

Bilaga 10

Fåglar och vindkraft vid Fladen

FÅGLAR OCH VINDKRAFT VID FLADEN

En miljökonsekvensbeskrivning



Rapport 2002

Leif Nilsson
Ekologiska Institutionen
Ekologihuset
223 62 Lund

INLEDNING

Kattegatt liksom Öresund och de danska bälten utgör ett internationellt viktigt rast och övervintringsområde för ett antal sjöfågelarter, både vad gäller havslevande dykänder med utbredningscentrum i egentliga Östersjön och mer marina arter med huvudsakligt centrum i Nordsjön. Medan den rika fågelförekomsten i de strandnära områdena dokumenterats sedan länge inom ramen för de internationella sjöfågelinventeringarna (se bl.a. Nilsson 1991), är kunskapen om fågelfaunan i de yttre farvattnen mer begränsad.

Den ökande exploateringen av Nordsjön, bl.a. efter olja, ledde till ett ökat intresse för fågelfaunan i havsområdena i Nordsjön och regelbundna inventeringar startade bl.a. inom ramen för projektet "European Seabirds at Sea" särskilt under 1980-talet. Dessa inventeringar kom sedan att utsträckas till Kattegatt (bl.a. inom ramen för WWFs projekt "Levande Kattegatt") och Östersjön med resultat att översiktliga inventeringar av fågelfaunan i dessa viktiga områden finns tillgängliga (jfr. Durinck et al. 1994, Skov et al. 1995).

Några fältstudier över fågelfaunan på Fladen har inte genomförts. Presentationen nedan grundas på de ovan refererade översiktliga inventeringarna i Kattegatt och en allmän kännedom om de olika arternas ekologi. Mot denna bakgrund görs en bedömning av vilka arter som potentiellt skulle kunna påverkas av vindkraftanläggningen. En motsvarande bedömning görs vad gäller den ev. förekomsten av betydelsefulla flyttfågelrörelser i området.

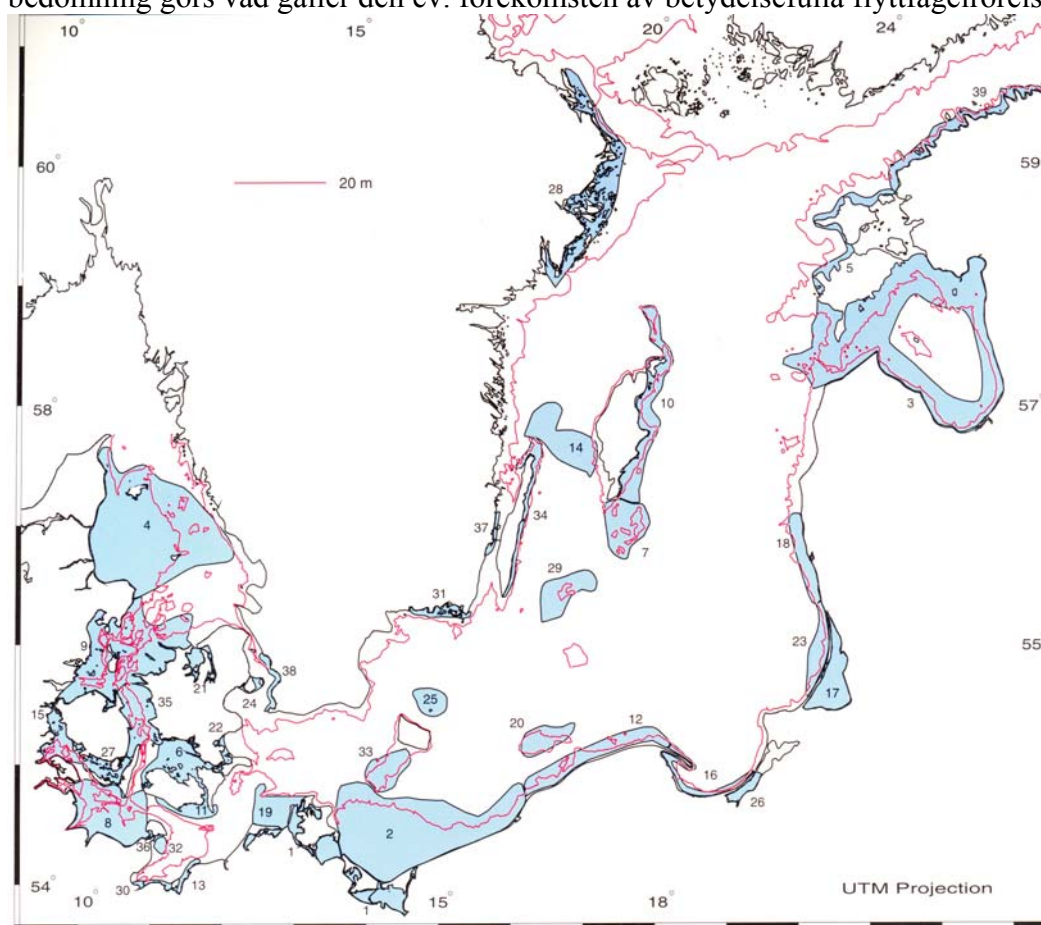


Fig. 1. Karta över Kattegatt och Östersjön med 39 områden av internationell betydelse ur fågelsynpunkt (efter Durinck et al. 1994).

Vid analysen av de möjliga konsekvenserna av en vindkraftpark på Fladen för fågelfaunan har jag vägt samman denna bedömning med publicerade studier över vindkraftens möjliga inverkan på fågelfaunan (Jfr. bl.a. Clausager & Nöhr 1995, Guillemette et al. 1997, 1998, 1999, Kahlert et al. 2000, 2002, Karlsson 1988, Noer et al. 2000, Petersen & Clausager 2000, Petersson 2000, Pettersson 2002, Tulp et al. 1999). Slutligen presenteras de undersökningar som kan anses nödvändiga för att fastställa om den föreslagna vindkraftanläggningen kan medföra negativa effekter för fågelfaunan i området.

