

NINA Norsk institutt for naturforskning

Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter

Arne Follestad
Ole Reitan
Hans Christian Pedersen
Henrik Brøseth
Kjetil Bevanger

NINA Oppdragsmelding 623



NINA • NIKU
STIFTELSEN FOR NATURFORSKNING
OG KULTURMINNEFORSKNING

Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter

Arne Follestad
Ole Reitan
Hans Christian Pedersen
Henrik Brøseth
Kjetil Bevanger

NINA•NIKUs publikasjoner

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport NIKU Fagrapport

Her publiseres resultater av NINA og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig. Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding NIKU Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a. Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA•NIKU Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttene prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc. Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper

Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner. Opplag: Varierer

Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner). Opplag: 1200-1800

I tillegg publiserer NINA- og NIKU-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Follestad, A., Reitan, O., Pedersen, H.C., Brøseth, H. & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter. - NINA Oppdragsmelding 623: 1-64.

Trondheim, desember 1999

ISSN 0802-4103
ISBN 82-426-1094-0

Forvaltningsområde:
Naturinngrep

Management area:
Nature encroachment

Rettighetshaver ©:
NINA•NIKU
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:
Kjetil Bevanger og Lill Lorck Olden

Montering og layout:
Lill Lorck Olden og Arne Follestad

Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 200

Kontaktadresse:
NINA•NIKU
Tungasletta 2
N-7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12651

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Statkraft SF

Referat

Follestad, A., Reitan, O., Pedersen, H.C., Brøseth, H. & Bevanger, K. 1999. Vindkraftverk på Smøla: Mulige konsekvenser for "rødlistede" fuglearter. - NINA Oppdragsmelding 623: 1-64.

Statkraft SFs planer om et vindkraftverk på Smøla er vurdert i forhold til eventuelle konsekvenser for fuglearter på den norske rødlista, med vekt på havørn, sangsvane og smålom, men også for grågås og lirype. Rapporten bygger på tidligere opplysninger om fuglefaunaen på Smøla, supplert med noen nye undersøkelser. Data-grunnlaget er mangelfullt for flere arter og problemstillinger, bl.a. fordi planområdet er dårligere ornitologisk kartlagt enn øvrige deler av Smøla, og fordi rødlistearter er generelt fåtallige og krever omfattende feltinnsats. Kunnskapsnivået er også lavt om virkninger av en vindmøllepark med tilhørende infrastruktur på fugl under norske naturforhold.

Konsekvensene av en vindmøllepark for rødlistede fuglearter vil komme fra arealbeslag, fragmentering og oppsplitting av habitater, nedsatt habitatkvalitet i et bredt belte utenfor inngrepsområdene, mulig kollisjonsfare med møller eller kraftledninger, og forstyrrelser fra både vindmøller, anleggsvirksomhet, vedlikehold og fritidsbruk av veggnettet. Det er et stort behov for oppfølgende undersøkelser, bl.a. for å kunne sette inn fornuftige avbøtende tiltak.

Emneord: vindmøller – sårbarhet – rødlistede fuglearter – vegger – kraftledninger.

Arne Follestad, Ole Reitan, Hans Christian Pedersen, Henrik Brøseth, Kjetil Bevanger, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

Abstract

Follestad, A., Reitan, O., Pedersen, H.C., Brøseth, H. & Bevanger, K. 1999. Wind mill park at Smøla: Potential impacts on bird species on the Norwegian red list. - NINA Oppdragsmelding 623: 1-64.

We have assessed the potential impacts of a windmill park at Smøla on bird species on the Norwegian red list, in particular for the White-tailed Eagle, Whooper Swan and Red-breasted Diver, and additionally the Greylag Goose and Willow Ptarmigan. The report is primarily based on the limited existing knowledge, supplied with some new field surveys. The available data are scanty for some species, making predictions and assessments difficult. Redlisted species generally are low in numbers, and therefore require thorough surveys. Lacking experience with windmill parks in Norway makes predictions of possible effects difficult.

The most probable impacts of a windmill park are related to loss and fragmentation of habitat, and reduced habitat quality in a wide belt around the developed area. In addition comes the collision risk with mills and powerlines, and the disturbance effect from mills, construction activities, maintenance work and traffic by people. There is a high need for follow-up studies, in order to elucidate mitigating measures.

Key words: wind mills – vulnerability – red-listed birds – roads – power lines.

Arne Follestad, Ole Reitan, Hans Christian Pedersen, Henrik Brøseth, Kjetil Bevanger, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, N - 7485 Trondheim.

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av NINA, Norsk institutt for naturforskning, på oppdrag fra Statkraft SF.

I forbindelse med Statkraft SF sine planer for bygging av et vindkraftverk på Smøla i Møre og Romsdal, presenteres her en konsekvensutredning av disse utbyggingsplanene for sjeldne, trua og sårbare fuglearter ("rødlistearter") i det foreslåtte utbyggingsområdet. I tillegg behandles også de to viktigste jaktede fugleartene på Fast-Smøla.

For havørn bygger rapporten på data om hekkelokaliteter i utbyggingsområdet som er gitt av "Prosjekt havørn" ved Alv Ottar Folkestad. Folkestad har også bidratt med opplysninger om flere andre arter, bl.a. beiteplasser for sangsvane. Flere opplysninger er også mottatt fra lokale informanter på Smøla.

Den tekniske beskrivelsen av utbyggingsplanene i kapittel 3, er gitt av Statkraft SF.

Trondheim desember 1999

Arne Follestad Ole Reitan

Innhold

Referat	3
Abstract.....	3
Forord	4
1 Sammendrag.....	5
2 Innledning.....	7
3 Utbyggingsplaner, vurderte alternativer.....	8
3.1 Vindmøllepark med intern kabling, transformatorer og servicebygg	8
3.2 Vegtraseer.....	9
3.3 Nettilknytning	9
3.4 Anleggsarbeid og transport	11
4 Metode og data-grunnlag	12
4.1 Sjeldne, trua og sårbare arter	12
4.2 Avgrensning av utbyggingsområdet	12
4.3 Konsekvensutredning: kunnskapsgrunnlag ...	12
4.4 Datainnsamling for status-beskrivelsen	13
4.5 Analyse og vurderings-metoder.....	14
5 Statusbeskrivelse - verdivurdering	15
5.1 Sjeldne, trua og sårbare fuglearter i planområdet	15
5.2 Overvintrende sangsvaner	15
5.3 Havørn.....	18
5.4 Smølalirype	22
5.5 Smålom og storlom	24
5.6 Lokal forvaltningsplan for grågås.....	24
5.7 Myrsnipe (sørlig?).....	25
5.8 Andre rødlistearter.....	26
5.9 Trekkorridorer for "rødlistede" arter	27
5.10 Planområdets verdi for "rødlistede" fuglearter	28
5.11 Usikkerheter i eksisterende informasjon.....	28
6 Konsekvensvurderinger.....	29
6.1 Hva forårsaker effekter på fuglefaunaen?	29
6.2 Effekter av vindmøllepark med turbiner, transformator-stasjoner og servicebygg	30
6.3 Effekter av veger	32
6.4 Effekter på fugl av kraftledninger i tilknytning til vind-kraftverk	33
6.4.1 Generelt - kunnskapsstatus.....	33
6.4.2 Sentrale fokuseringsområder ved kraft-ledningsbygging.	36
6.4.3 Kartleggingsbehov og problem- fokusering.....	36
6.5 Effekter av aktiviteter	37
6.6 Konsekvenser av utbyggingen	37
6.6.2 Havørn	38
6.7 Konsekvenser av alle deler av tiltaket, anleggsfase, driftsfase og nedlegging	40
6.8 Totalvurdering og rangering av alternativer ...	41
7 Avbøtende tiltak.....	43
7.1 Generelle tiltak	43
7.2 Artsspesifikke tiltak.....	43
8 Oppfølgende målinger/undersøkelser	44
8.1 Bedre overvåkning og data-grunnlag på Smøla	44
8.2 Vindmøllepark	44
8.3 Kraftledninger	44
8.4 Trekkveier.....	44
9 Kilder og referanser.....	45

Vedlegg 1 - Sangsvane

Vedlegg 2 - Havørn

Vedlegg 3 - Smølalirype

Vedlegg 4 - Andre rødlistearter

1 Sammendrag

Denne rapporten er utarbeidet i forbindelse med Statkraft SFs planer om et vindkraftverk på Smøla, og skal klarlegge hvilke konsekvenser en slik utbygging av vindkraft kan få for sjeldne, trua og sårbare fuglearter. Den benytter både eksisterende og ny kunnskap om disse fugleartene på Smøla, og skal bidra til at det utformes en utbyggingsløsning som tar hensyn til disse fuglene. Rapporten vurderer den separate konsekvens for rødlisteartene av den skisserte utbygging på Smøla, men vurderer ikke noen samlet konsekvens av denne mulige utbygging hvis det også kommer andre vindkraftverk på Smøla. Dersom også disse planer blir realiserte, kan konsekvensene (for havørn og flere andre fuglearter) av den vurderte vindmølleparken bli forsterket utover det et enkelt vindkraftverk kan forårsake.

Bakgrunnsinformasjon

Rapporten bygger i stor grad på tidligere opplysninger om fuglelivet på Smøla, men i tillegg er det gjennomført nye registreringer for noen arter. Datagrunnlaget er for flere arter og problemstillinger mangelfullt, både om fuglelivet i utbyggingsområdet, men også fordi det mangler undersøkelser om virkninger av en vindmøllepark med tilhørende kraftledningsnett og annen infrastruktur på fugler under norske naturforhold.

Smøla er et særmerket våtmarksområde, både i Møre og Romsdal og i landsmålestokk. Skjærgården domineres av store gruntvannsområder og et stort antall småøyer, holmer og skjær, mens Fast-Smøla domineres av store, sammenhengende myrområder, ofte med en mosaikk av tørre rabber, våte partier og vatn og vassdrag. Disse forhold gir grunnlag for særegne fuglesamfunn og med gode levevilkår for mange rødlistede fuglearter.

Planområdet for vindmølleparken på Smøla ligger på nord-vestsida av øya, innenfor et område begrenset av RV 669 i nord, vest og sør, og av grusvegen mellom Fuglvågen og Frostadheia i sør-øst. Planområdet dekker ca 2/3 av området "Smøla Sørvest" i Smøla kommunes forslag til ny kommunedelplan for vindkraft. Dette omfatter selve vindmølleparken (med fem alternative plasseringer av vindmøllene), en eller to tilførselsveger inn til vindmølleparken, og traseen for en kraftledning fra en transformatorstasjon (to alternative plasseringer) og sør-øst til Straumen (to alternative traseer).

Det foreligger i alt fem alternativer for utbygging av en vindmøllepark på Smøla:

- Installert effekt 40 MW med 25-32 møller, avhengig av størrelse (opp til 1,5 MW): Tre ulike alternativer for geografisk plassering innenfor planområdet, som benevnes hhv. A, B og C.
- Installert effekt 150 MW med 75 møller, hver med en effekt på 2 MW. Bygges ut i to trinn:
Trinn 1: 40 MW med 20 møller
Trinn 2: 110 MW med 55 møller

Veg vil bygges fram til hver enkelt vindmølle. For alternativene A, B, C og trinn 1 er det planlagt adkomst fra nord via RV 669 ved Litlenesvatnet. Ved realisering av Trinn 2 vil det bli bygget ytterligere en adkomstveg fra sør via RV 669 ca 300 m vest for vegkrysset ved Fuglvågen.

Konsekvensene av en vindmøllepark for sjeldne, trua og sårbare fuglearter, vil komme fra arealbeslag, oppsplitting (fragmentering) av habitat, mulig kollisjonsfare med vindmøller eller kraftledninger og forstyrrelser fra både vindmøller, anleggsvirksomhet og fritidsbruk av vegnettet. Omfang og betydning av de ulike faktorene kan variere med art og sesong, men generelt vet man fra andre naturinngrep at de viktigste negative faktorene overfor landvirveldyr er knyttet til arealbeslag, fragmentering og nedsatt habitatkvalitet av leveområdene i et bredt belte utenfor inngrepsområdene. Rødlistearter blir særlig negativt påvirket av flere enkeltlementer og samlet av en utbygging.

I noen utenlandske undersøkelser er kollisjonsfaren for fugl med vindmøller tonet noe ned, særlig for vindmøller uten lys. På Smøla er det bl.a. planlagt relativt store vindmøller som trolig får lys i en eller annen form. Dette kan være meget uheldig i forhold til kollisjonsfaren for fugl, idet det er velkjent fra bl.a. fyrårn og tele- og radiomaster med lys at et større antall fugl kan omkomme under bestemt værforhold når fugl trekker mot lyset. Dette kan enten føre til at de (til slutt) kolliderer med konstruksjonen (inkl. barduner på mastene) eller svirrer rundt så lenge at de (i verste fall) blir for utmattet til å kunne fortsette trekket. Betydningen av dette er for dårlig vurdert i denne rapporten, ettersom opplysningen om mulig lys på møllene ble mottatt i slutfasen av arbeidet med rapporten.

Vindmøller vs. havørn

En vindmøllepark på Smøla vil påvirke Norges største og tetteste forekomst av hekkende havørn, med en total hekkebestand på 50-60 par. Tidligere data viser at havørnene som hekker på Smøla, i liten grad hekker nærmere steder med menneskelig aktivitet (veger, hus hytter m.m.) enn 1000 meter. Avhengig av hvilke alternativ for vindmøllenes plassering og antall som blir valgt, forventes følgende direkte effekter av utbyggingsplanene:

Alternativene 1-4 (40 MW, A, B, C, Trinn 1): Minimum 4-5 par antas å bli så sterkt berørt at de ikke lenger vil hekke innenfor planområdet. Alternativene A, B og C vil delvis berøre ulike par, men antall par som blir berørt, ser ut til å bli omtrent det samme.

Alternativet 150 MW: 9-10 par antas å bli så sterkt berørt at de ikke lenger vil hekke innenfor planområdet.

Det er vanskelig å vurdere de langsiktige konsekvenser for bestanden av dette, blant annet fordi man ikke vet hva som vil skje dersom parene som oppgir sine hekkplasser, prøver å etablere seg utenfor planområdet. Der er det på egnede områder allerede mettet med havørn,

men avhengig av alder, dominansforhold m.m., kan det føre til lang tids uro i bestanden før nye territorier og nye trekkorridorer mellom disse og jaktområder ved sjøen, er etablert. Dette kan på kort sikt også føre til lav hekkesuksess i større deler av bestanden og på lang sikt til en permanent reduksjon i havørnbestanden på Smøla (og Nordvestlandet).

Vindmøller vs. sangsvane

Vindmøllene kan påvirke en viktig overvintringslokalitet for sangsvaner, først og fremst ved at vindmølleparken vil vanskeliggjøre tilgang til beiteplasser inne på Smøla. De aller fleste vatn og vassdrag synes periodevis å kunne være beiteplasser for svanene, som kan utnytte selv meget små vatn hvis terrenget gjør det mulig for dem å lette fra vannflaten. Særlig familier med unger ser ut til å beite i elver og vatn så lenge disse er åpne, særlig i Hopsvassdraget og Fuglevågsvassdraget som på grunn av rennende vann synes å være blant de siste som fryser til. I perioder med hyppig islegging og isavgang kan det bli mye trafikk mellom marine beiteplasser og beiteplassene inne på øya. Data fra 1999 tyder på at en del svaner trakk vekk fra Smøla tidligere på våren enn antatt.

En sannsynlig konsekvens av reduserte beitemuligheter er en lavere overvintringsbestand av sangsvane på Smøla. Avhengig av hvilke alternativ for vindmøllenes plassering og antall som blir valgt, forventes følgende direkte effekter av utbyggingsplanene:

Alternativene 1-4 (40 MW, A, B, C, Trinn 1): I utgangspunktet synes samlet tap av beiteareal å kunne bli relativt stort og noenlunde det samme ved disse alternativene, men datagrunnlaget for svanenes utnyttelse av de ulike vatnene er ikke godt nok til å kunne vurdere mulige forskjeller i konsekvenser ved alternativene.

Alternativet 150 MW: Et betydelig større beiteareal i det området på Smøla som synes å ha de lengste periodene med åpent vann, vil få kraftig redusert tilgang og kvalitet for svanene.

Vindmøller vs. smølalirype

Smølalirype, en egen underart av lirype, hekker flere steder på Smøla, også innenfor planområdet. En enkel taksering utført våren 1999 og en linjetaksering i august 1999 har vist at smølalirypa forekommer mer eller mindre jevnt fordelt innenfor hele planområdet. På bakgrunn av takseringene ble det beregnet en høsttetthet på 5,1-5,3 rypere/km² i dette området. Det er mulig at rypene vil bli skremt ut av planområdet under anleggsarbeidet, men hva som vil skje med disse fuglene, er uklart. Dette vil bl.a. avhenge av om rypene kan finne ledige territorier av god kvalitet andre steder på Smøla. Sannsynligvis vil flere av rypene omkomme og gi en nedgang i rypestanden på Smøla, noe som kan få innvirkning på bl.a. jaktmuligheter i planområdet og dets nærhet. Det er ikke kjent om og evt. hvor lang tid det vil ta før rypene har reetablert seg i planområdet, og hvor stor bestandstetningen over tid i så fall vil være sammenlignet med

perioden før vindmølleparken ble etablert. Økt tilgjengelighet til området gjennom et omfattende vegnett vil kunne ha negative effekter på rypebestanden ved at jakttrykket og forstyrrelsene i hekkeperioden øker, noe som kan medføre en varig redusert bestand i området. Det vil være klart større effekter av 75 møller (med tilhørende mer veger) enn for 32 eller 20 møller, men hvor store forskjellene vil være, kan ikke vurderes med dagens kunnskapsivå om effekter av vindmøller.

Vindmøller vs. lommer

Både storlom og smålom hekker på Smøla. Det viktigste kjente hekkeområdet for storlom ligger utenfor planområdet for vindmølleparken. Også for smålom er de fleste parene blitt lokalisert øst for planområdet. Typisk finner en parene hekkende i små tjønner som ligger i de minst trafikkerte delene av Smøla.

En reduksjon i antall egnede hekkeplasser kan føre til en nedgang i smålombestanden på Smøla, dersom den ikke kan finne alternative reirplasser utenom planområdet. Avhengig av hvilke alternativ for vindmøllenes plassering og antall som blir valgt, forventes følgende direkte effekter av utbyggingsplanene:

Alternativene 1-4 (40 MW, A, B, C, Trinn 1): Alle alternativene synes å berøre en hekkelokalitet for smålom der det ble produsert to unger i 1999.

Alternativet 150 MW: Dette alternative synes å berøre ytterligere en lokalitet for smålom som kan ha vært i bruk i år, samt en lokalitet som har vært i bruk tidligere.

Vindmøller vs. grågås

Smøla har en stor bestand av hekkende grågås og av ikke-hekkende gjess som bl.a. trekker inn på hovedøya etter at de er blitt flygedyktige etter vingefjærskiftet. Hekkebestanden synes imidlertid nå å være betydelig redusert etter en omfattende felling av skadegjørende gjess i 1985-1987. I myteperioden (når de ikke er flygedyktige) er gjessene samlet i de ytre deler av Smøla-skjærgården. Gjessene forårsaker store beiteskader på dyrket mark, og for å kunne redusere disse, er det utarbeidet en lokal forvaltningsplan for grågås på Smøla. Det er ikke utredet hvordan vindmølleparken vil påvirke gjennomføringen av forvaltningsplanen gjennom mulige endringer i gjessenes valg av hekkeområder, beiteplasser, hvileområder og overnattingsplasser i og rundt planområdet. Det er dermed heller ikke mulig å si noe om hvor store beiteskadeproblemene vil bli i ulike områder på Smøla etter at vindmølleparken er etablert, og hvordan jaktulighetene vil påvirkes.

Kraftledninger

Konsekvenser av nettilknytningen vil både være fragmentering av habitater og økt kollisjonsrisiko. Kollisjonsrisikoen vil kanskje særlig være viktig der kraftledningen krysser vatn og vassdrag. Under værforhold med bl.a. sterk vind og dårlig sikt kan fuglene trekke med så lav høyde over bakken at muligheten for å kollideres med

kraftledningene er tilstede. Dette gjelder både havørn, sangsvane, grågås og smølalirype, men kan også gjelde for bl.a. lommer hvis kraftledningene krysser innflygingsruta til en hekkeplass. Den langsiktige betydningen av slike kollisjoner vil avhenge av hvor ofte dette vil kunne inntreffe, antall fugler som blir drept eller skadet i hvert tilfelle, og hvilke arter det gjelder. For flere arter som på andre måter også er utsatt for menneskeskapte dødelighetsfaktorer, som f.eks. åkerrikse, kan ekstra tap under trekket være spesielt uheldig for bestandssituasjonen. Datagrunnlaget er for mangelfullt til å si om, hvor eller hvordan slike arter vil trekke forbi Smøla.

Av de foreslåtte alternativer for kraftledning vil trolig alternativ II kunne gi flest negative konsekvenser for rødlistede fuglearter. Denne traseen er lagt i et terreng hvor minst tre ørnepar vil bli direkte påvirket, særlig dersom anleggsarbeidet foregår i den mest sårbare delen av hekkeperioden. Den går også gjennom et viktig friområde for grågås i jaktperioden og når de blir skremt eller jaget bort fra dyrket mark. Kollisjonsfaren for gjess kan være særlig stor like etter at de er blitt flygedyktige, da både unger og voksne (etter fjærfellingen) har sterkt reduserte manøvreringsmuligheter og dermed vanskeligere kan svinge unna hindre. Kraftledningen vil dessuten langs Pilsbekken gå i eller nær et antatt viktig hekkeområde (Toppmyran) for Smølalirype. Alternativ I virker mindre konfliktfylt, unntatt der traseen krysser Fuglevågsvassdraget (svaner og andre vannfugler) og Røkmyran, et viktig hekkeområde for smølalirype. Terrenget er imidlertid helt flatt og åpent, slik at med god merking av ledningene eller planting av trær langs traséen, burde kollisjonsfaren her lettere kunne reduseres enn ved alternativ II.

Avbøtende tiltak

Det er foreslått flere avbøtende tiltak som kan redusere de negative virkningene for rødlistede fugler innenfor planområdet, inklusive overvåking av konfliktpunkter i vindmølleparken og langs kraftledningene.

Oppfølgende undersøkelser

Oppfølgende undersøkelser bør omfatte ulike studier som kan belyse om og i hvilken grad ulike sider av vindmølleparken påvirker fugl, herunder også virkningene av avbøtende tiltak som blir utprøvd. Dette er særlig viktig der datagrunnlaget har vært svakt - og dermed usikkerhetene i vurderingene har vært store - ved denne utredningen. Dette vil så danne grunnlag for bl.a. å kunne følge opp med justeringer av eller eventuelt sette i verk andre avbøtende tiltak på Smøla. Slike undersøkelser vil også gi økt kunnskap for senere å kunne gjøre bedre konsekvensvurderinger for kommende vindkraftverk.

2 Innledning

Statkraft sendte melding om planlegging av vindkraftverk på Smøla 01.12.97. Prosjektet er planlagt i sentrale deler av Vestsmøla, og inkluderer både vindmølleplasseringer, tilførselsveger og kraftledninger til eksisterende ledningsnett.

Denne utredningens formål er:

- å klarlegge hvilke konsekvenser en utbygging av vindkraft kan få for sjeldne, trua og sårbare fuglearter.
- å benytte kunnskapen om sjeldne, trua og sårbare fuglearter i området slik at det kan utformes en utbyggingsløsning som tar hensyn til fuglelivet i området.
- å foreslå avbøtende tiltak som kan redusere negative virkninger for fuglelivet, og komme med forslag til oppfølgende undersøkelser.

Innholdet i utredningen skal belyse følgende punkter:

1 Statusbeskrivelse (dagens situasjon)

Denne gir en oversikt over hvilke sjeldne, trua og sårbare fuglearter som finnes ved utbyggingsområdet, og inneholder altså en presentasjon av faunistiske data for planområdet:

- oversikt gis over forekomst av sjeldne, truede eller sårbare arter
- det gis en kortfattet oppsummering av forekomsten av grågås
- trekkorridorer for sjeldne, trua og sårbare arter beskrives.

Datagrunnlaget var for dette oppdraget forutsatt å være:

- eksisterende dokumentasjon om lokale forhold
- supplerende registreringer for noen arter
- eksisterende nasjonal og internasjonal kunnskap om temaet vindkraftetablering og fugl.

Det eksisterer ingen kritisk gjennomgang av litteratur og undersøkelser om det siste temaet i forhold til relevans for norske forhold, slik at dette også må baseres på kunnskap fra andre naturinngrep og forstyrrelser.

2 Konsekvensvurderinger, både for anleggs- og driftsfasen, og ved eventuell nedleggelse av anlegget

- En beskrivelse av mulige virkninger av vindkraftetablering (inklusive alternativvurderinger) på fuglefaunaen gjennom:
 - forstyrrelser (fra støy, bevegelse, økt ferdsel, osv.)
 - kollisjoner (både for vindmøller og kraftledninger)
 - nedbygging av arealer (tap av habitater)
 - forringet habitat (nedsatt habitatkvalitet, bl.a. oppsplitting av habitat)
- Eventuell påvirkning av verdifulle biotoper for sjeldne, trua og sårbare arter
- Mulige konsekvenser for områdets biologiske mangfold.

3 Avbøtende tiltak

Vurdere behov for og utarbeide forslag til:

- avbøtende tiltak som kan redusere og eventuelt eliminere eventuelle konflikter mellom utbyggingen og fugl
- oppfølgende målinger/undersøkelser.

3 Utbyggingsplaner, vurderte alternativer

3.1 Vindmøllepark med intern kabling, transformatorer og servicebygg

Planområdet for vindmølleparken på Smøla ligger på nordvestsiden av øya, innenfor et område begrenset av RV 669 i nord, vest og sør, og av grusvegen mellom Fuglvågen og Frostadheia i sør-øst. Planområdet dekker ca 2/3 av området "Smøla Sørvest" i Smøla kommunes forslag til ny kommunedelplan for vindkraft. Vindkraftverket vil hovedsakelig bli plassert på topper langs små høydedrag i terrenget. Fundamentnivåene varierer mellom 10-35 m o.h.

Vindmølleparken vurderes i fem alternativer, A, B, C, Trinn 1 og Trinn 2. De fire første har en samlet installert effekt på 40 MW, mens Trinn 2 har en effekt på 150 MW. En geografisk plassering av disse er gitt i **figur 1**.

Alternativene A, B og C

Vindmøllene er tenkt plassert i tre rekker med innbyrdes avstand 700 - 1000 m. Avstanden mellom vindmøllene langs de enkelte rekkene vil variere hovedsakelig mellom 200 og 350 m. De 3 rekkene strekker seg over lengder på henholdsvis ca 3 km, ca 1,5 km og ca 2 km.

Nominell ytelse på vindmøllene i dette alternativet vil mest sannsynlig ligge i området 1,0 - 1,65 kW. Det vil bli oppsatt 25 - 32 vindmøller, avhengig av størrelse, med samlet installert effekt på 40 MW.

Vindkraftverket vil dekke et areal på ca 5,7 km². Grunnen består av fjell, delvis bart og delvis dekket av torv eller myr. De ulike delene av vindkraftverket vil beslaglegge følgende arealer: Møller og montasjeplasser ca 8 da og interne veger ca 54 da

Trinn 1 og Trinn 2

Dette består av en alternativ utbygging i to trinn:

- Trinn 1 med 20 vindmøller plassert i den østre delen av planområdet.
- Trinn 2 med ytterligere 55 vindmøller, hvorav 9 er plassert øst for Trinn 1, og de resterende 46 vindmøllene er plassert vest og sør for Trinn 1.

Total installert effekt i vindmølleparken i Trinn 1 er 40 MW. Når Trinn 2 er ferdig utbygd vil den totale installerte effekt være 150 MW. Hver vindmølle vil altså ha en ytelse på 2 MW. Reguleringsområdet til Trinn 1 vil være 4,3 km², og totalt med Trinn 21,8 km².

Vindmøller

Vindmøllens viktigste bestanddel, rotoren, som består av 3 aerodynamisk utformede vinger montert på et nav, omgjør vindenergien til rotasjonsenergi som via en hovedaksel og et gear føres inn på en generator (**figur 2**). Denne omdanner rotasjonsenergien til elektrisk energi. Rotor, hovedaksel, gir, generator samt nødvendige hjelpeaggregater og styringssystemer er bygget inn i et maskinhus som er montert på toppen av et høyt ståltårn. Maskinhuset dreier seg med vindretningen slik at rotorplanet til enhver tid står på tvers av vindretningen. Ettersom vindhastigheten, og derved vindens energiinnhold, øker med høyden over bakken, er det viktig for produksjonen at tårnet har stor høyde. Ståltårnet festes til bakken ved hjelp av et kraftig armert betongfundament. På fjellgrunn forankres fundamentet ved hjelp av fjellbolter.

Vindmøllene produserer elektrisk energi ved vindhastigheter mellom ca 4 m/s og 25 m/s. Ved vindhastigheter over 25 m/s stanser vindmøllen for å unngå for sterke mekaniske påkjenninger på konstruksjonen.

3.2 Vegtraseer

I tillegg til de interne vegene mellom møllene, vil det bli bygget veg fram til hver enkelt vindmølle. For Trinn 1 er det planlagt adkomst fra nord via RV 669 ved Littlenesvatnet. Ved realisering av Trinn 2 vil det bli bygget ytterligere en adkomstveg fra sør via RV 669 ca 300 m vest for vegkrysset ved Fuglvågen.

Mellom hver vindmølle skal det bygges interne veger med bredde 4,5 m. Ved hver vindmølle kombineres vegen med montasjeplasser for kraner i henhold til mølleleverandørens anvisninger.

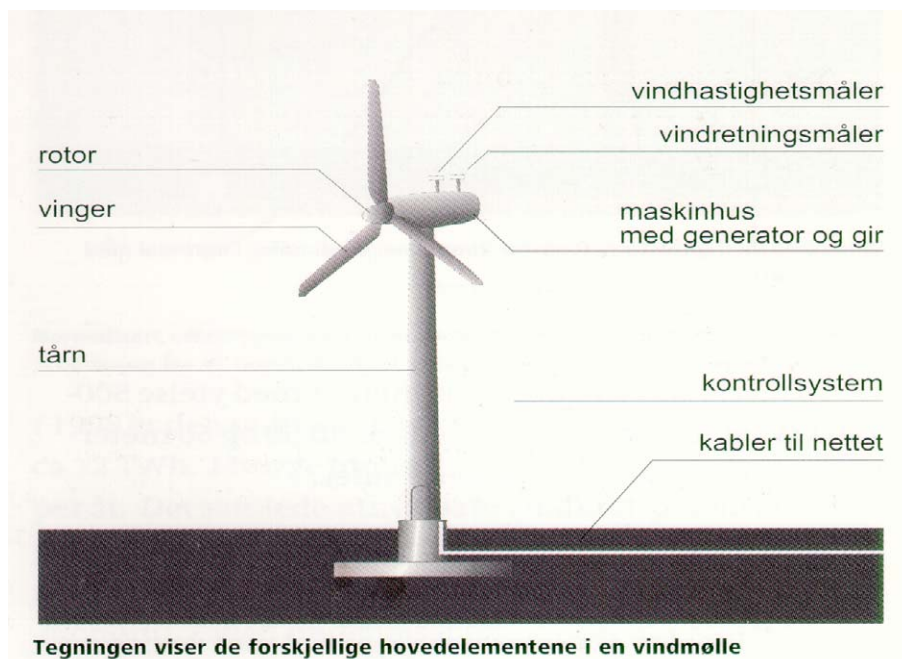
De interne vegene ligger stort sett på fjell eller torv/myr. Over fjell avrettes med et 15 cm lag knuste masser. Over torv/myr bygges vegene opp med sprengt stein ved fortrengning av de bløte massene. Fjellmassene tas fra vegtraséene og fra sidetak ved Dyrnes ca 5 km unna vindmølleparken. Det er regnet med ca 10.000 m³ fra sidetak.

