

Terje Lislevand

**Kunnskapsstatus for fuglelivet på
Smøla og mulige konsekvenser
ved planlagt vindkraftverk**



Norsk Ornitologisk Forening



Rapport nr.6 - 1999

NOF RAPPORTSERIE

RAPPORT NR. 6-1999

Terje Lislevand

Kunnskapsstatus for fuglelivet på Smøla og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk

**NORSK ORNITOLOGISK FORENING (NOF)
KLÆBU 1999**

Terje Lislevand

C/o Norsk Ornitologisk Forening
Seminarplassen 5
N-7060 Klæbu

e-post: *terje.lislevand@zoo.uib.no*

©Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu

e-post: norornis@online.no

Redaktør: Ingar J. Øien

Trykket november 1999

ISSN 0805-4932

ISBN 82-7852-034-8

Opplag: 50 eks.

INNHold

	Side
FORORD	
SAMMENDRAG	
1. INNLEDNING	1
2. MATERIALE OG METODE	1
2.1 <i>Faunistisk litteratur</i>	1
2.2 <i>Viltkart og viltdata-baser</i>	2
3. ORNITOLOGI	2
3.1 <i>Artsoversikt</i>	2
3.2 <i>Ornitologiske kvaliteter</i>	5
4. TILTAKETS KONSEKVEN-SER	7
4.1 <i>Vindmøller og fugler</i>	7
4.1.1 <i>Anleggsfasen</i>	7
4.1.2 <i>Driftsfasen</i>	8
4.1.3 <i>Nedleggelse</i>	10
4.2 <i>Kraftledninger og fugler</i>	10
4.2.1 <i>Anleggsfasen</i>	10
4.2.2 <i>Driftsfasen</i>	10
4.2.3 <i>Nedleggelse</i>	11
4.3 <i>Tilkomstveier og fugler</i>	11
4.3.1 <i>Anleggsfasen</i>	11
4.3.2 <i>Driftsfasen</i>	11
4.3.3 <i>Nedleggelse</i>	11
5. AVBØTENDE TILTAK	11
5.1 <i>Vindmøller og fugler</i>	11
5.2 <i>Kraftledninger og fugler</i>	12
5.3 <i>Tilkomstveier og fugler</i>	13
6. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER	13
7. KONKLUSJON	14
8. LITTERATUR	15

FORORD

Denne rapporten oppsummerer kjente opplysninger om fuglelivet i området rundt et planlagt vindkraftverk på Smøla i Møre og Romsdal fylke.

Rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Statkraft SF.

Materialet som rapporten bygger på er hentet inn fra flere ulike skriftlige og muntlige kilder. Følgende personer takkes for å ha bidratt med nyttige opplysninger i datainnsamlingen: Alv Ottar Folkestad, Magne Myklebust (NOF) og Harald Ørsahl (Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernavdelingen).

Arne Follestad (NINA), Kai Nybakk (Statkraft Engineering) og Ingar J. Øien (NOF), takkes for kommentarer til, og korrekturlesning av tidligere utkast til rapporten.

Bergen 5. juni 1999

Terje Lislevand

SAMMENDRAG

Lislevand, T. 1999. Kunnskapsstatus om fuglelivet på Smøla og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk. NOF-Rapportserie, rapport nr. 6-1999, Klæbu.

Rapporten gir en oversikt over fuglelivet på Smøla i Møre og Romsdal fylke, basert på tilgjengelig litteratur og intervjuer med lokale fugleinteresserte. Denne oversikten er utarbeidet på oppdrag fra Statkraft SF, og danner bakgrunn for en vurdering av eventuelle konsekvenser for fuglelivet ved etablering av et vindkraftverk ved Toppmyran sør på øya, samt tilhørende kraftledninger og øvrig anleggsdrift.

Fuglefaunaen på Smøla er relativt godt undersøkt. Øya har blitt besøkt jevnlig av ornitologer de siste 30 år, og flere grundige undersøkelser av fuglelivet her har foregått over lengre tidsrom. Spesielt kan nevnes vinterfugltellingene i regi av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) og Norsk Ornitologisk Forening (NOF) som har blitt utført hver vinter siden 1972, samt kartlegging av havørnbestanden i kommunen utført av NOF. Kvantitative studier av de fleste av øyas hekkefugler mangler imidlertid.

Smøla er regnet som et av de viktigste fugleområder i Norge, og er av organisasjonen BirdLife International klassifisert som et såkalt *Important Bird Area* (IBA). Et av de viktigste kriteriene for dette er den uvanlig høye tettheten av havørn som finnes her. For tiden regner en med at mellom 50 og 60 par hekker i kommunen. Innenfor planområdet som berøres i denne rapporten finnes flere territorielle havørnpar. Også bestandene av flere overvintrende fuglearter på og ved Smøla er store. Ornitologien på Smøla er således av stor verdi.

Til tross for den relativt gode generelle kunnskapen om fuglelivet på Smøla, er ikke de foreliggende opplysningene tilstrekkelige til å danne seg et nøyaktig bilde av faunaen innefor selve planområdet. Likevel regnes det som sikkert at en vindmøllepark på Smøla vil få negative konsekvenser for fuglelivet, i det minste som et resultat av nedbygde arealer. Det trengs imidlertid et utstrakt målrettet feltarbeide for å kunne vurdere hvor store disse konsekvensene vil kunne bli, og for å kunne identifisere konfliktområdene. Konsekvenser for fuglelivet ved bygging av vindmøller og tilhørende lednings- og veinett blir derfor kun diskutert på et generelt grunnlag her. Følgende punkter kan trolig oppsummere de viktigste ornitologiske interessene i forbindelse med planområdet: 1) forekomsten av flere rødlistearter, 2) rik fauna av våtmarksfugler, 3) stor forekomst av hekkende og mytende grågjess, 4) ansamlinger av overvintrende ender og sangsvaner og 5) forekomsten av lirype.

Dersom vindmølleparken bygges vil det være sterkt ønskelig med oppfølgende undersøkelser av eventuelle konsekvenser anlegget har for fuglelivet, da slike studier ikke tidligere er utført i Norge og informasjon om interaksjoner mellom flere norske fuglearter og vindmøller mangler helt.

