

FEDJE VINDPARK

Vurdering av sårbarhet og konfliktpotensial for hekkende arter basert på en gjennomgang av norske og utenlandske studier

Av Bjørn Harald Larsen, Miljøfaglig Utredning AS

Utførende institusjon: Miljøfaglig Utredning AS	Prosjektansvarlig: Bjørn Harald Larsen
	Prosjektmedarbeider(e):
Oppdragsgiver: Vestavind AS	Kontaktperson hos oppdragsgiver: Astrid Haavik
Referanse: Larsen, B. H. 2008. Fedje vindpark. Vurdering av sårbarhet og konfliktpotensial for hekkende arter basert på en gjennomgang av norske og utenlandske studier. Miljøfaglig Utredning Notat 2008-15. 11 s.	
Referat: Det er utført en litteraturstudie av sårbarhet for vindkraftverk for artene småpove, storspove og tjuvjo, relatert til en planlagt utbygging av 3 vindturbiner på Fedje i Hordaland. Erfaringsmaterialet for disse artene er foreløpig lite, og særlig for de nordlige artene tjuvjo og småpove. Så selv om tilgjengelige kilder ikke har opplysninger som tyder på at artene er spesielt sårbare overfor vindparker, gjør det sparsomme materialet at det er vanskelig å trekke sikre konklusjoner. Andre aspekter ved utbyggingen, som forhold til verneområder, andre viltarter og trekkende fugl er ikke vurdert i notatet.	

1	Innledning.....	2
2	Vurderinger av sårbarhet	2
3	Konfliktpotensial på Fedje	6
4	Konklusjoner	8
5	Referanser.....	9

1 Innledning

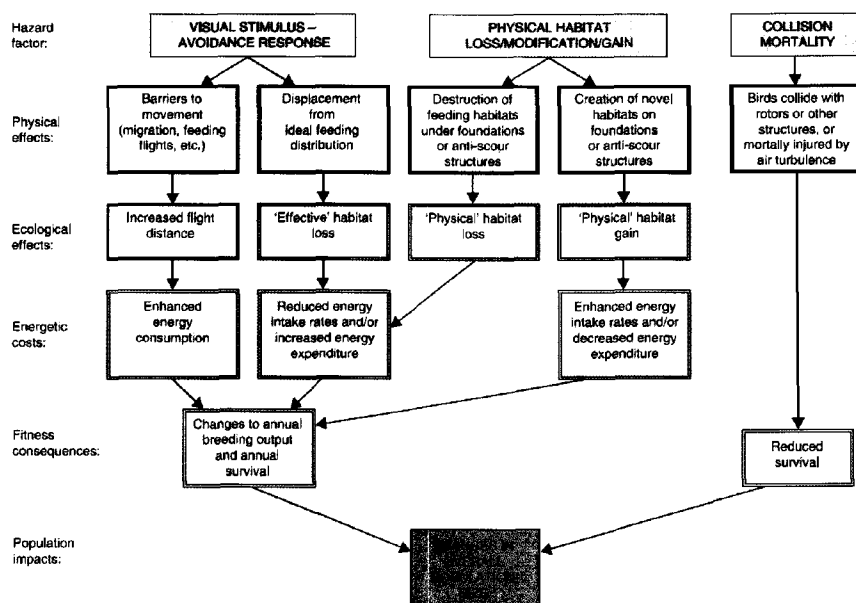
Vestavind AS planlegger et vindkraftverk på Fedje med tre 2 MW turbiner på vestsida av hovedøya. Konsekvensutredning for tiltaket, inkludert biologisk mangfold/naturmiljø, er utført av Multiconsult AS (Mork 2007). Her konkluderes det med at utbyggingen potensielt kan få store negative konsekvenser for fugl, og særlig knyttet til de små og sårbare bestandene av tjuvjo (rødlistet som nær truet: NT) og småspove – men at det er store usikkerheter som følge av lite erfaringsmateriale knyttet til disse artene. Tjuvjo har trolig sin eneste hekkepopulasjon i Hordaland på Fedje, mens øya huser omlag halvparten av alle hekkende småspover i fylket.

Som en oppfølgende undersøkelse knyttet til denne problemstillingen ønsket Vestavind en gjennomgang av norske og utenlandske studier som kunne si noe om konfliktpotensialet mht disse artene spesielt, samt en gjennomgang av eventuelle nye undersøkelser om hekkende fugler generelt i tilknytning til landbaserte anlegg. Storspove ble inkludert i arter som det ble gjort søk spesielt etter, da den står småspova nært økologisk og har en mer sørlig utbredelse som gjør at det finnes et noe større erfaringsmateriale på arten. Andre aspekter ved utbyggingen er ikke vurdert, slik som forholdet til verneområder, andre viltarter og trekkende fugl.