For de interne vegene er det aktuelt å redusere den synlige vegbredden noe etter at anleggsarbeidet er ferdig ved at torvmasser legges tilbake på skuldrene.

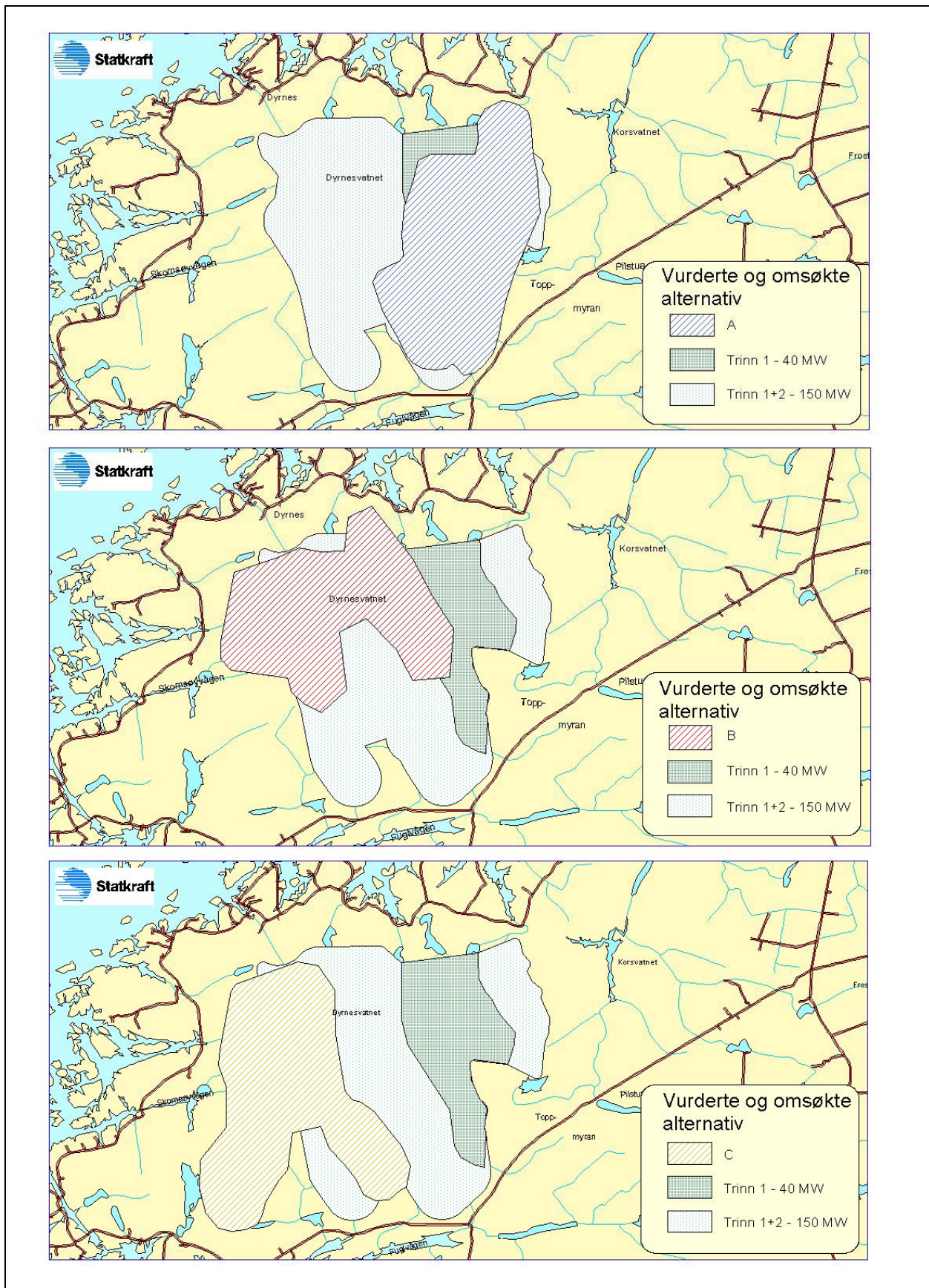
3.3 Nettilknytning

Generatoren i de prosjekterte vindmøllene på Smøla vil produsere elektrisk energi med 690 volt spenning. Transformering til 22 kV spenning ved hjelp av en transformator skjer i eller ved hver vindmølle.

Det bygges en transformatorstasjon sentralt i vindmølleparken. I Trinn 1 vil denne transformere spenningen fra vindmøllene opp fra 22 kV til 66kV. Ved realiseringen av Trinn 2 vil denne første transformatorstasjonen koples om til 22/132 kV, samtidig som transformatorstasjonen vil bli utvidet med ytterligere en 22/132kV transformator for å kunne betjene økningen i installert effekt. Plasseringen av transformatorstasjonen er planlagt om lag 400 m sør for Gammeldamstua. Vindmøllene koples til transformatorstasjonen via kabler nedgravd i internvegene. I tilknytning til transformatorstasjonen vil det også bli bygget et servicebygg. Det vil bli boret etter vann og det benyttes lukket tankanlegg i forbindelse med sanitæranlegget.



Figur 2. Hovedbestanddeler av en vindmølle (fra Statkraft og NVE)



Figur 1. Vurderte og omsøkte alternativer for vindkraftverk på Smøla (fra Statkraft SF).

Kabeltraseene fra 22 kV transformatoranleggene i hver mølle føres i hovedsak langs vegene fram til transformatorstasjonen som blir anlagt ved vegkrysset i den vestre rekken av vindmøller. På mindre strekninger får en også grøft i terrenget utenom veganlegget.

Fra transformatorstasjonen i vindmølleparken vil det bli bygget en ny overføringsledning fram til tilknytning med eksisterende regionalnett. I Trinn 1 vil overføringen skje på 66 kV nivå med tilkoping til dagens 66 kV ledning ved Rangnes sør for Straumen på Smøla. Det er vurdert 2 alternative ledningsstraséer på denne strekningen:

- Alternativ 1: Sørøver fra vindmølleparken langs FV 669 ved Røkhauget, og videre øst-sørøst langs eksisterende 22 kV ledning inn til tilkoping til eksisterende 66 kV-ledning ved Tallerås sør for Straumen.
- Alternativ 2: Østøver fra vindmølleparken (litt sør for Pilstua), langs Pilsbekken, avbøgende til sør og videre sørøver langs eksisterende kraftledning inn til tilkoping til eksisterende transformatorstasjon ved Straumen. Alternativ 2 vurderes som lite aktuelt.

Ved realisering av Trinn 2 vil 66 kV linja fra vindmølleparken til Straumen koples om til 132 kV spenning. Videre vil det bli bygget en ny 132 kV overføring fra Straumen til Nordheim transformatorstasjon i Tustna kommune.

Kraftledningen vil ha en faseavstand på ca 4,5 m og et byggeforbuds- og skogryddingsbelte på ca 29 m bredde.

3.4 Anleggsarbeid og transport

Det er utarbeidet egen transportplan for tiltaket. I transportplanen er ulike transportmetoder og aktuelle transportveger og løyper samt noen mulige opplagsplasser og monteringsplasser vurdert, registrert og avmerket på kart. Her gjengis hovedtrekkene i transportbehov, anleggsarbeid og metoder.

Materialer og utstyr vil for det meste bli fraktet med båt til Vikan, som ligger på østsiden av Smøla om lag midtveis mellom Straumen og Hopen. De ca 25 km fra kai til vindmølleparken vil vindmøllene bli fraktet med spesialkjøretøyer. Hver vindmølle vil kreve om lag 10 lass. Møllene vil bli montert ved hjelp av mobilkran. Det vil være behov for inntil 20.000 m³ betong til fundamentene. I tillegg kommer armeringsjern til fundamentene. Det vil videre være behov for 3.000 – 4.000 lass sidetaksmasser til vegger og oppstillingsplasser. Sidetaksmasser vil trolig hentes fra kaiområdet ved Vikan. Det skal også transporteres inn to nye transformatorer til vindmølleparken, en for å betjene Trinn 1 og ytterligere en for Trinn 2.

Fra kai til vindkraftverket transporteres møllene med spesialkjøretøy. Avstanden er ca 20 km. Det regnes med 6 - 7 lass pr. mølle. Lengste kolli er forventet å bli mellom 30 og 35 m, og tyngste mølledel ca 60 tonn. Ved dimensjonering av transportrutene, er det regnet med største totalvekt for mobilkran på rundt 100 tonn.

Ved hver mølle blir det opparbeidet montasjeplasser for kraner til bruk under montasjejobben. Det er satt av plasser på 10 x 11 m og 14 x 14 m ved hver mølle. Plassene for kranoppstilling vil bli tildekket med torvmasser etter at anleggsarbeidet er ferdig. Alle vindturbinene fundamenteres på fjell.

For kraftledningene vil mastemontering normalt bli utført på følgende 2 måter:

- Master og utstyr fraktes inn til mastepunktet hvor det monteres på stedet. Det benyttes normalt beltegående kjøretøy for frakting av materiale til og fra mastepunktene.
- Mastene monteres på opplagsplasser og flys ut og reises på mastepunktet. Anleggsmaskiner flys ut til mastepunktene. Eventuell bruk av beltekjøretøy til personelltransport og for anleggsutstyr.

Ledningsarbeidet omfatter uthaling av strømførende liner på mastene. Arbeidet vil vesentlig foregå fra trommel- og vinsjeplasser. Det kreves normalt bilveg fram til disse plassene. Trommel- og vinsjeplassene vil etableres i tilknytning til eksisterende veg, og normalt i ledningsstraseen eller nær opp til. Terrenghtransport vil bli et supplement/tillegg til helikoptertransport.

Etter planen vil arbeidene knyttet til trinn 1 pågå i perioden sommeren 2000 - høsten 2001. Oppstarten av arbeidene med Trinn 2 vil tidligst ta til sommeren 2001. Planlagt utbyggingsperiode for Trinn 2 er 2 år, og hele anlegget vil tidligst være i drift høsten 2003.

4 Metode og data-grunnlag

4.1 Sjeldne, trua og sårbare arter

I denne rapporten er det særlig fokusert på sjeldne, trua og sårbare fuglearter. Sårbarhet vil i denne sammenheng kunne defineres på flere måter, f.eks. generell sårbarhet for miljøpåvirkning og reduksjoner i antall (definert av bl.a. Tucker & Heath 1994, Höjer 1995, og nedfelt i bl.a. "rødlistene", f.eks. DN 1992, Størkersen 1996, DN 1999). Sårbarhet kan også gjelde spesiell sårbarhet for elementer og aktiviteter knyttet til spesielle utbygginger.

Det eksisterer flere forslag til s.k. rødlistede, norske fuglearter, den siste utarbeidet i regi av Norsk ornitologisk forening (f.eks. Myklebust 1996), utarbeidet etter biologiske og økologiske kriterier satt av bl.a. BirdLife International (Tucker & Heath 1994). Med grunnlag i denne har naturforvaltningen nettopp utgitt en offisiell rødliste (DN 1999).

Vi vurderer her de arter som er definert som rødlistearter av DN (1999). Rødlisteartene er kategorisert i:

- *Utryddet (Ex; tas ikke med i artslista for Smøla)*
- *Direkte truet (E)*
- *Sårbar (V)*
- *Sjelden (R)*
- *Hensynskrevende (DC)*
- *Bør overvåkes (DM)*

I tillegg inneholder rødlista også norske ansvarsarter, det vil si arter hvor mer enn 25 % av den europeiske bestanden forekommer i Norge (jf. DN 1999). Noen av disse utgjør arter som i Norge er relativt vanlige, og sjelden blir vurdert som sårbare for menneskelige inngrep, som f.eks. svartbak, men sårbarheten for inngrep og aktiviteter kan være svært ulike for disse artene.

Ved etablering av vindkraft er det naturlig å inkludere både rødlistearter og arter med sårbarhet for strukturer som følger av slike utbygginger. Dette gjelder bl.a. hønsfugler og mange rovfugler og ugler som i dag ikke er inkludert i rødlistene (bl.a. Bevanger 1994a, 1998). Kunnskapsgrunnlaget om effekter av vindmølleparker er i dag for svakt til at det kan gis noen god oversikt over hvilke arter som er sårbare spesielt for mølleparker etc. Sårbare arter ved vindkraftetablering inkluderer derfor bl.a. både smølalirype, sangsvane, havørn, lommer, og (særlig) myrsnipe, muligens også grågås. Påvirkning fra vindmølleparker i norske områder har naturlig nok hittil ikke vært medvirkende til at fuglearter har kommet på rødlistene, og denne typen sårbarhet kan være større enn eksisterende informasjonen tilsier.

4.2 Avgrensning av utbyggingsområdet

Influensområdet kan være vanskelig å definere, særlig for sjeldne, trua og sårbare fuglearter. Mange av disse artene er relativt store og krever store leveområder, og er fåtallige. Dette betyr at fuglepopulasjoner i en relativt vid region vil bli berørt. For andre arter berøres kanskje bare en lokal populasjon, muligens gjelder dette f.eks. Smølalirype, men med en forholdsvis stor andel av denne populasjonen innen utbyggingsområdet.

4.3 Konsekvensutredning: kunnskapsgrunnlag

Konsekvensutredninger omfatter: 1) statusbeskrivelse, 2) konsekvensvurdering av konkrete utbyggingsplaner, og 3) avbøtende tiltak (inkludert forslag til etterundersøkelser). Statusbeskrivelsen gir oversikt over de faunistiske forhold i utbyggingsområdet. Konsekvensvurderinger må i tillegg baseres på kunnskaper om effekter og konsekvenser på fuglene av de inngrepsfaktorer som inkluderes i utbyggingsplanene. Avbøtende tiltak er videre avhengige av både dagens situasjon og vurderinger av konsekvenser av utbygginger.

En konsekvensvurdering er en prosess som er basert på noen forutsetninger. For fugleliv og annet dyreliv vil den bl.a. være sterkt avhengig av god kunnskapsbasis om flere helt ulike tema (**figur 3**, jf. Reitan 1996).

De viktigste kunnskapene er:

- Faunistiske forhold i utbyggingsområdet, bl.a. hvilke arter som finnes, altså en beskrivelse av dagens status for fuglelivet i området.
- Hvilke effekter og konsekvenser inngrep og aktiviteter har på de fugleartene som berøres.
- Økologien til berørte arter i utbyggingsområdet.

Presisjonsnivå på konsekvensvurderingene er avhengig av kunnskapsnivå for flere ulike tema.

I utgangspunktet har man i dag en grov oversikt over hekkende fuglearter i en stor andel av 10*10 km²-rutene i Norge, innbefattet også "rødlistede" arter (f.eks. Gjershaug et al. 1994, jf. også Haftorn 1971). Tettheter av hekkende fugler er ikke kartlagt annet enn i forbindelse med konkrete prosjekter. Overvintrende fugler er registrert for noen fuglegrupper, i noen typer habitater, og særlig i mange områder langs kyst og fjord, slik at man har en grov oversikt over minimums overvintringsbestander for noen fuglegrupper (f.eks. Nygård 1994), og vi vet bl.a. at grunne sjøområder og åpent ferskvann er særlig viktige overvintringsområder for fugler. Forekomster av fugl utenfor hekke- og vinterlokaliteter er generelt dårlig kartlagt, men man vet at det trekker store antall med fugler forbi og gjennom de fleste områder i Sør-Norge over en lang periode både høst og vår. Såfremt det ikke foreligger mer detaljerte kartlegginger lokalt (jf. Reitan

1994), er bare relativt grove vurderinger av potensielle konsekvenser mulig.

Inngrep og aktiviteter fra mennesker påvirker fugler og annet dyreliv i en slik grad at dette utgjør store trusler mot dyre-/fuglebestander og biologisk mangfold (f.eks. Tucker & Heath 1994, Youth 1994, DN 1999). Kunnskapsgrunnlaget om effekter og konsekvenser av bestemte inngrep og aktiviteter på fugl er som oftest svakt, men generelt er arealbeslag og fragmentering av leveområder mest negativt. Fåfallige arter med spesielle arealkrav blir relativt sterkt negativt påvirket. For mange utbygginger kan dette gi svært stor usikkerhet i vurderinger av konsekvenser. For vindmøller er effekter på fugl omtalt i mange enkeltrapporter, men uten noen vitenskapelig evaluering av kunnskapen.

Sikkerheten i vurderingene avhenger også av kunnskap om økologien til lokale populasjoner av fugler. For å unngå at dette blir basert for mye på antakelser, bør publisert kunnskap om artene under norske forhold i størst mulig grad utnyttes. Dette benyttes i den grad det er mulig også for å gi faglig baserte anbefalinger om avbøtende tiltak. Metoder som er benyttet til datainnsamling påvirker også sikkerheten i vurderingene. F.eks. gir data innsamlet for kommunale viltkart relativt grovmasket informasjon med stor usikkerhet i vurderingene, mens egne undersøkelser innen en fuglebestand kan gi sikrere datagrunnlag for vurderinger (f.eks. Sørensen & Reitan 1985, 1990).

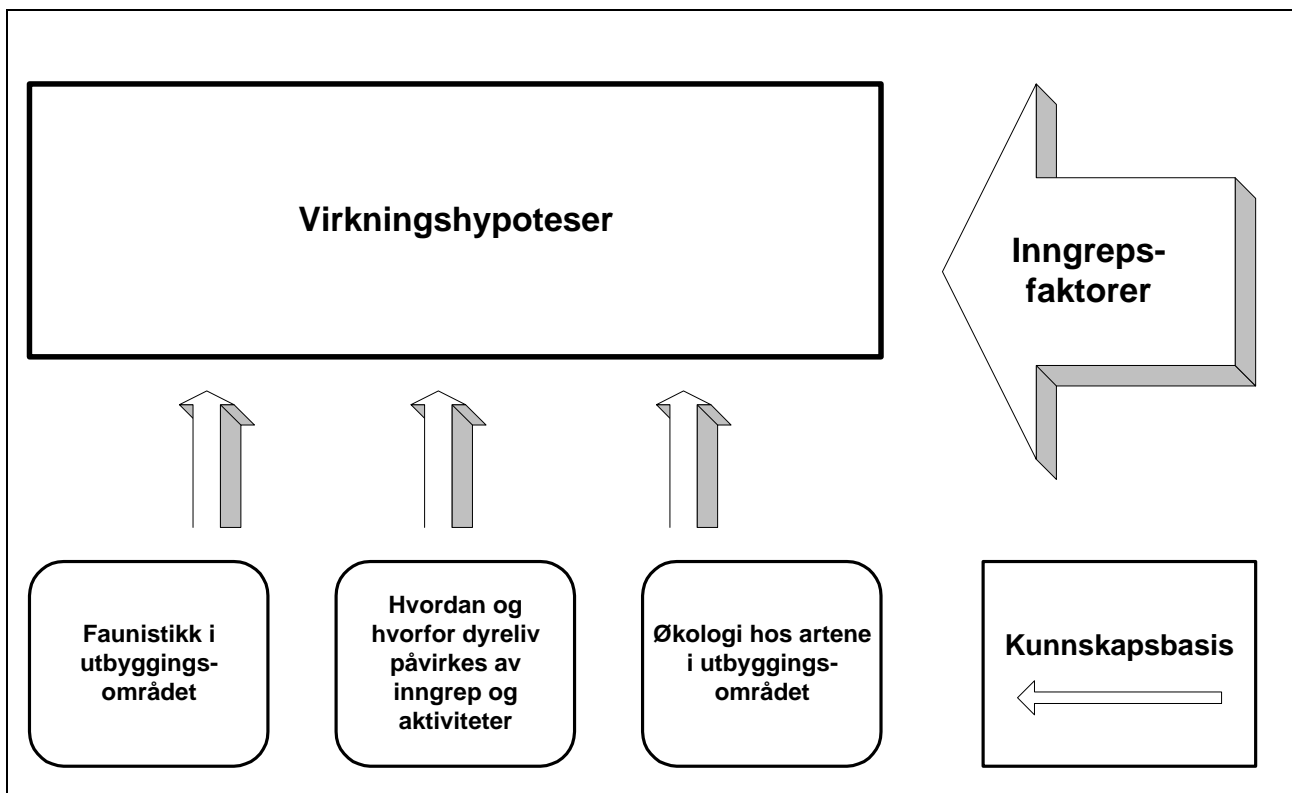
4.4 Datainnsamling for statusbeskrivelsen

Denne rapport bygger på både tidligere innsamlede data fra Smøla og på undersøkelser som er gjennomført spesielt for konsekvensutredningen for Smøla, jf. gjennomgangen for de enkelte artene i **kapittel 5**.

Eksisterende data bygger i stor grad på undersøkelser som er gjennomført i regi av Norsk Ornitologisk Forening, avd. Møre og Romsdal, dels i regi av Ornitologiske Undersøkingar Møre og Romsdal. Eldre data er summert av Follestad (1983), mens nyere data er summert gjennom verneplanarbeidet på Smøla av Folkestad (1998).

Innsamlingen av faunistiske data for foreslåtte verneområder på Smøla fra litteratur (rapporter, bøker), fra lokalkjente og mange andre kilder er i store trekk oppsummert av Folkestad (1998), men uten at arter eller antall er gitt for noen av områdene.

Innhenting av informasjon fra lokalkjente for vurdering av viltforekomster krever intervjuer av et stort antall lokalkjente (bl.a. de berørte jegere) med god kunnskap om dyrenes bruk av enkeltlokaliteter (f.eks. Sørensen & Reitan 1985). Slike opplysninger kan så sammenholdes med generell faunistisk litteratur (bl.a. Haftorn 1971, Gjershaug et al. 1994).



Figur 3. Forutsetninger ved konsekvensanalyser av en utbygging (omarbeidet etter Reitan 1996).

Spesielle prosjekter som er gjennomført årlig gjennom en rekke år, omfatter bl.a. Prosjekt havørn (jf. Folkestad i manus) og NINA's tellinger av overvintrende sjøfugler i noen soner rundt Smøla (Nygård 1994). Nye feltregistreringer er utført på Smøla for

- Overvintrende sangsvaner
- Havørn
- Smølalirype
- Hekkende rødliste-arter

4.5 Analyse og vurderingsmetoder

Vurderinger av konsekvenser er gjort etter metodikken for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser i vegvesenets Håndbok 140 (Statens vegvesen 1995). I en slik konsekvensutredning vil resultatet, det vil si konsekvensens betydning, presenteres på en mest mulig oversiktlig måte. For å kunne vurdere ikke-prissatte konsekvenser behandles følgende faktorer:

1. **verdi**, som uttrykkes gjennom tilstand, egenskaper og utviklingstrekk for vedkommende deltema i det området utbyggingsprosjektet planlegges,
2. konsekvensens **omfang**, det vil si hvor store endringer utbyggingsprosjektet kan medføre for vedkommende deltema, og
3. konsekvensens **betydning**, som fastsettes ved å sammenholde opplysninger om berørte områders verdi med opplysninger om omfanget på endringer.

Det benyttes skjønnsmessige skalaer for hver faktor (**tabell 1**). Forekomst av rødlistearter gis automatisk høyeste **verdi** ved en slik konsekvensvurdering (Erikstad et al. 1998).

Konsekvensens omfang for hvert inngrep eller aktivitet er vurdert ved hjelp av kriterier på vegvesenets Håndbok 140 side 39 (Statens vegvesen 1995). Det må her påpekes at beregning av omfang av konsekvenser ikke

inkluderer f.eks. faktorer som "Areal av fugleområder som forbrukes totalt sett av inngrepet", men fokuserer på i hvilken grad verdifulle eller spesielt sårbare forekomster eller prosesser blir påvirket, positivt eller negativt. Når verdi og konsekvensens omfang er fastlagt, vil så **konsekvensens betydning** finnes ved hjelp av matrisen som kobler verdi og omfang, se vegvesenets Håndbok 140, side 40 og 42.

Naturinngrep inkluderer ofte også faktorer som kan gi, eller gir opphav til, irreversible prosesser, som f.eks. at arter lokalt eller regionalt reduseres på en måte som gjør overlevelse over tid problematisk. Dette kan f.eks. avhenge av hvor stor andel av et gitt habitat som blir påvirket. Derfor kan det være spesielt viktig å bruke et "føre-var-prinsipp" hvis vurderinger er basert på dårlige grunnlagsinformasjoner.

Tabell 1. Skala for faktorer som behandles ved vurderinger av ikke-prissatte konsekvenser ved vegutbygginger (Statens vegvesen 1995).

Faktor	Nøyaktighet i skala	Skala
verdi	tredelt	liten - middels - stor
omfang	femdelt	stort negativt - middels negativt - lite / intet - middels positivt - stort positivt
betydning	fastsettes ved en matrise hvor verdi og omfang gjenfinnes langs hver sin akse. Betydningsskalaen har ni trinn	fra meget stor negativ (- - - -) til meget stor positiv (+ + + +) konsekvens

5 Statusbeskrivelse - verdivurdering

5.1 Sjeldne, trua og sårbare fuglearter i planområdet

En presentasjon av faunistiske data for dette planområdet - med den nøyaktigheten som eksisterer i den foreliggende informasjon - betyr i store trekk å gi en oversikt over status for sjeldne, trua og sårbare arter for området (**tabell 2**).

På Smøla er en relativt stor andel av de norske rødlisteartene blitt registrert. I utgangspunktet er dette arter som stort sett er fåtallige eller sjeldne, og som sådan vil forekomsten på Smøla være påvirket av mange faktorer, også tilfeldige, og generelle bestandssvingninger for hver art. Forekomster av sjeldne, trua og sårbare fuglearter er også påvirket av forekomster av mer tallrike fuglearter. Det kan stilles spørsmål ved hvor stor andel av rødlisteartene som bruker de indre delene av Smøla, men dette foreligger det ikke gode nok opplysninger om. Dette gir dessuten ingen kunnskap om naturverdiene til nærområdene til utbyggingsområdet, eller de økologiske funksjonene til dette området. Av rødlisteartene er trolig lomartene, sangsvane, havørn, særlig myrsnipe og Smøla-lirypa de rødlisteartene som det er viktigst å ta hensyn til ved utbygginger på Smøla, for å unngå bestandsreduksjoner.

5.2 Overvintrende sangsvaner

Bakgrunn

Sangsvane forekommer i store antall på Smøla vinterstid, og bruker en rekke marine beiteplasser rundt øya så lenge vatnene er islagte. Disse er godt kjente bl.a. gjennom NINA's bestandsovervåking av overvintrende sjøfugler i en del av sjøområdene rundt Smøla (Nygård 1994). Dessuten bruker svanene ferskvannlokaliteter på Smøla om vinteren. Nyere opplysninger fra NOF og lokalkjente tyder på at de fleste vatn benyttes av sangsvane i løpet av vinteren.

Etter alt å dømme, basert på kjennskap til sangsvaner i andre områder (A.O. Folkestad pers. medd.), vil de beite i ferskvann på ettervinteren så snart isen går av vatnene. Det har vært lite kjent hvor svanene beiter på Smøla om våren, og dermed også om eventuelle trekkbevegelser mellom marine beiteplasser og ferskvann inne på øya. Tilgang til beiteplasser i ferskvann om våren er trolig nødvendig for at svanene kan bygge opp kondisjonen til trekket tilbake til hekkeområdene, og for å kunne gjennomføre første fase av hekkeperioden med reirbygging, egglegging og ruging på hekkeområder som kan ha lite mat å by svanene like etter isavgang. Dette er en hekkestrategi som er velkjent fra bl.a. flere arter av gjess (Madsen et al. 1999). Ferskvannsplanter er trolig gunstig mat for svanene på seinvinter-vår, fordi de både kan ha

et annet næringsinnhold og inneholde mindre salt enn ålegress (*Zostera*) og andre marine beiteplanter. Det er energikrevende å skille ut salt fra kroppen, en energi de heller skulle bruke til å bygge opp fettreserver. Tilgang til ferskvannsplanter før trekket nordover kan derfor å være avgjørende for en vellykket hekkesesong (Folkestad pers. medd.). I dette ligger det imidlertid en rekke antakelser som ikke er verifisert.

Vi antar at det vil være en del forflytninger på svanene i løpet av vinteren, særlig i perioder når isen legger seg eller går av vatnene. Hvis det veksler en del mellom is og isfritt, kan det bli mange forflytninger inn til vatnene eller mellom alternative beiteplasser. Såfremt vindmøller blir plassert nær ferskvann, kan tilgjengelige beitemuligheter bli redusert, men betydningen av dette på kort og lang sikt er usikkert. Dette vil avhenge av antall svaner (om det er nok alternative beiteplasser) og gjenveksten i vatnene som fornyer attraktive beiteplanter (svanene kan beite ned et vatn i løpet av en sesong, slik at de kanskje må beite gjennom et slags vekselbruksystem).

Svanene er store og tunge fugler med høy flygefart, noe som gjør dem særlig utsatt for å kolliderer med kraftledninger. Dette er vel dokumentert flere steder (Mathiasson 1993, Bevanger 1994b, 1999). På Smøla er det kjent at et større antall svaner har kollidert med ledningsnettet vinterstid. I 1977 ble det opplyst at 11 svaner hadde fløyet mot ett og samme spenn og i tillegg "mange" på andre ledninger (Folkestad 1981). Også vinteren 1998/1999 ble det opplyst fra lokalt hold at flere svaner hadde fløyet på kraftledninger på Smøla, deriblant tre voksne individer tett ved riksvegen like vest av Hopen.

God kjennskap til svanenes beiteområder er viktig for å kunne vurdere kollisjonsrisiko med møller og ledningsnett og mulige effekter av reduserte beitemuligheter i eller i nærheten av en vindmøllepark.

Bestandsendringer

NINA's bestandsovervåking av overvintrende sjøfugler (Nygård 1994) gir informasjon om bestandsutvikling og alderssammensetning for sangsvane samt variasjoner i forekomst og fordeling på Smøla. En del av disse dataene er summert av Follestad (1983). Ulik soneinndeling for tellinger før og etter 1980 (Follestad 1983) gjør at en ikke uten videre kan sammenligne tellinger før 1980 med tellinger som følger dagens soneinndeling. En slik sammenlikning er likevel mulig hvis en ser på totaltall innenfor områder som dekkes av sonene som telles nå, selv om det heller ikke her er fullstendig samsvar.