FÅGELFAUNAN VID FLADEN

Rastande och övervintrande fåglar

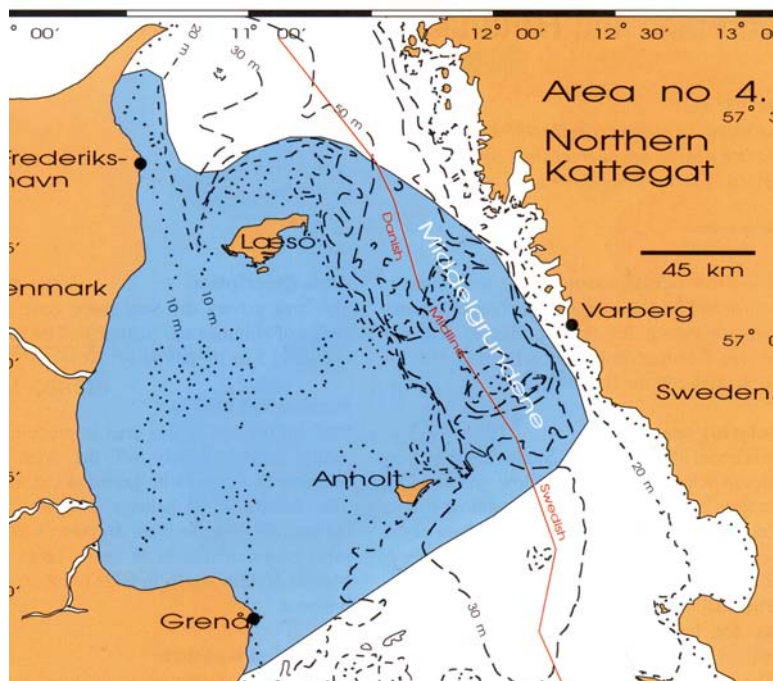


Fig. 2. Karta över Kattegat med det viktigaste koncentrationsområdet för havslevande sjöfåglar markerat. Medelbeståndet av viktigare arter inom det aktuella området framgår av tabell 1.

Inventeringarna av Kattegatt och Östersjön (Durinck et al. 1994, Skov et al. 1995) ledde till att 39 olika större havsområden klassificerades som internationellt viktiga fågelområden (Fig. 1). Norra Kattegatt (Fig. 2) har vid de redovisade inventeringarna utpekats som ett av de tio viktigaste koncentrationsområdena för sjöfåglar i Östersjön-Kattegatt-området (Durinck et al. 1994). Området innefattar hela havsområdet öster om Jylland samt kring de danska öarna Laesø och Anholt. Stora delar av detta havsområde ha ett vattendjup om mellan 8 och 15 meter och är därmed ett viktigt område för havslevande dykänder. Området mellan Laesø-Anholt och den svenska kusten är i huvudsak djupt, men de grunda bankarna Lilla Middelgrund, Fladen, Groves Flak och Tønneberg Bank ingår också i det viktiga fågelområdet.

Under inventeringsperioden 1988-93 påträffades mycket stora koncentrationer av havslevande dykänder, alkor, måsar, lommar och doppingar i det markerade området i norra Kattegatt. Sammanlagt tretton arter överskred kriterierna för internationellt betydelsefulla områden (dvs 1 % av regionens totala bestånd). Tre av dessa arter förekommer endast i strandnära vatten, medan tio arter också förekommer i mer marin miljö. Beståndet för dessa redovisas i Tabell 1.

De strandnära vattnen längs den svenska kusten öster om djupområdet ingår inte i det utpekade fågelområdet. Hallandskusten hyser betydande koncentrationer av rastande och övervintrande fåglar av ett stort antal arter både bland vadare och andfåglar. Bland de mer marina arterna finns internationellt betydelsefulla koncentrationer av storskarv. Vidare övervintrar betydande antal av dykänder såsom knipa, svärta, sjöorre, ejder och småskrake längs Hallandskusten. För information om dessa arters förekomst efter den svenska kusten hänvisas till rapporterna från de svenska midvinterinventeringarna (Nilsson 1991). Generellt kan man dock konstatera att Fladen ligger för långt ut till havs för att utnyttjas av dessa fågelbestånd. Dessutom är djupet för stort för flera av dessa arter. Man måste dock beakta förekomsten av dessa betydande fågelantal i de inre farvattnen både på den svenska och danska sidan av Kattegatt, som innebär betydande rörelser av dessa arter i området både under flyttningsperioderna och i samband med väderförändringar. Under sådana förhållanden kan dessa arter ev passera Fladen i betydande antal.

Tabell 1. Fågelbeståndets storlek i norra Kattegatt 1988-93 (se karta Fig. 2).

ART	Medelbestånd 1988 - 1993	Procent av beståndet i NV Europa
Smålom/Storlom	2 900	2,3
Gråhakedopping	2 350	15,7
Ejder	400 000	13,3
Sjöorre	495 000	38,1
Svärta	82 000	8,2
Gråtrut	30 000	2,0
Havstrut	6 350	1,8
Tretåig mås	74 000	1,1
Tordmule	129 000	10,8
Sillgrissla	66 000	1,

De viktigaste arterna till havs i Kattegatt kommenteras närmare nedan:

Stormfågel *Fulmarus glacialis* förekommer i Kattegatt i ett bestånd som enligt en osäker skattning anges till ca 3000, vilket är obetydligt i relation till ett europeiskt häckande bestånd på ca 5 miljoner par. Stormfågeln övervintrar i Kattegatt främst i den djupare delen i öster (Fig. 3) bl.a. i området kring Fladen och angränsande bankar. Normalt ses de dock på djupt vatten. Under perioden maj – november kan betydande antal stormfåglar förekomma i Skagerack, men endast en mindre del av dessa rör sig in i Kattegatt, då främst i samband med hårda vindar. Artens födoval i Kattegatt är inte känt, men den lever normalt av pelagiska organismer samt avfall från fisket. I samband med hårda västliga vindar förekommer betydande antal stormfåglar längs den svenska kusten, vilket tyder på att betydligt större antal av arten kan förekomma i området i samband med hårt väder.

Under perioder med hårt väder och västlig/nordvästlig vind finnerockså betydande antal av andra pelagiska arter såsom **havssula *Sula bassana***, labbar och liror i Kattegatt, där de kan ses vid kusterna på lämpliga observationspunkter. Medan stormfågeln förekommer i Kattegatt har fastställts vid inventeringarna under vintern är det okänt i vilket antal de andra pelagiska arterna förekommer i Kattegatts yttre farvatten och därmed också vid Fladen.

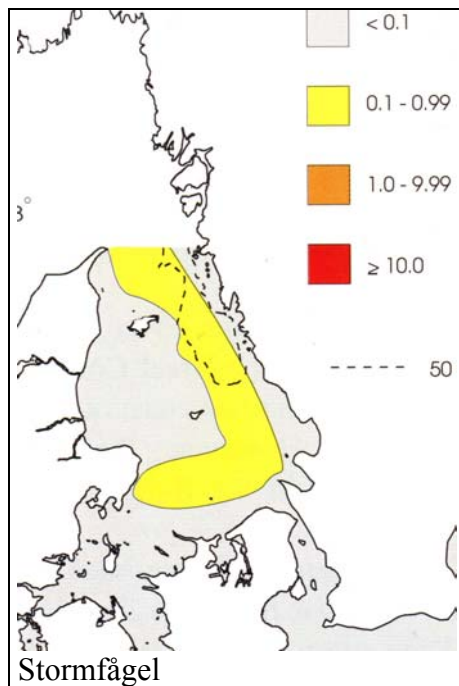


Fig. 3. Stormfågels utbredning i Kattegatt vintrarna 1988-93.