2 Vurderinger av sårbarhet

Generelt

Erfaringene når det gjelder fuglers sårbarhet for vindkraftverk er hovedsakelig basert på utenlandske undersøkelser – og da vesentlig danske, nederlandske, britiske og amerikanske studier. Når det gjelder norske forhold er all erfaring knyttet til dette temaet basert på studier på Smøla (Follestad m.fl. 2007, Hailey & Hopshaug 2007, Bevanger m.fl. 2008).



Figur 1. Mulige effekter av vindmøller på fugl. Kilde: Desholm (2006).

Det er særlig fire forhold som blir trukket fram mht vindmøllers virkning på fugl (se for eksempel Drewitt & Langston 2006):

- Kollisjonsrisiko
- Støy og forstyrrelser
- Barriereeffekter
- Arealtap/habitatforringelse

OSPAR (Oslo-Paris konvensjonen for bevaring og forvaltning av marine ressurser) (2008) legger vesentlig vekt på lokalisering av vindkraftverk for å unngå konflikter med fugl. De peker spesielt på at vindkraftverkene må lokaliseres utenfor viktige trekkruiter og verneområder opprettet spesielt for å beskytte hekkende fugl.

De siste årene har det blitt gjennomført grundige studier av effekten av vindparken på Smøla på havørn. Follestad m.fl. (2007) oppsummerer erfaringene fra vindparken på Smøla i perioden 2003-2006 slik:

Vindparken har så langt vist seg å virke negativt på havørnbestanden på Smøla gjennom:

- *Redusert hekkebestand i utbyggingsområdet*
- *Lavere ungeproduksjon både i og utenfor vindparken sammenlignet med tidligere*
- *Økt dødlighet blant voksne havørner*
- *Økt dødlighet det første året for unger som har vokst opp i eller nær vindparken*

Nedgangen i havørnbestanden i nærområdet til vindparken på Smøla skyldes med andre ord både økt mortalitet som følge av kollisjoner med vindturbiner, og at vindparken og økt aktivitet/ferdsel i området gjør at havørna forlater området pga støy og forstyrrelser. Før utbyggingen hekket det trolig 19 par i eller nært inntil vindparken. Etter utbygging av trinn 1 og 2, samt drift av trinn 1 i 4 år og trinn 2 i ett år, har minst 5 av disse parene forlatt sine territorier uten at det er påvist reetablering andre steder på Smøla (Follestad m.fl. 2007). Forfatterne mener det er særlig viktig å ha fokus på den samlede effekten av utbygginger av vindparker langs Norskekysten for havørnbestanden på nasjonalt nivå. Fortsettelsen av dette studiet i 2007 viste at ungeproduksjonen dette året var svært lavt i og inntil vindparken i forhold til hele Smøla kommune, hvor hekkebestanden ble vurdert til minimum 68 par, og det ble produsert 29 unger i 2007 (Bevanger m.fl. 2008).

Kollisjonsrisiko

Sannsynligheten for kollisjoner mellom fugl og vindturbiner vil avhenge av mange faktorer; slik som:

- Antall vindmøller og møllenes plassering i terrenget
- Artssammensetning i den lokale hekkebestanden
- Plassering i forhold til sentrale trekkruiter
- Lokale vær- og vindforhold

Kollisjonsrisikoen i landbaserte vindparker har vist seg å være lav i mange områder (Clausager 2000, Exo m.fl. 2003), med unntak av steder som framstår som flaskehals under trekket – slik som bl.a. Altamont Pass i California, USA (Orloff & Flannery 1992) og Tarifa i Spania (SEO/Birdlife 1995). Også i Tyskland har nyere studier vist store tapstall for rovfugl i enkelte vindkraftanlegg (Dürr 2008). Tapstallene for vadefugl og måker er generelt lave i alle tilgjengelige studier. I de tyske parkene er det funnet 17 drepte vadefugler, med heilo som vanligste kollisjonsoffer, samt 64 måker – der hettemåke utgjør nærmere halvparten av de drepte fuglene.