De høyeste antall svaner ble registrert på slutten av 1970-tallet. Tellingene antyder en svak, men ikke signifikant nedgang både i bestanden og andel ungfugler sangsvane på Smøla (**figur 4 og 5**, se **vedlegg 1**). Etter 1980 er det ingen tendens til nedgang i antallet, mens det derimot kan synes å være en viss regelmessig syklisk variasjon i bestanden. Årsaken til dette er ukjent, men det kan skyldes faktorer som f.eks. variasjoner i næringstilgang,

Tabell 2. Oversikt over sjeldne, trua og sårbare arter på Smøla. Norsk status etter DN (1999). Status Smøla etter NOF, avd. Møre og Romsdal. IH = Ikke-hekkende.

Arter	Norsk status	Hekketiden Smøla	Trekk Smøla	Overvintring Smøla
Smålom	Hensynskrevende	Min. 15 par	Rel. tallrik	Vanlig marint
Storlom	Hensynskrevende	Min. 5 par	Fåtallig	Fåtallig marint
Islom	Ansvarsart vinter	Regelm. marint, IH	Vanlig	Vanlig marint
Gulnebbloom	Ansvarsart vinter	Fåtallig marint, IH	Fåtallig	Fåtallig marint
Storskarv	Ansvarsart vinter	Vanlig marint, IH	Meget tallr., marint	Meget tallr., marint
Toppskarv	Ansvarsart vinter	Vanlig marint, IH	Meget tallr., marint	Meget tallr., marint
Sangsvane	Sjelden	Tilf. oversomr.	Tallrik	Tallrik
Stjertand	Sjelden	Fåtallig	Regelm., fåtallig	
Skjeand	Sjelden	Regelmessig	Regelm., fåtallig	
Bergand	Bør overvåkes	Indikasjon på hekk.	Vanlig, små antall	Fåtallig
Praktærfugl	Ansvarsart vinter	Fåtallig, hanner IH	Sjelden	Marint
Havelle	Bør overvåkes	Fåtall. oversomr. IH	Tallrik	Meget tallr., marint
Svartand	Bør overvåkes	Oversom. marint IH	Vanlig	Fåtallig
Sjørørre	Bør overvåkes	Oversom. marint IH	Rel. tallrik	Tallrik
Siland	Ansvarsart vinter	Vanlig	Meget tallrik	Meget tallr., marint
Havørn	Hensynskrevende	Tallrik	Tallrik	Tallrik
Myrhauk	Sjelden	Obs. hekketid	Tilfeldig	
Hønehauk	Sårbar	Fåtall.	Regelmessig	Fåtallig
Kongeørn	Sjelden	Mulig hekkefugl	Regelmessig	Fåtallig
Jaktfalk	Sårbar	Fåtall., ungfugler	Regelmessig	Fåtallig
Vandrefalk	Sårbar	Fåtallig	Fåtallig	Fåtallig
Vannrikse	Sjelden		Fåtallig?	Fåtallig
Myrrikse	Sjelden	Obs., sjelden	Fåtallig?	
Åkerrikse	Direkte truet	Obs., sjelden		
Trane	Bør overvåkes	I etableringsfase?		
Fjæreplytt	Ansvarsart vinter		Vanlig	Vanlig
Myrsnipe	Generelt: Ansvarsart hekkebestand		Tallrik marint	Fåtallig
Myrsnipe	Sørlig u.art: Direkte truet	Karakterart		
Rødstilk	Ansvarsart hekkebestand	Vanlig	Vanlig	Vanlig
Sildemåke	Nordlig: Direkte truet	Fåtallig	Fåtallig	
Svartbak	Ansvarsart hekkebestand	Tallrik	Tallrik	Tallrik
Lomvi	Sårbar	Marint, IH	Marint	Marint
Teist	Bør overvåkes	Marint, IH	Marint	Marint
Lunde	Hensynskrevende	Marint, IH	Marint	Marint
Hubro	Sårbar	Trolig fåtall. hekk.	Tilfeldig	Fåtallig
Snøugle	Sårbar		Tilfeldig	Tilfeldig
Vendehals	Sårbar		Sjelden	
Gråspett	Hensynskrevende		Vanlig	Vanlig
Skjærpiplerke	Ansvarsart hekkebestand	Vanlig	Tallrik	Vanlig
Bergirisk	Ansvarsart hekkebestand	Vanlig	Tallrik	Fåtallig

vekslende værforhold og islegging, enten på hekkplassene eller på raste- eller overvintringsplasser.

De viktigste sangsvanelokaliteter før 1983 var knyttet til ålegress-buktene på den vestlige delen av Smøla, fra Straumen i sør til Hopen i nord. Den reproduktive delen av bestanden (familier med unger) ble da funnet først og fremst i de nordlige delene av området, særlig i Aun-

vågen og Grunnvågen, men de ble også observert på andre lokaliteter (Follestad 1983).

Ei telling 17.2.1983 indikerer at det denne vinteren kan ha vært over 400 sangsvaner rundt Smøla. Den gang var dette den største kjente vinterbestanden i Norge. Sangsvanebestanden i Norge og Europa for øvrig har økt kraftig de siste årene (Laubek et al. 1999). Bestanden på Smøla synes ikke å ha økt i den samme perioden.

En mulig forklaring på at det ikke har vært en økning i svanebestanden på Smøla i denne perioden, kan være en kraftig tilbakegang i ålegress-forekomster rundt Smøla, som langs deler av kysten forøvrig. Opplysninger fra en gammel fisker og jeger på Smøla, tyder på at mye av ålegresset her forsvant for 10-15 år siden. Da var det vanlig å jakte på grågåssom lå lenge utover høsten og beitet på ålegresset i våger og bukter, men dette forekommer ikke lenger. Dersom bestanden av ålegress fortsatt er lav, kan det nå være ekstra viktig for svanene å ha god tilgang til ferskvann med beitemuligheter. Det vil være nødvendig å ta hensyn til dette i en vurdering av mulige effekter av en vindmøllepark. Registreringer av sangsvane på Smøla, viser at en rekke vatn i eller tett inntil planområdet blir benyttet som beitelokaliteter for svanene. Det mangler imidlertid data som kan belyse den samlede bæreevnen over tid med hensyn på antall beitende svaner i ferskvann, slik at det er vanskelig å vurdere konsekvensen av bortfall av mulige beitelokaliteter på Smøla.

Bestandsutvikling for sangsvane på Smøla i soner som samlet er noenlunde sammenlignbare, viser altså at bestanden over tid har vært stabil eller svakt synkende. En slik bestandssituasjon står i kontrast til landet for øvrig, der bestanden av sangsvane generelt har vært økende de siste årene. Dette kan skyldes at bestanden allerede i utgangspunktet var opp mot bæreevnen for området, en tilsynelatende nedgang i ålegressbestanden, eller de mer eller mindre årlige tap av sangsvaner som har fløyet mot kraftledningene på Smøla.

Registreringer i 1999

Dersom bestanden av ålegress fortsatt er lav og dette har betydning for svanenes tilgang på egnede marine beiteplasser, kunne en forventet annen fordeling av sangsvanene rundt Smøla nå enn før 1983 (Follestad 1983). Gjennom tellingene fra fly ble det tatt sikte på å kartlegge svanenes fordeling under ulike vær- og isforhold etter vinteren 1999 fram mot vårtrekket. Denne del av prosjektet startet ved nyttår 1999. I tillegg foreligger det fra tilfeldige registreringer noen observasjoner om ankomstsituasjonen for svanene.

Ved ankomst landet de første svanene i et tjern nær Hopen. Senere ble større flokker, opp til om lag 80 individer, sett i både Hopsvassdraget og i Fløtjønna. De fleste svanene ble sett i vatn på den vestlige halvdel av Smøla, mens det var få svaner i de store vatnene sentralt og øst på øya (Follestad pers. medd.). Flere av disse vatnene var viktige beiteplasser for svanene tidligere (Follestad 1983, se **figur 6 i vedlegg 1**).

For å fange opp mulige bevegelser av svaner både innen planområdet for vindmølleparken og langs kraftlednings-traseen, ble det utført en kartlegging av svaner på hele Smøla ved hjelp av fly. Dette ble bl.a. gjort fordi en antok at ved å følge familiegupper ville det trolig være mulig til en viss grad å vurdere hvilke flygekorriderer som benyt-

tes. Det ble foretatt flytelling av svaner 2 januar, 25 februar og 25 mars 1999.

I tillegg til denne undersøkelsen ble NINA's årlige bestandsovervåking gjennomført 23-24 januar. En detaljert oversikt over svaner som da ble sett, viser at denne tellingen bare fanget opp en del av svanene som ble talt fra fly.

Resultater fra flytellingene er gitt i **tabell 3-7 i vedlegg 1**. Resultatene viser bl.a. at familier med unger synes å preferere ferskvannslkaliteter i større grad enn voksen uten unger i januar og februar, og at kullstørrelsen her synes å være noe høyere enn i marine områder. Antall kull går ned utover vinteren, uten at den gjennomsnittlige kullstørrelsen endres nevneverdig. Fordelingen av svanene i de tre tellingene er gitt i **figur 7a-c**, se **vedlegg 1**.

Få flytellingene gjør det vanskelig å fange opp mulige endringer i svanenes bruk av områdene innenfor en måned, særlig fordi lange perioder med vanskelige flyforhold resulterte i lang tid mellom noen av tellingene. Dessuten ble første flytelling først gjennomført på nyåret, slik at førjulssituasjonen mangler. Resultatene viser likevel at mange svaner og kull har flyttet ut i marine områder mellom 2 januar og 25 februar.

En viktig informasjon for å kunne vurdere konflikter mellom vindmøller og svaner, er kunnskap om svanenes flygehøyde m.m. til og fra ferskvannene og marine områder. Dette krever i utgangspunktet langt mer omfattende feltstudier under ulike værforhold. Vi har forsøkt å innhente mulige opplysninger om dette fra ornitologer flere steder i landet, bl.a. ut fra erfaringer med kollisjoner av sangsvaner mot kraftledningene. Vi ba i tillegg flere på Smøla om å notere flukthøyde m.m. når de observerer svaner i flukt, og notere mulige kollisjoner. Flere tilbakemeldinger fra Smøla antyder således at svanene oftest flyr i høyder under 100 m.o.b. Flere ganger er det sett svaner som flyr under 50 m.o.b. (mastene for vindmålinger brukt som sammenligningsgrunnlag). Dette er forsåvidt naturlig da det for svanene er energetisk mest lønnsomt å fly så lavt som mulig under slike kortdistansetilflytninger.

Det var kun før jul at det ble observert et større antall sangsvaner i Fløtjønna, med opp til 80 individer (Follestad pers. medd.). Det er rimelig å anta at svanene etter en tid hadde beitet ned de aktuelle næringsplantene i tjønna, og senere måtte flytte til andre (og mindre optimale?) beitelokaliteter. Ettersom vi mangler registreringer før jul, kan vi ikke vurdere hvilke lokaliteter som ernæringsmessig blir foretrukket av sangsvanene etter ankomst, dersom disse blir beitet ned etter en tid. Dersom slike vatn finnes innenfor planområdet og svanene blir hindret i tilgang til disse når vindmølleparken er etablert, har vi ikke datagrunnlag til å vurdere den langsiktige effekten av dette for svanenes kondisjonsoppbygging og hva dette igjen vil bety for deres muligheter til å overleve vinteren. Trolig vil dette i særlig grad gjelde for

årsungene. God kondisjon kan være viktig bl.a. for å ha kraft nok til å gjennomføre en brå unnvikelsesmanøver for unngå å kolliderer med en kraftledning.

Tap av tilgjengelig beiteareal som følge av vindmølleparken kan dermed få negative effekter for svanene, men omfanget lar seg ikke vurdere nærmere med dagens datagrunnlag. Svanene synes å beite i de fleste vatn og vassdrag, også de minste tjønnene, i løpet av vinterhalvåret. I år med vekslende islegging, som i 1999, synes isen å legge seg først i østre deler av Smøla, og vatnene i vestre deler av Smøla, inklusive planområdet for vindmølleparken, blir desto mer viktige for svanene.

Den markerte nedgang i antall svaner fra 25 februar til 25 mars 1999 tyder på at svanene ikke, som tidligere antatt, benytter vatnene på Smøla i særlig grad om våren. Det indikerer tvert imot at svanene synes å trekke vekk fra Smøla i denne perioden, og da trolig for å oppsøke bedre beitelokaliteter på fastlandet eller i Sør-Trøndelag. Vi vet imidlertid ikke om dette skjer de fleste år, så vi kan ikke utelukke at dette var en spesiell situasjon i 1999. Vatnene kan være viktigere for svanene i år med en annen issituasjon og/eller forekomst av planter i vatnene.

5.3 Havørn

Bakgrunn

Havørn er en karakterart for Smøla, og hekkebestanden er her fulgt gjennom en årrekke gjennom "Prosjekt havørn" (Folkestad i manus). Kunnskapsgrunnlaget for bestandsvurderingene for havørn som ligger til grunn for denne rapporten, er særdeles godt, både i Norge og stort sett på verdensbasis. Havørnbestanden i Norge er nå vurdert til 1600-1800 par (Folkestad i manus).

Smøla er den kommunen i Norge som har høyest registrerte tetthet av hekkende havørner pr. landareal. Dette er derfor også den høyeste tetthet som er registrert på verdensbasis for denne arten. Den hekker i større antall både inne på Fast-Smøla og ute i skjærgården. Hekke-territoriene ligger spesielt tett i og inntil Statkrafts planområde for vindmølleutbygging.

Den internasjonale fuglevernorganisasjonen BirdLife International har registrert Smøla som såkalt Important Bird Area (IBA) i Europa, et utvalg av de internasjonalt sett aller viktigste og mest verneverdige fugleområdene. Ett av de viktigste elementene for klassifisering av Smøla er nettopp bestandsstørrelsen og -tettheten av havørn.

Typisk for hekkeområdene inne på Smøla er at disse ligger i god avstand til menneskelige inngrep, og det vil i denne rapporten bli lagt vekt på å dokumentere den effekt menneskelige inngrep og aktiviteter har for havørnas valg av reirlokalteter.

Havørn er en av mange rovfugler m.fl. som etterstrebes av bl.a. samlere. Opplysninger med nøyaktig kartposisjoner for reir m.m. vil derfor ikke bli gitt i denne rappor-

ten. Digitaliserte posisjoner for reirtomtene er lagt inn på kartfil hos Statens Kartverk i Møre og Romsdal og er underlagt vilkår fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal for bruk. De er etter avtale stilt til disposisjon for Statkrafts konsekvensvurdering, og grunnlagsdata med kartposisjoner for reiralternativer for de ulike parene, overnattingsplasser m.m. er oversendt Statkraft for internt bruk i forbindelse med denne konsekvensvurderingen. Dette er data som ikke skal gjøres tilgjengelig for andre uten etter avtale med "Prosjekt Havørn".

Kartfesting av hekkepar og reirlokalteter i og inntil det aktuelle området

Med utgangspunkt i data innsamlet fra Smøla gjennom hele havørnprosjektet i perioden fra 1974 til 1998, spesielt supplert med systematisk gjennomgang av det aktuelle landskapet høsten 1998 og våren 1999, har en nå en meget god oversikt over havørnparene på Smøla, og da i særlig grad innenfor planområdet for vindmølleparken.

Likevel, når havørnparene hekker så nær hverandre som de gjør på Smøla, oppstår problem med identifisering av ulike par, ettersom avstand mellom alternative reirtomter brukt av samme paret, kan være like stor eller større enn avstanden mellom reirene til nabopar. Kriteriet for å identifisere de ulike parene er derfor at det må være konstatert samtidig hekkeaktivitet. Dette arbeidet kan være komplisert, og det fører også til at vi hele tiden opererer med minimumstall, særlig for antall alternative reirplasser. Derfor er det fremdeles mulig at det kan finnes ytterligere 1-2 par innenfor det aktuelle området.

Havørnbestanden på Smøla

Ut fra "Prosjekt Havørn"s materiale er havørnbestanden i Smøla kommune estimert til 55-60 territorielle par. Lokaltetsregisteret omfatter 68 potensielle reirlokalteter og det er dokumentert reir på 48 ulike lokaliteter. Dette gjelder også noen reirplasser som seinere er gått ut av bruk.

Minst 32 par (mer enn halvparten) av de registrerte havørnparene i Smøla har sine reirplasser på Fast-Smøla. Av disse holder 26 par til innenfor den ytre ringvegen rundt øya.

Havørnbestanden innenfor planområdet

Det er nå identifisert 21 hekkepar med 37 reirtomter innenfor planområdet for vindmølleparken, når kraftledningstraseene er inkludert. Parene og reirene er fordelt slik:

- 13 hekkepar med 26 reirtomter er innenfor området som avgrenses av riksveg 669 og vegen Hopen-Frostadheia-Fuglevågen. Avhengig av hvilket alternativ som velges for vindmølleparken, vil sannsynligvis fra fem til ni eller ti av disse parene bli direkte berørt av utbyggingen.
- 8 hekkepar med 11 reirtomter er innenfor området for de to aktuelle kraftledningstraseene, avgrenset av riksveg 669 og vegen Nerdvika-Frostadheia-Fugle-

vågen (for to territorier er reirtomter ikke lokalisert). Avhengig av hvilket alternativ som blir valgt, vil sannsynligvis fra ett til tre hekkepar bli direkte berørt.

I tillegg er tre hekkepar med tre reirtomter lokalisert like utenfor riksveg 669, hvorav det ene ligger forholdsvis nær alternativ I for kraftledningstraseen. Dessuten er det lokalisert ytterligere to hekkepar langs en mulig trasé for en kraftledning fra transformatorstasjonen i Straumen til sjøkabel til fastlandet.

Med inntil 9-10 hekkepar av havørn som direkte kan bli påvirket av vindmølleparken og ytterligere 1-3 par av kraftledningen, kan inntil 1/5 av de hekkende havørnparene på Smøla bli berørt av den planlagte utbyggingen og konsekvensvurderingen.

Reproduksjon

Kjente hekkelokaliteter for havørn på Smøla har blitt kontrollerte årlig gjennom hele prosjektperioden. Det foreligger således en lang observasjonsrekke både når det gjelder reir som har vært i bruk, og ungeproduksjon i forhold til både de enkelte par/hekkelokaliteter, og med tanke på variasjon fra år til år.

Ungeproduksjonen i det aktuelle utbyggingsområdet er på 0,49 unger pr. par og år, slik det også er for de sammenhengende hei- og myrområdene i de mest uberørte delene av Fast-Smøla mot sørøst. Ungeproduksjonen i øykransen rundt Smøla ligger påfallende lavere. Dette gjør at de sentralt beliggende parene er spesielt viktige for den samlede ungeproduksjonen på Smøla.

Opplysninger om dødelighet og dødsårsaker

Gjenfunnsmateriale for ringmerkede havørner i "Prosjekt Havørn" har gitt mer enn 350 funn, (137 er kontrollert levende/avlest med kikkert). 36 fugler (10 % av alle tilbakemeldinger, 17 % av alle funnet døde og 57 % av alle med kjent dødsårsak) er drept mot kraftledninger.

Av de 36 fuglene er 14 drept i sitt første år og 8 i sitt andre leveår. Nær 50 % av alle funn av døde havørner i sine første 3 leveår og 79 % av ungfugl med kjent dødsårsak (26 av 33) er således drept mot kraftledninger. For døde, ringmerkete havørner funnet i Smøla er 5 av 11 drept mot kraftledninger, 5 av 7 med kjent dødsårsak. I det flate og åpne landskapet på Smøla må en regne med at kraftledningskollisjoner er en viktigere dødsårsak for havørn enn for landsgjennomsnittet.

Overnattingsplasser

Innenfor meldingsområdet er det til nå lokalisert to felles overnattingsplasser for havørn, begge i terrengavsnitt med småknauser og avsatter langs søkk i terrenget. Den ene har vært kjent siden "Prosjekt Havørn" startet feltarbeid på Smøla i 1974, den andre ble lokalisert i 1998. I tillegg til disse er det en rekke sitteplasser/natteplasser som åpenbart blir benyttet av enkeltfugler eller få fugler, og disse er fordelt langs markerte terrengformasjoner over store deler av meldingsområdet. Innenfor ei sone på

2-3 km rundt meldingsområdet er det kjent ytterligere to samlingsplasser for havørn (sitteplasser / overnattingsplasser). Begge disse er i plantefelt. Det er ikke gjennomført telling av fugl som benytter disse overnattingsplassene. I forbindelse med feltarbeid i februar/mars 1999 ble det tatt stikkprøvetellinger for i alle fall de tre overnattingsplassene som ligger lettest tilgjengelig, mens eksposisjon i forhold til terreng gjorde det uaktuelt med telling på de andre overnattingsplassene.

Døgnaktivitet og trekkveger

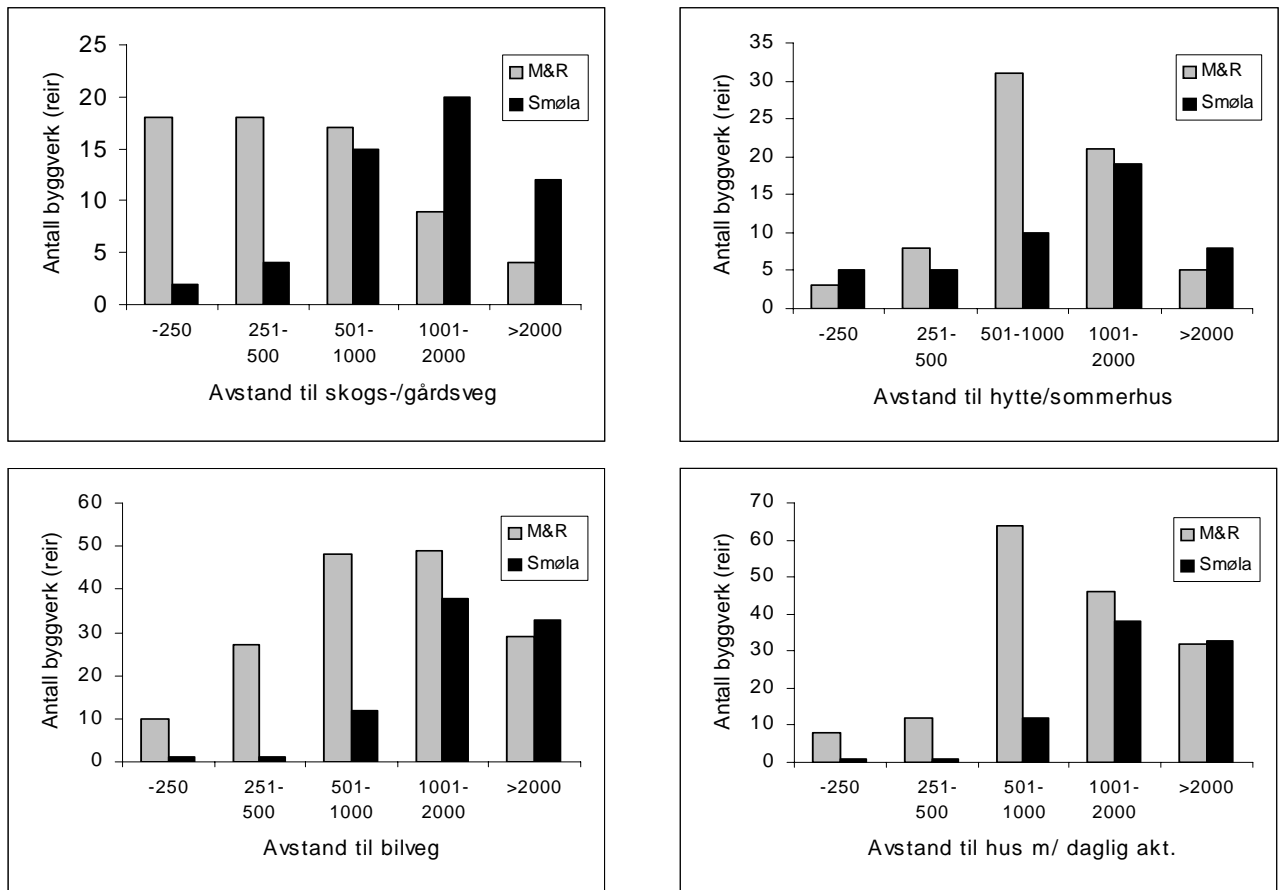
Havørnene, også de hekkende og i hekketida generelt, søker det aller meste av næringen i tilknytning til strandsoner og sjøområder. Alle havørnpar i Smøla har således sine avgrensede jaktområder i kyst- og øysonen rundt Fast-Smøla som de markerer over for andre territorielle ørner. Samtidig er det vanlige mønsteret at hekkfugler overnatter i eller nær reiområdet hele året. Det betyr at alle hekkeparene i eller i tilknytning til meldingsområdet har daglige vandring mellom det landskapet der reirene ligger, og øyområdene utenfor.

For noen av parene innenfor meldingsområdet foreligger det et avgrenset observasjonsmateriale om trekkretning/-trekkkorridorer, og for de fleste parene vil generell kunnskap om vandring mellom reiområde og jaktområde kunne sannsynliggjøre trekkretninger. For ingen av parene er det egentlige jaktområdet kartlagt, selv om det er notert visse indikasjoner. I seg selv er ikke kjennskap til jaktterritoriet avgjørende for å kunne vurdere konsekvenser av terrenginngrep, såfremt døgnaktivitet og trekkveger i forhold til terrenget er kjent. Hvis jaktterritoriet og reirplassen er kjent, vil også trekkruta nok så automatisk være kjent, selv om det ikke foreligger konkrete observasjoner.

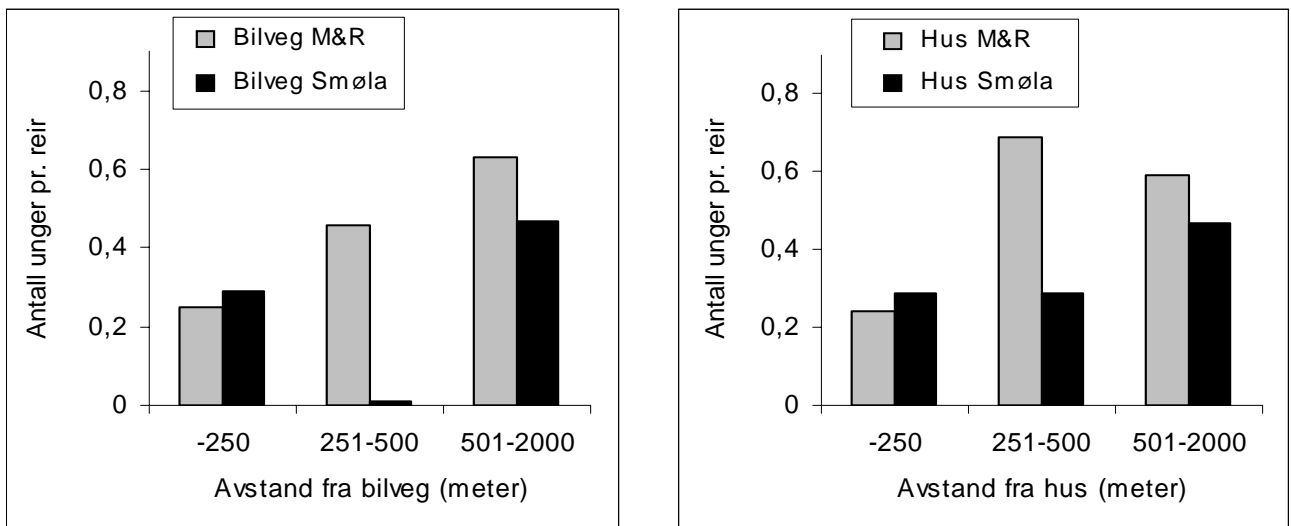
I løpet av februar/mars ble det utført feltarbeid med sikte på å kartlegge trekkaktiviteten til de hekkende parene i området. Tidsrommet ble valgt fordi denne perioden vil ha økt frekvens på vandring mellom reiområde og jaktterreng for *alle* parene. Seinere i sesongen vil høy aktivitet gjelde bare de par som har vellykket hekking. Der trekkkorridorer er observert, er disse kartfestet og tegnet inn på kart som er oversendt Statkraft.

Reiravstand og hekkesuksess i forhold til menneskelige inngrep og aktiviteter

Materiale fra "Prosjekt Havørn" fra Nordfjord og Møre og Romsdal kan illustrerer havørnas reaksjon på terrenginngrep gjennom reiravstander i forhold til menneskelige aktiviteter. Denne oppsummering viser påfallende forskjeller når dataene fra Smøla blir sammenlignet med data fra det øvrige området, se **figur 8-9** og **tabell 8-12 i vedlegg 2**.



Figur 8. Antall reir for havørn i ulike avstand til ulike byggverk og menneskelige aktiviteter på Smøla, sammenliknet med resten av Møre og Romsdal (M&R). Data fra «Prosjekt Havørn», jfr. tabell 8.



Figur 9. Ungeproduksjon i ulike reir av havørn i forhold til avstander til menneskelige aktiviteter for Smøla sammenliknet med resten av Møre og Romsdal (M&R, se tekst og tabell 9). N = antall reir.

Minsteavstand fra reir til offentlig bilveg og helårsboliger for havørn i Smøla er minst 500 m (tre unntak), men de fleste reir ligger mer enn 1000 m fra slike inngrep/aktiviteter. Dette er tydelig høyere enn for resten av Møre og Romsdal, til tross for at Smøla har en betydelig større og tettere havørnbestand.

Ungeproduksjonen er tydelig lavere i de reirene som ligger nærmest veg og menneskelig aktivitet, og av de mest produktive havørnreirene ligger de aller fleste mer enn 1 km unna slike aktiviteter.

Dette materialet viser klart at det er få havørnpar som bygger reir nærmere enn 1000 m fra menneskelig aktivi-

tet eller inngrep på Smøla, eller om de gjør det, har de ikke vellykket hekking. En mulig årsak til dette er det åpne og flate landskapet på Smøla, der havørna gis få sjanser til å plassere reiret i skjul for menneskelig aktivitet hvis den ville ha prøvd å hekke nærmere folk.

Tidligere erfaringer med havørn og vindmøller/telemaster

Det er foreliggende ikke så mye konkret erfaringsmateriale der hekkelokaliteter for havørn er blitt påvirket av bygging av vindmøller eller delvis lignende konstruksjoner, f.eks. telemaster. Likevel er det viktig nok å legge fram det som "Prosjekt Havørn" har av slikt feltmateriale:

- Vikna i Nord-Trøndelag (1):

Her er det en tradisjonell og produktiv hekkeplass for havørn med første reirkontroll i prosjektsammenheng i 1974 og kontrollert så godt som årlig siden. Den har vært kjent av lokalbefolkningen lenge før det.