Storlom *Gavia arctica* , Smålom *Gavia stellata* förekommer båda till havs i Kattegatt under vinterhalvåret. Totalbeståndet under vintern i norra Kattegatt uppgår till några tusen individ, i huvudsak övervintrande i den västra delen av området, vilket innebär att denna del av området klassificeras som ett internationellt viktigt område för arterna. Det finns också övervintrande lommar efter den svenska kusten. Däremot är det inte känt i vilken utsträckning lommar förekommer på havsgrunden såsom vid Fladen, även om lommar setts i dessa områden. Båda arterna lever av fisk, som kan fångas över djup på upp till 30 m. Rörelserna i vinterområdet är inte närmare kända, men det är känt att betydande flyttingsrörelser förekommer efter Hallandskusten under våren. Dessa rörelser kan beröra Fladen-området.

Doppingar *Podiceps spp.* Förekommer ute till havs i de skandinaviska farvattnen. Norra Kattegatt befanns hysa betydande koncentrationer av **gråhakedopping *Podiceps griseigena***, där speciellt den västra delen av området framstår som viktig med en stor andel av det samlade europeiska beståndet. Gråhakedoppingen lever av fisk som fångas på djup upp till 15 m. Arten har inte setts i större antal i den östra delen av området. Övriga doppingar är mer sparsamma i området och finns främst i strandnära områden.

Storskarv *Phalacrocorax carbo* förekommer i stora antal efter kusterna runt Kattegatt under hösten och vinterhalvåret. Det i södra Sverige och Danmark häckande beståndet av mellanskarv (rasen *sinensis*) har ökat mycket markant under senare år och en betydande andel av dessa skarvar övervintrar i de nordiska farvattnen. Under vintern övervintrar också skarvar av den norrut häckande rasen *carbo*. Antalet storskarvar efter den svenska kusten är stort, men skarvarna fiskar normalt i huvudsak på vatten grundare än 10 m och det är därför inte sannolikt att större antal skulle uppträda vid Fladen även om arten setts i mindre antal långt ute till havs i Kattegatt.

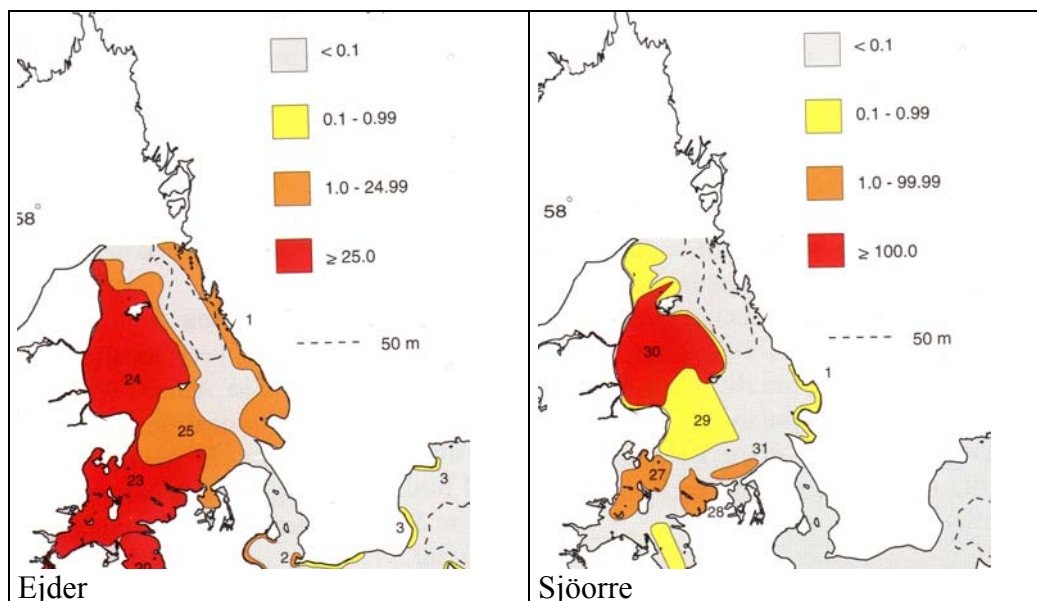


Fig. 4. Tätheter för ejder och sjööorre i Kattegatt vintrarna 1988 – 93.

Ejderen *Somateria mollissima* förekommer i mycket stora flockar i Kattegatt under vinterhalvåret. I princip flyttar hela det häckande beståndet i Östersjön på kanske 1,4 miljoner individer mot sydväst och övervintrar i de danska farvattnen eller längre västerut. Inom de danska farvattnen förekommer en hel del rörelser bland ejdrarna under vintern.

Antalet ejdrar i det markerade området Norra Kattegatt kan uppgå till ca 400,000 individer, ibland fler. Ejdern föredrar relativt grunt vatten och de flesta ejdrar söker föda på ett djup mindre än 15 m även om de kan söka föda på djupare vatten. Flertalet ejdrar förekommer sålunda närmare den danska kusten (Fig. 4). Normalt föredrar ejdrarna kustnära vatten, men i Kattegatt har de ofta setts i mycket stora flockar på avstånd av upp till 40 km från land. Betydande antal ejdrar har observerats på Stora Middelgrund och torde också kunna förekomma på de andra bankarna såsom Fladen, men normalt har förekomsten av ejder varit måttlig på bankarna i Kattegatt. Det övervintrande ejderbeståndet efter den svenska kusten av Kattegatt är jämfört med förekomsterna till havs högst måttligt. Det samlade vinterbeståndet efter den svenska kusten, främst då i Bohuslän, torde uppgå till 50,000 individ.

Ejderhanarna lämnar häckningsområdet i Östersjön tidigt och flyttar till ruggningsområden. Den egentliga höstflyttningen till vinterområdena i bl.a. Kattegatt sker i september/oktober, varefter vårflyttningen normalt sker i mars/april.