De fleste utenlandske studier er basert på vindturbiner som er plassert i naturtyper som er lite sammenlignbare med norske utbyggingsområder (mest kulturlandskap og strandengområder). I disse områdene er arter med høye krav til ro på hekkeplassen allerede forsvunnet, mens Norskekysten i mye større grad utgjør gode leveområder for disse artene – slik som havørn, vandrefalk, kongeørn, hubro, storlom og smålom. Undersøkelser i dansk og hollandsk kulturlandskap vil derfor ha relativt liten overføringsverdi når det gjelder effekter på hekkende fugler, men vil kunne gi en god indikasjon på kollisjonsfare for trekkfugl. I følge NWCC (2001) har man gjennom undersøkelser i USA (utenom California) funnet tapstall på 1,83 fugler/turbin/år, mens tilsvarende tall for rovfugl var på 0,006 individ/turbin/år. For hele USA er tapstallene estimert til 2,19 fugler/turbin/år. Ut fra disse tallene har NWCC regnet ut at de om lag 3500 vindmøllene i USA (tall fra 2000) tar livet av 6400 fugler i året. Selv om det er en del usikkerhet knyttet til disse tallene, er det lite som tyder på at vindmøller representerer den samme faren for fugl som bl.a. kraftlinjer (135-174 millioner drepte fugler årlig i USA), kollisjoner med biler (60-80 mill. ind.) og bygninger/glassruter (100-1000 mill. ind. årlig i USA).

I Danmark er det gjennomført undersøkelser med såkalte TADS (Thermal Animal Detection System) i Nysted vindpark (offshore), som ligger sentralt i ei viktig trekkroute. Med et varmesøkende kamera ble det gjort til sammen 481 timer med observasjoner uten at det ble konstatert at fugler fløy gjennom sveipområdet for vindmøllene eller kolliderte med rotorbladene (Desholm 2005, 2006).

På Smøla ble det i perioden 2003-2006 påvist 10 kollisjonsdrepte havørner i vindparken, hvorav 7 var voksne og 3 ungfugler som hadde vokst opp i reir i eller i umiddelbar nærhet til vindparken (Follestad m.fl. 2007). Flere av fuglene ble funnet like etter gunstige værforhold for territoriemarkering i forbindelse med termikkvinder, da de fuglene skurrer seg opp på oppadstigende vinder for å markere hekketerritoriet. I løpet av 2007 ble ytterligere to havørner funnet drept i vindparken (Bevanger m.fl. 2008). I tillegg er det på Smøla (pr 01.01.2008) påvist kollisjonsdrepte individer av bl.a. grågås (1), sangsvane (1), stokkand (1), krikand (1), siland (1), skjeand (1), havhest (1), gråhegre (2), lirype (20), heilo (2), enkeltbekkasin (5), alkekonge (2), heipiplerke (1), gråtrost (1) og kråke (1), samt 2 ubestemte måker (Follestad m.fl. 2007, Bevanger m.fl. 2008). I 2007 ble det registrert 29 døde fugler i Smøla vindpark, og dette utgjør sannsynligvis omtrent halvparten av de fuglene som reelt blir kollisjons ofre ut fra andel som kan forventet å bli funnet og effektiviteten til hundene som benyttes til å søke opp døde fugler (Bevanger m.fl. 2008). Etter utbygging av trinn 1 og 2 står det 68 vindturbiner på Smøla, og dødsraten blir altså grovt anslått 1 fugl/turbin/år. Det spesielle med Smøla er at havørn utgjør en såpass stor andel av de drepte fuglene, noe som skyldes at vindparken ligger i et område med kanskje verdens største tetthet av hekkende havørn (Bevanger m.fl. 2008).

På Smøla er det også utført observasjoner av fugl som passerer gjennom vindparken, og i løpet av 91 timer med observasjonsdekning i mai-juli 2006 ble det gjort 6 observasjoner av tjuvjo i parken – men arten ble ikke registrert som kollisjonsoffer. Verken storspove eller småspove ble registrert under disse registreringene.

Percival (2003) har gjennomgått kollisjonsofre i 17 vindparker i 10 land, med en variasjon fra 0 til 3,4 fugler/turbin/år som påviste kollisjonsofre. Småspove og tjuvjo er ikke representert i materialet.

Støy og forstyrrelser

Effekten av støy og forstyrrelser fra vindmøller varierer mye mellom ulike fuglearter, og det er indikasjoner på at i hvert fall noen arter kan venne seg til turbinene etter en periode med unnvikelse. I 2003 ble det ikke konstatert vellykket hekking av havørn innenfor området for Smøla vindpark trinn 1. Nærmeste vellykkede hekkinger ble gjennomført i en avstand av 1 km og 1,2 km fra nærmeste mølle/bygning (Follestad & Reitan 2003). Dette er samme avstand som tidligere er erfart som målbar reaksjonsavstand for havørn i Smølalandskapet i forhold til offentlige bilveier og helårsboliger (Folkestad 1999, Follestad m.fl. 1999). I perioden 2005-2007 har det imidlertid blitt gjennomført fire vellykkede hekkinger også innenfor selve vindparken på Smøla, men med lavere hekkesuksess enn utenfor (Bevanger m.fl. 2008).