Tidlig på året i 1992 ble det bygd en omformermast for telekommunikasjon på toppen av fjellet rett over reirplassen for havørna, avstand ca 300 m og ca 100 m under mastefoten. Fra og med dette året har de to reirplassene i lokaliteten vært forlatt og det er heller ikke funnet alternative reirplasseringer i nærheten.

- Vikna i Nord-Trøndelag (2):

Havørn har hatt sitteplass på fjellet så langt tilbake som prosjektets lokale medarbeider kjenner til (fra før 1960-tallet). Fjellet (høyeste punkt 94 moh.) er trebart, men i fjellsida og langs fjellfoten er det bjørkeskog. Det har ikke hekket havørn her tidligere. I 1991 ble det bygd 3 vindmøller (30-m tårn) på toppen av fjellet, og i 1993 supplert med 2 møller til med 40 m tårn.

I 1994 hadde et havørnpar etablert seg i nordkant av dette fjellet, ca 95 m fra den nordøstligste vindmølla til fjellkanten over reiret og ca 50 m under møllfoten. Møllene er ikke synlige fra reiret, men lyden fra møllene i drift (brumming) høres meget godt. Lokaliteten var bebodd i 1994-97, med to flyvedyktige unger 1997. Lokaliteten sto tom i 1998 og i 1999 var det ene reiret nedramlet og det andre helt overgrodd. Lokaliteten er tilsynelatende forlatt.

- Nærøy i Nord-Trøndelag:

Her ble det bygd en vindmølle høsten 1998, med tårnhøyde på 67 m. På hver side av fjellet ligger en hekkelokalitet for havørn, i en avstand på ca 1 km fra mølla. Selve fjellryggen er trebar, men langs fjellsidene er det skog. Det var ikke unger i noen av de to hekketerritoriene i 1999, men etter bare en sesongs forløp kan det ikke dras noen konklusjon.

- Frøya i Sør-Trøndelag:

Her står to vindmøller (30 m tårnhøyde) fra 1985. Det er mer enn 3 km til nærmeste hekkelokalitet for havørn, og landskapet både på anleggsområdet og i de eksponerte sjøområdene rundt sannsynliggjør at møllene ikke blir eksponert for hekkende havørn. Det foreligger derfor ikke

noe materiale av verdi for rapportens problemstillinger på dette stedet.

- Smøla i Møre og Romsdal:

Det ble bygd en 30 m høy vindmølle i 1985 i et fullstendig åpen og trebart skjærgårdslandskap. Den er plassert like ved veggen mellom Fast-Smøla og Veiholmen, med påkopling til eksisterende kraftledning til Veiholmen. Da mølla ble bygget, var det i bruk en hekkelokalitet for havørn ca 900 m fra mølla, men det fins ingen detaljert oversikt over havørnparets reaksjon på byggingen. Det er likevel ikke registrert produksjon av ørnunger i dette området før i 1997. Et nytt havørnpar etablerte seg i nærområdet til mølla midt på 1990-tallet. De skal ha hatt unger i 1997. I 1998 bygde paret reir ca 950 m fra mølla, uten ungeproduksjon. I 1999 hekket de ca 400 fra vindmølla, med en unge som vokste opp. Det andre paret hadde reir ca 900 m fra mølla og fikk to unger på vingene.

- Volda i Møre og Romsdal:

Et havørnpar etablerte seg med første gangs hekking i 1988. Reiret lå i kartavstand ca 100 m fra en eksisterende telekommunikasjonsmast på toppen av en skogås, men uten synskontakt til reiret. Ørnene gjennomførte hekket vellykket hekking i 1988-1991. Under nyttårsorkanen i 1992 ble en mengde furuskog slått ned, men reirtreet var intakt, og paret hekket vellykket også i 1992. 1992-94 ble den vindfelte skogen tatt ut, på det nærmeste bare 30-40 m fra reiret, på åskanten. I 1993 bygde havørnparet nytt reir ca 150 m fra telemasta og ca 100 lavere i terrenget, godt skjermet fra både mast og skogbruksaktivitet. De hekket vellykket i 1993-96, men ble forstyrret av filmfotografer i 1995. I 1997 bygde de nytt reir enda en gang, ca 400 m fra telemasta og ca 140 m lavere i fjellet, med reiret godt beskyttet og skjermet i greinverket på en furu. Her har de hekket vellykket i 1997-99 med to ganger to unger på vingene, mens de i de foregående 9 sesongene bare hadde hatt to unger en gang. I 1998 skulle telemasten skiftes ut med en høyere og kraftigere mast. Arbeidet skulle utføres ved hjelp av helikopter i løpet av mai/juni. Under godkjenningsfasen for planen ble det enighet om å utsette monteringen til etter hekkesesongen av hensyn til mulig forstyrrelseeffekt på havørnene. Arbeidet ble deretter gjennomført uten at det syntes å medføre negativ effekt for ørnene.

- Masfjord i Hordaland:

Det ble i 1997 funnet et nyetablert havørnpar med 2 unger i skoglia under fjellet, som har furuskog til topps. Også i 1998 vokste 2 unger opp i samme reiret i ei furu. I 1999 ble det fremlagt og godkjent planer for bygging av en telekommunikasjonsmast på toppen av fjellet, få hundre meter fra havørnreiret. Etter at materialtransporten til byggearbeidet var påbegynt (helikopter), ble det fra "Prosjekt Havørn" gjort henvendelser for å få stoppet og utsatt arbeidet av hensyn til de hekkende fuglene (to nyklekte unger i reiret). Arbeidet ble ut fra dette utsatt på ubestemt tid og ihvertfall til etter hekkesesongen. Fuglene ble skremt av reiret i forbindelse med helikoptertransporten tidlig i mai, men den ene av de to ungene

vokste opp og kom på vingene. I løpet av september ble så arbeidet med masten fullført.

Vurdering av disse erfaringene

Et materiale som omfatter fire vindmølleanlegg, hvorav den ene ikke er aktuell hekkeplass for havørn, og tre tilfeller med nærlokalisering av telemaster nær havørnreir gir ikke grunnlag for sikre konklusjoner, men det er klare indikasjoner på at bygging av en telemast på fjellet medførte at havørnene oppga en gammel, tradisjonell og produktiv hekkeplass. Samtidig viser materialet også at i visse situasjoner kan fuglene åpenbart akseptere vindmøller og telemaster som en del av nærmiljøet. Terrengformasjoner og vegetasjon (skog) har åpenbart innvirkning på skjerming og forstyrrelseseffekt. Tilfellet fra Vikna (eks. 2) minner likevel mye om det Prosjekt Havørn har funnet i forhold til terrenginngrep og menneskelig aktivitet andre steder: Unntaksvis har havørner forsøkt å etablere seg meget nært eksisterende inngrep og aktiviteter, for deretter å flytte etter å ha forsøkt reirbygging en sesong eller flere, eller også etter å ha gjennomført vellykket hekking. Det er derfor helt nødvendig å se på hvordan bildet tegner seg over tid og ikke minst er det viktig å vurdere slike reaksjoner på bakgrunn av et bredere, statistisk holdbart materiale (overføringsverdi fra andre inngreps- og aktivitetstyper).

5.4 Smølalirype

Bakgrunn

Allerede i 1936 beskrev Salomonsen liryepopulasjonene på øyene Frøya, Smøla, og Storfosna som en egen underart, Smølalirype (*Lagopus lagopus variegatus*). Øyfuglene er blitt beskrevet å være morfologisk ulik fastlandspopulasjonene ved at de skulle ha mindre vinger og nebb, mer mørkt pigment på vingefjærene og ikke få helt hvit vinterdrakt (Hanson 1935, Salomonsen 1936, 1939).

I nyere tid er det foretatt genetisk baserte analyser som sammenligner proteiner av ryper fra øypopulasjonene og fastlandspopulasjonene innenfor (Gyllensten et al. 1985, Sæther 1989). Resultater fra disse undersøkelsene indikerte at ryper fra Frøya og Hitra var forskjellig fra fastlandspopulasjonen, mens ryper fra Smøla ikke kunne skilles fra fastlandspopulasjonen. Disse resultatene er derfor ikke entydige når det gjelder antagelsen om at øypopulasjonene representerer en egen underart.

Imidlertid har andre genetiske undersøkelser av fastlandspopulasjoner av lirype ved hjelp av elektroforese av proteiner funnet signifikante forskjeller i genfrekvenser mellom populasjoner og mellom år innen populasjoner (Rørvik & Steen 1989, Rørvik et al. 1990). Videre har man i den systematiske litteraturen generelt akseptert klassifikasjonen av Smølalirype som en egen underart (Haftorn 1971, Cramp & Simmons 1980, del Hoyo et al. 1994, Ree & Gjershaug 1994). Sæter (1989) anbefalte også at en vurdering av den taksonomiske status til

øypopulasjonene bør avventes til flere øypopulasjoner er undersøkt.

Nyere genetiske taksonomiske metoder, for eksempel bruk av markører som mikrosatellit DNA og mitokondrielt cytochrome b, er mer anvendbare enn de tidligere brukte proteinanalysene, og det ble i 1999 søkt om midler for å gjennomføre en undersøkelse av øypopulasjonenes systematiske status, men søknaden ble ikke innvilget.

For å forvalte Smølalirype på en forsvarlig måte trenger vi sikrere kunnskap om denne liryperas taksonomiske status. Dersom det viser seg at vi har endemiske små populasjoner knyttet til øyene på kysten av Midt-Norge, krever dette andre forvaltningstiltak enn om Smølalirype tilhører en større og mer utbredt populasjon.

Eldre data

I viltkartverket for Smøla er planområdet en del av et større område identifisert som et generelt viktig område for ryper (kode 107-36, se figur 10 i vedlegg 3). Området er et av tre områder som er avmerket som viktige for rype i kommunens viltkartverk (107-36, 107-17 og 148-0), og utgjør ca ¾ av "rypearealet" i viltkartverket for Smøla. Området er et hekkeområde, men har i tillegg en viktig helårsfunksjon. Det er ikke gitt nærmere opplysninger eller detaljer om tetthet, variasjoner i fordeling m.m. innenfor området.

Tabell 13. Resultater fra linjetakseringen av Smølalirype gjennomført i perioden 21-27 august 1999 innenfor et 30 km² stort område som omfatter planområdet for vindkraftutbygging.

Område	Linje	Lengde (m)	Antall ryper	Antall ryper < 50 m fra takseringslinja
Innenfor takseringsområdet	1	2750	0	0
	2	5600	5	5
	3	4900	4	0
	4	4850	6	2
	5	5450	13	3
	6	5575	10	4
	7	4950	0	0
	8	4800	1	1
	9	5875	14	5
	10	5375	2	2
	11	3975	12	1
	Sum	54100	67	23
Ved 66 kV tilknytningsledning	A	2000	2	1
	B	2175	0	0
	Sum	4175	2	1

Årlig selges det i størrelsesorden 70-80 jaktkort for småvilt på Smøla (Smøla grunneierlag, F. Gjærsvøl pers medd.). Det selges kun jaktkort til innenbygdsboende og det er kun tillatt å jakte småvilt uten hund. Fellingstall for rype i tidligere år er det knyttet stor usikkerhet til da det har vært lav tilbakemeldingsprosent på fangstrapporter. Men i 1997 var det rimelig bra innlevering og fellingstallet lå i størrelsesorden 300 ryper (F. Gjærsvøl pers medd.)

Feltregistreringer 1999

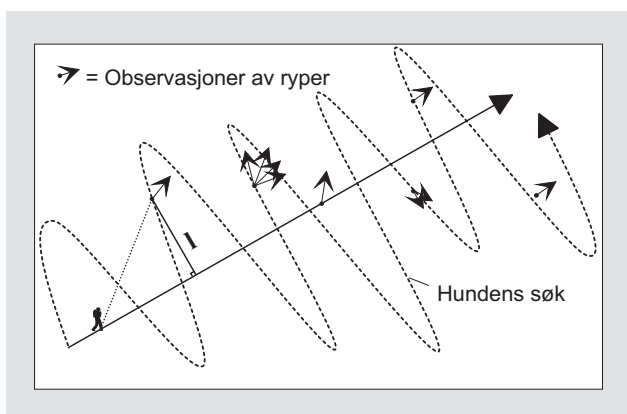
En enkel vårtaksering i planområdet ble utført 24-25 april 1999 av Kristiansund Jeger og Fiskerforening i samarbeid med Smøla grunneierlag. Det ble totalt gått 55,8 km takseringslinjer innenfor et avgrenset område på 30 km², hvor linjene fulgte naturlige ruter i terrenget og gikk selektivt etter gode rypehabitater (se figur 11 i vedlegg 3). Det ble totalt funnet 85 ryper innenfor takseringsområdet i løpet av takseringen, noe som gir et minimumsestimert på 2,8 ryper/km².

Høsttaksering av rypebestanden ble gjennomført i perioden 21-27 august ved bruk av linjetaksering med stående fuglehund (Pedersen et al. 1999). Totalt ble det gått 58,3 km takseringslinjer, hvorav 54,1 km ligger innenfor det 30 km² store området som ble taksert våren 1999 (linje 1-11, tabell 13, figur 12 i vedlegg 3). To takseringslinjer (A og B, totalt 4,2 km) ble gått i forbindelse med området hvor det er tenkt oppført en 66 kV tilknytningsledning.

Estimering av høstbestanden innenfor takseringsområdet ble gjort ved bruk av to ulike beregningsmetoder på bakgrunn av data fra linjetakseringen:

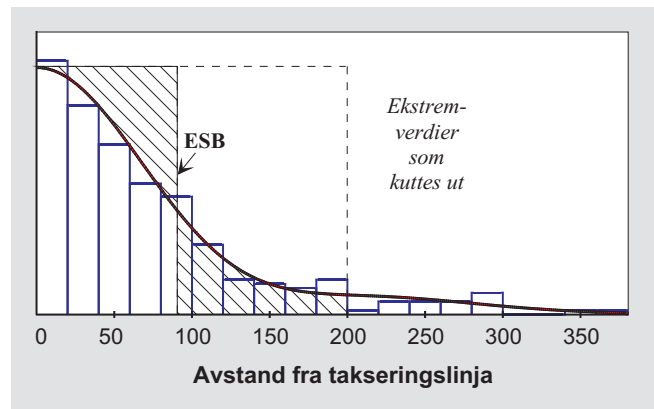
1 – DISTANCE linjetaksering (Buckland et al. 1993)

Denne metoden er den matematiske mest avanserte av de to, hvor det arealet som blir dekket er basert på å finne en sannsynlighetsfunksjon som beskriver hvordan oppdagbarheten avtar med økende avstand fra takseringslinja. Avstanden i rett vinkel fra takseringslinja til det observerte objekt (rypa) danner grunnlaget for beregning av taksert areal (figur 13). De oppmålte avstander sammenstilles i et frekvensdiagram, og en matematisk formel



Figur 13. Nøyaktige oppmålinger av de vinkelrette avstandene mellom takseringslinja og observasjonspunktene (I) danner grunnlaget for å beregne arealet som er avsøkt.

(half-normal modell) som beskriver oppdagbarheten tilpasses dataene slik at taksert areal kan beregnes (figur 14). Ut fra dette beregnes det et tetthetsestimert som benyttes til å beregne antall ryper innenfor takseringsområdet.



Figur 14. Antallet observasjoner fordelt på 20 meter brede soner fra takseringslinja og med en beregnet oppdagbarhetsfunksjon inntegnet. For å få en best mulig sammenheng mellom oppdagbarhetsfunksjonen og de observerte linjeavstander bør de ytterste 5-10 % av observasjonene fjernes før beregning av effektiv søkebredde (ESB).

Denne estimeringsmetoden gav et tetthetsestimert på 5,1 ryper/km² i august, dvs totalt 153 ryper innenfor takseringsområdet.

2 – Forenklet linjetaksering (Emlen 1971, Kålås 1999)

Denne metoden benytter en forenklet formel for beregning av tettheten (D):

$$D = N / (L \times W \times CD)$$

hvor N = antall observerte ryper innenfor takseringsbredden, L = linjens lengde (km), W = linjens takseringsbredde og CD = oppdagbarhetskoeffisienten innenfor takseringsbredden.

I denne beregningen benytter vi en linjebredde på 0,1 km, dvs 50 m til hver side av taksøren (se Kålås 1999), og en oppdagbarhet innenfor denne avstanden fra takseringslinja på 0,8 (se Pedersen et al. 1999).

Denne estimeringsmetoden gir et tetthetsestimert på $D = 23 / (54,1 \times 0,1 \times 0,8) = 5,3$ ryper/km² i august, dvs totalt 159 ryper innenfor takseringsområdet.

Sammenligner vi bestandsestimatene fra de to ulike metodene ser vi at det er veldig god overensstemmelse i estimatet over rypebestanden innenfor takseringsområdet i august 1999, hhv. 153 og 159 ryper.

På bakgrunn av observasjonene under høsttakseringen ble det beregnet en kyllingproduksjon på 1,7 kyllinger per par. Hvis vi benytter dette kyllingproduksjonsmålet i

kombinasjon med antallet rypepar funnet under vårtakseringen (42,5 par), kommer vi frem til et bestandsestimert på 157 ryper innenfor takseringsområdet. Vi ser at det er veldig god overensstemmelse mellom de ulike estimatene på hvor mange ryper det er innenfor takseringsområdet i august 1999.

Når det gjelder den romlige fordelingen av ryper innenfor takseringsområdet tyder resultatene fra både vår- og høsttakseringen på at rypene er mer eller mindre jevnt fordelt innenfor planområdet (se **vedlegg 3**).

5.5 Smålom og storlom

Bakgrunn

Av våre fire lomarter, som alle er sett på Smøla i løpet av året, er det bare storlom og smålom som hekker langs norskekysten. Begge arter hekker på Smøla, med en antatt hekkebestand på Fast-Smøla på minimum 15 par for smålom og minimum 5 par for storlom. Smøla er således det eneste området i Møre og Romsdal hvor en kan snakke om regulære bestander av disse artene.

Smålom er registrert som hekkefugl på Smøla fra de første registreringene i 1972 og årlig siden, og har og vært velkjent hekkefugl lenge før den tid. Totalt er det i materialet fra NOF registrert minst 10 hekkeplasser, stort sett knyttet til dammer og småtjønner i og rundt de store myrområdene sentralt på øya. Det er vanskelig å sammenligne tilstanden i dag mot situasjonen tidlig på 1970-tallet, men selv om det kanskje var en viss tilbakegang tidlig i denne perioden, er registrerte hekkeplasser de siste årene flere enn det som var kjent i første halvdel av 1970-tallet.

Storlom er også en tradisjonell hekkefugl på Smøla som er med i hekkefuglregistreringene fra 1972 og framover. Arten har hele tida vært knyttet til de største vannene på Smøla, først og fremst i Fuglevågsvassdraget og i Aure-/Roksvågsvassdraget. Det er i løpet av denne tiden gjort funn av hekkende storlom i syv av disse vannene. Det har ikke vært drevet systematisk overvåking av arten, men det kan neppe være tvil om at bestanden er på vikende front og er i dag etter alt å dømme på mindre enn 5 hekkende par.

En generell beskrivelse av typiske hekkelokaliteter finnes i en rekke håndbøker, bl.a. Gjershaug et al. (1994). Både storlom og smålom lever utelukkende av fisk. Generelt hekker storlom i større vatn enn smålom, ofte med fisk slik at den kan finne næring i det samme vatnet som den hekker. Smålommen, derimot, hekker i små tjern eller vatn uten fisk, slik at den må ut til sjøen for å fange maten. Særlig i ungeperioden kan det derfor bli mye flyging mellom hekkeplassene inne på land og fiskeplassene i sjøen utenfor Smøla.

Lommene er dårlige flygere, som trenger en relativt lang strekning for å få fart nok til å lette og et forholdsvis lavt terreng i alle fall rundt en del av vatnet for å kunne vinne

tilstrekkelig høyde. På samme måte trenger den en relativt lang innflygingsbane før den kan lande på vatnet eller tjernet. En feilmanøver som fører til landing på land, kan bli fatal for lommen, fordi den har beina plassert så langt bak på kroppen og er temmelig hjelpesløs på land.

Feltregistreringer 1999

Registreringer av hekkeplasser for smålom innenfor planområdet ble gjennomført i løpet av sommeren 1999. Resultatene medførte at syv lokaliteter ble funnet, hvor unger ble sett på fem (P.G. Hopshaug pers. medd.). Koordinater for disse er gitt Statkraft til internt bruk. I tillegg er det kjent 7-8 andre lokaliteter, der hekking kan foregå årvisst eller bare ett og annet år (NOF). De fleste lokalitetene ligger øst for planområdet for vindmøllerparken, men to lokaliteter er registrert nord for vegen langs Fuglevågen/Klakkavågen.

Storlom hekker hovedsakelig i større vatn lenger øst på Smøla, og ingen særlig kartlegging av disse ble gjennomført i 1999.

5.6 Lokal forvaltningsplan for grågås

Bakgrunn

Smøla er et viktig hekkeområde for grågås, med viktige oppholdssteder gjennom hele hekkesesongen fra ankomst tidlig i april til de fleste har trukket sørover i midten av august. Dette er dels hekke- og oppvekstområder for kull, dels beiteområder for ikke-hekkende gjess før og etter fjærskiftet (mytingen). Gjess skifter alle de store vingefjærene samtidig, og derfor er også de voksne i en periode på 3-4 uker i juni og juli ikke i stand til å fly. Flokker med ikke-hekkende gjess samles bl.a. i Smøla-skjærgården, hvor de ikke vil være berørt av en vindkraft-etablering i Statkrafts planområde. Før fjærskiftet begynner, kan imidlertid store flokker ikke-hekkende gjess beite på dyrket mark inne på Smøla frem til midten av juni.

Når gjessene igjen er flygedyktige, kan en (betydelig) del av dem trekke inn på dyrket mark på Smøla. Omtrent samtidig blir også de fleste familiene flygedyktige og søker i stor grad inn mot dyrket mark. Dette gir en betydelig konflikt i forhold til beiteskader på dyrket mark, og det er lagt ned store ressurser å utarbeide en lokal forvaltningsplan for grågåsa på Smøla (se Follestad 1994, DN 1996). Planen innebærer bl.a. at det etableres områder på Smøla der gjessene blir tillatt å beite for å unngå skader andre steder. I år med stor produksjon av bær i utmarka, kan en stor del av gjessene beite her, noe som i betydelig grad bidrar til å redusere omfanget av beiteskadene på dyrket mark. For noen år siden ble disse anslått til om lag 1,5 mill. kroner årlig (landbrukssjef Per Halse pers. medd.).

Samtidig som grågåsa kan gjøre stor skade på dyrket mark, er den også en viktig jaktbar art på Smøla. Store deler av prosjektområdet er således organisert i et grunneierlag som selger jaktkort til et stort antall innenbygds og

utenbygds jegere hvert år. I denne sammenheng er det bl.a. etablert et større friområde for gåsa sentralt på Smøla, der den ikke kan jaktes på. Bakgrunnen for dette er beskrevet av Follestad (1994) og DN (1996).

Gjess som trekker inn mot dyrket mark etter midten av juli, enten det er snakk om kull eller ikke-hekkende gjess, har nettopp gjenvunnet flygeevnen og har derfor langt dårligere manøvreringsevne enn gjess med fullt utviklede vingefjær. Data fra halsmerkede gjess viser at gjessene kan ta til vingene allerede når de store vingefjærene bare har 2/3 av full lengde (egne data). I en slik situasjon er gjessene ekstra sårbare for å kolliderer med kraftledning fordi de ikke har den samme muligheten til å skjære unna en farlig situasjon selv om de skulle oppdage ledningene før de kolliderer med dem. Det er gjort få undersøkelser av dette, men erfaringer fra mange års observasjoner fra Vega tyder på at de fleste kollisjoner med kraftledninger skjer nettopp i den første tida etter at gjessene er blitt flygedyktige (J. Antonsen pers. medd.). Et stort materiale av kollisjonsofre ved Østensjøvannet i Oslo om høsten viser at det bare er årsunger som er funnet, selv om de på denne tiden av året burde ha fullt utviklede fjær i vingen (P. Wickstrøm pers. medd.). Denne aldersgruppen synes derfor å være særlig utsatt for kollisjoner med bl.a. kraftledninger.

Grågåsa er normalt en sky og forsiktig art, som kan holde seg langt vekk fra situasjoner den ikke er fortrolig med. Samtidig viser den en stor tilpasningsevne, noe som gjør at den fort erfarer hva som ikke er farlig for den. Den lærer derfor fort at jaging eller andre skremmetiltak (som fuglemenner og hylere som blir stående uforandret og på samme sted i flere dager) ikke utgjør noen fare. Den har de siste årene bl.a. tatt i bruk dyrket mark som ligger helt inn til skog eller leplantinger, selv om disse kan være storvokste. Tidligere unngikk gjessene å beite på slike steder, trolig fordi trærne kunne gi ly for bl.a. rev som kunne angripe gjessene, eller jegere. Men når slike angrep aldri kommer, har den trolig gradvis nærmet seg trærne. Det er derfor vanskelig å vurdere på forhånd om gjessene vil oppfatte vindmøllene som en annen skog og mer eller mindre ignorere dem etter en viss tid, eller om rotoresnes varierende bevegelse, kombinert med f.eks. økt trafikk av folk inn i området, vil holde dem unna området.

Studier av beitende tundra-gjess i Tyskland før og etter at en enslig vindmølle som ble satt opp, viste at gjessene endret beiteområdet i nærområdet til møllen slik at de i stor grad beitet minst en kilometer fra den (H. Kruckenberg pers. medd.). Det foreligger imidlertid foreløpig ikke data som kan vise om det kan være andre årsaker til endringen i beiteområdene, som variasjoner i nærings-tilgangen for gjessene (kan variere med avlingstype, høstingstidspunkt, fuktighetsforhold i bakken m.m.). En undersøkelse av ærfugl i forbindelse med havbaserte vindmøller i Danmark, viste at påviste endringer i antall og fordeling av ærfugl også kunne forklares ut fra endringer i ærfuglens næringstilgang, først og fremst blå-

skjell. En kan uansett ikke utelukke muligheten for at møllen i Tyskland alene var den direkte årsaken til at gjessene trakk unna møllen.

Gjessene benytter seg av flere kvileområder på dagtid (som f.eks. når de blir forstyrret eller jaktet på) og overnattingsplasser på Smøla, men disse er dårlig kartlagt, særlig på den delen av Smøla hvor planområdet ligger. Områdene kan ligge både sentralt på Smøla langt fra veg eller på øyer utenfor selve Smøla. Gjessene vil trekke inn til overnattingsplassene sent om kvelden, ofte når dagslyset er helt i ferd med å forsvinne. I så dårlig lys kan konstruksjoner som vindmøller være vanskelige å oppdage. På samme måte trekker gjessene ut fra overnattingsplassene mot beiteområder, oftest på dyrket mark, svært tidlig om morgenen. I dårlig vær med f.eks. sterk vind og nedbør (reduert sikt) vil gjessene ofte fly i lav høyde (gode jaktforhold i slikt vær). I motsatt fall med stille og klart vær holder gjessene ofte stor høyde på trekket mellom beiteområde og overnattingsplass eller kvileområde på dagtid (ofte høyere enn anbefalt skuddavstand). Trekkretning og bruk av de ulike områdene kan nok variere en del gjennom sesongen, også ut fra menneskelige aktiviteter (aktiv skremming, skadefelling eller ordinær jakt).

5.7 Myrsnipe (sørlig?)

Myrsnipa har fra gammelt av vært en av karakterartene blant hekkefugl i myrlandskapet på Smøla. Registreringer utført av NOF på 1970-tallet indikerte en av de største og tetteste myrsnipebestandene i Sør-Norge, med rundt 100 territorier registrert langs takserte strekninger. Nominat- underarten er en av de mest tallrike vaderartene i Europa og Asia, men den sørlige underarten som tidligere hekket i lavlandet i Europa, har vært sterkt på retur og er i dag vurdert som utryddingstruet.

Underartsstatus for myrsnipebestanden på Smøla er ikke undersøkt og er følgelig uklar, men det er i alle fall påvist et markert innslag av individ med draktkarakterer som samsvarer med den sørlige underarten. I så fall er det grunn til å tro at bestanden på Smøla kan være en av de få gjenværende, noenlunde livskraftige delbestander av den truede underarten.

Telling på 1970-tallet ga dels svært tette bestandstall. Det er ikke gjennomført sammenlignende tellinger senere, men det generelle inntrykket er at bestanden i dag må være markert redusert, selv om årlige variasjoner både i mengde fugl og spesielt når det gjelder hekkesuksess gjør det svært vanskelig å få et sikkert bilde ut fra den type materiale som NOF sitter inne med.

Hekkeområdene for myrsnipe på Smøla strekker seg over det meste av de indre delene, særlig rundt kantene og på de grunneste partien av de store myrflatene, og mindre der det er store område med snaue bergrygger. Men også områdene mellom Klakkavågen/Toppmyra og

Dyrnes/Grunnvågen har hatt nokså jevnt med myrsnipe, jfr. tetthetsregistreringer fra 1974.

Registreringer i 1999 innenfor planområdet viste at det i et lite område sør og vest for Mikkelvarden var relativt tett med myrsnipen, mens de ble registrert mer spredt i øvrige del av området. Samtlige individer som kunne studeres nøye, bar tydelig preg av draktkarakterer som er typiske for den sørlige underarten (kort nebb, bukflekk uten skarp yttergrense og med en mer eller mindre tydelig lys stripe i midten).

5.8 Andre rødlistearter

En oversikt over andre rødlistearter på Smøla, er gitt av NOF avd. Møre og Romsdal. En oversikt over arter med typisk marin tilknytning, der mulige konflikter først og fremst vil kunne være knyttet til en mulig kraftledning sørover fra Straumen, og arter der det generelt er forventet liten konflikt med vindkraftutbyggingen, er gitt i **vedlegg 4**.

Stjertand

Det er en årvisst, men fåtallig fugleart på Smøla. Det er påvist hekking flere ganger i Fløtjønna, og arten kan muligens også hekke andre steder. Med artens svake bestandsstatus i vårt land, særlig i Sør-Norge, vil alle hekkelokaliteter være verdifulle for å kunne opprettholde og eventuelt bedre bestandssituasjonen.

Knekkand

Arten hører også med til de mest fåtallige, hekkende andefuglene i vårt land og er notert regelmessig, men ikke årlig på Smøla. Observasjonene er stort sett gjort i Fløtjønna og i ulike vann i Hopavassdraget. Det er en rekke ganger notert par i hekketiden, og slik arten opptrer ellers i vårt land, er det grunn til å regne med at knekkand fra tid til annen også hekker på Smøla.

