
2	0	3	0	54	Langvatnet	Åfjord	557080	7100688
2	0	3	0	149	Tjern ved stordalsvatnet	Åfjord	552679	7107338
2	0	3	0	150	Tjern ved stordalsvatnet	Åfjord	553215	7107569
3	1	1	6	38	Jotjørna	Roan	561547	7104379
3	2	3	0	121	Storheitjønnan - indre	Roan	583662	7113148
3	2	3	0	118	Storelvtjørna	Roan	566981	7111287
3	2	2	0	36	Holmvatnet	Roan	565860	7105590
3	1	3	0	147	Tjern ved Rundtjørna	Roan	569814	7111600
3	1	3	0	157	Tjern rett nord for Jotjørna	Roan	560773	7104716
3	4	3	0	95	Nyvatnet	Roan	578475	7109820
3	0	3	0	146	Tjern Skurvklumpan	Roan	582747	7112479
3	0	3	0	143	Tjern nord for Litjnyvatnet	Roan	579750	7110093
3	0	3	0	84	Måmyrvatnet	Åfjord	575230	7109087
3	0	3	0	112	Skurvvatnet	Roan	584263	7111617
3	0	3	0	124	Storhåvikvatnet	Roan	561013	7105978
3	0	3	0	136	Sør Tostenvatnet	Roan	571625	7110468
0	0	3	0	107	Sagvatnet, ø for KL	Overhalla	636282	7145691
0	0	3	0	21	Fjølatjønnna, ø for KL	Overhalla	636416	7145066
0	0	3	0	166	Vesteråvatna, ø for KL	Overhalla	637026	7138961

Art	N ad	Reir	Unger	ID	Lokalitet	Kommune	UTM32x	UTM32y
0	0	3	0	12	Bossovatnet, ø for KL	Overhalla	635570	7135827
0	0	3	0	126	Storvatnet, Namdalseid ø	Namdalseid	617837	7133033
0	0	3	0	37	Huslemmen	Namdalseid	613267	7129764
0	0	3	0	171	Øyenskavltjønnna, Godvasslia	Namdalseid	598396	7128335
0	0	3	0	109	Skatlandsvatnet, N.eid øst	Namdalseid	615042	7127203
0	0	3	0	25	Godvatnet	Namdalseid	597267	7126232
0	0	3	0	66	Litltrollbotn, Godvasslia	Namdalseid	597283	7124937
0	0	3	0	24	Fremre Vassdølin	Osen	589159	7124423
0	0	3	0	60	Levatnet	Osen	590678	7123803
0	0	3	0	50	Langtjønnna	Roan	580315	7114679
0	0	3	0	30	Grønlivatnet	Roan	580858	7114046
0	0	3	0	99	Pissbekkvatnet	Roan	579568	7111513
0	0	3	0	62	Lille Momyrvatn	Åfjord	574546	7108242
0	0	3	0	13	Botnheimtjønnna	Åfjord	567217	7107300
0	0	3	0	100	Ramnvatnet	Roan	565811	7107008
0	0	3	0	32	Heimertjønnna	Åfjord	573136	7106304
0	0	3	0	42	Klingerstoltjønnna	Åfjord	573567	7106015
0	0	3	0	168	Yttertjønnna	Åfjord	572928	7105923
0	0	3	0	137	Tjern	Åfjord	568138	7105367
0	0	3	0	163	Vatn ved 293	Åfjord	567448	7104990
0	0	3	0	138	Tjern	Åfjord?	565396	7104714
0	0	3	0	169	Øsa	Åfjord	570450	7099604
0	0	3	0	113	Slavatnet	Åfjord	570887	7099083
0	0	3	0	67	Litlvatnet	Åfjord	570299	7098570
0	0	3	0	154	Tjønn	Åfjord	567205	7095910
0	0	3	0	76	Melkåtjønnna	Åfjord	561961	7095033
0	0	3	0	2	Arnvikvatnet	Åfjord	561297	7091352
0	0	3	0	83	Møssatjønnna	Åfjord	564004	7089322
0	0	3	0	44	Krokavatnet	Åfjord	556618	7088709
0	0	3	0	102	Reksterfjelltjønnna	Åfjord	561788	7088550
0	0	3	0	129	Svarttjønnna	Åfjord	562995	7087859
0	0	3	0	86	Nedre Kammavatet	Åfjord	551634	7086051
0	0	3	0	26	Granskardvatnet ø-del	Åfjord	555139	7084975
0	0	3	0	7	Austerdalsvatn N	Åfjord	559973	7084101
0	0	3	0	5	Austdalsvatn nord	Åfjord	560034	7084068
0	0	3	0	110	Skjerlona	Åfjord	557992	7083769
0	0	3	0	128	Svalalona	Åfjord	556730	7083193
0	0	3	0	141	Tjern Indre Laugadalen	Åfjord	557883	7082676
0	0	3	0	92	Nordsetervatnet	Rissa	560706	7078129
0	0	3	0	70	Lomtjønnna, ved Rødsjøvatnet, og Svarttjønnna	Rissa	559648	7074595
0	0	3	0	96	Osavatnet, Inner	Rissa	560201	7070752
0	0	3	0	97	Osavatnet, Ytre	Rissa	558703	7070431
0	0	3	0	52	Langvatna, Ytter	Rissa	557608	7067067
0	0	3	0	98	Ospdalstjønnna	Rissa	559048	7066321
0	0	3	0	64	Litjvatnet	Åfjord	570299	7098570