Ved én enkelt dansk vindmølle viste heilo- og vipebestanden unnvikelsesatferd med nærmeste vipehekking 300 m unna turbinen (Pedersen & Poulsen 1991), og med en nedgang i hekkebestanden over tid (Clausager & Nøhr 1995). I Nederland (Winkelman 1992) og på Gotland (Percival 1998) kunne det ikke påvises slik effekt på hekkende vadefugl. I Storbritannia er det vist nedgang i hekkebestanden av storspove ved ett vindkraftanlegg ved Trannon Moor fra 8 par før utbygging til 5 par etter utbygging. Tilsvarende ble funnet også i en vindpark ved Ovenden Moor, men her ble det i tillegg vist at bestanden tok seg opp igjen til nivået før utbygging etter noen år – og ett par hekket så nært som 75 m til en turbin (ETSU 2000). Ved den siste lokaliteten har også storspove (1 ind.) blitt registrert som kollisjonsoffer (Percival 2003).

Etter bygging av to små (250 kW og 350 kW) og en mellomstor mølle (3 MW) ved Burgar Hill på Orknøyene var det indikasjoner på tilbakegang i hekkebestanden av våtmarksfugl – bl.a. smålom, myrsnipe og heilo (Meek m.fl. 1993). Småfugl synes å være mindre sårbare for denne typen forstyrrelse.

Studier av effekten av støy fra jernbane- og vegtrafikk på fugl konkluderer med at flere arter blir negativt påvirket, og det er naturlig å anta at det samme gjelder støy fra vindturbiner. En studie i Nederland (Watermann m.fl. 2004) påviste grenseverdier for flere arter i området 42-50 dB. Støy over dette nivået førte til en signifikant nedgang i antall fugler.

Barriereeffekter

Barriereeffekter er mest aktuelt i offshoreparker som ligger langs viktige trekkruiter, eller store vindparker på land i tilsvarende trekkorridorer. Danske undersøkelser har vist at trekkfugler i stor grad flyr utenom offshore vindparker, og dersom de flyr gjennom så gjør de det i stor grad mellom radene med turbiner.

Arealtap/habitatforringelse

Arealtapet for fugl i en vindmøllepark er forholdsvis lite. Like viktig som selve møllene er tilførselsveger og veger mellom møllene. Også effekten av arealtap og forringelse av habitat varierer mye fra art til art. De mest sårbare gruppene er arter som har høye krav til ro på hekkeplassen, slik som bl.a. havørn, kongeørn, hubro, storlom og smålom. Den konkrete plasseringen av møllene vil imidlertid også kunne medføre tap av hekkeplasser for våtmarksfugler. Habitatforringelsen er også i stor grad knyttet opp mot forstyrrelser i forbindelse med drift og vedlikehold av turbinene (se for eksempel Follestad m.fl. 2007).

Konsekvenser for hekkebestanden av smålom er studert på Smøla. De foreløpige resultatene fra denne undersøkelsen viser ingen endringer i størrelsen på hekkebestanden på Smøla som sådan, men de tre hekkeplassene innenfor vindparken som ble benyttet ett eller flere år før utbygging, ble ikke benyttet i 2007 – som så langt er det eneste året med undersøkelser etter utbygging av både trinn 1 og trinn 2 (Hailey & Hopshaug 2007). Ungeproduksjonen på Smøla i 2007 var lavere enn i perioden 1999-2004, men forfatterne tror ikke dette har sammenheng med vindkraftutbyggingen, da alle hekkingene foregikk et stykke unna parken. I løpet av mer enn 46 timer strukturerte observasjonstimer i 2007 ble ikke smålom registrert flygende gjennom vindparken. Heller ikke i løpet av langt flere timer med observasjoner med vekt på havørn i 2006 ble smålom observert i vindparken på Smøla (Follestad m.fl. 2007). Dette viser en klar unnvikelsesatferd for vindparken (Hailey & Hopshaug 2007).