Skjeand

Arten er årvisst på Smøla og er registrert gjennom hele den perioden NOF har samlet inn materiale. Selv om det bare unntaksvis er registrert ungekull, er det liten tvil om at arten hekker, trolig årvisst, men med en liten bestand. Stort sett er observasjonene knyttet til to lokaliteter, Fløtjønna i sør og Soløyvatnet ved Frostasheia. Bestandsstatusen for denne arten er svak, både lokalt, i Møre og Romsdal og på landsbasis. Derfor må årvisse hekkelokaliteter verdivurderes høyt.

Siland

Nest etter ærfugl, muligens ved siden av havelle, er dette den mest tallrike andearten i Smøla, og periodevis kan totalbestanden etter alt å dømme være godt høyere enn det registrerte. Den kan finnes hekkende i en rekke av ferskvatna, men da i mer spredt bestand, mer tallrik hekkfugl i våger og valer, men fremfor alt tallrik og periodevis svært konsentrert langs grunne strandstrekninger og i sundene i perioder med gunstig næringstilgang (småfisk). I slike situasjoner kan det være samlet tette flokker på

mange hundre fugler, til sine tider tusentall, bl.a. i øyområdene på innsiden av Smøla, så som Kulisvaet og Rangstraumen. I slike situasjoner er siland særdeles aktiv, med større og mindre flokker som flyr frem og tilbake. Dette gjør etter alt å dømme arten svært sårbar for kollisjoner med kraftledninger, og i forhold til vindkraftplaner på Smøla vil det trolig være eventuelle overføringsledninger, dels også ledningsnettet generelt som vil innebære det største konfliktpotensialet. I en nasjonal sammenheng er konsentrasjonene av siland i Smøla kommune noen av de største og mest konsentrerte som er registrert. Dette betyr følgelig forekomster av internasjonal verdi.

Myrhauk

Denne arten er regelmessig observert på Smøla i trekketidene, dels også i hekketiden, og en rekke observasjoner i 1999 av utfarget/nesten utfarget fugl i et avgrenset område kunne kanskje tyde på territorieholdende fugl (Frostaheia/Moldvassheia). Dette ble ikke verifisert.

Kongeørn

Med periodevis gode bestander av rype og hare og med et variert tilbud av fugl i passelig byttedyrstørrelse, har Smøla alltid vært et godt jaktområde for kongeørn vinterstid. Tradisjonelt har dette vært snakk om ungfugldelen av bestanden (første til fjerde års fugler). De senere årene har det også vært en tendens til at kongeørna har oversomret, dels territoriehevdende og med reirbygging. Et par hekket for 6-7 år siden på en havørn plass på sørlige del av Smøla, på en plass som til da ikke hadde vært brukt av havørn på flere år. Året etter var imidlertid havørna tilbake. Etter dette har det ikke vært indikasjoner på hekking før 1999 da minst to individ av utfargede/nær utfargede fugler hadde tilhold i de sentrale og nordvestre delene av Fast-Smøla fra høsten 1998 og utover våren 1999. Det ble ikke påvist reir eller funnet mistanke om reirlokalisering, men en svært tillitsfull ungfugl med markerte vingeflekker og hvit stjertrot ble sett sentralt på øya tidlig på høsten. Minst 4-5 ulike kongeørner ble sett ulike steder på Smøla i vinterhalvåret 1998-99.

De to eldre kongeørnene (trolig 4-5 og 5-6 år gamle) ble en rekke ganger observert i eller nær det aktuelle utbyggingområdet for vindkraft, dels jaktende, dels posterende på høyder og hauger.

Vandrefalk

De senere årene er det årvisst observert vandrefalk på Smøla, både ungfugl (første års fugler) og fugl i utfarging (andre års fugler). Arten kan være noe fleksibel i valg av reirplass, og flere tilfelle med fugl som har hatt tilhold innenfor avgrensede områder, til tider med svak territoriehevdning, har vært et forvarsel om at arten kunne være i ferd med å etablere seg som hekkfugl på Smøla. Sommeren 1999 ble første reirplass (ikke produksjon) påvist, med en sterkt territoriehevdende hunn og ei reirgrop med rikelig mytefjær i området rundt. Denne reirplassen ligger på nordvestre del av øya og således i

influenksområdet for den aktuelle vindmølleparklokaliseringen, selv om reirplassen ligger utenfor de aktuelle anleggsområdene.

Høsten 1998/våren 1999 er det en rekke ganger sett ett par med et utfarget individ (min. 6 år gammel) og et nesten utfarget individ (4-5 år gammel). Dette paret er sett over store deler av vestlige deler av Smøla, også innenfor planområdet. Det er mulig at dette kan være et par som på få år kan etablere seg og hekke på Smøla. Paret viste en form for territorialitet, men uten den typiske markeringsflukten.

Trane

Trane har tidligere vært en tilfeldig gjest og et særsyn på Smøla, selv om de nærmeste hekkeområdene ikke ligger så svært langt unna. De siste årene har arten hatt en viss bestandsøkning i Norge, og utviklingen på Smøla kan tyde på etablering også her. Således har det vært økende observasjonsfrekvens av traner, og våren og sommeren 1999 hadde to traner, som oppførte seg som par, tilhold i de sentrale delene av øya, dels ved Kongsvannet, dels på Moldvassheia og dels på Frostasheia. Hvorvidt dette er et forvarsel om etablering er det for tidlig å avgjøre, men i utgangspunktet samsvarer det med etableringsmønsteret for denne arten i nye områder. Selv om trana har blitt mer tolerant i forhold til menneskelig aktivitet i nyere tid, er dette en art som tradisjonelt har klare krav til hekkeområdene med tanke på oversikt og trygghet. Som en av våre store og tunge fuglearter knyttet til åpent landskap er trane regnet for å være sårbar for kraftledningskollisjoner.

Hubro

Dette er en art som har gått sterkt tilbake i Sør-Norge i nyere tid. Dette gjelder også kysten av Møre og Romsdal, selv om arten fremdeles finnes relativt jevnt spredt. Smøla samsvarer med dette. Det er sparsomt med opplysninger fra Smøla (i følge NOF's informasjon), men arten er fremdeles til stede på øya og på noen av småøyene rundt. Dette er likevel en av de vanskeligste artene å kartlegge gjennom den type feltaktivitet som NOF har gjennomført på Smøla og vil kreve mer systematisk terrenggjennomgang for å få en representativ oversikt. Det er likevel verdt å merke seg at rapportene om hubro de siste årene i stor grad er lokalisert til vestre del av Smøla, naturlig nok, etter som dette er et område med mer kupert og "uryddig" terreng, en del knauser og hamrer, dels grove steinblokker på enkelte lokaliteter. Med tilvekst av lebelte og plantefelt kan dette skape gunstige tilholdsplasser. Det er også verdt å merke seg stedsnavn som skriv seg fra hubro: Kattuggelmyra og Kattuggelhammar er utvetydige navn i den sammenheng. Begge lokalitetene ligger innenfor det aktuelle vindkraftområdet.

Hubroen er vanskelig å vurdere i forhold til terrenginngrep og menneskelig aktivitet. I noen sammenhenger kan den tilpasse seg tungt menneskepåvirket landskap og stor aktivitet, selv om hubroterreng tradisjonelt har

vært avsidesliggende, fredelige steder. Arten er ekstremt sårbar for kraftledninger, og en del av den dramatiske bestandstilbakegangen kan relateres direkte til utbygging av kraftledningsnett. Hubro blir dels drept ved kraftledningskollisjoner, men mest gjennom at den har en spesiell tiltrekning til mastekonstruksjoner som sitteplasser og ved at den ofte oppsøker de strømførende delene av konstruksjonene.

5.9 Trekkorridorer for "rødlistede" arter

Bakgrunn

Denne utredningen var forutsatt å gi en oversikt over trekkende rødlistearter på Smøla om våren: Hva er kjente trekkorridorer for sjeldne, trua og sårbare arter i området? Det vil si:

- Foregår trekket over bred front her?, - eller
- Er det kjent spesielle korridorer som har mer konsentrert trekk og finnes andre korridorer med mindre trekk gjennom planområdet?

For generelle vurderinger av trekkbevegelser av fugler og bruk av ledelinjer under trekket henvises til det generelle kapitlet om fugler og kraftledninger (**kapittel 6.4**). For mange arter foregår trekket over brei front langs kysten, mens enkelte arter og fuglegrupper utnytter ledelinjer, og trekket konsentreres i blant gjennom smalere passasjer, man snakker bl.a. om trekkorridorer. For å vite noe om det foregår trekk gjennom bestemte korridorer, trengs det undersøkelser av trekkaktivitet i felt i lokale områder. Dette er gjort for enkelte fugletrekkstasjoner. For omtrent alle andre områder og lokaliteter foreligger det ingen informasjon om disse forhold. Tradisjonelt er dette informasjon som er lite registrert (og nedskrevet) av ornitologer. Det var likevel forutsatt at denne utredningen skulle baseres på eksisterende data og informasjon.

For Smøla synes en del generell informasjon om hekketiden og overvintring å være relativt bra beskrevet. Derimot er forekomster i trekktidene relativt dårlig behandlet, og særlig gjelder dette for sjeldne, trua og sårbare arter. Listen over registrerte rødlistearter på Smøla antyder at: **1)** man vet lite om forekomster i trekktidene, **2)** man vet følgelig enda mindre om eventuelle trekkorridorer, **3)** for de fleste artene av sjeldne, trua og sårbare fuglearter er totalt antall observasjoner trolig alt for lavt til å kunne si at det er noen spesielle trekkorridorer (eller mangel på slike).

Eldre data

Bortsett fra havørn, er finnes det ikke holdbare data som kan belyse eller har kartlagt spesielle trekkorridorer for rødlistede fuglearter på Smøla. Observasjoner, om enn fåtallige i forbindelse med gåsejakta midt i august, av trekkende flokker av flere arter synes imidlertid å indikere at disse i stor grad kan gå langs vestsida av Smøla. Over så flatt terreng som det stort sett er på Smøla, kan det imidlertid godt tenkes at en rekke arter kan trekke tvers over øya.

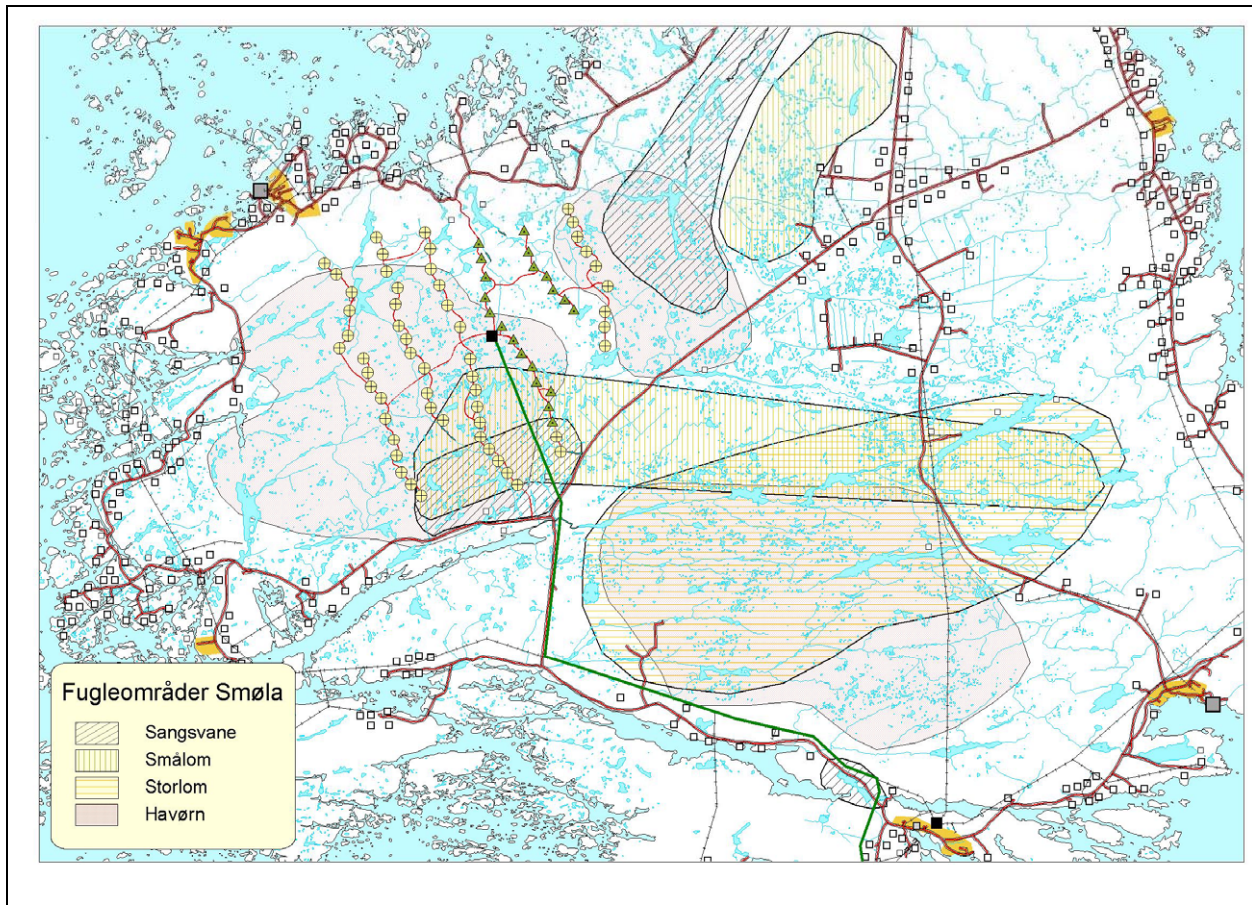
Det er sett flokker av vadefugler som flyr lavt over bakken inne på Smøla, bl.a. av heilo og brushane, arter som ofte leter etter mat på dyrket mark. Det er imidlertid umulig å si om dette har vært flokker som har trukket rett forbi Smøla, eller om det er flokker som har rastet på øya. Uten særlige ledelinjer i landskapet er det lite sannsynlig at dette trekket vil konsentreres til spesielle trekkorridorer over øya, og vil trolig foregå over hele Smøla. Dette vil også gjelde for arter som trekker om natten.

5.10 Planområdetets verdi for "rødlistede" fuglearter

Planområdet har stor verdi for flere rødlistearter, bl.a. havørn, sangsvane og lomartene, jfr. **figur 15**. For ikke-rødlistearter synes planområdet å ha spesielt stor verdi for bl.a. smølalirype og grågås. Områdets særegne natur kan også illustreres ved forekomsten av særlig myrsnipe og en lang rekke andre rødlistearter, jfr. **vedlegg 4**.

5.11 Usikkerheter i eksisterende informasjon

Rødlistearter er generelt fåtallige, og dette betyr også at foreliggende informasjon generelt er mer fragmentarisk enn for vanligere arter. Dette er også arter som krever egen feltmetodikk, og tidkrevende datainnsamling, og dette er bare utført for noen få av artene.



Figur 15. Viktige områder for noen rødlistede fuglearter i tilknytning til planområdet for en vindmøllepark på Smøla

6 Konsekvensvurderinger

6.1 Hva forårsaker effekter på fuglefaunaen?

Man vet i dag at landvirveldyr klart påvirkes av menneskets aktiviteter og utbygginger, på mange måter, og at storskala utbygginger og aktiviteter inneholder elementer som gir populasjonsdynamiske konsekvenser for mange arter. Også vindmølleparker inneholder flere slike elementer. Mulige virkninger av en etablering av vindkraft på høyere dyreliv som fugl/pattedyr kan skyldes inngrep eller aktiviteter både i anleggstiden og under anleggets drift. Også eventuell nedlegging av vindmølleparken kan gi fortsatte effekter på dyreliv. Fugler kan bli påvirket i alle disse tre faser og av alle hovedelementer av prosjektet. Dette inkluderer alle forhold i **tabell 14**. Ulike fuglearter blir påvirket på ulik måte og i ulik grad, og effektene av påvirkninger i f.eks. anleggsfase kan også gi langtidskonsekvenser.

Bygging av nye tekniske installasjoner medfører som regel betydelige naturinngrep. Et vindmølleprosjekt inkluderer bygging av permanente installasjoner som kan ha begrenset areal for hver mølle, transformatorstasjon, atkomstveg, bygg og kraftledning, men som til sammen gir stor påvirkning. Det samme forholdet gjelder for aktiviteter i området, enten det er i anleggstida eller under driften av anleggene. Dette betyr at det er viktig å fokusere og undersøke slike problemstillinger i en overordnet skala.

Alt areal som blir brukt til tekniske installasjoner, medfører et ødelagt naturmiljø. Dessuten vil både bygging og drift medføre påvirkning også utenfor selve arealinngrepet. Dette kan være at inngrepet i seg selv ødelegger så store deler av enhetlige biotoper at resten ikke kan fungere som før, eller at bevegeskorridorer blir avskåret for fuglene (jf. Erikstad et al. 1998). Dette gjelder også ved bygging av en vindmøllepark med tilhørende installasjoner og aktiviteter.

Hvert hovedelement av utbyggingsprosjektet kan ha flere mulige påvirkninger på fugler gjennom (jf. **tabell 15**):

- nedbygging av arealer (tap av habitater)
- fragmentering av leveområder og oppsplitting av habitater
- forringet habitat (nedsatt habitatkvalitet)
- kollisjonsfare (både for vindmøller og kraftledninger)
- forstyrrelser (fra støy, bevegelse, økt ferdsel, osv.)

De største og fleste effektene på fugler ved slike inngrep og aktiviteter vil for de fleste arter redusere leveområdenes kvalitet eller påvirke atferden til fugler nede på bakken f.eks. hekkende fugler. Alle disse effektene vil også være til stede overfor pattedyr, som derfor kan gi uventede sekundæreffekter på fugler. Fugler i lufta vil spesielt være utsatte for kollisjoner og elektrokusjon.

Ulike fuglearter vil ha svært ulik grad av sårbarhet overfor slike inngrep og aktiviteter. Generelt er sjeldne, trua og sårbare arter spesielt utsatte overfor inngrep og aktiviteter, og samtidig er de fåtallige og for mange arter mer utsatte for bestandsreduksjoner selv ved små variasjoner i antall (bl.a. Tucker & Heath 1994).

Tabell 14. Tidsfaser for når de ulike hovedelementer ved en utbygging av vindkraft kan påvirke fugl.

Hovedelementene av prosjektet	Anleggsfase	Driftsfase	Eventuell nedleggelse av vindmølleparken
PERMANENTE INSTALLASJONER:			
• Vindturbiner	X?	X	
• Transformatorstasjoner	X?	X	
• Veger	X	X	X
• Servicebygg	X?	X	
• Kraftledninger og kabler	X?	X	X
AKTIVITETER:			
• Anleggsaktivitet	X		
• Økt ferdsel		X	X

Tabell 15. Matrise for sammenhengen mellom de ulike hovedelementer ved en vindkraftutbygging og viktige effekter / påvirkninger på fuglene.

Hoved-elementene	Tap av habitat	Fragmen-tering	Forringet habitat	Kollisjoner & elektro-kusjon	Forstyrrelse fra Installasjon	Aktivitet
INSTALLASJONER:						
• Vindturbiner	X	X	X	X	X	
• Transformatorstasjoner	X	X	X?			
• Veger	X	X	X			
• Servicebygg	X	X	X?			
• Kraftledninger, kabler og kraftgater	X	X	X	X		
AKTIVITETER:						
• Anleggsaktivitet			X			X
• Økt ferdsel			X			X

6.2 Effekter av vindmøllepark med turbiner, transformatorstasjoner og servicebygg

6.2.1 Arealtap, fragmentering og habitatforringelse

Reguleringsområdet varierer i størrelse mellom de ulike alternativene (**kapittel 3.1**). For alternativene A, B og C vil det være 5,7 km², for Trinn 1 vil det være 4,3 km², og totalt med Trinn 2 18 km². Vindmøllene er tenkt plassert i flere rekker i forhold til hverandre (se **figur 1** for Trinn 1 og Trinn 2). Det er også en viss variasjon i avstand mellom møllene. Enhver mølle er tenkt plassert innen 1 km fra nabomølle og med kortere avstander enn 1 km fra en annen møllestrekke. Dette betyr at for sårbare fuglearter vil fragmentering og habitatforringelser være viktige faktorer.

Generelt kunnskapsnivå

En vindmøllepark medfører både direkte arealtap, fragmentering av leveområdene og forringelse av arealer i dyrenes leveområder nær møller. Disse effektene virker både enkeltvis og samvirker i et komplisert mønster, som vil være ulikt for ulike arter. Rødlisterarter påvirkes generelt relativt mye både av enkeltkomponenter og samvirkeeffekter.

Arealtapet som sådan kan være relativt begrenset både for hver mølle, transformatorstasjoner og servicebygg og for interne veger mellom møllene. Betydningen av arealtapet vil være mest avhengig av hvordan møllene plasseres i terrenget, og om avstanden mellom grupper av møller vil være tilstrekkelig stor til at det kan opprett-

holdes korridorer i et fragmentert leveområde for fuglene. Det viktigste vil her trolig være å vurdere deres innbyrdes plassering (i klynger eller lange rekker) og avstand mellom dem. Det må her vurderes nærmere om det er gunstigst med en mest mulig kompakt vindmøllepark, eller mer spredt plassering (totalareal, form, innbyrdes plassering og tetthet av møllene, etc.).

Utbygginger medfører i de fleste tilfeller fragmentering av dyrenes leveområder, og dette har store og kompliserte bestandsdynamiske konsekvenser (f.eks. Opdam 1990, Wiens 1990, Rolstad 1991, Rolstad et al. 1991, Angelstam 1992, Andrén 1994). Fragmentering av leveområdene, som kan være stor for noen arter (særlig for rødlistearter og sky arter) og relativt liten for andre arter (de mest tilpasningsdyktige til menneskets virksomheter). Vindmølleparken med tilhørende strukturer og veger og kraftledninger vil ha fragmenteringseffekter for mange fuglebestander, inklusive rødlisteartene.

Forringelse av arealer kan skje over et større område enn selve arealinngrepet, slik det bl.a. er vist i flere undersøkelser de siste 20 år (bl.a. van der Zande et al. 1980). Møllesonen, slik den er kalt i danske undersøkelser (Pedersen & Poulsen 1991), der negative effekter kan påvises, kan ha en radius på inntil 800-1000 meter, og vil naturlig variere mellom arter. Det synes imidlertid ikke å foreligge noen gradering av slike effekter i forhold til avstanden til vindmøllekonstruksjoner, men rødlistede arter har trolig en relativt lav terskel for påvirkning.

Parallelt medvirker også infrastruktur innenfor planområdet og langs kraftledninger, til å øke effekter av både arealtap og forringelse av habitater.

Effektene på fugler som følge av arealtap, fragmentering og forringelse av habitater kan være:

- Endringer i antall og tetthet av hekkende fugler (se nedenfor)
- Trekkbarrierer, og endringer i valg av områder for næringsøk

En dansk undersøkelse har vist at antallet hekkende vadefugler var lavere i nærheten av en vindmølle (Pedersen og Poulsen 1991). Der gikk antall hekkende vadefugler innenfor 0-200 m rundt møllen markert tilbake, selv om denne stod stille pga. tekniske problemer i en stor del av tiden. Andelen av den samlede bestand som hekket rundt anlegget, ble redusert fra 31 % til 5 %. Videre ble det antatt at forstyrrelser fra anlegget kan være årsaken til redusert hekkesuksess for de vipeparene som hekket nærmest anlegget. Utenom hekkesesongen hadde anlegget en tetthetsbegrensende effekt på flere rastende fugler, som heilo, vipe og stær, inntil 800 meter fra anlegget, og de manglet helt innenfor 0-100 m. Rastebestanden av disse artene ble således halvert på to år, noe som ble tolket dithen at en stor del av fuglene måtte trekke videre til andre områder for å finne egnede raste- og beiteområder. For stæren kunne dette også komme av at den i mindre grad benyttet en overnattingsplass 600 m fra en av møllene, som ble liggende midt i trekkorridoren fra overnattingsplassen til de mest benyttede beiteområdene. Dette har bidratt til at Tjæreborgs Enges betydning som hekke-, raste- og beiteområde er blitt vesentlig redusert etter anleggets oppførelse.

Lignende effekter ble ikke funnet i en svensk undersøkelse (Karlsson 1988), som undersøkte to store vindmøller i Sverige. Lindell (1987) har imidlertid kritisert denne konklusjonen, idet undersøkelsen primært omfattet småfugler. Den ene vindmøllen var plassert på ei strandeng der både ærfugl og dobbeltbekkasin siden forsvant.

Mulige årsaker til slike effekter er ikke kjent, men de kan være knyttet til ulike former for forstyrrelse, støy inkludert. Det synes ikke å være kjent hvordan ulike frekvensområder i støyen fra vindmøllene oppfattes av fugler, og hvordan dette kan gripe inn i og forstyrre den betydningen sang eller andre lydtringer har for fuglenes territoriemarkering og for å lokke til seg en make, eller om støyen kan maskere svake signaler som ofte blir brukt for å varsle om fare. Det kan også tenkes at predatorer (rovfugl, måser, kråke, ravn) kan benytte mastene/navene som egnede utkikksposter når møllene står stille i lite vind. Dette kan i så fall føre til endringer i predasjon på reirstadiet for hekkende fugler, som kan øke dersom møllene gir bedre utkikksplasser for predatorer, eller bli mindre dersom predatorene skyr mølleområdet. Dette kan føre til skifte av hekkeområder.

Vindmøllepark på Smøla

Det er uklart hvilke fuglearter som blir kraftigst påvirket av disse forhold på Smøla. Mest sannsynlig vil disse effektene være størst for fugler på Smøla i hekketiden, men

også vinterstid kan effektene bli tydelige. Et åpent spørsmål er om effektene for fåtallige hekkearter som ikke står på rødlistene er større enn for rødlistearter, det vil si at disse vil oppleve en bestandsnedgang .

Det vil sannsynligvis bli et areal på hver side av hver møllerekke som får en klart nedsatt produksjon og tetthet av flere fuglearter. Det som er særlig uklart er hvor bred en slik sone med områder av lav kvalitet for hekkende fugl vil bli, og i hvilken grad flere møllerekker vil samvirke til en høyere fragmenteringseffekt. Den totale effekten kan bli stor og negativ for de fleste fuglearter som hekker både i og (like) utenfor planområdet.

Alternativene A, B og C med 25-32 møller og **Trinn 1** med 20 møller (se kap. 3.1) har noenlunde like store reguleringsarealer på Smøla (se **figur 1**). Ufra foreliggende data forventes effektene for fuglelivet å kunne bli noenlunde like for disse alternativene, selv om de legger beslag på ulike områder innenfor planområdet.

Vi har ikke grunnlag for å kunne vurdere hvorvidt ulik høyde og utforming av møllene i de ulike alternativene med hhv. 1,5 MW møller (A, B og C) og 2 MW møller (Trinn 1), kan gi ulike effekter for fugl.

Alternativet Trinn 2 med 55 møller (i tillegg til Trinn 1) forventes å få betydelig større negative effekter for fuglelivet, først og fremst fordi det har et betydelig større reguleringsområde enn de øvrige alternativene (18 km² vs. 4,3/5,7 km²).

6.2.2 Kollisjoner

For fugl kan selve møllekonstruksjonen medføre kollisjonsfare med tårn og vinger (Karlsson 1977, Winkelmann 1985, Orloff & Flannery 1996). Generelt synes dette å ha vært noe nedtonet i danske og nederlandske studier, men det er en viss variasjon i resultatene i de undersøkelser som er gjennomført, og møllenes plassering, antall og størrelser har også vært ulik (vesentlig små og middels store møller) (jf. Pedersen & Poulsen 1991, Musters et al. 1996, Dirksen et al. 1998). Kollisjonsfare er høyest gjennom mørke nattetimer eller under andre forhold med dårlig lys og sikt, og mange fuglearters atferd ved møller blir påvirket når lyset er tilstrekkelig til at fuglene ser møllene (jf. Dirksen et al. 1998, Osborn et al. 1998). Mange faktorer påvirker kollisjonsfaren, og det kan være store ulikheter mellom arter, mølleutforminger og topografien rundt møllene (jf. Orloff & Flannery 1996). Det synes å være et stort behov for en metodisk evaluering av slike studier (Karlsson 1977, Winkelmann 1985, Musters et al. 1996, Dirksen et al. 1998, Osborn et al. 1998, Percival 1998), slik det er gjort for problematikken rundt kollisjon og elektrokusjon mot kraftledninger (jf. Bevanger 1999). Kollisjonsfaren vil også avhenge av lokale topografiske forhold.

Rovfugler dominerer i en del undersøkelser, særlig i California (f.eks. Orloff & Flannery 1996, Davidson

1988a,b), der inntil 50 % av registrerte dødsoffer har vært rovfugl. Det er først og fremst termikkflygere som er registrert som offer i denne sammenheng. Dette kan ha en overføringsverdi overfor norske arter som også utnytter termikk, som f.eks. våker og kongeørn. Gunstige luftstrømmer for termikkflyging vil uten tvil finnes mange steder på Smøla, selv om landskapet i hovedsak er svært så flatt. I en del undersøkelser av bla. radio- og telemaster, er det funnet at større antall fugler kan kollidere med disse under spesielle værforhold (Trapp 1998). I en del tilfeller er det spesielt påpekt at dette skyldes kollisjoner med barduner etter at fuglene er tiltrukket av lys på mastene.

Det er også påpekt at det i stor grad er sveveflygere som blir kollisjons ofre, noe som kan skyldes at de generelt har dårligere egenskaper ved manøvrering og dermed kan ha større vansker med hurtig å komme ut av en farlig situasjon, eller at de ikke mestrer problemer med turbulens bak møllene. Både havørn og hubro m.fl. kan derfor være sårbare for vindmøllekonstruksjonene på Smøla.

Det må understrekes at disse undersøkelsene så langt vi vet foreløpig er gjennomført for vindmøller uten lys. Med så store vindmøller som nå er planlagt satt opp på Smøla, vil disse få lys i en eller annen form (etter krav fra Luftfartsverket). Dette kan være meget uheldig i forhold til kollisjonsfaren for fugl, idet det er velkjent fra bl.a. fyrtårn og tele- og radiomaster med lys at et større antall fugl kan omkomme under bestemt værforhold når fugl søker mot lyset. Dette kan enten føre til at de (til slutt) kolliderer med konstruksjonen (inkl. barduner på mastene) eller svirrer rundt så lenge at de i verste fall blir for utmattet til å kunne fortsette trekket. Betydningen av dette er ikke nøye vurdert i denne rapporten, ettersom opplysningen om sannsynlig lyssetting på møllene ble mottatt i sluttfasen av denne rapporten.

Svaner og andre rødlistede fuglearter på trekk mellom beiteplasser, kan være sårbare for kollisjoner med møllene. I en dansk undersøkelse fløy svanene utenom vindmølleparken til og fra overnattingsplass og beiteområdene på dyrket mark. Det synes ikke å foreligge andre data som kan vise om svanene vil være utsatt for kollisjoner under slike naturgitte forhold som vi finner på Smøla.