1. INNLEDNING

Statkraft SF planlegger å søke konsesjon for bygging av vindmøllepark på Smøla, Smøla kommune i Møre og Romsdal. Mølleparken vil bli plassert i nord-vestre områder av øya, med en ny 132 kV-kraftledning (66 kV driftsspennning) inn til Leirvikvågen. Faseavstanden vil normalt være 4,5 meter, og det vil være 2 toppliner i ca 1 km utstrekning fra endepunktene. Bygge- og skogryddingsbeltet blir ca 29 meter.

Denne rapporten beskriver fuglelivet i og rundt planområdet og diskuterer mulige konsekvenser ved bygging av vindkraftverket. Opplysningene som utredningen bygger på er hentet inn fra faunistisk litteratur og intervjuer med personer innen lokal forvaltning, relevante organisasjoner og privatpersoner som har informasjon om fuglelivet i området. Arbeidet med innsamling av opplysninger ble hovedsakelig gjennomført i tidsrommet 18. mars - 6. april 1999. Det er ikke utført feltstudier i forbindelse med dette arbeidet.

De ornitologiske verdiene i planområdet, samt vurdering av konsekvenser, blir vurdert der dette lar seg gjøre. Det blir spesielt lagt vekt på å vurdere mulige konsekvenser for følgende punkter:

- Spesielle hekkeplasser for alle fuglearter
- Arter som kan være spesielt utsatt for kollisjoner eller forstyrrelser
- Verneinteressene forbundet med fuglelivet på Smøla

Rapporten gir en generell bakgrunnsinformasjon om rødlisteartene i området, men detaljerte forhold rundt forekomsten av disse blir dekket mer grundig av utredninger utført av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).

2. MATERIALE OG METODE

2.1 Faunistisk litteratur

For å skaffe mest mulig kjent informasjon om fuglelivet i planområdet har det vært lett etter relevante opplysninger i tidsskriftene *Vår Fuglefauna* (alle årganger) og *Fauna Norvegica, Ser. C, Cinclus* (alle årganger). Likeledes er samtlige årganger av tidsskriftet *Rallus* gjennomgått. I tillegg er annen faunistisk litteratur som mer tilfeldig har vist seg å være relevant også referert.

Boken *Important Bird Areas of Europe* (Grimmett & Jones 1989) nevner flere viktige aspekter ved fuglelivet på Smøla som er tatt med i oversikten her. Det er satt i verk en revurdering av de viktige fugleområdene i Europa (såkalte IBAs), der Norsk Ornitologisk Forening har stått for innsamlingen av informasjon om de norske områdene (se avsnitt 3.2). Opplysningene fra Smøla som finnes i IBA-databasen er stilt til disposisjon for arbeidet med denne rapporten.

2.2 Viltkart og vilt databaser

Kartfestete opplysninger om fugleforekomster på Smøla er hovedsakelig hentet fra rapporten *Prosjekt "Verneplan for Smøla kommune"*, *fagrapport*, utgitt av Fylkesmannens Miljøvern avdeling i Møre og Romsdal (Folkestad 1998).

Rødlisteartene blir i denne rapporten kun behandlet overflatisk for å få et mest mulig fullstendig helhetsinntrykk av de ornitologiske kvalitetene i planområdet. For detaljerte opplysninger om reirplasseringer og andre tilholdssteder henvises det til NINAs utredninger.

3. ORNITOLOGI

3.1 Artsoversikt

I alt 226 fuglearter er med sikkerhet påvist på Smøla, hvorav 101 arter hekker eller antas å hekke. En oversikt som viser status og forekomst til hver art er presentert av Folkestad (1996), og er gjengitt i Tabell 1.

Tabell 1. *Fuglearter registrert på Smøla pr. 1. januar 1997 og deres status og forekomst i kommunen (fra Folkestad 1996).*

KODEFORKLARING:	
x	Tilfeldig forekomst
X	Regelmessig, men fåtallig forekomst
XX	Vanlig forekommende
XXX	Tallrik forekomst
T	Observeres på trekk
V	Overvintrer
Å	Observeres hele året
S	Forekommer om sommeren
h	Antas å hekke, eller har hekket tidligere
H	Regelmessig hekkende

Art	Status	Forekomst	Art	Status	Forekomst
Smålom	XX	THV	Stellerand	x	T
Storlom	X	THV	Ærfugl	XXX	H
Islom	XX	TV	Havelle	XXX	TV
Gulnebbblom	X	TV	Svartand	XX	TV
Toppdykker	x	T	Brilleand	x	T
Gråstrupedykker	XX	TV	Sjøorre	XXX	TV
Dvergdykker	X	ThV	Islandsand	x	TV
Horndykker	XX	TV	Lappfiskand	x	T
Havhest	X	V	Siland	XXX	TVH
Gulnebblire	x	T	Laksand	X	T
Storlire	x	T	Myrhauk	x	T
Grålire	x	T	Sivhauk	x	T
Havlire	X	T	Havørn	X	Å
Havsvale	X	Th	Hønehauk	X	Å
Stormsvale	X	T	Spurvehauk	X	Å
Havsule	X	TV	Musvåk	x	T
Storskarv	XXX	TV	Fjellvåk	X	S
Toppskarv	XXX	TV	Kongeørn	X	Å
Krøllpelikan	x	T	Tårnfalk	X	S
Gråhegre	XXX	HV	Dvergfalk	X	S
Stork	x	T	Jaktfalk	X	Å
Knoppsvane	x	TV	Vandrefalk	X	Å
Sangsvane	XXX	TV	Lirype	XX	H
Dvergsvane	x	TV	Fjellrype	X	V
Sædgås	X	T	Orrfugl	X	V
Kortnebbgås	X	T	Fasan	X	h
Tundragås			Vannrikse	X	ThV
<i>A. a. albifrons</i>	X	T	Myrrikse	X	h
<i>A. a. flavirostris</i>	X	T	Åkerrikse	X	h
Grågås	XXX	TH	Sivhøne	X	TV
Stripegås	x	T	Sothøne	X	TV
Snøgås	x	T	Stortrappe	x	T
Kanadagås	X	T	Trane	x	T
Ringgås			Tjeld	XXX	H
<i>B. b. bernicla</i>	x	T	Sandlo	XX	TH
<i>B. b. hrota</i>	XXX	T	Heilo	XXX	TH
Hvitkinngås	XXX	T	Tundralo	XX	T
Gravand	X	H	Vipe	XX	TH
Mandarinand	x	T	Polarsnipe	XX	T
Brunnakke	XX	TH	Sandløper	X	T
Snadderand	X	T	Dvergsnipe	XX	T
Stokkand	XXX	THV	Fjæreplytt	XXX	TV
Stjertand	X	TH	Myrsnipe	XXX	THV
Skjeand	X	TH	Brushane	XX	TH
Krikkand	XX	TH	Kvartbekkasin	X	TV
Toppand	XX	THV	Enkeltbekkasin	XX	TH
Bergand	XX	TV	Dobbeltbekkasin	x	T
Praktærfugl	X	TV	Rugde	X	ThV