Sjöörren *Melanitta nigra* är den viktigaste sjöfågelarten i Norra Kattegatt med ett skattat medelbestånd under vintern på närmare 500000, vilket motsvarar 38% av det europeiska vinterbeståndet av arten. I januari 1992 räknades inte mindre än 940000 sjöorrar i den danska delen av Kattegatt. Den absoluta merparten av sjöorrarna finns i den västra delen av Kattegatt, där de normalt söker föda på vattenområden med ett djup om mindre än 15 m. Mindre antal sjöorrar torde också kunna förekomma på de östra bankarna. Hanarna anländer till Kattegatt redan i augusti och ruggar i de danska farvattnen i betydande flocka, medan honor och ungfåglar främst anländer i september/oktober. Sjöorrarna lämnar Kattegatt i april-maj.

Svärtan *Melanitta fusca* har också en viktig förekomst i den västra delen av norra Kattegatt även om den inte på långt håll är lika vanlig som sjöorren. Totalt uppgick medelbeståndet för område till ca 82,000, vilket motsvarar 8% av det europeiska beståndet. Svärtorna förekom liksom sjöorrarna främst i den västra delen av Kattegatt, men mindre förekomster fanns också i den svenska delen av Kattegatt, särskilt i Laholmsbukten. Mindre antal torde också återfinnas på de östra bankarna.

Alfågeln *Clangula hyemalis* utgör en karaktärsfågel för de yttre havsområdena och särskilt havsgrunden i Östersjön och är den vanligaste havslevande dykanden i området med ett vinterbestånd på över 4 miljoner. Mindre antal alfåglar förekommer också i de yttre farvattnen i Kattegatt, där några tusen individ konstaterats förekomma främst i de västra områdena närmast den danska kusten. Arten skulle dock kunna uppträda även på de östra bankarna. Den utnyttjar djup ner till 35-40m.

Småskracken *Mergus serrator* är en fisklevande havsdykand, som vid båtinventeringar i Östersjön ibland påträffats på betydande avstånd från land. Vid vinterinventeringarna i Kattegatt har den främst setts i strandnära vatten, men man kan nog inte utesluta att den skulle kunna uppträda också i Fladen-området.

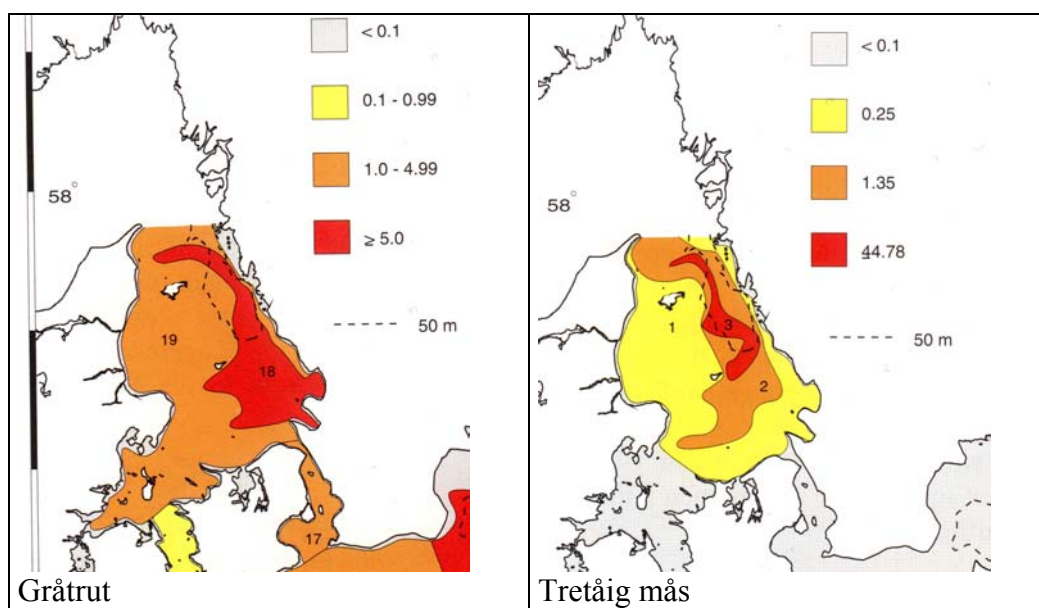


Fig. 5. Täthet för ett gråtrut och tretåig mås i Kattegatt vintrarna 1988-93.

Gråtrut *Larus argentatus* förekommer i betydande antal i de yttre farvattnen i Kattegatt. Norra Kattegatt (Fig. 2) torde hysa ca 2% av det samlade europeiska vinterbeståndet. Till skillnad från de havslevande dykanderna återfinns merparten av gråtrutarna i de djupare delarna av Kattegatt (Fig. 5) med ett skattat bestånd av mer än 20000 på Mittelgrunden (inkl. Fladen). Gråtruten är också vanlig på områden med ett djup av 50 –100 meter.

Havstruten *Larus marinus* visar en liknande utbredning till gråtruten, med sin huvudsakliga förekomst i den östra delen av Kattegatt, speciellt i den djupare delen samt i områdena kring

Middelgrunden (inkl. Fladen), där det sistnämnda området svarade för 3850 av totalt 21000 havstrutar i Östersjöområdet /inkl.Kattegatt). Havstrutbeståndet är lägre än gråtrutens både i Kattegatt och totalt, men norra Kattegatt svarar även för denna art för ca 2% av totalbeståndet.

Fiskmås *Larus canus* förekommer vintertid spridd till havs i glesa bestånd över både Kattegatt och Östersjön. En viss koncentration av fiskmåsar till den östra delen och då främst havsgrunden kunde konstateras.

Tretåig mås *Rissa tridactyla* beräknas ha ett totalt bestånd i nordöstra Atlanten på ca 7 miljoner individ, varav normalt ungefär 1 % av beståndet återfinns i Kattegatt. Vissa vintrar kan dock visa betydligt högre antal och upp till 4,6 % av totalbeståndet har beräknats förekomma i Kattegatt vid vissa tillfällen. Fåglarnas utbredning är i huvudsak koncentrerad till de östra delarna av Kattegatt, med de absolut högsta registrerade tätheterna på bankarna i den östra delen av Kattegatt såsom Fladen och Middelgrunden. 87 % av de totalt 75,000 tretåiga måsarna i området påträffades på och vid de östra bankarna. Under sommaren förekommer endast få tretåiga måsar i området.

Tärnor *Sterna spp.* och Labbar *Stercorarius spp.* Båda dessa grupper av fåglar förekommer i de svenska kustområdena under hösten och våren, medan de övervintrar utanför våra farvatten. Eftersom inventeringarna i huvudsak varit begränsade till vinterhalvåret är det inte möjligt att få en klar uppfattning om arternas förekomst i Kattegatt och speciellt i Fladenområdet. Det är dock känt att betydande mängder labbar kan ses efter kusterna av Kattegatt i samband med hårda vindar från väst och nordväst.