Dersom svanene, som i Danmark, flyr utenom hele vindmølleparken, vil trekket til og fra marine beiteplasser på Vest-Smøla og ferskvannslokaliteter øst for planområdet, kan dette bli kanalisert til en heller smal sektor rett sør for parken dersom trekket følger Klakkavågen og Fuglevågen. En kraftledning over Fuglevågsvassdraget eller Røkmyran kan da lett gjøre svanene utsatte for kollisjoner med denne kraftledningen.

Alternativene A, B og C med 25-32 møller og **Trinn 1** med 20 møller forventes generelt å gi mindre kollisjonsrisiko for fugl enn **alternativet Trinn 2** med 55 møller (i tillegg til Trinn 1) ut i fra forskjellene i regulerings-

området størrelse. Vi har imidlertid ikke datagrunnlag til å kunne vurdere dette nærmere.

6.2.3 Forstyrrelser fra installasjoner

Selve møllekonstruksjonen vil i **driftsfasen** kunne medføre forstyrrelser. Graden av forstyrrelse kan variere, avhengig av om vingene står stille eller roterer og støynivået fra vinger og aggregat. Mange sjeldne, trua og sårbare fuglearter er sterkt påvirket av forstyrrelser. Dette vil være faktorer som vil kunne ha negative effekter på bl.a. havørn, sangsvane, myrsnipe og rype.

Mange fugler synes å kunne venne seg til faste konstruksjoner i terrenget, som f.eks. en kraftledning, som ikke innebærer særlig menneskelig aktivitet i terrenget. Det er imidlertid ikke noe kjent om hvordan de spesifikt vil kunne reagere på ei vindmølle som skifter mellom å stå stille og rotere med vekslende vindforhold. Særlig sommerstid kan en forvente at vindmøllene vil veksle en del her i perioder med rolige vindforhold. Vindmøllene kan dermed bli en stressfaktor fordi de aldri vil kunne venne seg til et bestemt mønster.

Vindmøllene vil produsere en el støy, men lite synes kjent om hvordan denne støyen kan påvirke fugl. I hekketiden er mange fuglearter avhengig av sang eller andre former for lydytringer for å kunne kommunisere med hverandre. Hannen synger således både for å holde rivaler unna eget territorium og for å lokke hunner til seg. Mange arter benytter høyfrekvente lyder som er vanskelige å lokalisere når det oppstår en farlig situasjon, som når en predator nærmer seg. Det mangler undersøkelser som kunne klarlegge hvilke arter som evt. vil reagere negativt på slik støy, og hvilke konsekvenser dette kan ha for bestandsstørrelse, reproduksjon og overlevelse.

6.3 Effekter av veger

Veger påvirker fuglelivet bl.a. gjennom tap av arealer, fragmentering av leveområder, forringelse av habitater og som barrierer. Det er godt dokumentert at veger generelt påvirker fugler negativt, og fører til lavere fugletettheter og dårligere reproduksjon ved en veg. Nærområdene til en veg synes å være lavkvalitets fugleområder (seiest diskutert på en nordisk vegkonferanse i 1999; Vegdirektoratet 1999) Effektene på sjeldne, fåtallige, sårbare arter er som oftest kraftigere enn på vanlige arter.

I tillegg virker også aktiviteter og trafikk på vegene negativt på fuglene i nærområdene til vegen (jfr. resultater fra havørnundersøkelsene på Smøla i kap. 5.3, se også nedenfor). På vegene i utbyggingsområdet vil både hastighet, trafikk tetthet og -intensitet være så lav at vegene neppe vil medføre barrierer for fugler (forutsatt at de ikke åpnes for trafikk gjennom området). De eneste sannsynlige effekter av vegtrafikken vil da være kollisjoner mellom bil og fugl, og effekter knyttet til økt ferdsel av folk innover langs vegområdene (se nedenfor).

6.4 Effekter på fugl av kraftledninger i tilknytning til vindkraftverk

6.4.1 Generelt - kunnskapsstatus

Uforutsette effekter av kombinasjonen kraft-/telegrafledninger og fugl ble påpekt av såvel ornitologer som ingeniører relativt tidlig (f.eks. Coues 1876, Grotli 1922, Michener 1928). Eldre årganger av f.eks Norges Jeger- og Fiskerforbunds tidsskrift inneholder en rekke beretninger om funn av fugl under telefon- og kraftledninger i ordinære, norske skogsområder med relativt lave tettheter av fugl (Wadèn 1904, Grotli 1922, Sørnum 1950, Wilse 1951, Johannessen 1952, Heitkøtter 1972, Anon. 1973, Swensen 1975, Stanghelle 1985). Særlig mange er det som nevner funn av skogsfugl. Finske, mellomeuropeiske og amerikanske undersøkelser har også vist at hønsefugler hyppig kolliderer med luftliner (Hiltunen 1953, Krapu 1974, Miquet 1990). I Norge har systematiske undersøkelser omkring kraftledninger og **fuglekollisjoner** vært gjort både i Sør-Norge (Bevanger 1994b, Munkejord 1996, Bevanger et al. 1998), Midt-Norge (Bevanger 1988, 1990, 1995b) og Nord-Norge (Thingstad 1989, Bevanger 1993).

Tidlig på 1970-tallet ble problematikken knyttet fuglekollisjoner mot kraftledninger fokusert spesielt i USA (jf Avery 1978) ettersom en der fikk lovbestemmelser som påbød konsekvensanalyser i forbindelse med kraftledningsbygging for å sikre at miljøinteresser ble ivaretatt på lik linje med økonomiske og tekniske vurderinger (jf Hobbs 1987).

Mange undersøkelser som har fokusert denne problematikken har imidlertid vært utført som "worst case studies". Særlig har kraftledninger som har krysset rike våtmarkslokaliteter, med f.eks. store mengder hekkende eller over-vintrende fugler, eller som har krysset sentrale trekkveier, blitt fokusert. Dette er trolig noe av bakgrunnen for at fuglekollisjoner mot kraftledninger til dels har vært sett på mer som et tilfeldig fenomen eller kuriosum, enn som en regulær dødelighetsfaktor.

På bakgrunn av de mange undersøkelser som er foretatt i tilknytning til fuglekollisjoner rundt omkring i verden, er det imidlertid nå grunnlag for å kunne si at enhver fugl som kan fly løper en viss risiko for å bli et kollisjonsoffer hvis den opptrer i et område med luftledninger. En gjennomgang av 16 undersøkelser viste at 15 ordener, 41 familier, 129 slekter og 245 arter var registrert blant kollisjonsofferne (Bevanger 1998).

Blant annet på grunn av det mangfold av datainnsamlingsprosedyrer som er benyttet i tilknytning til undersøkelser omkring kollisjonsdødelighet (Bevanger 1999), er det likevel vanskelig uten videre å forutsi hvilke arter som er spesielt kollisjonsutsatt. Det kan bli å være komplisert å bedømme antall kollisjonsfunn av en art i forhold til artens relative opptreden og individtetthet. Mindre

spurvefugler, f.eks. troster og vadefugler, registreres ofte som tallrike kollisjonsoffer når undersøkelser gjøres i tilknytning til kraftledningsspenn som krysser sentrale trekkveier. Ser en på antall kollisjoner i forhold til totalt antall kryssende individer, vil imidlertid den prosentvise andel som regel bli bagatellmessig. Noe helt annet blir det når f.eks. traner, pelikaner, storker og hønsefugler kolliderer, ettersom totalbestandene og antall kryssende individer av disse artene ofte bare utgjør brøkdeler i forhold til spurvefugler og vadefugler (Bevanger 1994a).

En annet problem knyttet til kraftledninger og fugler har vært **elektrokusjon**. Elektrokusjon og kollisjon er to høyst forskjellige fenomener, både med hensyn til hvilke fuglearter som rammes og hvordan slike ulykker kan forklares eller forebygges. Det er imidlertid ikke uvanlig at begrepene elektrokusjon og kollisjon blandes sammen. At en fugl blir utsatt for elektrokusjon vil si at den samtidig kommer i berøring med to strømførende ledninger eller en strømførende ledning og en jordet del i et elektrisk anlegg.

Problemet elektrokusjon ble underkastet systematisk analyse flere år før kollisjoner mot kraftledninger ble seriøst fokusert, trolig på grunn av at elektrokusjonsproblematikken har innebygget betydelige økonomiske aspekter. Elektrokusjon av fugl kan medføre korte strømbrudd, som - selv om det knapt er synlig for det menneskelige øye - kan føre til alvorlige konsekvenser for bl a datastyrt prosesser.

Det er fuglens morfologi i kombinasjon med bestemte atferdstrekk, som gir svar på hvorvidt den er et potensielt elektrokusjonsoffer eller ikke. Vingspenn, fotlengde og kroppsstørrelse vil være bestemmende for om en elektrisk konstruksjon fremstår som en elektrokusjonsfelle for en fugl. Fuglearter som i tillegg gjerne vagler seg høgt, og foretrekker oppstikkende strukturer i terrenget som utkikksposter, vil være å betrakte som høgrisikoarter.

På grunn av at fugler er relativt små skapninger, vil elektrokusjonsfaren primært være knyttet til kraftforsyningsstrukturer med spenninger lavere enn ca 130 kV. Det betyr også at arter mindre enn f.eks. ei kråke har relativt liten sjanse for å bli et elektrokusjonsoffer.

Generelt finnes de arter som hyppigst er involvert i elektrokusjonsulykker blant *storkefugler* (Ciconiiformes), *rovfugler* (Falconiformes), *ugler* (Strigiformes) og *spurvefugler* (Passeriformes).

For å kunne predikere sannsynligheten for at en kraftledning skal medføre økt dødelighet for fugler, er det nødvendig å analysere flere aspekter av så vel biologisk, topografisk (og geografisk), meteorologisk som teknisk art. Normalt vil det være et sett av faktorer som virker sammen.

Et annet problem knyttet til kraftledningsbygging vil være hvorvidt ledningen og ryddebeltet fremstår som en barriere for vilt og fugler (Bevanger & Henriksen 1996), og om den habitatdestruksjon og fragmenteringseffekten som ledningen vil ha er av signifikant betydning i økologisk forstand.

Tiltak som kan bidra til å minske problemer knyttet til kraftledninger og fugl må designes i forhold til hvilke problemer en ønsker å fokusere eller avhjelpe. Problemer knyttet til elektrokusjon og kollisjon må naturlig nok avhjelpes etter helt forskjellige prinsipper. Den eneste løsning som kan fjerne begge problemene vil være jordkabling. Kabling av nye anlegg på de lavere spenningsnivåene (dvs fra ca 20 kV og nedover) synes å ha blitt et reelt alternativ i stadig større utstrekning for mange energiverk. Kabling på lavere spenningsnivå bør spesielt vurderes på steder en vet er utsatt for kollisjoner - og elektrokusjon. Dette gjelder særlig ledningstraséer som planlegges nært inn til ornitologiske nøkkelområder, f.eks. våtmarker, spillplasser og hekkeplasser for rovfugl og ugler. Ved kryssing av typiske trekkleder, som f.eks. elver, bør også kabling benyttes.

Mer komplisert blir avgjørelser i forhold til kabling ved høyere spenningsnivå. De samfunnsøkonomiske konsekvensene vil i de fleste tilfeller bli så store at det vil være vanskelig å sette verdien av sparte fugleliv opp mot dem. Det må derfor generelt antas at kabling bare vil komme på tale rent unntaksvis. Enkelte steder langs kysten, og i innlandet, er det imidlertid våtmarksområder med så store konsentrasjoner av fugl at etablering av luftspenn vil kunne ha dramatiske følger. Spørsmål om kabling vil, i tillegg til områder med fare for at store mengder fugl skal drepes, også stilles når sårbare og truede arter påviselig er utsatt for utstrakt dødelighet i tilknytning til høgspenningledninger. Det vil i slike tilfeller naturlig nok stilles krav til dokumentasjon av dødelighetsomfang og betydning av en spesiell dødelighetsfaktor, noe som ofte kan være svært vanskelig.

En rekke fugle- og andre dyrearter er i dag utsatt for et mangfold av såvel åpenbare som skjulte farer i de fleste faser av sin livssyklus. Det blir stadig vanskeligere å forutsi virkningene av de enkelte, negativt influerende faktorer. Dette er en realitet såvel for truede og sårbare arter, som småviltarter. Til syvende og sist er det den kumulative effekten av destruktive faktorer, antropogene som naturlige, som bestemmer om en arts bestandsutvikling blir påvirket. Lokalt har det vist seg at selv arter med høy reproduksjonsevne kan være truet. Fra Skottland er det f.eks. rapportert at fjellrype ble utryddet i et område med stor tetthet av skiheiser, på grunn av at fuglene kolliderte mot luftwirene (Watson 1982). For å ta hensyn til overordnede nasjonale og internasjonale politiske beslutninger, som er fattet med hensyn til bl a vern av biologisk mangfold, er det faglig sett klart misvisende å vurdere omfanget av en bestemt kilde til dødelighet isolert.

Kabling ved kryssing av verneområder, og særlig der vern er begrunnet ut fra rikt fugleliv, vil trolig være den situasjon hvor krav om kabling vil ha størst berettigelse, selv i forhold til høgspenningledninger. Hvis kabling i slike tilfeller ikke aksepteres vil selve grunnidéen for etablering av verneområder måtte revurderes.

De mest sårbare og viktigste områder i Norge, sett fra et miljøsynspunkt, begynner å bli relativt godt kartlagt, gjennom fylkesvise verneplaner, landsplaner for vern av skog, våtmarker, viltbiotopkartlegging m.m. (jf Erikstad & Hardeng 1988, Korsmo et al. 1989, Sørensen & Reitan 1990, Løfaldli & Bodsberg 1991, Moen & Vistad 1992), og det bør derfor være rimelige muligheter til å planlegge fremtidige ledningstraséer slik at antall konflikter kan reduseres.

Eksisterende kunnskap er betydelig når det gjelder problemet elektrokusjon, og forutsigbarheten i forhold til slike ulykker er relativt høy. Tiltak for å hindre elektrokusjonsulykker er godt utredet (Bevanger 1994a, Alonso et al. 1994, Brown & Drewien 1995, APLIC 1996). Det synes ikke å være rasjonelle grunner til at norske energiverk ikke skal ta i bruk de midler og den kunnskap som har vært tilgjengelig i over 20 år for å forhindre elektrokusjonsulykker.

Når det gjelder kollisjonsproblematikk er situasjonen en helt annen. Problemer vis a vis hønsefugl, som er dokumentert å være en utsatt gruppe, kan så langt ikke avhjelpes uten nøye planlegging av traséer ut fra lokal kunnskap om hvilke områder som har størst betydning for de enkelte arter. Hvis det tenkes i forhold til eksisterende ledningsmasse synes det å være lite som kan iverksettes av avbøtende tiltak for å hindre kollisjonsulykker hos hønsefugl uten betydelige kostnader. Hva angår enkelte andre arter, som f.eks. svaner, kan mindre ressurskrevende tiltak som linemerking trolig bidra til mindre kollisjonsomfang. I kystområder har linemerking vist seg å minske kollisjonshyppigheten hos vadefugl (Savereno et al. 1996). Positive resultater av linemerking har også vært dokumentert for traner (Brown 1993).

Når det gjelder nykonstruksjoner er det generell enighet mellom økologer og ingeniører innen energiforsyningen om at nært faglig samarbeid i en tidlig fase av planleggingen - ut fra kost-/nyttebetraktninger - gir størst gevinst (se f.eks. Miller 1978, Thompson 1978). Det er avgjørende at slikt samarbeid kommer i stand før planleggingen er kommet så langt at det i realiteten dreier seg om et valg mellom to eller tre traséer. Ettersom biologisk kartleggingsarbeid og dokumentasjon nødvendigvis må gå over tid er samarbeid på et tidlig tidspunkt den eneste reelle mulighet for å unngå forsinkelser i planlegging og bygging av kraftledninger.

Et hovedprinsipp i forbindelse med trasévalg for kraftledninger, som f.eks. passerer nært inn til ornitologiske nøkkelområder (næringslokaliteter, hekkeplasser osv), bør være at de legges slik i forhold til topografiske struk-

turer og vegetasjon at fugler tvinges til å fly over linene (jf Thompson 1978, Bevanger 1990). Skogsvegetasjon langs kraftledninger, der trærne når over linene, vil ofte være en effektiv hindring mot kollisjoner. I den sammenheng kan det i enkelte tilfeller tenkes at restriksjoner på skogbehandling langs kraftledninger bør vurderes. For at faseledere og jordliner lettere skal kunne oppdages bør kraftledninger også lokaliseres slik at de skaper kontraster i forhold til en bakgrunn. Dette vil utvilsomt komme i konflikt med krav som ofte stilles om at kraftledninger skal plasseres slik at de er så anonyme som mulig sett med våre øyene.

I tillegg til prinsippet om å plassere ledningene i tilknytning til strukturer som tvinger fuglene til å øke flygehøyden, bør ledningene plasseres parallelt i forhold til sentrale trekkveier og ledelinjer (Scott et al. 1972). Disse prinsippene ble illustrert av Thompson (1978), som ikke bare understreket betydningen av å lokalisere linene parallelt med topografiske elementer som daler, rygger og forkastninger, men også parallelt i forhold til dominerende vindretninger slik at fugler ikke ble blåst inn i linene. I praksis har imidlertid økonomiske, estetiske og andre hensyn ofte overskygget økologiske vurderinger når trasévalgene er blitt gjort (Bevanger 1994b).

Flygemønster og variasjoner i flygehøyde og trekkvaner er viktige faktorer når sannsynligheter for at kollisjoner skal finne sted skal vurderes. De fleste trekkfugler, dvs de som flyr aktivt ("aktive flygere"), trekker normalt om natten eller tidlig om morgenen, før kl 1000. Trekkfugler med passivt forflytningsmønster ("passive flygere"), dvs større arter som er avhengige av oppadgående luftstrømmer, trekker i stor utstrekning midt på dagen (Kerlinger & Moore 1989). Større arter, slik som de fleste vannfuglartene, har større tendens til å trekke på dagtid enn mindre spurvefugler (Evans 1990). Hovedfaktorene som er med å bestemmer disse trekkmønstrene er lufttemperatur og vindforhold. Martin (1990) understreket at det ikke synes å være noen art som kan betegnes som rent nattaktiv i forhold til trekkatferd, og at de fleste arter som trekker om natten også kan fly på dagtid. Det er enighet blant forskere om at det generelt er svært vanskelig å komme med bastante utsagn i forbindelse med det å skulle beskrive fuglers trekkmønstre og trekkstrategier.

De meteorologiske så vel som biologiske og topografiske aspektene, er viktige i forbindelse med planlegging av en kraftledningstrasé. Omhyggelig planlegging er blant de beste, og billigste, metoder for å redusere fuglekollisjoner mot kraftledninger (jf Miller 1978, Thompson 1978). Detaljert kunnskap om lokale trekk og forflytningsveier er her avgjørende. Dessverre mangler ofte slik kunnskap.

Det er store forskjeller med hensyn til når ulike fuglearter har sin største aktivitet, både i forhold til en døgnrytme og i forhold til en årsrytme. Arter som har stor aktivitet ved dårlig belysning, dvs nattaktive og skumringsaktive arter, kan forventes å være sårbare i forhold til det å skulle fly inn i konstruksjoner oppført av mennesker (Elkins 1988,

Martin 1990). Aktivitet under dårlige lysforhold er et stort og komplekst problemområde knyttet til fuglers atferd. Det er enighet om at slik aktivitet ikke finner sted uten risiko, og Martin (1990, s. 115) slår fast at "nocturnal behaviour in birds requires an unobstructed habitat". Lysforhold avhenger av breddegrad og årstid. Midtvintersbelysningen (inkludert skumringsperiode) ved 66 °N er 62 % av det den er ved 45 °N (Elkins 1988). Teoretisk skulle derfor fugler ved høyere breddegrader om vinteren ha større sannsynlighet for å fly mot luftliner enn fugler lengre sør, og kollisjonsfrekvensen må antas å øke med økende breddegrad ettersom lysforholdene forverres i takt med økende breddegrad i vinterhalvåret.

På tross av at flygehøyden hos en fugl aldri kan bli en forutsigbar parameter på grunn av at så mange modifierende faktorer er inne i bildet, så kan kollisjonshyppigheten mot luftliner påvirkes gjennom design og utforming av energioverføringsystemene, f.eks. i forhold til faseledernes og jordlinenes høyde, innbyrdes avstand og plassering (konfigurasjon), linediameter og antall kurser. Mellom kraftledningsmastene vil linene normalt henge i buer på grunn av egen tyngde. Linehøyden over bakken vil midt mellom to stolper kanskje bare være halvparten av høyden linen har ved stolpene. Dette betyr at fugler eksponeres for kollisjonsfare ved en rekke høydenivå. Metallekspansjon gjør at linehøyden også varierer mye (1-2 m) i forhold til temperatur, som varierer med lufttemperatur, men særlig med belastningen i faselederen, dvs hvor mye strøm som kjøres igjennom. For å oppnå en jevnere og mer stabil bakkehøyde ville det være nødvendig med langt flere master, noe som igjen bli a ville fordyre kraftledningsbygging betydelig.

En flat linekonfigurasjon er å foretrekke sammenlignet med en vertikal, dvs liner bør samles i så få plan som mulig (Bevanger 1994b). I Holland viste det seg at ved å gå over til en mastekonstruksjon med bare to ledningsnivå, så ble kollisjonshyppigheten betydelig redusert (Renssen et al. 1975). Mange norske energiverk understreket i sine svar på et spørreskjema (Bevanger & Thingstad 1988, Bevanger 1994a), at de hadde observert at trekantoppheng i særlig grad forårsaket fuglekollisjoner.

Det kan være fornuftig å samle flere kraftledninger langs én felles trasé (Thompson 1978). Dette kan medføre at linene blir lettere å oppdage, og at det totalt sett blir båndlagt mindre arealer. Fugler vil i tilknytning til slike lett synlige kraftledningskorridorer være nødt til å foreta én, i stedet for flere, unnvikende manøvrer. Kraftledningstraséer som ligger parallelt, men med noe avstand til hverandre, tvinger fugler til å foreta en rekke unnvikende manøvrer, med derav følgende økning i kollisjonsrisiko. På en annen side vil kraftledninger samlet i en felles korridor, og med liner i mange høydenivå, kunne medføre betydelig kollisjonsrisiko for fugler når det er dårlig vær og redusert sikt.

Luftledninger for høyspente overføringsystemer har ofte én eller flere jordleder(e) til vern mot lyn og andre overspenninger. Jordliner er enten plassert over eller under faselederne. Fjerning av jordliner har vist seg å føre til redusert kollisjonshyppighet (Beaulaurier 1981, Beaulaurier et al. 1984). Flere forfattere har understreket at jordlinene i særdeleshet mistenkes for å forårsake mange kollisjoner (jf Meyer 1978, James & Haak 1979, Willdan Associates 1982). Beretninger fra øyenvitner om svaner som har vært i stand til å unngå kollisjoner mot faselederne, men som ved å stige har fløyet inn i jordlinene, finnes det flere av (Bevanger 1994b).

For spenninger fra 45 kV og oppover er gjennomgående jordline plassert på toppen av mastene som vern mot lynoverspenninger. Over kortere strekninger kan det være aktuelt å grave den ned, f.eks. over ledningsstrekking der fugl er spesielt utsatt. Nedgraving av topplina over en lang strekning er ikke ønskelig fordi man da mister topplinens vernevirksomhet mot lynoverspenninger.

6.4.2 Sentrale fokuseringsområder ved kraftledningsbygging.

Det er en rekke fellestrekk ved de områdene det her planlegges å etablere vindmøller og kraftledninger i. Ved at de alle ligger ved kysten er det særtrekk både av topografisk og værmessig karakter som må tillegges spesiell vekt. Kystområder har naturlig nok også spesielle ornitologiske særtrekk.

Det er vanskelig å vurdere hvordan landformasjoner bidrar til å påvirke det valg fuglene gjør mht flygerute. Det er imidlertid viktig å skille mellom makro- og mikroformer i terrenget. Geyr von Schweppenburg (1929, 1933, 1963) innførte begrepet "**ledelinje**" for å beskrive makroformer som er viktige for trekkfugler, og som kan være med å skape sentrale trekkveier (Dobben & Makkink 1933, Dobben 1955, Malmberg 1955). En slik ledelinje kan f.eks. være en kystlinje. Både under vår- og høsttrekk er norskekysten et sentralt navigasjonsinstrument for millioner av trekkfugler. En rekke plasser har i tillegg spesialfunksjoner som rasteplasser og næringsområder. Et stort antall fuglearter er dessuten spesialtilpasset kysten og bruker disse områdene når de skal reprodusere.

Generell kunnskap om ledelinjer som har betydning for fuglers navigering, lokalt eller i forbindelse med langdistanseforflytninger (jf Mueller & Berger 1967, Alerstam 1977), kan være viktig for å forklare hvorfor det enkelte steder er en overhyppighet i kollisjonsomfang ("hot spots"). Lokale ledelinjer kan være større og mindre forsøkninger og daler eller treløse områder som myrdrag, som tillater fugler å fly lavere enn de ellers ville kunne gjøre. En trent ornitolog kan til en viss grad være i stand til å forutsi ledelinjer i terrenget i forhold til eksisterende topografi og kunnskap om de enkelte fuglearters atferdsmønstre. Hvis det kreves større sikkerhet i forhold til forutsigbarheten av kollisjoner, er det imidlertid nødvendig med kartleggingsarbeid i felt.

Værforholdene influerer på atferden hos trekkfugler, så vel som hos stasjonære arter, og det kan være viktig å skille mellom stasjonære bestander og trekkfugler når effekter av atmosfæriske forhold og værforhold vurderes. Disig, overskyet vær, og spesielt tykk tåke og vind, er kjent for å påvirke den generelle flygehøyden slik at fuglene flyr lavere, ofte like over bakken (Avery et al. 1977, Elkins 1988, Kerlinger & Moore 1989). Noen av de mest dramatiske beretninger om fuglekollisjoner mot konstruksjoner oppført av mennesker beskriver nettopp slike værforhold (jf Kemper 1964, Aldrich et al. 1966, Blokpoel & Hatch 1976, Schroeder 1977, Verheijen 1981). Lokalt nedsatt sikt på grunn av tåke, regn eller snø, gjør at luftliner, og for så vidt andre lufthindre som f.eks. rotorbladene på en vidmølle, blir spesielt vanskelig å oppdage.

Når det er meget sterk vind vil de fleste fugler slå seg ned på bakken for å unngå å kolliderer med et eller annet (Elkins 1988). Aktive flygere endrer normalt flygehøyden i forhold til vindretning og -hastighet (Kerlinger & Moore 1989). Motvind tvinger fugler til å fly lavere enn medvind (jf Bergman 1978, Perdeck & Speek 1984). Observasjoner av fugler som flyr i moderat eller sterk vind har vist at de synes å ha problemer med å kontrollere flukten, og de endrer ofte flyvehøyde raskt. Fugler som flyr i sterk motvind flyr sakte og har derfor trolig større tid på seg til å reagere og justere fluktbanen før de krysser luftledninger. Motsatt, når fugler flyr i medvind, flyr de ofte meget hurtig og har minimal tid på seg til å reagere når de krysser luftliner, hvilket øker kollisjonsrisikoen (jf Savereno et al. 1996). Savereno et al. (1996) fikk ved en undersøkelse i et kystområde i California bekreftet at flest kollisjoner skjedde når fuglene fløy i medvind.

6.4.3 Kartleggingsbehov og problemfokusering

Det er viktig å ha en realistisk holdning til en pre-konstruksjonsstudie vedrørende kraftledninger og fugl. Hvis kravet til prediksjonskraft er stort, vil undersøkelsen måtte bli svært ressurskrevende. Et minimumskrav vil imidlertid være at økologisk, følsomme områder, ofte kalt nøkkelområder, slik som våtmarker hvor fugler samler seg for å hekke, hvile, finne næring under trekk eller overvintre, kartlegges i tilknytning til potensielle kraftledningstraseer. En kraftledning som er plassert mellom et næringsområde for våtmarksfugler, og et område de samme fuglene tilbringer natten, kan gi dramatiske effekter (jf McNeil et al. 1985, Crivelli et al. 1988), spesielt når det bare er en kort distanse mellom områdene slik at fuglene flyr i et kritisk høydenivå. Kartlegging av sentrale trekkveier (med bl a registrering av flyvehøyde og døgn- og årstidsvariasjoner i flyveintensitet), og topografiske ledelinjer som kan tvinge fuglene til å krysse kraftledningstraseen, er naturlig nok av avgjørende betydning. Slike forhold må spesielt tillegges vekt når truede arter og små, lokale populasjoner er involvert.

På bakgrunn av den informasjon som synes å være tilgjengelig foreligger det ikke informasjon fra Smøla som er tilstrekkelig til å gi en faglig vurdering av de forhold som er nevnt ovenfor - **er det det nå?**. Blant arter som er registrert som kollisjonsoffer i tilknytning til bl a kraftledninger er havørn (Bevanger & Thingstad 1988, Bevanger & Overskaug 1998, Bevanger unpubl.), sangsvane (Folkestad 1981, Rose & Baillie 1992, Bevanger unpubl.) og storlom (Gylstorff 1979). Dette er arter som spesielt ønskes fokusert ved foreliggende konsekvensvurdering.

Forhold som spesielt må bli vektlagt ved det videre arbeidet kan grupperes i følgende hovedpunkter:

- **Ornitologiske særtrekk.** Kartlegging av hvilke funksjoner (hvis noen) de arealer som planlegges krysset av kraftledninger har for fuglelivet i forhold til lokale, regionale eller storskala forflytninger (spesielt vår- og høsttrekk) er nødvendig. En vi gjennom dette kunne identifisere nøkkelfunksjoner for de arter NINA er bedt om å utrede i tilknytning til kraftledningene. Spesielt oppmerksomhet vil rettes mot smølalirype da hønsefugl erfaringsmessig er spesielt utsatt for å kolliderer mot kunstige lufthindre.
- **Topografiske særtrekk.** Det vil bli lagt spesiell vekt på å danne seg et bilde av hvordan fuglene forflytter seg i de aktuelle områdene, og om det er spesielle ledelinjer eller andre terrenglementer som kan identifiseres som områder med økt kollisjonsrisiko. Ettersom en rekke rovfugler og ugler er avhengige av forhøyede strukturer som jaktposter, er de derfor vanlige elektrokusjonsoffer. I flatt kystterreng kan dette føre til økt dødelighet hos disse fuglegruppene hvis de elektriske konstruksjonene ikke er utformet med tanke på å forebygge slike ulykker.
- **Klimatiske og meteorologiske særtrekk.** Etablering av vindmøller må naturlig nok skje i områder med mye vind. Dette innebærer at fugler i slike områder må fly under forhold som periodevis utsetter dem for økt kollisjonsrisiko (f.eks. flukt i medvind). Fra et energetisk synspunkt er det fordelaktig å fly lavt ved motvind ettersom vindhastigheten er lavest nær bakken. Dette kan bety økt kollisjonsrisiko i forhold til kraftledninger av de kategorier det her er snakk om.