På Smøla pågår også et prosjekt for å vurdere effekter på vadefugl og spurvefugler, men dette har så langt bare gått over to sesonger. Foreløpige analyser har ikke gitt indikasjoner på at bestandstettheten i vesentlig grad er betinget av turbinenes plassering (Bevanger m.fl. 2008), men det blir understreket at videre datainnsamling og statistiske analyser er nødvendig for sikre konklusjoner. Etter sesongen 2008 kan det se ut til at arter som myrsnipe og heilo har en større avstand til vindturbiner enn forventet, men dette kan også være en effekt av turbinenes plassering i terrenget (Duncan Hailey pers. medd.). Storspove og småspove hekker ikke innenfor vindparken. Et tilsvarende studie på lirypebestanden viste med et begrenset datagrunnlag ingen klare forskjeller i tetthet mellom vindparken og et referanseområde utenfor, verken mht vår- eller høstbestand (Bevanger m.fl. 2008).

3 Konfliktpotensial på Fedje

De mest sårbare populasjonene på Fedje er vurdert å være tjuvjo (NT) og småspove (Mork 2007). Fedje er trolig det siste gjenværende hekkeområdet for tjuvjo i Hordaland, og ett territorielt par ble registrert mellom Fedjemyrane landskapsvernområde og Sekkedalstjørna naturreservat i 2007 (Mork 2007). Om lag halvparten av Hordalands hekkebestand av småspove holder til på Fedje, og det ble registrert 3 ind. på Fedjemyrane under registreringene i 2007 (Mork 2007). Populasjonene av disse artene i Hordaland er nede på et så lavt nivå at de trolig må betegnes som kritisk truete (CR) regionalt (Mork 2007). Storspove (NT) er en karakterart for området, og hekkebestanden på Fedjemyrane i 2007 var trolig på 5 par (Mork 2007). I tillegg kommer at Fedje ligger i ei meget viktig trekkroute som følger Norskekysten. Dette er grundig omtalt og behandlet i konsekvensutredningen, og forholdene omkring dette blir

ikke utdypet her. Havørn og hubro hekker ikke på selve Fedje, men særlig utenfor hekkesesongen blir det sett en god del havørn på Fedje (Mork 2007). Det kan derfor ikke utelukkes et lite tap også av havørn i en eventuell vindpark på Fedje, men sett i forhold til Smøla, hvor vindparken ligger midt inne i et viktig hekkeområde, vil dette bli marginalt.

Storspove og småspove er svært nærstående arter med mange likhetstrekk både når det gjelder økologi og atferd. I forhold til kollisjonsrisiko er det vesentlig at begge artene har et fluktspill i etableringstida og gjennom det meste av hekkesesongen, der de flyr gjennom/over territoriet og markerer med lydytringer. Det er ikke funnet konkrete opplysninger om flygehøyde under dette fluktspillet, men egne erfaringer tilsier at de som regel flyr lavere enn rotorhøyde – men at særlig storspove enkelte ganger kan fly i rotorhøyde (over 35-40 m) under fluktspillet. Småspove er ikke rapportert som kollisjonsoffer i gjennomgåtte publikasjoner, mens 1 storspove er drept i en vindpark i Storbritannia – lokalisert innenfor et viktig hekkeområde for arten (Percival 2003). I to britiske parker er det viste nedgang i storspovebestanden etter utbygging, men i den ene av disse ble det tillegg vist at bestanden tok seg opp igjen noen år seinere (ETSU 2000). Mange studier har mer generelt vist at bestanden av vadefugl har vist små eller ingen endringer i forhold til situasjonen før utbygging, med unntak av vipe og heilo ved en dansk vindmølle (Pedersen & Poulsen 1991). Vipe flyttet fra tidligere hekkeplasser og hekket ikke nærmere vindmølla enn 300 m. Dersom de registrerte grenseverdiene i forhold til vegtrafikkstøy (Watermann m.fl. 2004) også gjelder for vindturbiner, vil om lag halvparten av Fedjemyrane landskapsvernområde få redusert verdi som hekkeområde. Erfaringer med bl.a. storspove kan imidlertid tyde på at noen arter venner seg til lydnivået og hekker nært opptil turbiner (ETSU 2000).

Tjuvjo har også et fluktspill etter ankomsten i mai/juni som trolig gjør den utsatt for kollisjoner med vindturbiner. Ofte er det 2-3 fugler som da utfører luftakrobatikk over territoriet (Haftorn 1971). Også under dens jaging av måker eller andre arter for å få disse til å slippe maten i nebbet eller gulpe opp mageinnholdet, vil de kunne være utsatt for kollisjoner. Denne jakten foregår ofte 5-20 m over bakken, men kan også gå høyere opp i luftrommet (Bright m.fl. 2006). Observasjoner fra Smøla tyder ikke på at tjuvjoen unngår å fly gjennom vindparker, men den er ikke registrert som kollisjonsoffer verken her eller andre steder med etterundersøkelser som har vært gjennomgått (Percival 2003, Follestad m.fl. 2007, Düll 2008). På Burgar Hill på Orknøyene ble det ikke funnet noen signifikant forskjell i antall hekkende tjuvjopar før bygging av tre vindturbiner og i de 8 første årene etter utbygging (Meek m.fl. 1993).