Art	Status	Forekomst
Svarthalespove	X	T
Lappspove	XX	T
Storspove	XX	THV
Småspove	XXX	TH
Sotsnipe	X	T
Rødstilk		
<i>T. t. totanus</i>	XX	TH
<i>T. t. robusta</i>	XX	TV
Gluttsnipe	X	T
Skogsnipe	X	T
Grønnstilk	X	T
Strandsnipe	XX	TH
Steinvender	XX	THV
Svømmesnipe	X	Th
Polarjo	XX	T
Tyvjo	XX	H
Fjelljo	X	T
Storjo	X	T
Sabinemåke	x	T
Dvergmåke	x	T
Hettemåke	X	TH
Fiskemåke	XXX	THV
Sildemåke		
<i>L. f. fuscus</i>	X	TH
<i>L. f. intermedius</i>	XX	TH
<i>L. f. graellsii</i>	X	T
Gråmåke	XXX	THV
Grønlandsmåke	X	TV
Polarmåke	X	TVS
Svartbak	XXX	THV
Krykkje	XX	Th
Ismåke	x	V
Makrellterne	XX	H
Rødnebbterne	XXX	H
Hvitvingesvarterternex		T
Lomvi	XXX	TV
Alke	XX	TV
Teist	XX	THV
Alkekonge	XXX	TV
Lunde	XXX	TV
Bydue	X	h
Ringdue	XX	Th
Tyrkerdue	X	h
Gjøk	XX	H
Hubro	X	Å
Snøugle	x	TV
Kattugle	X	T
Hornugle	X	T
Jordugle	X	TH
Tårnseiler	X	S

Art	Status	Forekomst
Hærfugl	x	T
Gråspett	X	TV
Flaggspett	XX	TV
Sanglerke	XX	TH
Sandsvale	X	STH
Låvesvale	XX	H
Amursvale	x	T
Taksvale	X	TH
Trepiplerke	X	TH
Heipiplerke	XXX	TH
Lappiplerke	X	T
Skjærpiplerke	XXX	THV
Gulerle		
<i>M. f. flava</i>	X	T
<i>M. f. thunbergi</i>	X	T
Vintererle	x	T
Linerle	XX	H
Svartryggerle	X	H
Sidensvans	XX	TV
Fossekall	X	ThV
Gjerdsmett	XX	H
Jernspurv	XX	TH
Rødstrupe	X	TH
Blåstrupe	X	T
Rødstjert	X	T
Buskskvett	XX	H
Steinskvett		
<i>O. o. oenanthe</i>	XX	TH
<i>O. o. leucorhoa</i>	XX	T
Gulltrost	x	T
Ringtrost	X	Th
Svarttrost	XX	THV
Gråtrost	XXX	THV
Måltrost	X	TV
Rødvingetrost	XX	THV
Gresshoppesanger	x	Sh
Sivsanger	X	H
Busksanger	x	S
Myrsanger	x	S
Gulsanger	X	T
Møller	X	Th
Tornsanger	XX	H
Hagesanger	X	T
Munk	X	Th
Gulbrynsanger	x	T
Stær	XXX	THV
Løvsanger	XXX	H
Gransanger	X	Th
Fuglekonge	XX	Th
Svarthvit fl.sn.	X	H

Art	Status	Forekomst	Art	Status	Forekomst
Gråfluesnapper	X	T	Pilfink	x	T
Løvmeis	X	h	Bokfink	X	TH
Granmeis	X	H	Bjørkefink	XXX	Th
Blåmeis	X	TH	Grønnfink	XX	THV
Kjøttmeis	X	TH	Grønnsisik	XX	T
Svartmeis	X	T	Bergirisk	XXX	TH
Stjertmeis	X	T	Gråsisik	XX	THV
Trekryper	X	T	Båndkorsnebb	x	T
Tornskate	x	S	Grankorsnebb	X	T
Varsler	X	TV	Furukorsnebb	X	TV
Skjære	XX	H	Dompap	X	TV
Kaie	X	TV	Lappspurv	X	TH
Kornkråke	X	TV	Snøspurv	XX	T
Kråke	XXX	TH	Gulspurv	X	TV
Ravn	XX	H	Sivspurv	X	TH
Gråspurv	XX	H			

3.2 Ornitologiske kvaliteter

Fuglelivet på Smøla er generelt sett relativt godt undersøkt. Flere ornitologiske undersøkelser har her gått over et langt tidsrom, og tidsserier med data som viser enkelte bestanders utvikling foreligger. Spesielt gjelder dette for overvintrende sjøfugler som siden 1972 har blitt talt opp årlig av NOF avdeling Møre og Romsdal, og som i de senere årene har inngått i faste undersøkelser for mange lokaliteter over hele landet (Nygård 1994). NINA har også overvåket enkelte hekkende sjøfuglarter på øya de siste årene (Lorentsen 1997). Videre er havørnbestanden på øya kontinuerlig overvåket siden 1974 av NOFs Prosjekt Havørn, og en har her en god oversikt over den positive utviklingen som har vært for arten de siste 10-20 årene. I dag har Smøla den tettete bestanden (antall par/km² landareal) av havørn som er kjent i Norge, og faktisk i verden forøvrig (Folkestad 1998). Ikke minst har Smøla dessuten vært et yndet reisemål for lokale amatørornitologer som gjennom sine registreringer har bidratt til å samle inn det store bakgrunns materialet som finnes om fuglelivet i denne øykommunen. Kvantitative opplysninger om de fleste hekkende artene på øya er likevel sparsomme.