6.5 Effekter av aktiviteter

Aktiviteter medfører dels forstyrrelser av fugler, dels reduserer de også kvaliteten av fuglenes leveområder. Det vil være naturlig å vurdere dette separat for de to ulike faser, **anleggsfasen** og **driftsfasen**. I anleggsfasen vil det trolig mest være snakk om aktiviteter knyttet til oppføring av møller, kraftledninger og vegger, mens det etter hvert kan bli økt trafikk av turfolk langs vegnettet.

Anleggsfasen omfatter oppmålingsarbeid, utbygging av nødvendig infrastruktur (veger, kabelgrøfter og lednings-traseer), fundamentering og oppsetting av møllene. På Smøla vil dette medføre:

- en del sprengning i traseer for vegger og kabelgrøfter og for fundamentering av møllene
- en ekstra stor aktivitet og trafikk i tilknytning til dette.
-

Graden av forstyrrelse og mulige effekter på fugl vil avhenge av flere faktorer som områdets funksjon for dyre- og planteliv, årstid og varighet av anleggsarbeidet og trafikkmengde, -intensitet og hastighet langs ulike deler av vegnettet som bygges. Støy har vist seg som en viktig faktor som reduserer kvaliteten av nærområdene til vegger overfor fugler.

I **driftsfasen** vil forstyrrelser hovedsakelig være knyttet til:

- Økt trafikk av turgjengere, fiskere, jegere langs vegnettet. Et vegnett vil også åpne et stort område for folk som vil bruke vegene til fritidsformål. Dette kan medføre en rekke indirekte effekter, bl.a.:
 - Økt generell forstyrning i et område som tidligere var lite forstyrret av slik trafikk, bl.a. hvis det benyttes til jakt eller lufting av hunder som får springe fritt i området. Dette vil kunne endre antall og tetthet av både fugler og pattedyr i området.
 - Lettere atkomst kan også gi økt jaktrykk på bl.a. ryer, orrfugl og hare.
- Vedlikehold av selve møllekonstruksjonen. Her inkluderes forstyrrelser knyttet til normalt vedlikehold og ettersyn, men dette antas å få et beskjedent omfang.

6.6 Konsekvenser av utbyggingen

6.6.1 Overvintrende sangsvaner

En redusert tilgang til beiteområder i ferskvann forventes å føre til dårligere kondisjon for svanene før de trekker nordover til hekkeplassene. Vatnene vest på Smøla vil være de siste som fryser om vinteren og de første hvor isen går igjen senere på våren, og de kan derfor være særlig viktige for svanene i vintret med mye islegging. Betydningen av en mulig nedgang i forekomsten av ålegress rundt Smøla, og dermed kanskje den viktigste beiteplante i saltvann, er i denne sammenheng foreløpig vanskelig å vurdere.

Nedsatt kondisjon om våren kan føre til redusert hekkesuksess (og redusert overlevelse for særlig de ettårige svanene). Dette vil ha liten betydning for den totale norske eller europeiske bestanden av sangsvane, men kan få store følger for størrelsen på bestanden av overvintrende svaner på Smøla. Smøla synes å være et av få steder hvor svanebestanden ikke har økt kraftig de siste årene. En sekundæreffekt av en nedgang i antall overvintrende svaner på Smøla kan bli en lokal oppfatning av tap av naturopplevelser.

Nye kraftledninger kan føre til økt dødelighet, også av voksne svaner, gjennom kollisjoner. Dette vil redusere størrelsen på den lokale overvintringsbestanden, slik at

en kan forvente å merke betydelig effekter selv ved tap av et mindre antall voksne fugler. Kollisjoner med selve vindmøllene vil ha samme effekt, men antall slike kollisjoner forventes å bli få.

6.6.2 Havørn

Det planlagte vindmølleprosjekt på Smøla vil sannsynligvis, uansett alternativ, betydelig redusere hekkebestanden av havørn på Fast-Smøla. Med det mest omfattende alternativet vil hekkeplassene til om lag 1/5 av Smølas samlede havørnbestand på 50-60 par bli direkte berørt, dvs. at det etter alt å dømme ikke vil hekke havørn innenfor vindmølleparken inkludert en sone på 500-1000 meter rundt denne. Det foreligger god dokumentasjon på at i det flate og åpne landskapet på Smøla, vil havørn bare unntaksvis hekke i flere år og gjennomføre en vellykket i en avstand mellom 500 og 1000 meter fra menneskelige inngrep og aktiviteter. Det er derfor ikke tilfeldig at det nettopp er sentralt i planområdet at vi finner den største og tetteste samlingen av hekkende av havørn, ikke bare i landsmålestokk, men også innenfor hele utbredelsesområdet til havørna.

Mange års undersøkelser har vist at de berørte havørnparene har vært de mest produktive på Smøla, og disse har også vært de viktigste for å opprettholde bestanden.

Indirekte kan også store deler av de øvrige havørnparene på Smøla bli berørt, dersom de parene som må oppgi sine hekkeplasser innenfor planområdet for vindmølleparken, prøver å etablere seg i nye områder på Smøla. Her er det stort sett tett nok fra før, og nye par som prøver å trenge seg inn kan skape mye sosial uro i en lang periode før nye territoriegrensler, dominansforhold, trekkorridorer etc. er etablert.

Konsekvensen av Statkrafts planlagte vindmøllepark må også ses i lys av andre planlagte vindmølleparker, både på Smøla og andre steder langs kysten. Konsekvensene av tap av selv et mindre antall hekkende par både her og der (en "bit for bit"-effekt"), kan samlet sett bli mye større enn av enkeltpar som forsvinner.

6.6.3 Smølalirype

Statkrafts planlagte vindmølleprosjekt på Smøla vil sannsynligvis sterkt redusere rypepopulasjonen i planområdet for en tid, eller den kan forsvinne på grunn av forstyrrelser i anleggsperioden. Siden viltkartverket angir planområdet som det viktigste området for rype på Smøla er det viktig å fokusere på denne arten, både i kraft av dens mulige spesielle taksonomi, men også på bakgrunn av dens betydning som jaktbar art på Smøla. I tillegg har tidligere undersøkelser i Norge av så vel lirype som andre arter av skogshøns vist at disse artene er spesielt utsatt for å kollidere med kunstige lufthindre som f.eks. kraftledninger (Bevanger 1990, 1995a,b, Bevanger et al. 1998).

Avhengig av anleggsområdets størrelse, nøyaktige plassering av vindmøllene og anleggsperiodens lengde, vil forstyrrelser av varierende omfang kunne føre til at rypene i området trekker bort.

I tillegg til forstyrrelsesmomentet vil etablering av en vindmøllepark sannsynligvis medføre en redusert kvalitet av området som rypehabitat. Omfanget av denne reduksjonen avhengig av den tekniske gjennomføringen av prosjektet.

Både når det gjelder selve forstyrrelsesmomentet og reduksjon i habitatkvaliteter er det usikkert om, og i hvor stor grad rypene over tid vil kunne tilpasse seg disse endringene. Vi vet for eksempel at ryper på Tromsøya har sine territorier tett opp til flyplassen i Tromsø, slik at en tilpasning over tid sannsynligvis vil kunne skje. Det spesielle med Smølalirype er dens usikre systematiske status og utbredelse, som innebærer at den kan være adskillig mer sårbar overfor inngrep enn vår vanlige lirype.

Liryper etablerer seg i hekketerritorier i sitt første leveår og viser senere sterk tilknytning til dette territoriet. I perioden fram til første etablering kan ungfuglene vandre ut fra sine oppvekstområder og etablere seg i potensielt gode hekkeområder. Det er ikke vist at stegger forlater et etablert territorium i et hekkeområde for neste år å etablere territorium i et annet hekkeområde. Også høner viser vanligvis sterk tilknytning til sine hekketerritorier, men kan i enkelte tilfeller skifte mellom hekketerritorier fra år til år, men da innenfor samme generelle hekkeområde. Dette betyr sannsynligvis at territoriale ryper som blir skremt bort fra anleggsområdet i svært liten grad vil etablere seg i nye hekkeområder og de fleste rypene vil derfor ikke reprodusere. Effekten av dette på rypebestanden på Smøla vil være avhengig av anleggsområdets potensiale som hekkeområde for bestanden. Hvis området er et viktig hekkeområde som jevnlig produserer et overskudd som i neste omgang kan etablere seg i mer sub-optimale områder, vil den negative effekten på totalbestanden kunne bli stor. I hvor stor grad reetablering i anleggsområdet vil kunne skje er bl.a. avhengig av om det produseres et tilstrekkelig stort overskudd av ryper i et annet hekkeområde.

Et annet usikkerhetsmoment knyttet til vindmøllene er i hvilken grad navene vil bli tatt i bruk som hvileplasser/utkiksplasser for predatorer. Om dette skjer, kan det føre til økt predasjon av egg, kyllinger og voksne fugler, avhengig av hvilke predatorer det vil være snakk om.

I tillegg til disse indirekte effektene som en etablering av en vindmøllepark vil kunne ha på rypene i anleggsområdet, kan man tenke seg en direkte negativ effekt gjennom kollisjoner med vindmøllene. Sannsynligheten for at dette vil kunne skje er antageligvis liten (men, se Bevanger et al 1998).

Økt tilgjengelighet til området gjennom et omfattende vegnett vil kunne ha negative effekter på rypebestanden på flere måter. For det første er det kjent fra litteraturen at tilgjengeligheten til et område påvirker fordelingen av jakttrykket som igjen påvirker viltets sannsynlighet for å overleve (Lyon & Burcham 1998, Brøseth & Pedersen 1999). Således vil etableringen av vegnettet i forbindelse med vindkraftutbyggingen trolig medføre at en større andel av bestanden blir utsatt for jakt enn hva som er tilfellet i dag. Det vil med andre ord være mindre muligheter for rypene å finne "friområder" hvor det sjelden eller aldri jaktes. For det andre vil vegnettet, både under anleggs- og driftsfasen, medføre økte forstyrrelser for rypene. Dette vil kunne ha størst negativ effekt i hekkeperioden hvis rypehønene blir skremt av reiret og enten forlater reiret hvis de blir skremt under egglegging eller tidlig i rugeperioden, eller at de eksponerer seg for reirpredatorer.

I den grad etablering av vindmølleparken fører til nedgang i rypebestanden i området, vil man måtte vurdere om bestanden tåler jakt på dagens nivå. I ytterste konsekvens kan en eventuell nedgang medføre at alle kontrollerbare dødelighetsfaktorer så som jakt må reduseres til et minimum for en kortere eller lengre periode.

6.6.4 Smålom og storlom

Vindmølleparken vil sannsynligvis føre til en nedgang i hekkebestanden av smålom på Smøla, dersom det ikke finnes alternative hekkelokalteter utenfor planområdet. Smålobestanden på Smøla er stor, og dette er det eneste stedet i Møre og Romsdal med en regulær bestand. Smålom er derfor en av karakterartene i det flate og åpne myrlandskapet på Smøla. Det er lite kjent hva som bestemmer valg av reirplass på Smøla, og om disse kan variere fra år til år.

Innenfor planområdet for vindmølleparken vil 1-2 par smålom bli direkte bli berørt og vil trolig oppgi sine nåværende hekkeplasser. Det er lite kjent om andre par i nærheten av planområdet, har trekkorridorer ut til sjøen som vil bli forstyrret av vindmølleparken. Det er heller ikke kjent om og evt. på hvilken avstand vindmøller kan påvirke smålommens fluktmarkeringer av territoriet.

6.6.5 Forvaltningsplan for grågås

Mulige konsekvenser av vindmølleparken:

En vindmøllepark i Statkrafts planområde kan i utgangspunktet tenkes å påvirke i betydelig grad både omfang og geografisk fordeling av beiteskader og jaktmuligheter på Smøla, slik at forvaltningsplanen vil måtte revurderes. For både næringshensyn og friluftslivsinteresser (jakt) er dette konsekvenser av en vindmøllepark det bør tas spesielle hensyn til. Det er i dag vanskelig å si hvilke effekter en møllepark kan ha for gjessene, men flere muligheter kan tenkes:

- Grågås vil ikke hekke innenfor vindmølleparken, slik at den geografiske fordelingen av hekkebestanden og der-

med kanskje også omfanget av beiteskader på dyrket mark, endres.

- Det kan bli bedre beitemuligheter for gjessene innenfor vindmølleparken, særlig gjennom tilsåing av vegkantene. Dette kan føre til at flere gjess kan beite der og således føre til mindre beitetrykk på dyrket mark – dersom ikke gjessene blir skremt av vindmøllene. En slik positiv effekt for gjessene er imidlertid tvilsom, men kan ikke utelukkes.

- Gjess vil bli skremt vekk fra utmarksbeite i områder i og inntil vindmølleparken, også i år med stor bærproduksjon, noe som kan føre til økt årlig beitetrykk på dyrket mark.

- Gjessene vil straks erfare at vindmølleparken kan være et stort friområde når gåsejakta begynner, og derfor søke inn i dette området, dersom jakt ikke blir tillatt innenfor vindmølleparken. Dette kan redusere jaktmulighetene ved at det blir for mange friområder.

Det er uklart hvordan gjessenes aktivitetsmønster og fordeling kan bli påvirket av en vindmøllepark, forutsatt at planområdet blir benyttet som kvile- eller overnattingsområde for gjessene. I dårlig lys kan det være en større kollisjonsrisiko med selve vindmøllene og med kraftledningene enn på dagtid, særlig i tiden like etter at gjessene er blitt flygedyktige og har (til dels meget) dårlig manøvreringsevne. Et stort materiale fra kollisjonsofre mot kraftledninger ved Østensjøvannet i Oslo, viser at det bare er årsunger som blir drept (fordi de har liten erfaring?). Det er likevel ikke mulig å si ut fra dette at det hovedsakelig er ungfugler som vil være spesielt utsatt for kollisjoner på Smøla.

Mulige konsekvenser av kraftledninger:

En nærmere vurdering av disse alternativene er ikke mulig uten å ha kartlagt beiteområder og trekkruter til og fra overnattingsplasser for gjessene på Fast-Smøla for å kunne sammenholde dette med erfaringer fra tidligere års feltarbeid på Smøla.

Kraftledningstraseen som ikke følger eksisterende trase langs vegen, vil krysse gjennom det største friområdet for grågås på Smøla under jakta (jf. kart fra grunneierlaget på Smøla). Dette kan øke kollisjonsrisikoen for gjess i dette området, særlig i de første delen av jakta. Det er imidlertid ikke kartlagt hvilke deler av friområdet som i størst grad blir benyttet av gjessene når de blir forstyrret av jakt, eller i hvilken grad de også trekker inn i dette området når de blir skremt vekk fra dyrket mark på Frostadheia.

Gjennom en hovedfagsoppgave ved NTNU vil en forhåpentligvis få en oppdatert oversikt over dagens skadeområder og jaktområder på Smøla etter en betydelig felling av skadegjørende gjess på Smøla i 1995-97 (Follestad i manus) for å redusere bestanden og beiteskader på dyrket mark. Dette vil bli gjort i samarbeid med landbrukskontoret på Smøla.

6.6.6 Andre rødlistearter

Negative effekter kan først og fremst tenkes for myrsnipe som hekker innenfor planområdet for vindmølleparken. En nedgang i hekkebestanden på Smøla vil påvirke det som kan være en av de få gjenværende, noenlunde livskraftige delbestander av noen størrelse i Europa. Ellers vil en vindmøllepark kunne ha negative effekter for alle øvrige arter som er nevnt i **kapittel 5.8**.

6.6.7 Trekkorridorer for sjeldne, trua og sårbare arter

Det foreligger ingen kjennskap til slike trekkorridorer, og vi kan derfor ikke si noe om mulige effekter av vindmøllene.

6.6.8 Framtidig oppdyrking av dyrkbart areal innenfor planområdet

Veger inn i planområdet kan gjøre det svært lett å dyrke opp myrområder tett inn til veggen. På sikt kan dette bli en konsekvens av vindmølleparken som kan få store konsekvenser for en rekke hekkende arter, som kan få reduserte hekkemuligheter. Dette kan føre til at arter kan gå kraftig tilbake i antall eller helt forsvinne, eller at nye arter vil etablere seg i området. I denne forbindelse bør bl.a. følgende punkter vurderes:

- Nye områder med dyrket mark langt fra folk kan bli potensielle beiteområder for grågås. For å redusere beiteskadene kan det bli nødvendig eller ønskelig, sett fra bondens ståsted, å ta i bruk tiltak som kan redusere skadeomfanget. Dette kan omfatte bl.a. skadefelling, hylere og gasskanoner. Effekter av disse på annet dyre- og fugleliv er ikke kjent eller studert.
- Området kan legges ut til beite for husdyr i hele eller deler av sommerhalvåret, noe som kan påvirke vegetasjonen i området gjennom nedbeiting av enkelte arter og gjødsling, forstyrre hekkende fugler i vierkratt og plantefelt (bl.a. gås og rype), og føre til generell økt forstyrrelse i forbindelse med tilsyn av dyra.
- Drenering kan endre vannbalansen og vannkvaliteten i vatn og vassdrag, både ut fra økt avrenning fra myrjorda og fra tilført gjødsel, med mulige effekter på vegetasjon og tilgroing i vatn og vassdrag.

6.6.9 Påvirkning på verdifulle biotoper

En utbygging vil kunne påvirke verdifulle biotoper for sjeldne, trua og sårbare arter. Det er ikke klarlagt om det er bestemte biotoper som inneholder spesielt mange arter i berørt område. Derfor er dette her vurdert bare i den grad det også omfatter hekkeplasser for rødlistearter (se omtalen for hver enkelt art).

6.6.10 Mulige konsekvenser for områdenes biologiske mangfold

I dag fokuseres det stadig mer på å bevare biologisk mangfold, også ved utbyggingsprosjekter. I mange sammenhenger blir særlig arts mangfold framhevet, men biologisk mangfold inkluderer også genetisk mangfold innen enkeltarter. Dette inkluderer bl.a. å bevare sjeldne, trua og sårbare arter fra bestandsnedgang. Utbyggingen vil totalt kunne ha mulige konsekvenser for Smølas biologiske mangfold. Dette krever imidlertid kunnskaper om hvilke rødlistearter som hekker innenfor planområdet og tettheter mellom reirene (noe som ikke kan avklares nærmere uten registreringer i felt).

Endringer i områdets biologiske mangfold kan også få konsekvenser for rødlistearter, bl.a. gjennom det samspill som kan være mellom slike arter og mer vanlige arter. Det er vel kjent at en rekke arter (av bl.a. andefugler og vadere) kan finne beskyttelse ved å hekke i kolonier av måsefugler, som utgjør et vern mot andre predatorer (de holder kråkefugler og andre unna kolonien). Dersom det f.eks. er kolonier av måsefugler innenfor planområdet som vil flytte til andre områder, kan dette få følger for evt. arter som gjerne hekker i tilknytning til koloniene.

Etablerte måsekolonier kan være ekstra frodige takket være en langvarig gjødsling fra fuglenes ekskrementer og matrester, og slike områder kan derfor være attraktive områder også for andre arter. Vi vet lite om hva som skjer over tid hvis en slik koloni må flytte på seg.

6.7 Konsekvenser av alle deler av tiltaket, anleggsfase, driftsfase og nedlegging

Hver inngrepsfaktor, som vindmøller, kraftledning, vegger, aktiviteter, etc. vil kunne samvirke og den totale effekten av dette på en dyrepopulasjon kan bli annerledes enn summen av enkeltfaktorene. Det er ofte ved en slik utbygging viktig å være oppmerksom på mulige synergetiske effekter av flere inngrepsfaktorer som virker samtidig.

Konsekvenser av inngrep som skjer i en tidlig fase av et utbyggingsprosjekt vil ha en varighet inn i senere faser av prosjektet. Dette medfører f.eks. at aktiviteter og inngrep som starter i anleggsfasen vil påvirke konsekvensene også for driftsfasen. Det kan også skje en tilnærming hos noen fuglearter til installasjoner og aktiviteter, og dette vil særlig være aktuelt i løpet av driftsfasen.

Anleggsfase

Dette omfatter en total vurdering av de samlede konsekvenser av alle deler av tiltaket på de vurderte deler av fuglelivet (rødlistede arter) for perioden fram til hele anlegget står ferdig. Generelt inkluderer anleggsfasen omtrent alle inngrepsfaktorer som kan påvirke fugler i hele prosjektet, i og med at alle installasjoner blir bygget i

denne fasen. Anleggsaktiviteter og installasjoner vil virke parallelt. Konsekvensene av forstyrrelser som skjer i anleggsfasen, vil for alle de vurderte fugleartene, bl.a. havørn, hubro og smølalirype, kunne være langvarige og ha konsekvenser gjennom (hele?) driftsfasen. Disse konsekvensene vil delvis være relatert til endringer i biotopenes kvalitet, og delvis skyldes forstyrrelser fra aktivitet av mennesker. Den relative betydningen av disse to typene forstyrrelser bestemmer hvor langvarig konsekvensene vil være.

Driftsfase

En total vurdering av de samlede konsekvenser av alle deler av tiltaket for perioden mens anleggene er i drift, vil måtte forutsette:

- at vurderingene for anleggsfasen er relativt presise
- at ingen andre faktorer enn selve driften av anleggene virker inn på fuglene i dette området
- at ekstra trafikk av mennesker inn i området vil forsterke konsekvensene

Det må også her forutsettes at eksisterende informasjon dekker alle sjeldne, trua og sårbare fuglearter i utbyggingsområdet. Konsekvensene for driftsfasen vil sannsynligvis bli en videreføring av konsekvenser fra anleggsfasen, men det kan ikke utelukkes at det på kort sikt kan bli en ytterligere forsterking av konsekvenser de første driftsår. På lengre sikt *kan* det skje en tilvenning, på den måten at fugler som forsvant i en tidlig fase, vil vende delvis tilbake igjen. Det kan også skje en dreining av arter mot økning av fuglearter som lett tilvenner seg vår virksomhet som bl.a. kråke og ravn. Disse vil sekundært kunne ha negative effekter på rødlistede fuglearter. Det samme vil kunne være tilfelle dersom f.eks. kolonier av hekkende måsefugler forsvinner fra planområdet, der noen arter ofte søker til disse for å få beskyttelse mot andre predatorer som måsefuglene klarer å holde unna koloniområdet.

Den manglende kunnskapen i eksisterende data - både om effekter av vindmølleparkutbygging og hvordan fugleartene i utbyggingsområdet bruker arealene i dag - umuliggjør mer presise vurderinger særlig for driftsfasen.

Nedlegging

En total vurdering av de samlede konsekvenser av alle deler av tiltaket på rødlistede fuglearter, hvis man legger ned anleggene, er omtrent umulig å gi. Dette avhenger helt av hva som har skjedd i de tidligere faser. Bestander som forsvinner under anleggs- og driftsfasen, vil muligens kunne komme tilbake innen noen år etter nedlegging, og da vil man isolert sett kunne oppfatte nedlegging som en positiv faktor. Tilsvarende vil man kunne si for arter som fortsetter å hekke i området, og som dermed vil ha bedre forutsetninger til å restituere seg hvis driften opphører. Rødlistearter er imidlertid sårbare for de fleste typer forstyrrelser, og trenger muligens lang restitusjonstid. Dessuten: Ved nedlegging vil trolig vegnettet bestå, og dermed være kilde til forstyrrelser gjennom turgjengere m.fl. i overskuelig framtid.

6.8 Totalvurdering og rangering av alternativer

Vi foretar her en vurdering av konsekvensenes omfang totalt for sjeldne, trua og sårbare fuglearter, ut fra de eksisterende informasjonen presentert tidligere i rapporten. Dette oppsummeres i **tabell 16**.

Vindmølleparken er presentert i fem alternativer. Konsekvensene vurderes totalt sett til å ha middels eller stor negativ betydning. **Alternativene A, B, C og Trinn 1** (20 MW) vil berøre et meget viktig hekkeområde for hekkende havørn, og vil føre til at bestanden av denne arten blir betydelig redusert på Smøla. De vil også berøre viktige hekkeområder for en rekke andre rødlistede eller jaktbare arter, som bl.a. smålom, grågås, smølalirype, kongeørn og vandrefalk. For de jaktbare artene grågås og Smølalirype forventes jaktmulighetene å bli berørt, og for grågås er det uklart hvilke konsekvenser de kan få for framtidig omfang og lokalisering av beiteskader på dyrket mark. **Trinn 2** (i alt 75 MW) innebærer at et betydelig større areal blir berørt og et langt større antall vindmøller, slik at de samme artene som nevnt ovenfor vil bli berørt, men i et større omfang.

Effektene av vindmølleparken på de aktuelle artene er imidlertid svært uklare, og føre-var-prinsippet vil måtte gi en vurdering av konsekvensene her til *stort negativt omfang*, og i tilfelle det største utbyggingsalternativet realisere, til *meget stor negativ konsekvens*.

Trasé for kraftledning er foreslått i to alternativer. **Alternativ 1** (over Røkmyra) antas å være mindre konfliktyllet i forhold til **Alternativ 2** (langs Pilsbekken) for flere av de rødlistede artene.

Trafostasjonen forventes å få små eller ingen ekstra effekter for rødlistede fuglearter på Smøla.

Det er imidlertid mange grunner til både å diskutere denne tabellen, og bruken av en slik metode overfor dyreliv. Den benyttede metoden er utviklet for å vurdere ikke-prissatte konsekvenser ved vegbygging, og metodens anvendbarhet for biologisk informasjon er hittil ikke blitt evaluert. Metoden er i utgangspunktet grovmasket og subjektiv, og resultatene er svært avhengige av kunnskapsnivåene som ligger til grunn for vurderingene. F.eks. vet man ikke per i dag om hvilke effekter vindmøller har på noen av "våre" rødlistede fuglearter, og enda mindre totaleffektene av vindmølleprosjekter. Når da omfanget av konsekvenser gis i en femgradert skala, og "resultatet" kommer ut i en nigradert skala, er det stor risiko for å bomme fullstendig på konklusjonene. Det er derfor særdeles viktig at usikkerheten i en slik tabell kommer klart fram. Desto viktigere er imidlertid at en nigradert skala, medfører at en vurdering av konsekvensens omfang til f.eks. lite/intet omfang, for en "ressurs" med stor verdi kan gi hele fem ulike nivå på konsekvensens betydning (middels negativ konsekvens - liten

Tabell 16. Vurderinger av konsekvens omfang for sjeldne, trua og sårbare fuglearter ved de ulike alternativer av vindkraftprosjektet på Smøla. Vurderinger av konsekvensens betydning: ++++ Meget stor positiv konsekvens; +++ Stor positiv konsekvens; ++ Middels positiv konsekvens; + Liten positiv konsekvens; 0 Minimal/ingen konsekvens; - Liten negativ konsekvens; - - Middels negativ konsekvens; - - - Stor negativ konsekvens; - - - - Meget stor negativ konsekvens.

Alternativ	Konsekvensenes omfang					Samlet vurdering - konsekvensenes betydning
	Stort negativt	Middels negativt	Lite/ intet	Middels positivt	Stort positivt	
Vindmøllepark 40 MW						
25-32 1,5 MW møller						
• alt. A	(x)	X ?				- - - ?
• alt. B	(x)	X ?				- - - ?
• alt. C	(x)	X ?				- - - ?
Vindmøllepark 150 MW						
2 MW møller						
• trinn 1, 20 møller	(x)	X ?				- - - ?
• trinn 2, 55 møller	X					- - - -
Atkomstveg nord			X ?			0 ?
Atkomstveg sør			X ?			0 ?
Kraftledning alt. I		X ?				- - ?
Kraftledning alt. II		X ?				- - - ?
Trafoplasseringer			X ?			0 ?

negativ konsekvens - ubetydelig/ingen konsekvens - liten positiv konsekvens - middels positiv konsekvens), se her matrisen i Håndbok 140. Dette betyr at det for rødlistede fuglearter er meget viktig at slike vurderinger er basert på et godt datagrunnlag, noe som i praksis tilsier nøye registreringer i felt så nært opp til vurderingstidspunktet som mulig.

Denne utredningen har vært begrenset til:

- å fokusere på sjeldne, trua og sårbare fuglearter,
- å benytte (stort sett) eksisterende informasjon om faunistiske forhold,
- å støtte seg på et generelt et svakt kunnskapsnivå om flere effekter av vindmølleparker på dyre- og fugleliv, f.eks. at det er
 - ingen undersøkelser fra norske forhold,
 - sannsynligvis liten overførbarhet fra bl.a. danske og nederlandske studier til norske forhold,
 - mye spredt, anekdotisk informasjon om enkelt-observasjoner av fugler ved vindmøller internasjonalt, og
 - begrenset overførbarhet mellom arter og underarter med vidt forskjellig økologi.

Disse begrensninger gjør at kunnskapsnivået særlig om effekter av vindmølleparker må baseres på generell viten om effekter av inngrep og aktiviteter på de arter som utredes, basert på særlig norske forhold. Kunnskapen om artene på Smøla sammenholdes med denne økologiske kunnskapen, for å angi mulige effekter av de inngrep og aktiviteter som planlegges.

7 Avbøtende tiltak

Noen effekter og konsekvenser vil være uunngåelige, for andre kan det være mulig å forebygge og avbøte negative virkninger ved å gjøre tiltak. Tiltak kan enten være generelle og ha positiv virkning overfor de aller fleste artene, eller være mer spesifikke og virke bare for bestemte enkeltarter og problemstillinger.

Det kan lages retningslinjer for å redusere problemer mellom vindmøller og fugl, som innbefatter hele prosessen fra valg av lokaliteter for å unngå områder som er viktige og sårbare for fugl til skjøtsel og overvåkning av situasjonen i årene etter at en vindmøllepark er etablert (Percival 1998). Her må vi forutsette en konkret lokalisering av en vindmøllepark på Smøla, og foreslå og vurdere tiltak ut i fra det.