Hekkeplassene for storspove og tjuvjo på Fedje, samt området hvor småspove ble observert, lå i 2007 ca 200-700 m unna nærmeste planlagte vindturbin. Ut fra dette er det sannsynlig at de tre vindmøllene på Fedje får forholdsvis liten effekt på størrelsen av hekkebestanden og fordelingen av territorier i terrenget for de tre artene i driftsfasen. I anleggsfasen er det mer sannsynlig at forstyrrelsene blir så store at hekking det aktuelle året oppgis for fuglene som hekker nærmest turbinene. Usikkerheten ligger kanskje først og fremst i hvor stor grad økte forstyrrelser i driftsfasen pga økt tilgjengelighet og trafikk i forbindelse med drift og vedlikehold vil påvirke bestandene. En kvalifisert gjetning vil gå i retning av at bestandene opprettholdes på om lag samme nivå, men at hekkesuksessen blir dårligere pga økt forstyrrelse. Dette vil på sikt også virke negativt på bestandene, gjennom sviktende rekruttering til bestandene. Særlig for tjuvjo vil dette være alvorlig, da også andre miljøfaktorer virker negativt for tida – bl.a. økt

sjøtemperatur og overfiske av bl.a. tobis, som igjen har fått negative følger for bestandene av sjøfugl generelt langs Norskekysten, og spesielt på Vestlandet (se for eksempel BirdLife International 2005, Framstad m.fl. 2006, Lorentsen 2006, Larsen 2007).

Atferd kan tyde på at alle de tre artene kan være utsatt for kollisjoner, men så langt er bare ei storspove påvist drept mot vindturbiner (i det materialet som er funnet og gjennomgått). Tjuvjo er en nordlig art, og det er bare i Sør-Sverige, Norge og Skottland at den hekker innenfor vindkraftområder. Etterundersøkelser i Norge finnes så langt bare fra Smøla, der tjuvjo er observert flygende gjennom parken, men uten at den er påvist som kollisjonsoffer. Fra Orknøyene foreligger etterundersøkelser i et område med hekkende tjuvjo, også uten funn av drepte fugler (Meek m.fl. 1993). Så langt er derfor ingen grunn til å tro at arten er spesielt utsatt, og det samme gjelder storspove og småspove – storspove finnes for eksempel ikke som kollisjonsoffer i et stort materiale fra Tyskland (Dürr 2008) (småspove hekker ikke i Tyskland). Men igjen er det mange åpne spørsmål knyttet både til sårbarhet og faktiske konflikter pga lite erfaringsgrunnlag.

Det er også registrert en rekke andre rødlistearter i utredningsområdet til Fedje vindpark, slik som hettemåke, makrellterne, vandrefalk, sanglerke, steinskvett, stær og bergirisk. Sårbarhet og konflikter knyttet til disse er det av ressursmessige årsaker ikke gått nærmere inn på i dette notatet.

4 Konklusjoner

Selv om man etter hvert har gjort en del etterundersøkelser i ulike typer vindparker (landbaserte i ulike habitater/offshoreparker), er det fortsatt stor usikkerhet knyttet til effekten av vindparker på flere arter. Det er lite erfaringsmateriale med artene tjuvjo og småspove når det gjelder sårbarhet for landbaserte vindkraftverk. Dette er nordlige arter som i aktuelle områder med vindkraftutbygging er vanligst i Norge nord for Møre og Romsdal og i Storbritannia fra Skottland og nordover. De eneste tilgjengelige etterundersøkelsene som sier noe om artenes sårbarhet i hekkeområdene skriver seg fra Smøla og Burgar Hill på Orknøyene. På Smøla er det bare tjuvjo som hekker i nærheten av vindparken. Konklusjonene må derfor dels baseres på økologisk nærstående arters sårbarhet (spesielt storspove, men også vipe, heilo og måker). Dette gjør at konklusjonene blir noe usikre og lite presise.