De ornitologiske verdiene på Smøla sett under ett kan karakteriseres som høye. Dette gjelder både vurdert ut fra nasjonale og internasjonale kriterier. Øya ble derfor på slutten av 1980-tallet vurdert som et internasjonalt viktig fugleområde (Important Bird Area, IBA) av fuglevernorganisasjonen BirdLife International (Grimmett & Jones 1989). Det foregår for tiden en revidering av listen over slike IBAs, og kriteriene for utvelgelsen har blitt endret og gjort mer objektive. Ansvar for datainnsamlingen i dette arbeidet er tillagt

Norsk Ornitologisk Forening, mens den endelige vurderingen og utvelgelsen skjer ved BirdLife-sekretariatet. Selv om denne prosessen fortsatt pågår tyder alt på at Smøla vil opprettholde sin status som et europeisk IBA, etter som vår viten om fuglelivet i kommunen har blitt forbedret de siste årene og forsterker inntrykket av Smøla som et viktig fugleområde.

Blant spesielle fugleforekomster som presenteres for Smøla av Grimmett & Jones (1989) kan nevnes følgende:

- Norges største gråhegrekoloni på 1970-tallet: 200-300 hekkende par, 500-1000 par totalt i kommunen (opprinnelig feilaktig refererte tall justert i henhold til informasjon i Folkestad (1996))
- 300 par hekkende grågås, og større forekomster av mytende grågjess
- 150 overvintrende islom (en av Norges klart viktigste lokaliteter for arten)
- 600 overvintrende gråstrupedykkere
- Stort antall overvintrende andefugl

Av disse punktene er det trolig grågjessene og overvintrende vannfugler som er mest relevante sett i forhold til planområdet. Den aller viktigste enkeltarten i området er nok imidlertid havørna, som er klassifisert som "sårbar" på den norske rødlista og der Norge har den største enkeltbestanden i verden. Bestandstallet for havørna på Smøla har blitt justert noe i forhold til ny viten de siste årene, og i dag teller trolig havørnbestanden minst 50 hekkende par (Folkestad 1998). Flere av disse finnes innenfor eller i tilknytning til planområdet for vindkraftverket (Alv Ottar Folkestad pers. medd.). Havørnbestanden er det viktigste enkeltargumentet for å opprettholde IBA-status for Smøla.

Av rødlistearter i tillegg til havørn som hekker på Smøla finner vi smålom og storlom. Dessuten forekommer kongeørn, jaktfalk, vandrefalk og hubro året rundt, men er ennå ikke påvist hekkende. Alle disse artene kan potensielt finnes innenfor planområdet.

Foruten de internasjonalt verdifulle forekomstene av vannfugler og havørn preges fuglelivet på Smøla av stor variasjon og arts mangfold. Områdets fuglefauna er særmerket ved å i stor grad inneholde både fjell- og kystarter innenfor et relativt lite areal. Således er forekomstene av fjæreplytt, heilo, svømmesnipe, lirype (underarten "Smølarype") og lappspurv typiske fjellfugler som i liten grad hekker andre steder langs kysten av Sør-Norge. Innenfor planområdet domineres landskapet av hei- og myrområder som er karakteristiske for Smøla. I følge Folkestad (1996) finnes ikke det store mangfoldet av arter i dette habitatet, men typiske arter i heiområdene vil være dvergfalk, tårnfalk, lirype, jordugle (enkelte år), ringtrost, heiplerke og bergirisk. I mer myrpregete partier finnes smålommen hekkende i små dammer ute på myrflatene, og småspove, myrsnipe,

enkeltbekkasin og sanglerke forekommer alle vanlig, mens storspove, brushane og svømmesnipe er mer fåtallige hekkefugler. Smølaområdet er for øvrig et av de viktigste for våtmarker i Møre og Romsdal fylke (Folkestad 1981), og er klassifisert som "svært verneverdig" av Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Møre og Romsdal (1982; i Folkestad 1998).

Hekkebestanden av grågås ser ut til å være betydelig på Smøla, selv om det finnes lite datagrunnlag for å mer nøyaktig anslå størrelsen på denne. Også som myteområde er området viktig for grågåsa, da over 1000 individer kan finnes her under fjærfellingsperioden (Folkestad 1996, Follestad 1998). Smøla er også trolig det viktigste overvintringsområdet for sangsvane i Møre og Romsdal, da 216 individer (av totalt 778 for hele fylket) ble talt opp her vinteren 1987/88 (Hauge 1990). Dette er et betydelig antall også i nasjonal sammenheng, men har trolig blitt noe redusert i senere år (Arne Follestad pers. medd.).

4. TILTAKETS KONSEKVENSER

4.1 Vindmøller og fugler

4.1.1 Anleggsfasen

Undersøkelser av effekter på fuglelivet ved bygging av vindmøller har mest fokusert på effekter etter at mølleparkene er etablerte og i drift. Det er likevel viktig å ikke glemme anleggsperioden her, da det kanskje særlig i forhold til forstyrrelser vil være flere potensielt negative konsekvenser for fuglene i området.

Mange fuglearter vil kunne påvirkes negativt ved anleggsvirksomhet i hekketiden (ca. april-august). Det er mulig at enkelte arter i nærheten av anlegget for eksempel vil kunne sky reiret, bli hindret fra å ta vare på avkommet på annet vis ved langvarige forstyrrelser eller på grunn av anleggsdriften få reiret eller hekkehabitatet ødelagt. Under trekketidene vil dessuten fugler som forstyrres måtte trekke til andre lokaliteter, og dermed utsettes for ekstra påkjenninger i en periode da behovet for ro for å hente seg inn energetisk er stort før trekket videre starter.

Det planlagte anlegget vil legge beslag på relativt store arealer, og således medføre en innsnevring av leveområdene til fuglene i det aktuelle distriktet. Dette må klart vurderes som en negativ konsekvens for fuglelivet.

4.1.2 Driftsfasen

På grunn av den begrensede utbyggingen av vindkraft her til lands, har vi i Norge svært lite erfaring med hvordan fuglelivet blir påvirket av vindmøller. I våre naboland, spesielt Danmark, og ellers fra en rekke andre steder rundt om i verden har en derimot gjort mange undersøkelser som setter søkelyset på denne problemstillingen. Erfaringene herfra vil være nødvendige å trekke inn i planleggingen av enhver lignende utbygging på norsk jord, og nedenfor oppsummerer jeg derfor en del av de erfaringene som foreligger fra utenlandske studier.