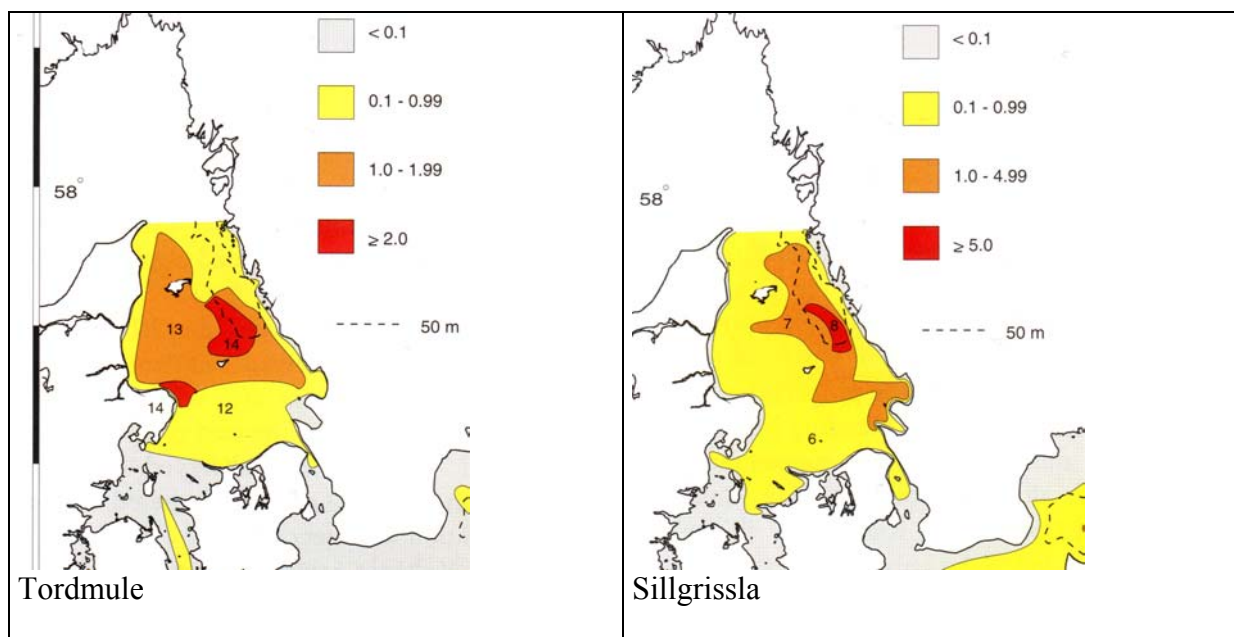


Fig. 6. Täthet för sillgrissla och tordmule i Kattegatt vintrarna 1988-93.

Sillgrissla *Uria aalge* förekommer under hösten och vintern i betydande antal i Kattegatt. Totalt skattas beståndet i nordöstra Atlanten till ca 8,3 miljoner, varav ungefär 1 % normalt övervintrar i Kattegatt. Större antal kan dock förekomma i området under vissa år. Atlantens sillgrisslor flyttar från ruggningsområden i Skagerack till Kattegatt under oktober/november. De stannar i området till februari.

Även om sillgrisslorna finns spridda över hela Kattegatt under vintern, återfinns de högsta antalen i den östra delen av Kattegatt och då speciellt på bankarna, vilka tillsammans hyser bortemot 21,000 sillgrisslor eller ca 25 % av det sammanlagda beståndet för Östersjön och Kattegatt.

Tordmule *Alca torda* 13 % av den nordatlantiska populationen av tordmule på 1,2 miljoner fåglar övervintrar i Kattegatt. Vissa år har ännu högre antal tordmular observerats i Kattegatt med inte mindre än 26 % av totalbeståndet i området 1989. Tordmule beståndet har uppvisat betydande fluktuationer mellan olika år.

Tordmularna anländer i större antal till Kattegatt i senare delen av oktober samt början av november. Under den tidiga delen av säsongen är de normalt koncentrerade till den västra delen av Kattegatt, men de rör sig senare under säsongen successivt ut till Middelgrunden (inkl. Fladen). De börjar lämna Kattegatt i slutet av januari och i mars har merparten lämnat området. Totalt sett har 65,000 tordmular beräknats förekomma på bankarna, vilket gör det till ett av de allra viktigaste områdena för arten..

Tobisgrissla *Cephus grylle* förekommer främst i de inre farvattnen i Kattegatt, där den i huvudsak är stationär i närheten av kolonierna. Den närmaste kolonin till Fladen är Nidingen. Ungfåglarna rör sig en bit från kolonierna och kan påträffas på djupare vatten.

Flyttningsrörelser

Sjöfågelrörelserna i Kattegatt i samband med hårda vindar främst från väst och nordväst har redan tidigare berörts i denna rapport. Dessa rörelser kan dock knappast betecknas som egentliga flyttningsrörelser. Förekomsten av stora övervintrande bestånd av ett antal arter i Kattegatt innebär naturligtvis också att det måste förekomma betydande rörelser av dessa arter i området under hösten och våren förutom rörelser under vintern mellan olika födosöksområden särskilt i samband med väderomslag. Med tanke på de stora bestånd av olika andfågelarter som övervintrar speciellt i de inre danska farvattnen men även efter den svenska kusten, måste man räkna med betydande flyttningsrörelser över Kattegatt. Närmare kunskap om sjöfågelrörelserna till havs saknas dock. Flertalet sjöfåglar flyger dock på sådan höjd att de skulle kunna kollidera med vindkraftverken.

Lommar förekommer som nämnts övervintrande i den västra delen av Kattegatt. Betydligt större bestånd av övervintrande lom förekommer längs Danmarks västkust. Under våarna iakttas betydande rörelser av flyttande smålom längs den svenska kusten och in över land bl.a. i Laholmsbukten. Det är inte närmare känt varifrån dessa lommar kommer innan de når den svenska kusten. Man kan sålunda inte utesluta att Fladen området passeras av flyttande lommar vår och höst.

Ejdrarna i Kattegatt har sitt huvudsakliga övervintringsområde i den västra delen av norra Kattegatt. I den norra delen uppgick beståndet till ca 400,000. En mycket stor del av dessa ejdrar torde tillhöra det i Östersjön häckande beståndet. Under våren rör sig dessa ejdrar mot den svenska kusten för att följa densamma söderut resp. flyga in över land på lämpliga lokaler såsom Laholmsbukten, Skälderviken eller i Öresund. Ejdrarna flyger normalt på låg höjd under flyttningen över vatten. En hel del ejdrar torde passera genom Fladen området, men det finns ingen närmare information om ejderflyttningen över den öppna delen av Kattegatt.