7.1 Generelle tiltak

Vindmøllepark:

- Tilpasse anleggsarbeidet i tid og rom for å redusere mulige negative effekter. En mulig reduksjon av forstyrrelsesmomenter kan være at man i anleggsfasen gjør seg ferdig med alt arbeid i tilknytning til en gruppe/linje av vindmøller, før man begynner arbeidet med en ny gruppe/linje. Dette kan gjøres slik at ikke hele området forstyrres av tung anleggsvirksomhet samtidig, og at en tar hensyn til de viktigste områdene for de enkelte artene i de mest sårbare periodene. Dette kan f.eks. være i hekkeperioden hvor fugl på reir lett kan sky reiret.
- Vurdere tidspunkter for anleggsarbeid, det vil si særlig unngå hekketiden (mars-juli).
- Begrense "unødvendig" trafikk av anleggsarbeidere og andre ut fra vegnettet. Dette er særlig viktig i sårbare perioder for de enkelte arter. Fugl kan venne seg til trafikk som går langs faste ruter i terrenget, jfr. stier gjennom fugle fjell, men bli skremt av all trafikk ut fra disse. For entreprenører / anleggsarbeidere kan dette gjøres gjennom informasjon / instruksjoner før arbeidet i gangsettes.
- Retningslinjer for allmennhetens bruk av planområdet i spesielt sårbare perioder for ulike arter. Dette kan gjøres ved å gi råd til befolkningen på Smøla om sårbare perioder eller områder hvor turaktivitet, og særlig lufting av hund uten bånd, bør begrenses. Bommer bør brukes på vegene.
- Montere konstruksjoner som hindrer predatorer i å ta tårnene (navene) i bruk som sitteplasser og utkikkspunkt.
- Unngå lys på møllene.
- Sår i terrenget bør repareres (viktig også hvilke plantearter som eventuelt bør brukes ved tilsåing) ut fra den funksjon disse senere kan få som f.eks. beiteområder for rype og grågås.
- Framtidige ønsker om oppdyrking av myrrealer som etter vegutbygging blir gjort lett tilgjengelige for maskinelt utstyr bør vurderes og begrenses. Slik oppdyr-

king kan fort bli det inngrepet som får størst betydning for fuglelivet i planområdet gjennom bl.a. omfattende arealmessig tap av opprinnelig habitat, drenering ut i vassdrag, nye potensielle beiteområder for gjess og økt årlig aktivitet i forbindelse med gjødsling og høsting, evt. ved tilsyn av beitedyr i området om det tas i bruk til dette.

Kraftledningstraseer:

Jfr. **kapittel 6.4** for en utfyllende omtale av mulige tiltak. Disse omfatter:

- Velge en utforming av kraftledningen som reduserer faren for både elektroksjon og kollisjon.
- Velge en ledningsføring i terrenget som reduserer faren for kollisjoner.
- Merking (evt. kabling) av potensielt kollisjonsutsatte ledningsstrekke.

7.2 Artsspesifikke tiltak

Overvintrende sangsvaner

Sangsvanene er særlig utsatte for kollisjoner med kraftledninger. Fuglevågsvassdraget synes å være et viktig beiteområde for svanene, noe som kan medføre en del trekk til og fra marine områder i forbindelse med perioder med islegging i vassdraget. Mulig tiltak kan være:

- Kabling av kraftledningen (evt. tydelig merking) der denne skal krysse Fuglevågsvassdraget eller andre vassdrag/vatn.

Havørn

Mulige tiltak:

- Tilpasse traseer/anlegg /aktivitet slik at par ved aktive reir forstyrres minst mulig.
- I den grad det vil være problemer gjennom kollisjoner med kraftledninger, merking av kraftledninger (synliggjøring) og eventuelt kabling.

Smølalirype

Det er vanskelig å komme med konkrete forslag på avbøtende tiltak i forhold til rypenes respons på forstyrrelse og habitatendring i anleggsområdet før man vet noe om planene for framdrift og gjennomføring av anleggsfasen. Mulig tiltak for øvrig:

- Restriksjoner på jakt i området under anleggsfasen og i en periode etterpå for, om nødvendig, la bestanden få en mulighet til å øke etter en evt. nedgang.

Grågås

Avbøtende tiltak som kan motvirke uønskede effekter vil avhenge av hvilke reaksjoner en kan forvente hos grågåsa i hekkesesongen, og som igjen avhenger av hvor vindmølleparken plasseres i forhold til gjessenes ulike tilholdssteder. Aktuelle avbøtende tiltak uansett hvilke alternativ som velges for vindmøllenes plassering eller ledningstrase, kan være:

- Utlegging av alternative beiteområder eller friområder for gjessene som kan redusere evt. negative effekter i forhold til beiteskader og jaktmuligheter.

8 Oppfølgende målinger/undersøkelser

8.1 Bedre overvåking og datagrunnlag på Smøla

Som påpekt både under beskrivelse av dagens situasjon (**kapittel 5**) og ved konsekvensvurderinger (**kapittel 6**), er det gjennomgående mye manglende/usikre data for denne utredningen. Dette skyldes særlig at vindmølleparker er nytt og det finnes ikke undersøkelser som påviser hva som er viktig og hva som er mindre viktig å fokusere på ved framtidig utbygging av vindmøllepark. Parallelt med undersøkelser og overvåking av situasjonen i utbyggingsområdet, ville det være gunstig at det så snart som råd er blir utført en utredning av dagens kunnskapsnivå om vindmøller/-parker og påvirkning på fugl.

Flere forhold som bør undersøkes nærmere er nevnt under beskrivelser for de enkelte arter. Relasjoner mellom "rødlisterarter" og andre fugl/pattedyr burde også være undersøkt.

Denne utredningen er basert hovedsakelig på eksisterende informasjon – for mange arter er dette gamle data og særlig langs sjønære naturtyper, og få og usikre data fra det indre av Smøla. For noen få arter er det gjort feltregistreringer i 1999. Store deler av året er dårlig dekket ved eksisterende informasjon om fugleliv på Smøla. Det foreslås derfor feltundersøkelser gjennom alle årstider, før en utbygging av vindkraft settes i gang på Smøla. Dette er også nødvendig for å

- kunne bli mer presis i vurderingene, hvis det skulle være ønskelig,
- gjøre avbøtende tiltak mer optimale,
- kunne gjøre etterundersøkelser og overvåking av effekter basert på en realistisk forhåndssituasjon.

8.2 Vindmøllepark

Vindkraft kan ha helt ulike effekter på fugl, avhengig av om det er snakk om enkeltvise møller eller i en vindmøllepark. Det er reist store betenkeligheter de seinere år i USA og i flere europeiske land, særlig basert på erfaringer og kunnskap i forhold til rovfugler (Flavin 1995, Orloff & Flannery 1996). Utbygging av vindkraft i vindmølleparker i Norge bør særlig i starten både ta hensyn til disse betenkeligheter og foreta de nødvendige undersøkelser for å verifisere eller avkrefte problemene, og ved å overvåke situasjonen for de fuglearter som blir kraftigst negativt berørt av en vindmøllepark.

Det bør derfor i prosessen videre vurderes behov for og utarbeides forslag til:

- oppfølgende målinger/undersøkelser
- oppfølgende og regelmessig overvåking
- studium av effekter av vindmølleparken og undersøkelse av konsekvensvurderingene

- nytte og skisse til eventuelt opplegg bør drøftes i forkant.

8.3 Kraftledninger

For kraftledninger henvises til omtale av problemfokusering under **kapittel 6.4.2**.

8.4 Trekkveier

Som nevnt tidligere er det for de sjeldne, trua og sårbare artene antakelig best muligheter til å identifisere spesielle trekkorridorer for f.eks. sangsvane, gjennom egne (men korte) registreringsopplegg. Dette krever feltinnsats, og var ikke en del av dette prosjektet. Dette kan best gjøres ved oppfølgende undersøkelser.

9 Kilder og referanser

- Aldrich, J.W., Graber, R.R., Munro, D.A., Wallace, G.J., West, G. C. & Gahalane, V.H. 1966. Mortality at ceillometers. - *Auk* 83: 465-467.
- Alerstam, T. 1977. Why do migrating birds fly along coastlines? - *J. Theor. Biol.* 65: 699-712.
- Alonso, J.C., Alonso, J.A. and Muñoz-Pulido, R. 1994. Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. - *Biol. Conserv.* 67: 129-134.
- Andrén, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. - *Oikos* 71: 355-366.
- Angelstam, P. 1992. Conservation of communities - the importance of edges, surroundings and landscape mosaic structure. - S. 9-70 i: Hansson, L., red. *Ecological Principles of Nature Conservation*. Elsevier Science Publishers Ltd, London & New York.
- Anon. 1973. Biotopvernvalg i foreningene. - *Jakt-Fiske-Frilluftsliv* 102: 22-23, 62.
- APLIC (Avian Power Line Interaction Committee). 1996. Suggested Practices for Raptor Protection on Power Lines: The State of the Art in 1996. - Edison Electric Institute/Raptor Research Foundation, Washington, D. C.
- Avery, M.L., red. 1978. Impacts of transmission lines on birds flight. - *Proc. Oak Ridge Ass. Univ. Tennessee*: 1-151.
- Avery, M.L., Springer, P.F. & Cassel, J.F. 1977. Weather influences on nocturnal bird mortality at a North Dakota tower. - *Wilson Bull.* 89: 291-299.
- Beaulaurier, D.L. 1981. Mitigation of bird collisions with transmission lines. - Bonneville Power Administration, U.S. Dept. of Energy, Oregon. Rapport: 1-83.
- Beaulaurier, D.L., James, B.W., Jackson, P.A., Meyer, J.R. & Lee, J.M.jr. 1984. Mitigating the incidence of bird collisions with transmission lines. - S. 539-550 i: Crabtree, A.F. (red.). *Proc. 3rd Int. Symp. Environ. Concerns in Rights-of-Way Management*, Mississippi State University.
- Bergman, G. 1978. Effects of wind conditions on the autumn migration of waterfowl between the White Sea area and the Baltic region. - *Oikos* 30: 393-397.
- Bevanger, K. 1988. Skogsfugl og kollisjoner med kraftledninger i midt-norsk skogsterreng. - *Økoforsk Rapport* 9: 1-53.
- Bevanger, K. 1990. Topographical aspects of transmission wire collision hazards to game birds in the Central Norwegian coniferous forest. - *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 13: 11-18.
- Bevanger, K. 1993. Fuglekollisjoner mot en 220 kV kraftledning i Polmak, Finnmark. - NINA Forskningsrapport 40: 1-26.
- Bevanger, K. 1994a. Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures. - *Ibis* 136: 412-425.
- Bevanger, K. 1994b. Konsekvenser av en 66 kV kraftledning for fuglelivet ved Borrevann, Vestfold. - NINA Forskningsrapport 52: 1-37.
- Bevanger, K. 1995a. Estimates and population consequences of tetraonid mortality caused by collisions with high tension power lines in Norway. - *J. Appl. Ecol.* 32: 745-753.
- Bevanger, K. 1995b. Tetraonid mortality caused by collisions with power lines in boreal forest habitats in central Norway. - *Fauna norv. Ser. C, Cinclus* 18: 41-51.
- Bevanger, K. 1998. Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: a review. - *Biol. Conserv.* 86: 67-76.
- Bevanger, K. 1999. Estimating bird mortality caused by collision and electrocution with power lines; a review of methodology. - S. 29-56 i: M. Ferrer & Janss, G.F.E., red. *Birds and Power Lines: Collision, Electrocution and Breeding*. Servicios Informativos Ambientales/Quercus, Madrid.
- Bevanger, K. & Henriksen, G. 1996. Faunistiske effekter av gjerder og andre menneskeskapte barrierer. - NINA Oppdragsmelding 393: 1-26.
- Bevanger, K. & Overskaug, K. 1998. Utility structures as a mortality factor for raptors and owls in Norway. - S. 381-392 i: Chancellor, R.D., Meyburg, B.-U. & Ferrero, J.J. (red.) 1998. *Holarctic Birds of Prey*. ADENEX-WWGBP, Badajoz.
- Bevanger, K. & Thingstad, P.G. 1988. Forholdet fuglkonstruksjoner for overføring av elektrisk energi. En oversikt over kunnskapsnivået. - *Økoforsk Utredning* 1: 1-133.
- Bevanger, K., Bakke, Ø. & Engen, S. 1995. Corpse removal experiments with Willow Ptarmigan (*Lagopus lagopus*) in power-line-corridors. - *Ökol. Vögel (Ecol. Birds)* 16: 597-607.
- Bevanger, K., Brøseth, H. & Sandaker, O. 1998. Dødelighet hos fugl som følge av kollisjoner mot kraftledninger i Mørkedalen, Hemsedalstjället. - NINA Oppdragsmelding 531: 1-41.
- Blokpoel, H. & Hatch, D.R.M. 1976. Snow Geese, Disturbed by Aircraft, Crash into Power Lines. - *Can. Field Notes* 90: 195.
- Brown, W.M. & Drewien, R.C. 1995. Evaluation of 2 power-line markers to reduce crane and waterfowl collision mortality. - *Wildl. Soc. Bull.* 23: 217-227.
- Brown, W.M. 1993. Marking power lines to reduce avian collision mortality in the San Luis Valley, Colorado. - S. 20.1 i: EPRI, red. *Avian Interactions with Utility Structures*. - Proceedings: Avian interactions with utility structures. International Workshop Miami 13-15 september 1992. EPRI Report TR-103268.
- Brøseth, H. & Pedersen, H. C. 1999. Hunting effort and game vulnerability studies on a small scale: a new technique combining radio-telemetry, GPS and GIS. - *J. Appl. Ecol.*, i trykk.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. & Laake, J.L. 1993. Distance Sampling. Estimating abundance of biological populations. - Chapman & Hall, London.

- Coues, E. 1876. The destruction of birds by telegraph wire. - *Am. Nat.* 10: 734.
- Cramp, S. & Simmons, K., red. 1980. *The Birds of Western Palearctic*, Vol. 2.
- Crivelli, A.J., Jerrentrup, H. & Mitchev, T. 1988. Electric Power Lines: a Cause of Mortality in *Pelecanus crispus* Bruch, a World Endangered Bird Species, in Porto-Lago, Greece. - *Colonial waterbirds* 11: 301-305.
- Davidson, R. 1988a. Bird study could clip wings of operators. - *Windpower Monthly News Magazine* 4 (5): 20-21.
- Davidson, R. 1988b. Bird death figures shake windplant operators. - *Windpower Monthly News Magazine* 4 (6): 16.
- Del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J., red. 1994. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 2. New World Vulture to Guineafowl. - Lynx Edicions, Barcelona.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1992. Truete arter i Norge. Norwegian Red List. DN-rapport. - 89 s.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1996. Handlingsplan for forvaltning av gjess. DN-rapport. 79 s.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1999. Nasjonal rødliste for truete arter i Norge 1998. DN-rapport. 161 s.
- Dirksen, S., van der Winden, J. & Spaans, A.L. 1998. Nocturnal collision risks of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas. - S. 99-108 i: Ratto, C.F. & Solari, G., red. *Wind Energy and Landscape*. A.A. Balkema, Rotterdam & Brookfield.
- Dobben, W.H. van & Makink, G.F. 1933. Der einfluss der Leitlinien av die Richtung der Herbstzuges am Niederländischen Wattenmeer. - *Ardea* 22: 30-48.
- Dobben, W.H. van. 1955. Nature and strength of the attraction exerted by leading lines. - *Acta XI Congr. Internat. Ornith.* Basel: 165-16. ??
- Elkins, N. 1988. *Weather and Bird Behaviour*. - T. & A.D. Poyser, Calton.
- Emlen, J.T. 1971. Population densities of birds derived from transect counts. - *Auk* 88: 323-342.
- Erikstad, L. & Hardeng, G. 1988. Naturvernområder i Norge. - MD Rapport T-713: 1- 147.
- Erikstad, L., Reitan, O., Stabbetorp, O. & Storeid, S. E. 1998. Kartlegging av naturtyper og verdifull og sårbar natur ved Sundvollen i Hole kommune. - NINA Oppdragsmelding 540: 1-40.
- Evans, P.R. 1990. Strategies of migration in waders. - I Gwinner, E., red. *Bird migration: The physiology and ecophysiology*. Springer-Verlag, Berlin.
- Flavin, C. 1995. Å temme solen og vinden. - S. 81-100 i: Brown, L. R., red. *State of the World - Jordens tilstand 1995*. H. Aschehoug & Worldwatch Institute Norden, Oslo.
- Folkestad, A.O. 1981. Kraftlinjekollisjonar som tapsfaktor for overvintrande songsvane, *Cygnus cygnus*, i Møre og Romsdal. - S. 169-175 i: Kjos-Hanssen, O., Gunnerød, T.B., Mellquist, P. & Dammerud, O., red. *Vassdragsregulerings virkninger på vilt*. Foredrag og diskusjoner ved symposiet 15.-17. april 1980. NVE & DVF, Oslo & Trondheim.
- Folkestad, A.O. 1994. Prosjekt havørn. Organisering, bestandsforhold, populasjonsdynamikk, forvaltning-sproblematikk. - Upublisert rapport, Eiksund.
- Folkestad, A.O. 1998. Prosjekt "Verneplan for Smøla kommune". Fagrapport. - Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Rapport nr. 6/98, 104 s.
- Folkestad, A.O. i manus. Prosjekt havørn. Organisering, bestandsforhold, populasjonsdynamikk, forvaltning-sproblematikk. - Prosjektrapport for perioden 1975-1997.
- Follestad, A. 1983. Ornitologiske undersøkingar i Smøla kommune 1974 - 1983. - Rapp. til NVE og Fylkesmannen i Møre og Romsdal, 87 s.
- Follestad, A. 1994. Innspill til en forvaltningsplan for gjess i Norge. - NINA Utredning 65:1-78.
- Geyr von Schweppenburg, H. 1929. "Zugstrassen" - Leitlinien. - *J. Orn. Festschr. Hartert*: 17-32.
- Geyr von Schweppenburg, H. 1933. Zur Theorie der Leitlinie. - *Ardea* 22: 83-92.
- Geyr von Schweppenburg, H. 1963. Zur Terminologie und Theorie der Leitlinie. - *J. Ornith.* 104: 191-204.
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S., red. 1994. *Norsk fugleatlas*. - Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. 552 s.
- Grotli, S. 1922. Fugledrap ved luftledninger. - *Norsk orn. tidsskr.* 1: 125-126.
- Gyllensten, U., Ryman, N. & Sæter, T. 1985. Genetic divergence between willow grouse (*Lagopus lagopus* L.) and rock ptarmigan (*Lagopus mutus* L.) and the genetic structure of Scandinavian grouse populations. - *Hereditas* 102: 47-51.
- Gylstorff, N.-H. 1979. Fugles kollisioner med elledninger. MS thesis, University of Århus.
- Haftorn, S. 1971. *Norges fugler*. - Universitetsforlaget, Oslo. 862 s.
- Hanson, B. 1935. Kystrypene i Møre og Trøndelag. - *Norsk Jæger- og Fiskerforen. Tidsskr.* 7: 335-340.
- Heitkøtter, O. 1972. Utvalg for biotopvern i foreningene. - *Jakt-Fiske-Frilluftsliv* 101: 170-171.
- Hiltunen, E. 1953. Sähkö- ja puhelinlankoihin lentäneistä linnuista. - *Suomen Riista* 8: 70-76.
- Hobbs, J.C.A. 1987. Powerlines and gamebirds: North American experiences for southern Africa. - *S. Afr. Wildl. Res., Suppl.* 1: 24-31.
- Höjer, J. 1995. Hotade djur och växter i Norden. Tema Nord. Nordiska Ministerrådet, Köpenhamn.
- James, B.W. & Haak, B.A. 1979. Factors affecting avian flight behavior and collision mortality at transmission lines. - Report. Bonneville Power Administration, Portland, Oregon. 108 s.
- Johannessen, E. 1952. Ledningene dreper. - *Jeger og Fisker* 81: 143-144.
- Karlsson, J. 1977. Fågelkollisioner med master och andra byggnadsverk. - *Anser* 16: 203-216.
- Karlsson, J. 1988. Vindkraft Fåglar. - Underlagsmateriale nr. 6 til Vindkraftsutredningens Betänkande SOU 1988: 32, Bostadsdepartementet, Stockholm. 92 s.

- Kemper, C.A. 1964. A tower for TV, 30 000 dead birds. - Audubon Mag. 66: 89-90.
- Kerlinger, P. & Moore, F.R. 1989. Atmospheric structure and avian migration. - S. 109-142 i Power, D.M., red. Current Ornithology 6. Plenum, New York.
- Korsmo, H., Angell-Petersen, I., Bergmann, H.H. & Moe, B. 1989. Verneplan for barskog. Regionrapport for Midt-Norge. - NINA Utredning 6: 1-99.
- Krapu, G.L. 1974. Avian mortality from collisions with overhead wires in North Dakota. Prairie Naturalist 6(1): 1-6.
- Kålås, J.A. 1999. Terrestrisk naturovervåking. Hare, smågnagere og fugl i TOV-områdene, 1998. - NINA Oppdragsmelding 596: 1-35.
- Laubek, B., Nilsson, L., Wieloch, M., Koffijberg, K., Sudfeldt, C. & Follestad, A. 1999. Distribution, numbers and habitat choice of the NW European Whooper Swan *Cygnus cygnus* population: results of an international census in January 1995. - Vogelwelt 120: 141-154.
- Lindell, L. 1987. Ornitologiska erfarenheter från vindkraftverken på Gotland och i Skåne. - Calidris 4: 191.
- Lyon, L.J. & Burcham, M.G. 1998. Tracking elk hunters with the global position system. - Research Paper RMRS-RP-3. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Ogden, UT.
- Løfaldli, L. & Bodsberg, K. 1991. Naturforhold og verneinteresser i et utvalg vassdrag vernet i Verneplan I og II. - DN notat 14: 1-56.
- Madsen, J., Cracknell, G. & Fox, A. D. e. 1999. Goose populations of the Western Palearctic. A review of status and distribution. - Wetlands International, Wageningen, The Netherlands. National Environmental Research Institute, Rønede, Denmark. 344 pp.
- Malmberg, T. 1955. Topographical concentration of flight-lines. - Acta XI Congr. Internat. Ornith. Basel: 161-164.
- Martin, G. 1990. Birds by night. - T. & A.D. Poyser, London.
- Mathiasson 1993. Mute swans, *Cygnus olor*, killed from collision with electrical wires, a study of two situations in Sweden. - Environ. Pollut. 80: 239-246.
- McNeil, R., Rodriguez, S.J.R. & Ouellet, H. 1985. Bird mortality at a power transmission line i Northeastern Venezuela. - Biol. Conserv. 31: 153-165.
- Meyer, J.R. 1978. Effects of transmission lines on bird flight behavior and collision mortality. - Report. Bonneville Power Administration, Portland, Oregon.
- Michener, H. 1928. Where engineer and ornithologist meet: transmission line troubles caused by birds. - Condor 30: 169-175.
- Miller, W.A. 1978. Transmission line engineering and its relationship to migratory birds. - S. 129-141 i Avery, M.L. (red.). Impacts of transmission lines on birds flight. Proc. Oak Ridge Ass. Univ. Tennessee.
- Miquet, A. 1990. Mortality in Black grouse *Tetrao tetrix* due to Elevated cables. - Biol. Conserv. 54: 349-355.
- Moen, E. & Vistad, O.I. 1992. Verneplan I og II for vassdrag. En oversikt over kunnskapsnivået innenfor naturfag og friluftsliv. Verneplanens regionvise dekning. - DN Rapport 7: 1-192.
- Mueller, H.C. & Berger, D.D. 1967. Wind drift, leading lines, and diurnal migrations. - Wilson Bull. 79: 50-63.
- Munkejord, Aa. 1996. Kraftledninger og fugledød på Jæren. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernveddelingen. Miljørapport 2: 1- 19.
- Musters, K.J.M., Noordervliet, M.A.W. & Ter Keurs, W.J. 1996. Bird casualties caused by a wind energy project in an estuary. - Bird Study 43: 124-126.
- Myklebust, M. 1996. Truete fuglearter i Norge. Norsk Ornitologisk Forening Rapport. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. - 78 s.
- Nygård, T. 1994. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for overvintrende vannfugl i Norge 1980-93. - NINA Oppdragsmelding 313: 1-83.
- Opdam, P. 1990. Understanding the ecology of populations in fragmented landscapes. - Trans. 19th IUGB Congr., Trondheim 1989: 373-380.
- Orloff, S. & Flannery, A. 1996. A continued examination of avian mortality in the Altamount Pass Wind Resource Area. - Consultant Report. BioSystems Analysis, Inc., Santa Cruz, California, USA. 52 s. + appendices.
- Osborn, R. G., Dieter, C. D., Higgins, K. F. & Usgaard, R. E. 1998. Bird flight characteristics near wind turbines in Minnesota. - Am. Midl. Nat. 139: 29-38.
- Pedersen, H.C., Steen, H., Kastdalen, L., Svendsen, W. & Brøseth, H. 1999. Betydningen av jakt på lirypebestander. Framdriftsrapport 1996-1998. - NINA Oppdragsmelding 578: 1-43.
- Pedersen, M.B. & Poulsen, E. 1991. En 90 m/2 MW vindmølles indvirkning på fuglelivet. Fugles reaktioner på opførelsen og idriftssettelsen af Tjæreborgmøllen ved Det Danske Vadehav. - Danske Vildtundersøgelser 47: 1-44.
- Percival, S. M. 1998. Birds and wind turbines: managing potential planning issues. - Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference 1998: 345-350.
- Perdeck, A.C. & Speek, G. 1984. A radar study of the influence of expected ground speed, cloudiness, and temperature on diurnal migrating intensity. - Ardea 72: 189-198.
- Ree, V. & Gjershaug, J.O. 1994. Systematisk navneliste over norske fugler ajourført pr. 1.1. 1994. - S. 511-527 i: Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S., ed. Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Reitan, O. 1994. Buvikfjæra som fuglehabitat. - NINA Oppdragsmelding 324: 1-32.
- Reitan, O. 1996. Etterbruk av Fornebu - konsekvenser i forhold til fugl i to naturreservater. - NINA Oppdragsmelding 425: 1-31 + vedlegg 1-7.
- Renssen, T.A., Bruin, A. de, Doorn, J.H. van, Gerritsen, A., Greven, N.G., Kamp, J. van de, Linthorst, H.D.M. & Smit, C.J. 1975. Vogelsterfte in Nederland

- tengevolge van aanvaringen met hoogspanningslijnen. - Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem: 1-64.
- Rolstad, J. 1991. Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. - Biol. J. Linn. Soc. 42: 149-163.
- Rolstad, J., Wegge, P. & Gjerde, I. 1991. Kumulativ effekt av habitat fragmentering: Hva har 12-års storfuglforskning på Varaldskogen lært oss? - Fauna 44: 90-104.
- Rose, P. and Baillie, S. 1992. The effects of collisions with overhead wires on British birds: an analysis of ringing recoveries. - British Trust of Ornithology Res. Rep. 42: 1-227.
- Røvik, K.-A. & Steen, J.B. 1989. The genetic structure in Scandinavian willow ptarmigan (*Lagopus lagopus lagopus*) populations. - Hereditas 110: 127-131.
- Røvik, K.-A., Pedersen, H.C. & Steen, J.B. 1990. Genetic variation and territoriality in willow ptarmigan (*Lagopus lagopus lagopus*). - Evolution 44: 1490-1497.
- Salomonsen, F. 1936. British orn. Club. Bull. 56: 99-100.
- Salomonsen, F. 1939. Moults and sequences of plumage in rock ptarmigan (*Lagopus mutus montin*). - Vid. Med. Dansk Nat. Foren. Copenhagen, 103.
- Savereno, A. J., Savereno, L. A., Boettcher, R. & Haig, S. 1996. Avian behavior and mortality at power lines in coastal South Carolina. - Wildlife Society Bulletin 24: 636-648.
- Schroeder, C. 1977. Gees hit power transmission line. - N. Dak. Outdoors 40: (inside front cover).
- Scott, R.E., Roberts, L.J. & Cadbury, C.J. 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. - British Birds 65: 273-286.
- Stanghelle, E. 1985. Jo, høyspentlinjene tar mye fugl! - Villmarksliv 13: 73.
- Statens vegvesen. 1995. Konsekvensanalyser. Del IIa. Metodikk for vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. - Statens vegvesen Håndbok 140 del IIa.
- Størkersen, Ø. R. 1996. Nye rødlister for truede arter i Norge. - S. 71-78 i: Brox, K.H., red. Natur 96/97. Tapir forlag, Trondheim.
- Swensen, G. 1975. Unødige naturforringelser. - Jakt - fiske - friluftsliv 104: 23, 43.
- Sæther, T. 1989. A new taxonomic approach to the Norwegian island Willow Grouse *Lagopus lagopus variegatus*. - Fauna norv. Ser. C, Cinclus 12: 79-99.
- Sørensen, O.J. & Reitan, O. 1985. Viltområdekartlegging. - Viltrapport 38: 1-83.
- Sørensen, O.J. & Reitan, O. 1990. Norwegian wildlife area maps designed for nationwide useage. - s. 1050-1062 i Proc. XVI Congress IUBG 1983, Strbské Pleso, Czechoslovakia.
- Sørum, L. 1950. Fugleviltundersøkelser på laboratoriet. - Jeger og Fisker 79: 55-65.
- Thingstad, P.G. 1989. Kraftledning/fugl-problematikk i Grunnfjorden naturreservat, Øksnes kommune, Nordland. - Univ. i Trondheim. Zool. avd., Vit. mus. Notat 2: 1-26.
- Thompson, L.S. 1978. Transmission line wire strikes: mitigation through engineering design and habitat modification. - S. 51-92. i Avery, M.L., red. Impacts of transmission lines on birds in flight. Proceedings of a conference. Oak Ridge Associated Universities, Oak Ridge, Tennessee.
- Trapp, J.L. 1998. Bird kills at towers and other man-made structures: an annotated partial bibliography (1960-1998). - U.S. Fish and Wildlife Service, Office of migratory bird management.
- Tucker, G.M. & Heath, M.F. 1994: Birds in Europe: their conservation status. - BirdLife International, Cambridge, U.K. 600 s.
- Van der Zande, A.N., ter Keurs, W.J. & van der Weijden, W.J. 1980. The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat - evidence of a long-distance effect. - Biol. Conserv. 18: 299-321.
- Vegdirektoratet. 1999. Nordisk konferanse om veg, vegtrafikk og habitatfragmentering. - Rapport MISA. Statens vegvesen Vegdirektoratet, Oslo. 181 s.
- Verheijen, F.J. 1981. Bird kills at lighted man-made structures: not on nights close to full moon. - Am. Birds 35: 251-254.
- Wadén, D. J. 1904. Diskusjonskommentar. - Norges Jeger- og Fiskerforbunds Tidsskr. 33: 257.
- Watson A. 1982. Effects of human impact on ptarmigan and red grouse near skillifts in Scotland. - Report ITE 1981: 51.
- Wiens, J. A. 1990. Habitat fragmentation and wildlife populations: the importance of autecology, time, and landscape structure. - Trans. 19th IUGB Congr., Trondheim 1989: 381-391.
- Willdan Associates. 1982. Impact of the Ashe-Slatt 500 kV transmission line on birds at Crow Butte Island: Postconstrucion study final report. - Bonneville Power Administration Report. Portland, Oregon.
- Wilsø, E. 1951. Hvilken rolle spiller kraft- og telefonledninger når det gjelder desimeringen av vår bestand av matnyttig fuglevilt? - Jeger og Fisker 80: 197-198.
- Winkelman, J.E. 1985. Impact of medium-sized wind turbines on birds: a survey on flight behaviour, victims, and disturbance. - Neth. J. Agric. Science 33: 75-78.
- Youth, H. 1994. Birds are in decline. - - In: Brown, L. R., Kane, H. & Roodman, D. M. (eds). Vital Signs. The trends that are shaping our future. 1994. 1995. Worldwatch Institute & Earthscan Publications, London: 128-129,157.

NINA Oppdragsmelding 623

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1094-0

NINA Hovedkontor
Tungasletta 2
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