Et litteraturstudium utført av Danmarks Miljøundersøgelser (Clausager & Nøhr 1995) viser at vindmøller kan ha tre potensielt negative effekter på fuglelivet forbundet med:

- kollisjonsfare
- generelle forstyrrelser
- forringelse av fuglenes leveområder

De negative effektene kan deles inn i direkte og indirekte effekter, der de direkte omfatter kollisjonsfare og innvirkning på hekkesuksess, mens de indirekte dreier seg om forstyrrelser og fortregning av fugler fra deres leveområder.

Hvor stor konflikten mellom vindmøller og fuglelivet vil være, avhenger av forholdet mellom de tre faktorene lokalitet, fugleliv og vindmølle. Dersom en møllepark plasseres på en lokalitet der store mengder fugler raster eller flyr forbi, vil for eksempel dette øke sjansene for at kollisjoner med vindmøllene finner sted, spesielt hvis de plasseres på tvers av den mest brukte fluktretningen. Videre vil landskapets utforming ha innvirkning på kollisjonsfaren, for eksempel hvis det fungerer som en korridor for trekkende fugler. Dessuten vil tettheten av vindmøllene, deres utforming (høyde, rotorens radius osv.) og plassering kunne bety mye for hvor sterkt fuglelivet blir påvirket av en slik utbygging.

I sin gjennomgang av litteratur på området konkluderer Clausager & Nøhr (1995) med at kollisjonsfaren mellom fugler og vindmøller i de fleste tilfellene ser ut til å være begrenset. Det finnes imidlertid enkelte unntak, og det er spesielt rovfugler som ser ut til å være hardest rammet. Det er også helt klart at dersom vindmøller plasseres på lokaliteter med store konsentrasjoner av fugler vil dette kunne forårsake høyere dødelighet hos en del arter på grunn av kollisjoner med møllene. Risikoen for at fugler kolliderer med møllene vil dessuten kunne variere med både årstid og værforhold i de tilfellene der antall fugler gjør det. Dette gjør det nødvendig med svært grundige studier over et lengre tidsrom for å kunne trekke sikre konklusjoner om konsekvensene ved etablering av vindkraftverk i et område.

Vindmøllers forstyrrende innvirkning på fuglelivet har blitt undersøkt både på hekkende, rastende og trekkende fugler. Når det gjelder rastende og hekkende fugler har studiene vist

relativt liten innvirkning på hvilke oppholdssteder de foretrekker. For trekkende fugler har en imidlertid funnet en viss effekt ved at mange arter helt klart har styrt unna møllene.

Hvorvidt vindmøller har forstyrrende effekter på fuglelivet kan være vanskelig å måle direkte, og det er også viktig å være klar over at graden av forstyrrelser kan variere mellom ulike arter i forhold til deres biologi og atferd (noe som for øvrig også gjelder spørsmålet om kollisjonsrisiko). Således fant for eksempel Petersen & Nøhr (1989) at spesielt trekkende andefugler, og da særlig svaner og gjess, reagerte sterkt på vindmøllene ved å starte unnamanøvrering på svært langt hold. Dette gjaldt også en del vadefuglarter, for eksempel heilo, men da i noe mindre grad.

Erfaringene fra utenlandske undersøkelser viser at vindmøller kan utgjøre en særlig stor kollisjonsrisiko for rovfugler. Ettersom rovfuglene også er svært utsatt for kollisjoner med kraftledninger vil trolig denne gruppen kunne rammes spesielt negativt ved bygging av et vindkraftverk på Smøla. I den forbindelse er det spesielt viktig å være oppmerksom på havørna, en art Norge har et internasjonalt forvaltningsansvar for og som har en uvanlig høy tetthet nettopp på Smøla. Forekomsten av havørnrevirer innefor planområdet gjør at konsekvensene for bestanden vil kunne bli store ved en eventuell høyere dødelighet som følge av kollisjoner med møllene. Det er imidlertid vanskelig ut fra foreliggende materiale å si noe om hvor faren for kollisjoner og forstyrrelse er størst. Det vil være nødvendig med nøyre kjennskap til hvor både rovfuglene og andre arter oppholder seg mest i terrenget for å redusere de negative konsekvensene mest mulig.

Det aktuelle områdets fuglefauna inneholder både nasjonalt og internasjonalt viktige elementer som vil kunne bli skadelidende ved etablering av den planlagte vindmølleparken. Utbygging av den planlagte vindmølleparken vil derfor kunne komme i konflikt med flere ornitologiske interesser som sannsynligvis vil kunne oppsummeres under følgende punkter:

- Forekomsten av en flere rødlistearter
- Rik fauna av våtmarksfugler. Planområdet overlapper med sentrale myrområder som er vurdert som verneverdige av Fylkesmannens Miljøvernavdeling i Møre og Romsdal (Folkestad 1998; område 2).
- Stor forekomst av hekkende og mytende grågjess (Folkestad 1996, Follestad 1998)
- Ansamlinger av overvintrende ender og sangsvaner
- Forekomsten av lirype ("Smølarype")

Til tross for de mange og grundige undersøkelsene av Smølas ornitologi, foreligger det få konkrete opplysninger om fuglelivet innenfor selve planområdet. Materialet som denne rapporten bygger på er derfor ikke detaljert nok til å mer nøyaktig kunne forutsi konsekvensene for fuglelivet i planområdet.

4.1.3 Nedleggelse

En eventuell nedleggelse av det etablerte vindkraftverket vil trolig bare ha positive konsekvenser for fuglefaunaen. Dette forutsetter imidlertid at anleggets bygninger og kraftledninger fjernes og terrenget restaureres mest mulig i forhold til hvordan det så ut før utbyggingen.

4.2 Kraftledninger og fugler

4.2.1 Anleggsfasen

Konsekvensene for fuglelivet forbundet med byggingen av kraftledningen til det planlagte anlegget vil stort sett være de samme som oppgitt under avsnitt 4.1.1. Også her er alstå forstyrrelsesmomentet det mest sentrale, i tillegg til selve inngrepene som anleggsvirksomheten medfører.