Sjöorrarna i Kattegatt flyttar under våren i riktning mot häckningsområdena i norra Ryssland. Passagen över land sker oftast nattetid och på hög höjd, medan närmare information saknas om flyttningens förlopp över havet innan de når den svenska kusten. Normalt flyger sjöfåglarna lågt över öppet vatten, varför man inte kan utesluta att en viss passage sker över Fladen på lägre höjd.

Sammanfattningsvis kan man konstatera att kunskaperna om ev. flyttningsrörelser av sjöfåglar över Kattegatt är mycket bristfälliga men att man med ledning av den stora mängden sjöfåglar i området under vinterhalvåret kan sluta sig till att betydande rörelser förekommer i området, vilka också måste beröra Fladen.

När det gäller rörelse av övriga flyttande fåglar över det aktuella området är kunskapen ännu mindre. Onsalahalvön med Nidingen i förlängningen torde innebära en viss ledlinje för flyttande landfåglar av olika arter, men normalt pågår flyttningen av landlevande fåglar över vatten på sådan höjd att de ej berörs av vindkraftverken.

DISKUSSION

Utbyggnad av vindkraftverk både till havs och på land kan liksom all annan storskalig exploatering av olika naturområden leda till påverkan på fågelfaunan och konflikter med fågelskyddsintressen. Mot bakgrund av de studier som redovisats från olika håll kan konstateras att vindkraftverk till havs potentiellt kan påverka fåglarna på följande sätt:

1. Fysiska förändringar av det område där kraftverken byggs inkl. områden som påverkas av ledningsdragning, tillfartsvägar etc.
2. Störningseffekter från verken som påverkar fåglarnas utnyttjande av ett område runt verken.
3. Genom kollision med vindkraftverken.

Man torde kunna räkna med att vindkraftverken kan medföra störningar för fågellivet både under anläggningsfasen och driftsfasen. Dessa störningar kan medföra att fågellivet troligen påverkas i större utsträckning än vad som motsvaras av den direkta förlusten av födosöksområden mm beroende på uppförandet av en vindkraftpark. Störningarna under anläggningsfasen torde i huvudsak vara av tillfällig karaktär. Det är därför av störst intresse att diskutera potentiella störningarna från en vindkraftverk i samband med driftsfasen.

Anläggningsarbeten till havs kan potentiellt medföra sedimentspill, vilket skulle kunna påverka det marina ekosystemet och via näringsunderlaget indirekt fågelfaunan. Det nyligen avslutade arbetet med den fasta förbindelsen över Öresund bedömdes inledningsvis kunna medföra omfattande sedimentspill. Detta kontrollerades via ett väl utbyggt övervakningssystem men några direkta effekter på faunan kunde ej fastställas, då sedimentspill vid de olika arbetsmomenten kunde begränsas.

Övervakningen av Öresundsbroarbetet innefattade också studier av möjliga störningseffekter på fågelfaunan i samband med konstruktionsarbetena. Detta program omfattade dels studier av de ruggande grågässen på Saltholm, dels studier av de rastande och övervintrande fåglarna efter den svenska Öresundskusten. Saltholmstudierna visade inga störningseffekter på grågässen. Däremot noterades tillfälliga störningar av de rastande och övervintrande andfåglarna i samband med arbetet i vattenområdet (Nilsson 1999).

Även om ett antal studier rörande ev. påverkan från vindkraftverk på fågelfaunan har genomförts på olika håll i världen, så är relevanta studier av vindkraftverk till havs i relation till fågelfaunan fortfarande sparsamma. Dessutom är de vindkraftparker som hittills satts upp i havsområden små i jämförelse med de anläggningar som nu planeras. 1995 byggdes en vindkraftpark på 10 vindmøllor vid Tunö Knob i Åhusbukten, vid vilken studier av fågelförekomsten i relation till vindkraftverken studerats före, under och efter byggnadsfasen (Guillemette et al. 1998, 1999). I Kalmarsund har 7 vindkraftverk uppförts vid Utgrunden hösten 2000, medan 5 vindkraftverk uppförts vid Yttre Stengrund sommaren 2001. Studier över fåglarnas, främst de flyttande ejdrarnas reaktioner på dessa vindkraftverk har presenterats av Pettersson (2002).

I Danmark planeras en omfattande utbyggnad av vindkraftverk till havs. Detta har lett till att omfattande studier inför uppförandet av vindkraftparkerna genomförts i viktiga havsområden: Ormö Stålgrund i Smålandsfarvattnen söder om Själland (Petersen & Clausager 2000), Rödsand SV om Gedser (Kahlert et al. 2000, 2002) samt Horns Rev på Jyllands västkust (Noer et al. 2000). I samtliga dessa områden har omfattande kartläggningar av de havslevande fåglarna genomförts för att ge ett bakgrundsmaterial inför studiet av ev. effekter av kraftverken på fågelfaunan. Eftersom verken ännu ej finns på plats har deras effekt ej kunnat studeras, men de noggranna studierna gör att man i framtiden bör ha goda möjligheter att utvärdera ev. effekter på fågelfaunan.

Områdesbaserad påverkan

Areal förlusterna i samband med bygget av en vindkraftpark är ganska ringa åtminstone vad gäller själva fundamenten för kraftverken och den påverkan som erhålls vid uppförandet av dessa. Den egentliga arealförlusten för fåglarna är dock väsentligt större eftersom den också måste inkludera de områden som inte kan utnyttjas av fåglarna på grund av störande inverkan från konstruktionerna, speciellt mellan de olika verken i parken, men också i en zon runt desamma.

Tills vidare har endast en undersökning avseende störningseffekter på fåglarna från havsbaserade vindkraftverk genomförts, nämligen vid den danska vindkraftparken Tunö Knob i Åhusbukten (Guillemette et al. 1998, 1999, Tulp et al. 2000). Emellertid är ejdrarna som var det huvudsakliga studieobjektet här en ganska störningsökänslig art. Vid mätningar här har man beräknat arealförlusten för sjöfåglarna, främst ejder och sjöorre (Guillemette et al. 1998). Man konstaterade att de övervintrande ejdrarna undvek en zon på ett avstånd av ca 100 m från kraftverken.