Småspove og storspove vil trolig kunne opprettholde sine bestander på Fedjemyrane i et kortsiktig perspektiv. Sannsynligvis vil parene som hekker nærmest vindturbinene oppleve dårligere hekkesuksess enn par som hekker andre steder på øya pga forstyrrelser i forbindelse med drift og vedlikehold. Dette kan på sikt føre til lavere bestand på øya generelt, men det vurderes som mer sannsynlig at denne effekten blir marginal og uten vesentlig effekt på bestanden.

Tjuvjo er i svært sårbar situasjon på Vestlandet, med markant bestandsnedgang som trolig har sammenheng med den generelt vanskelige situasjonen for sjøfugl i regionen pga bl.a. overfiske av tobis i Nordsjøen og økt sjøtemperatur. Så selv om etterundersøkelser så langt ikke har vist at arten er spesielt sårbar, bør man vise forsiktighet mht lokalisering av vindparker i eller i umiddelbar nærhet til hekkeområder. På Smøla har etterundersøkelsene etter full utbygging bare pågått i 2 år, og av andre

lokaliteter med hekkebestand av tjuvjo foreligger bare en studie fra Burgar Hill på Orknøyene. Dette gir et litt for dårlig grunnlag til å trekke sikre konklusjoner. Tjuvjo hekker i regionen helst i myr- og våtmarksområder som også har en hekkebestand av måker og/eller terner. Min vurdering er at arten sannsynligvis fortsatt vil kunne hekke på Fedjemyrane etter utbyggingen, men at hekkefuglene kan bli utsatt for kollisjoner, og med en hekkebestand på kanskje 1-2 par vil den komme i en svært utsatt situasjon. På den annen side er det fortsatt forholdsvis gode bestander av tjuvjo lenger nordover langs Norskekysten. Disse passerer Fedje på vei nordover på vårtrekket, noe som gjør at reetablering er mulig.

En flytting av turbinene til nordenden av øya (sør for Bruvågen) ville etter mitt syn redusere konfliktene noe, også fordi de kommer lenger unna de to verneområdene.

5 Referanser

- Bevanger, K., Follestad, A., Gjershaug, J. O., Hailey, D., Hanssen, F., Johnsen, L., May, R., Nygård, T., Pedersen, H. C., Reitan, O. & Steinheim, Y. 2008. "Pre- og postconstruction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway" Statusrapport 1. januar 2008. *NINA Rapport* 329: 1-33.
- BirdLife International 2005. *Seabirds in the North Sea: victims of climate change?* http://www.birdlife.org/news/features/2005/01/north_sea_seabirds.html.
- Bright, J. A., R. H. W. Langston, R. Bullman, R. J. Evans, S. Gardner, J. Pearce-Higgins & E. Wilson 2006. Bird Sensitivity Map to provide locational guidance for onshore wind farms in Scotland. *RSPB Research Report* No 20. 119 pp + appendix.
- Byrkjeland, S. & Overvoll, O. 2003. Viltet i Fedje. Kartlegging av viktige viltområde og status for viltartane. Fedje kommune og Fylkesmannen i Hordaland. *MVA-rapport* 9/2003.
- Clausager, I. & Nøhr, H. 1995. *Vindmøllers indvirkning på fugle. Status over viden og perspektiver*. Faglig rapport fra DMU, nr. 147. Danmarks Miljøundersøgelser. 51 s.
- Clausager, I. 2000. *Vindkraftproduktion og konsekvenser for det biologiske mangfold. Erfaringer fra Danmark*. S. 30-40 i: Direktoratet for naturforvaltning. *FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet*. DN-notat 2000-1.
- Christensen, T. K. & Houinsen, J. P. 2005. *Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm. Annual status report 2004*. Report commissioned by Elsam Engineering A/S. National Environmental Research Institute, Ministry of Environment, Denmark. 35 pp.
- Desholm, M. 2005. *Preliminary investigations of bird-turbine collisions at Nysted offshore wind farm and final quality control of Thermal Animal Detection System (TADS)*. Report commissioned by Energi E2. National Environmental Research Institute. Ministry of Environment, Denmark.
- Desholm, M. 2006. *Wind farm related mortality among avian migrants – a remote sensing study and model analysis*. PhD thesis.
- Direktoratet for naturforvaltning 2000. FoU-seminar. Konsekvenser av vindkraft for det biologiske mangfoldet. *DN-notat* 2000-1. 69 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2008. Naturbase dokumentasjon. Biologisk mangfold. Arealis-prosjektet. Internett: <http://dnweb5.dimat.no/nbinnsyn/>