4.2.2 Driftsfasen

Mange fuglearter er funnet å være svært utsatt for kollisjon med kraftledninger, og menneskeskapte hindringer av denne typen kan ha betydelige konsekvenser for populasjoner av ulike fuglearter (Bevanger 1988a, Bevanger m. fl. 1998). I enkelte tilfeller vil kraftledninger endatil utgjøre en risiko for at truede fuglearter blir utryddet lokalt. Fuglearter med en høy "wingloading", d.v.s. arter med en høy kroppsvekt i forhold til vingeearealet (Norberg 1990), er spesielt utsatt (Bevanger 1994). Noen eksempler på slike grupper er hønsefugler, ender og gjess, enkelte arter av vadefugler, svaner, traner, ugler og rovfugler.

Kollisjonsfaren er aldri konstant over lengre lednings-spenn, men vil variere med tid på døgnet, vær, vegetasjon og topografi (Bevanger 1994). For eksempel vil det kunne være vanskelig å oppdage kraftledningene for fugler som trekker i mørket, og tåke kan også være med på å øke kollisjonsfaren. Panikkflukt forårsaket av predatorer kan ofte føre til kollisjoner mellom fugler og kraftledninger. Enkelte fuglegrupper, for eksempel svaner, synes å være mer utsatt for kollisjoner selv om været er bra og sikten er god (Bevanger 1988a).

I Norge er trolig hønsefuglene den fuglegruppen som er mest utsatt for kollisjoner med kraftledninger (Bevanger 1995). Flokkfugler er gjerne også mer utsatt for kollisjoner med kraftledninger enn andre arter fordi mange fugler sammen kan redusere sikten (Bevanger 1988a). Forekomsten av lirype som finnes på Smøla, samt rovfuglene (kanskje særlig havørn) kan derfor bli spesielt skadelidende ved etablering av et nytt kraftledningsnett i planområdet.

4.2.3 Nedleggelse

En eventuell nedleggelse av anlegget der kraftledningene fjernes vil utelukkende ha positive konsekvenser for fuglelivet, ved at kollisjonsfaren forbundet med denne typen installasjoner blir eliminert.

4.3 Tilkomstveier og fugler

4.3.1 Anleggsfasen

Konsekvensene for fuglelivet forbundet med byggingen av tilkomstveier for det planlagte anlegget vil stort sett være de samme som for byggingen av vindmøllene og byggingen av kraftledningen (se avsnitt 4.1.1). Helt eller delvis ødeleggelse av fuglenes leveområder vil øke proporsjonalt med veianleggets størrelse.

4.3.2 Driftsfasen

Etter at veien eventuelt er etablert vil trolig trafikken på denne ha mest betydning for konsekvensene som er forbundet med denne delen av anlegget. Veier øker tilgjengeligheten til utmarksområder og vil lett kunne medføre økt menneskelig ferdsel i tidligere mindre besøkte områder, noe som igjen medfører økt grad av forstyrrelse for viltet.

4.3.3 Nedleggelse

Dersom en eventuell nedleggelse av anlegget medfører redusert trafikk på veien vil dette trolig ha positive konsekvenser for fuglelivet i området. Ellers er det vanskelig å se at nedleggelse kan ha annen innvirkning på fuglelivet som er forbundet med tilkomstvei.

5. AVBØTENDE TILTAK

5.1 Vindmøller og fugler

Generelt for hele anleggsfasen forbundet med utbyggingen (også for etableringen av kraftledningsnett og veibygging) gjelder at det er ønskelig å legge anleggsperioden til en tid på året da fuglelivet berøres minst mulig, det vil si utenom hekketiden og eventuelt trekktiden for de områdene som er av spesiell verdi for trekkfugler. Generelt bør en også unngå viktige fugleområder ved etablering av vindkraftverk, både for å unngå

habitatødeleggelse/båndlegging av viktig areal og for å minimalisere risikoen for kollisjoner mellom fugler og møller/kraftledningsnett .

Selv om det generelt ikke er påvist store konsekvenser for fugler ved bygging av vindmøller er det grunn til å være føre var ved etablering av en vindmøllepark på Smøla. Det må i den sammenheng understrekes at utenlandske resultater må brukes med visse forbehold i konsekvensvurderingen, siden det i områdene som er aktuelle for utbygging av vindkraftverk i Norge gjerne opptrer arter som en ikke har erfaring med fra studier i andre land. Eksempelvis finnes det ikke gode data for hvordan havørn, lirype og orrfugl (sistnevnte art forekommer bare om vinteren på Smøla) blir berørt av vindmøller fra studier i Danmark og Nederland. Disse artene vil imidlertid stå sentralt ved vurderingen av konsekvenser for fuglelivet ved bygging av vindmøller på Smøla og andre steder langs norskekysten.

På grunn av de store ornitologiske verdiene på Smøla er det nødvendig å gå svært forsiktig fram ved en eventuell etablering av vindkraftverk i dette området. Dersom en ønsker å gå videre med planene om dette anlegget er det absolutt nødvendig med grundige undersøkelser av alle fuglearters forekomst og bruk av området før vurderinger av konsekvensene kan gis, både i forhold til båndlegging av areal, forstyrrelser og kollisjonsfare for fugler i planområdet.

5.2 Kraftledninger og fugler

Noen generelle tiltak for å redusere faren for kollisjoner mellom fugler og kraftlinjer kan oppsummeres under følgende punkter (Lislevand *m. fl.* 1998):

- Ta hensyn til ledelinjer i terrenget for flygende fugler. Dette kan være elver og bekker, dalfører eller kystlinjer. Kraftledningene bør plasseres langs slike ledelinjer, ikke på tvers av dem (Scott *m. fl.* 1972, sitert i Bevanger 1994).
- Kraftlinjer som ligger inn mot fuglerike områder bør plasseres ved bergvegger eller beskyttes av rekke av trær som tvinger fuglene til å fly høyere enn linjene, noe som betyr at vegetasjonen langs ledningsgaten i størst mulig utstrekning må sikres på slike steder (Thompson 1978).
- Viktige våtmarksområder for hekkende og rastende vannfugler bør unngås ved etableringen av en kraftledningstrasé (McNeil *m. fl.* 1985).
- Der flere kraftledninger skal etableres i samme område vil parallelføring gjerne være mest skånsomt for fuglelivet fordi en da båndlegger mindre areal og kraftledningene kan bli lettere for fuglene å oppdage. Fordelene vil imidlertid være avhengig av flere faktorer, for eksempel artssammensetning i området, artenes områdebruk og topografi (Bevanger 1988b).