Området kring Tunö Knob, liksom övriga delar av Åhusbukten hyser under vinterhalvåret stora koncentrationer av bl.a. ejder och sjöorre. Undersökningarna visade en betydande nedgång i förekomsten av ejder i området kring vindparken vid Tunö Knob under de år studierna pågick medan motsvarande nedgång saknades i kontrollområdet (Guillemette et al. 1998). Parallella studier av bottenfaunan i områdena visar att den observerade nedgången var beroende av naturliga fluktuationer i förekomsten av blåmusslor, den viktigaste födokällan för ejdrarna i området (Guillemette et al. 1998, 1999).

Erfarenheterna från Tunö Knob kan inte direkt överföras till andra vindkraftparker eftersom denna anläggning är ganska liten jämfört med de enheter som nu planeras. En större anläggning kan ge en större barriäreffekt än en liten anläggning. Arealförlusten kan också

variera med de olika verkens placering inom vindkraftparken. Fåglarna reagerar olika under flygning än när de söker föda simmande. I utkanten av en park kan därför vara möjligt för fåglarna att dyka efter föda relativt nära parken eftersom de inte skyggar på samma avstånd när de simmar, medan de undviker att landa nära kraftverken. I en stor park kan detta leda till att större områden ej kan utnyttjas av fåglarna.

En annan viktig faktor att beakta när man jämför olika anläggningar är att olika arter reagerar olika på störningar. Ejdern, vilken var den viktigaste arten vid Tunö Knob, reagerar på ett helt annat sätt än många sjöfåglar och kan relativt lätt vänja sig vid olika mänskliga konstruktioner. Vid anläggningarna i Kalmarsund saknas adekvata studier av fåglarnas uppträdande vid Utgrunden före vindkraftverkens uppförande. Pettersson (2002) anger dock att det fortfarande finns betydande mängder alfåglar nära vindkraftverken.

För landbaserade kraftverk har man kunnat påvisa störningseffekter på avstånd upp till 800 m från den närmaste vindmöllan (Clausager & Nöhr 1995), men det föreligger mycket stora skillnader i reaktionerna på vindkraftverk mellan olika fågelarter. I sammanhanget kan nämnas att arealförluster för fågelfaunan konstaterats i samband med landbaserade vindkraftverk i kustlandskapet. Sålunda konstaterade Larsen & Madsen (2000) att de tillgängliga födosöksområdena för spetsbergsgäss minskade väsentligt i samband med uppförandet av en vindkraftpark på Jyllands västkust.

Med den bristande detaljkunskap som föreligger när det gäller fåglarna på Fladen kan det ej avgöras hur stora områden som ev kan falla ifrån som födosöksområden på grund av störningar från vindkraftverken. Alkor och tretåiga måsar har ej studerats i detta avseende.

Kollisionsrisker

Kollisioner mellan fåglar och vindkraftverk har kunnat påvisas i olika omfattning vid olika studier. Reitan & Follestad (2001) konstaterade i en översiktsartikel med anledning av vindkraftplaner i Norge att det tycks föreligga en relativt hög kollisionsrisk för olika rovfågelarter medan risken är mindre för många sjöfågelarter. Omfattande undersökningar över kollisionsriskerna har utförts i USA under senare år (Andersson et al. 1999, Hunt et al. 1999 samt Thelander & Rugge 2000, alla citerade av Reitan & Follestad 2001), men dessa undersökningar är främst genomförda i helt andra habitat än kustområdena. Detsamma gäller europeiska undersökningar rörande kollisionsrisken mellan fåglar och vindkraftverk (t.ex. Clausen & Nöhr 1995, Karlsson 1988, Petersson 2000, Winkelmann 1989, 1992).

Resultaten från dessa studier i landmiljö eller strandnära områden kan knappast översättas utan vidare till förhållandena i havsområden som Fladen i centrala Kattegatt. Dels har de nämnda studierna huvudsakligen fokuserats på kollisionsrisken för lokala häckande, rastande och övervintrande fåglar, dels är artsammansättningen i Fladenområdet en helt annan. En generell slutsats när det gäller kollisionsrisken är dock att variationen är betydande mellan olika studier och områden. Det föreligger också betydande metodologiska problem när det gäller att mäta kollisionsrisken.

Fåglarnas uppträdande vid marina vindkraftverk har studerats vid två mindre anläggningar, Tunö Knob utanför Åhus i Danmark (Tulp et al. 1999) samt i Kalmarsund (Pettersson 2002). Vid Tun Knob studerades den nattliga aktiviteten hos ejder och sjöorre i relation till vindkraftparken på lokalen. Båda arterna visade sig vara nattaktiva, mest när det gällde att

flyga till och från födosöksområdena. Aktiviteten visade sig större under ljusa nätter än under mörka nätter. Rent generellt kunde man konstatera att ejdrarna aktivt undviker vindkraftparken i sina flygrörelser. Detta leder naturligtvis i sin tur till en minskad kollisionsrisk. Påverkan från vindkraftverken på ejdrarna i området kunde konstateras på ett avstånd om upp till 1500m. Som förff. påpekar kan man inte dra alltför vittgående slutsatser av denna undersökning av en liten vindkraftpark, andra förhållanden kan komma att råda vid större parker.

Resultaten från studierna i Kalmarsund visar emellertid också på att ejdrarna i stort sett helt väjer i god tid för vindkraftparken och att mycket få passerar genom densamma under flyttningen (Pettersson 2002). Som påpekats i föregående avsnitt saknas erfarenheter när det gäller de vid Fladen aktuella arterna, men man torde kunna räkna med att de i mycket betydande utsträckning kommer att väja för kraftverken.

Några säkra beräkningar på hur stor mortalitet som kan förorsakas av marina vindkraftparker föreligger inte. Dels är de uppförda parkerna små, dels föreligger både stora metodologiska problem när det gäller att mäta kollisionsfrekvensen för fåglar till havs. Dessutom är variationen i fågelförekomst betydande mellan olika områden. I samband med Öresundsbron, där betydande fågeldödighet uppmärksammats i media, genomfördes under hösten en studie av kollisionsriskerna i relation till den mängd fåglar som passerar området, varvid konstaterades att fågeldödigheten ej torde ha någon betydelse för fågelpopulationerna (Nilsson & Green 2002).

Slutsatser

De mycket översiktliga studier av fågelfaunan i Kattegatt som föreligger och som presenterats i rapporterna av Durinck et al. (1994) och Skov et al. (1995) och som refererats ovan visar mycket klart på den stora betydelse delar av Kattegatt inkl. utgrunden som Fladen, Mittelgrunden m.fl. har för många sjöfågelarter. I sammanhanget måste bankarnas stora betydelse för speciellt **grisslor** påpekas och då speciellt mängder **tordmular** i området.