- Drewitt, A. L. & Langston, R. H. W. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- ETSU 2000. *Cumulative effects of wind turbines. Volume 3: Report on results of consultations on cumulative effects of wind turbine on birds*. ETSU W/14/00538/REP/3.
- Exo, K.-M., Hüppop, O. & Garthe, S. 2003. Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bulletin* 100: 50-53.
- Folkestad, A. O. 1999. *Vindmøllers innvirkning på fuglar*. 17 s. i: NVE. *Seminar Miljøkonsekvenser av vindkraft. Folkets Hus, Oslo – 8. november 1999*. Seminarhefte, Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo.
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O., & Schulze, J. 2007. Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. *NINA Rapport* 248.
- 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.
- Framstad, E., Hanssen-Bauer, I., Hofgaard, A., Kvamme, M., Ottesen, P., Toresen, R., Wright, R., Ådlandsvik, B., Løbersli, E. & Dalen, L. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. *DN-utredning* 2006-2.
- Hailey, D. J. & Hopshaug, P. 2007. Breeding and overland flight of red-throated divers *Gavia stellata* at Smøla, Norway, in relation to the Smøla wind farm. *NINA Report* 297. 26 pp.
- Hunt, W. G., Jackman, R. E., Hunt, T. L., Driscoll, D. E. & Culp, L. 1999. *A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1994-1997*. Report, Predatory Bird Research Group, Univ. of California, Santa Cruz. 43 s.
- Kalhert, J., Petersen, I. K., Fox, A. D., Desholm, M. & Clausager, I. 2004. *Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand. Annual status report 2003*. Commissioned by Energi E2 A/S. NERI Technical Report.
- Kålås, J. A., Viken, Å. & Bakken, T. (red.) 2006. Norsk Rødliste 2006 – 2006 *Norwegian Red List*. Artsdatabanken, Norway.
- Lorentsen, S.-H. 2006. Hvordan er utviklingen i de norske ternebestandene? *Vår Fuglefauna* 29: 22-26.
- Meek, E. R., Ribbans, J. B., Christer, W. G., Davey, P. R. & Higginson, I. 1993. The effects of aero-generators on moorland bird populations in the Orkney Islands, Scotland. *Bird Study* 40: 140-143.
- Miljøverndepartementet 1999. *Konsekvensutredninger etter Plan- og bygningslovens kap VII-a*. Forskrift T-1281.
- Miljøverndepartementet 2001. *St.meld. nr. 42 (2000-2001). Biologisk mangfold. Sektoransvar og samordning*. 220 s.
- Mork, K. 2007. *Fedje vindpark, Fedje kommune, Hordaland. Miljøvurdering*. Multiconsult AS. 85 s.

- NWCC 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States*. National Wind Coordinating Committee; West, Inc.; August, 2001
- Orloff, S. & Flannery, A. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality i Altamont Pass and Solano County wind resource areas, 1989-1991*. California Energy Commission.
- OSPAR 2008. OSPAR Guidance on Environmental Considerations for Offshore Wind Farm Development. Reference number: 2008-3. 19 pp.
- Pedersen, M. B. & Poulsen, E. 1991. *En 90 m/2MW vindmølles indvirkning på fuglelivet*. Danske vildtundersøgelser 47. Danmarks Miljøundersøgelser. 44 s.
- Percival, S. M. 1998. *Birds and Wind Turbines: Managing Potential Planning Issues*. S. 345-350 I: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference.
- Percival, S. M. 2003. *Birds and wind farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment*.
<http://www.sei.ie/uploadedfiles/RenewableEnergy/AssessmentMethodologyBirdsIreland.pdf>
- Reitan, O. & Follestad, A. 2001. Vindkraft i Norge og fugleliv. *Vår Fuglefauna* 24: 4-9.
- SEO/BirdLife 1995. *Effects of wind turbine power plants on the avifauna in the Campo de Gibraltar region*. Summary of final report commissioned by the Environmental Agency of the Regional Government of Andalusia. Unpublished.
- Thelander, C. G. & Rugge, L. 2000. *Avian risk behavior and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. March 1998 to February 1999*. Report to National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado. Predatory Bird Research Group, Univ. of California, Santa Cruz. NREL/SR-500-27545.
- Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krijgsveld, K., Braak, C. T. 2004. *Disturbance of meadow birds by railway noise in the Netherlands*. Internoise 2004, Prague.
- West Inc. 2002. *Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting, and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments*.
- Winkelman, J. E. 1992. *De invloed van de Sep-proefcentrale te Oosterbierum (Fr.) op Vogels. Verstoring*. RIN-report 92/5. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem. 106 s.