Også her er det avgjørende å ha gode data på fuglenes områdebruk å forholde seg til, siden nøye planlegging av trasévalg vil kunne være et av de viktigste avbøtende tiltak i forbindelse med byggingen av en kraftledning.

5.3 Tilkomstveier og fugler

De negative konsekvensene for fuglelivet forbundet med veibygging nevnt ovenfor dreier seg i stor grad om forstyrrelse ved anleggsdrift og økt ferdsel som en følge av større tilgjengelighet i områder som tidligere var mer ufremkommelige.

Avbøtende tiltak i denne forbindelse vil kunne være å legge anleggsdriften til en tid på året da det er minst kritisk for fuglelivet. Ferdsele i området vil dessuten kunne reduseres ved å stenge veien med bom slik at biltrafikken minimaliseres.

For å minimalisere størrelsen på arealet som båndlegges ved veibyggingen er det også ønskelig at denne begrenses så mye som mulig og at det korteste alternativet velges dersom dette ikke kommer i konflikt med andre vesentlige aspekter knyttet til området ornitologi.

6. OPPFØLGENDE UNDERSØKELSER

Informasjonen om fuglelivet på Smøla som er samlet i denne rapporten er som nevnt over ikke et tilstrekkelig grunnlag for å kunne foreta en grundig analyse av konsekvensene for fuglelivet ved bygging av et vindkraftverk i planområdet. Til dette er opplysningene for generelle, og gir stort sett for lite detaljer om de ulike artenes forekomst og bevegelser. Det er derfor helt nødvendig med grundige feltundersøkelser for å skaffe grunnlag til å kunne vurdere konsekvensene for fuglelivet ved etablering av vindmøllepark på Smøla i Møre og Romsdal.

I tillegg til å skaffe en mer fullstendig oversikt over de fugleartene som er aktuelle innenfor planområdet, bør det i slike feltstudier også fokuseres på detaljerte observasjoner av fuglenes fluktmønstre og eventuelle preferanser av oppholdssteder. Denne rapporten kan være et utgangspunkt for å velge ut spesielle satsningsområder for feltundersøkelser. Aspekter som kan være av spesiell verdi å få grundig belyst ut fra det vi vet om fuglelivet på Smøla i dag, er de som her er nevnt under avsnitt 3.2. En må imidlertid også ta hensyn til eventuelt andre spesielle forhold ved fuglelivet som feltundersøkelsene avdekker, men som ikke er belyst her på grunn av dagens manglende kunnskap.

Dersom det planlagte vindkraftverket blir realisert vil det også være sterkt ønskelig å undersøke hvor store konsekvenser anlegget har for fuglelivet i planområdet. Slike

undersøkelser er, som nevnt ovenfor, ikke tidligere utført i Norge, og vil således kunne være svært nyttige ved vurderingene av framtidige prosjekter av samme type.

7. KONKLUSJON

Det må regnes som sikkert at den planlagte vindmølleparken på Smøla vil ha negative konsekvenser for det lokale fuglelivet. Selv om Smølas ornitologi er relativt godt undersøkt foreligger det imidlertid ikke nok detaljerte opplysninger om fuglelivet innenfor selve planområdet til å kunne utføre en fyldig vurdering av konsekvensene, gi anbefalinger av trasévalg eller nøye beskrive avbøtende tiltak i forbindelse med dette prosjektet. De ornitologiske verdiene på Smøla sett under ett må vurderes som svært høye, og de negative konsekvensene for fuglelivet forbundet med anlegget vil derfor kunne forsterkes sammenlignet med lokaliteter av mindre verdi.

Selv om utenlandske undersøkelser ofte har vist at vindmøller har en begrenset negativ effekt på fuglelivet, er det nødvendig at en ikke tar for gitt at dette nødvendigvis vil være tilfelle her til lands. De samme undersøkelsene understreker nemlig den samlede betydningen av lokalitet, artssammensetning og ulikt reaksjonsmønster hos ulike fuglearter. Ved etablering av vindmølleparker i Norge vil det derfor være ønskelig med svært grundige ornitologiske registreringer for å kunne vurdere konfliktpotensialet i denne typen utbyggingssaker.

Det er sterkt ønskelig at detaljerte undersøkelser om alle fuglearters områdebruk innenfor planområdet blir gjennomført og vurdert før bygging av den planlagte vindmølleparken eventuelt starter.

8. LITTERATUR

Bevanger, K. 1988a. Fugledød ved kollisjon mot kraftledninger. *Vår Fuglefauna* 11: 15-20.

Bevanger, K. 1988b. Tiltak mot spetteskader, electrocution og kollisjoner. *Vår Fuglefauna* 11: 5-13.

Bevanger, K. 1994. Bird interactions with utility structures; collisions and electrocution, causes and mitigating measures. *Ibis* 136: 412-425.

Bevanger, K. 1995. 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., Brøseth, H & Sandaker, O. 1998. *Dødelighet hos fugl som følge av kollisjoner mot kraftledninger i Mørkedalen, Hemsedalsfjellet.* NINA oppdrags-melding 531, 41 s.

Clausager, I. & Nøhr, H. 1995. *Vindmøllers indivirkning på fugle. Status over viden og perspektiver.* Faglig rapport fra DNMU, nr. 147. Miljø- og Energiministeriet, Danmarks Miljøundersøgelser. 51 s.

Folkestad, A. O. 1981. Våtmark i Møre og Romsdal. *Vår Fuglefauna* 4: 27-31.

Folkestad, A. O. 1996. Smøla kommune. *Rallus* 3-4: 98-115.

Folkestad, A. O. 1998. *Prosjekt "Verneplan for Smøla kommune", fagrapport.* Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvern avdelingen. 104 s.

Follestad, A. 1998. *Skadefelling av grågås på Smøla i 1995-1997.* NINA-notat, foreløpig utgave, 17 s.

Fylkesmannen i Møre og Romsdal 1982. *Utkast til verneplan for våtmarksområde i Møre og Romsdal fylke.* 224 s.

Grimmett, R. F. A. & Jones, T. A. 1989. *Important Bird Areas in Europe.* Cambridge, U.K.: International Council for Bird Preservation (Techn. Publ. 9).

Hauge, K. O. 1990. Landsomfattende svanetelling vinteren 1987/88, sangsvane *Cygnus cygnus*, knoppsvane *C. Olor* og dvergsvane *C. Columbianus*. Resultater fra opptelling i regi av Norsk Ornitologisk Forening. *Fauna Norv. Ser. C, Cinclus* 13: 65-73.

Lislevand, T., Værnesbranden, P. I. og Øien, I. J. 1998. *Konsekvenser for fuglelivet ved bygging av 300 (420) kV-ledning Verdal-Fiborgtangen*. NOF-Rapportserie, rapport nr. 2-1998. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.

Lorentsen, S-H. 1997. *Det nasjonale overvåkingsprogrammet for sjøfugl. Resultater fra hekkesesongen 1997*. NINA oppdragsmelding 516: 83 s.

McNeil, R, Rodriguez, S. J. R., & Oullet, H. 1985. Bird mortality at a power transmission line inn Northeastern Venezuela. *Biol. Conserv.* **31**: 153-165.

Norberg, U. M. 1990. *Vertebrate flight*. Springer-Verlag. 291 s.

Nygård, T. 1994. *Det nasjonale overvåkingsprogrammet for overvintrende vannfugl i Norge 1980-93*. NINA oppdragsmelding 313: 83 s.

Petersen, B. S. & Nøhr, H. 1989. *Konsekvenser for fuglelivet ved etableringen af mindre vindmøller*. Rapport til Teknologistyrelsen, Styregruppen for vedvarende energi. Ornis Consult. 73 s.

Ree, V. & Gjershaug, J. O. 1994. *Systematisk navneliste over norske fugler*. S. 511-527 i: Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. (Red.): *Norsk Fugleatlas*. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu. 552 s.

Thompson, L. S. 1978. Transmission line wire strikes: mitigation through engineering design and habitat modifications. In: Avery, M. L. (ed.). *Impacts of transmission lines on birds flight*. Proceedings of a conference Oak ridge Associated Universities: 5-13. Tennessee, Oak Ridge.

Scott, R. E., Roberts, L. J. & Cadbury, C. J. 1972. Bird deaths from power lines at Dungeness. *British Birds* **65**: 273-286.

NOF Rapportserie - tidligere rapporter

1994

1-1994	Prosjekt dverggås. Årsrapport 1994.....	kr. 50,-
2-1994	Seabird Censuses on Novaya Zemlya 1994. Working Report.....	kr. 50,-
3-1994	Fauna at Troynoy and Influence of Polar Stations on Nature Reserve.....	kr. 50,-
4-1994	Ornithological Registrations in the Uboynaya Area.....	kr. 50,-

1995

1-1995	Tranebestandens utvikling og status i Norge.....	kr. 50,-
2-1995	Åkerriksa i Norge 1995. Bestandsstatus og tiltaksplan.....	kr. 50,-
3-1995	Seabird Censuses on Novaya Zemlya 1995.....	kr. 50,-
4-1995	The Lesser White-fronted Goose Monitoring Programme.....	kr. 50,-
5-1995	Status for verneverdige våtmarker i Norge.....	kr. 50,-

1996

1-1996	Bestandsforhold og bruk av nøkkelbiotoper hos norske låvesvaler 1995...	kr. 50,-
2-1996	Åkerriksa i Rogaland 1995. Bestandsstatus og tiltaksplan.....	kr. 50,-
3-1996	Effekter av militære skytefelt på fuglelivet. En litteraturstudie.....	kr. 50,-
4-1996	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport 1995.....	kr. 50,-
5-1996	Truete fuglearter i Norge.....	kr. 100,-
6-1996	Åkerriksa i Norge 1996 — bestandsstatus og tiltaksplan.....	kr. 50,-
7-1996	The Lesser White-fronted Goose Monitoring Programme – Annual Report 1996.....	kr. 50,-
8-1996	Spetteundersøkelser ved Vinjefjorden.....	kr. 50,-

1997

1-1997	Seabird Censuses on Novaya Zemlya 1996.....	kr. 50,-
2-1997	Bestandsovervåking av spurvefugler ved hjelp av standardisert fangst....	kr. 50,-
3-1997	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport 1996.....	kr. 50,-
4-1997	Ornitologiske registreringer på Store Altsula, Nordkapp kommune.....	kr. 25,-
5-1997	The Lesser White-fronted Goose Monitoring Programme — Annual Report 1997.....	kr. 50,-
6-1997	Prosjekt Åkerrikse — årsrapport 1997.....	kr. 50,-
7-1997	Kartlegging av hvitryggspett i Trøndelag 1997.....	kr. 50,-
8-1997	Ornitologiske registreringer i den foreslåtte Roltdalen nasjonalpark.....	kr. 25,-
9-1997	Fugletakseringer i verneområder i Sør-Trøndelag 1996.....	kr. 25,-
10-1997	Fugletakseringer i verneområder i Sør-Trøndelag 1997.....	kr. 25,-

1998

1-1998	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport for 1997.....	kr. 50,-
2-1998	Konsekvenser for fuglelivet ved bygging av 300 (420) kV-ledning Verdal- Fiborgtangen.....	kr. 50,-
3-1998	Konsekvenser av veibygging og hogst i Seterseterdalen i Hemne kommune, Sør-Trøndelag.....	kr. 25,-
4-1998	Migration routes and wintering areas of Lesser White-fronted Geese mapped by satellite telemetry.....	Ikke til salgs

1999

1-1999	Fennoscandian Lesser White-fronted Goose project. Annual report 1998.....	kr. 100,-
2-1999	Kartlegging av hvitryggspett i Trøndelag 1998.....	kr. 50,-
3-1999	A-kurs i ringmerking. Et supplement til Ringmerkerens håndbok.....	kr. 100,-
4-1999	Norsk Hekkefugltaksering. Årsrapport for 1998.....	kr. 50,-
5-1999	Kunnskapsstatus for fuglelivet på Stadlandet og mulige konsekvenser ved planlagt vindkraftverk.....	kr. 50,-

Rapportene kan kjøpes fra NOF, Seminarplassen 5, 7540 Klæbu.