En mer ingående analys av konflikter mellan fågelintressen och en vindkraftpark vid Fladden är svårt att genomföra nu på grund av bristande faktaunderlag avseende många viktiga aspekter:

1. det saknas kunskap om olika sjöfågelarters utnyttjande av Fladen och övriga liknande utgrundområden under olika delar av säsongen.
2. Kännedomen om flyttfågelrörelserna över Fladen och kringliggande delar av Kattegatt är bristfälliga
3. det saknas kännedom om omfattningen av lokala rörelser av rastande och övervintrande fåglar till havs i regionen

I detta sammanhang måste man också beakta att studierna över fåglarnas reaktioner på vindkraftverk till havs är få och baserade på begränsade undersökningar vid mindre parker och kan sålunda inte direkt överföras till förhållandena vid en planerad utbyggnad av en stor vindkraftverk vid Fladen.

Mot denna bakgrund kan man inte utesluta att en vindkraftpark vid Fladen potentiellt kan ha betydelse för fågelfaunan ur flera olika aspekter. Vindkraftparken skulle kunna ha en störande effekt på de födosökande alkorna och därigenom utesluta dem från delar av viktiga furageringsområden. Förekomsten av betydande sjöfågelkoncentrationer i stora delar av Kattegatt och bristen på kunskap om rörelserna till havs gör att man inte kan utesluta påverkan från vindkraftverken på dessa arter. Flertalet sjöfågelarter flyger på sådan höjd att de potentiellt kan komma på kollisionskurs med vindkraftverken. Däremot torde avståndet till land medföra att ev. passerande landfåglar på flyttning flyger så högt att de passerar gott och väl över vindkraftverken.

Även om Fladen utgör ett viktigt område för ett flertal sjöfågelarter torde det enligt min bedömning vara möjligt att uppföra den planerade vindkraftparken utan alvarliga konsekvenser för fågelfaunan. Den totala arealen av lämpliga födosöksområden för de aktuella arterna torde vara sådan att den är tillräcklig även om fåglarna genom störande inverkan från kraftverken skulle hindras från att utnyttja mindre delar av bankarna. När det gäller kollisionsriskerna torde man kunna utgå ifrån att de flesta arter undviker denna risk genom att i god tid väja för det hinder som kraftverken utgör.

Eftersom kunskaperna när det gäller sjöfågelförekomsten i det aktuella området samt vindkraftverkens ev. inverkan på sjöfåglarna är synnerligen begränsade **är det angeläget att en vindkraftsutbyggnad på Fladen åtföljs av ett tillräckligt omfattande kontrollprogram.** Förslag till kontrollprogram för Fladen presenteras i appendix.

REFERENSER

- Anderson, R. Morrison, M., Sinclair, K. & Strickland, D. 1999. Studying wind energy/bird interactions: A guidance document. Metrics and methods for determining or monitoring potential impacts on birds at existing and proposed energy sites. – Prepared for the National Wind Coordinating Committee Avian Subcommittee. 88 p.
- Clausager, I. & Nöhr, H. 1995. Vindmöllers indvirkning på fugle. Faglig rapport fra DMU, nr 147.
- Durinck, J., Skov, H., Jensen, F. P. & Pihl, S. 1994. Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. Ornis Consult Report.
- Guillemette, M., Larsen, J. K. & Clausager, I. 1997. Effekt af Tunö Knob vindmøllepark på fuglelivet. Faglig rapport fra DMU, nr. 209.
- Guillemette, M., Larsen, J. K. & Clausager, I. 1998. Impact assessment of an off-shore wind park on sea ducks. NERI Technical Report Nr 227.
- Guillemette, M., Larsen, J. K. & Clausager, I. 1999. Assessing the impact of the Tunö Knob wind park on sea ducks: the influence of food resources. Neri Technical Report 263.
- Hunt, W. G., Jackman, R. G., 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, University of California, Santa Cruz. 43 pp.
- Kahlert, J., Desholm, M., Clausager, I. & Petersen, I. K. 2000. VVM redogørelse for havvindmøllepark ved Rødsand. Teknisk rapport vedrørende fugle. Rapport från DMU.
- Kahlert, J., Desholm, M., Petersen, I. K. & Clausager, I. 2002. Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Rødsand: Results and conclusions, 2001. Rapport från Danmarks Miljøundersøgelser.
- Karlsson, J. 1988. Vindkraft Fåglar. SOU 1988:32.

- Larsen, J. K. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15:755-764.
- Nilsson, L. 1991. Utbredning, beståndsstorlek samt långtidsförändringar i beståndens storlek hos övervintrande sjöfåglar i Sverige. *Ornis Svecica* 1:11-28.
- Nilsson, L. 1999. Monitoring of resting and wintering waterfowl along the Swedish coast of southern Öresund July 1997 – March 1998 in relation to the fixed-link across the Öresund. Rapport till Öresundskonsortiet. Department of Animal Ecology, University of Lund.
- Nilsson, L. & Green, M. 2002. Fågelkollisioner med Öresundsbron. Rapport. Zooekologiska Avd., Ekologiska Institutionen, Lunds Universitet.
- Noer, H., Christensen, T. K., Clausager, I. & Petersen, I. K. 2000. Effects on birds of an offshore wind park at Horns Rev: Environmental impact assessment. NERI Report.
- Petersen, I. K. & Clausager, I. 2000. VVM redogörelse för havvind-möllepark på Omö Stålgårde. Teknisk rapport vedrørende fugle. Rapport från DMU.
- Pettersson, J. 2002. Fågelbevakningen i södra Kalmarsund – vår och höst 2001. Rapport Enron Wind och Vindkompaniet AB.
- Pettersson, M. 2000. Vindkraft till havs. En litteraturstudie av påverkan på djur och växter. SNV Rapport 5139.
- Reitan, O. & Follestad, A. 2001. Vindkraft i Norge og fugleliv. *Vår Fuglefauna* 24: 4-9.
- Skov, H., Durinck, J., Leopold, M. F. & Tasker, M. L. 1995. Important bird areas for seabirds in the north sea including the Chanell and the Kattegatt. BirdLife International, Cambridge.
- 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. Work performed by Predatory Bird Research Group. University of California, Santa Cruz, California.
- Tulp, I., Schekkerman, H., Larsen, J. K., van der Winden, J., van de Haterd, R. J. W., van Horssen, P., Dirksen, S. & Spaans, A. L. 1999. Nocturnal flight activity of sea ducks near the windfarm Tunö Knob in the Kattegat. Report. Instituut voor Bos – en Natuuronderzoek (IBN-DLO).
- Winkelman, J. E. 1989. Vogels en het windpark nabij Urk (NOP): aanvarings-slachtoffers en verstoring van pleisterende eendern, ganzen en swanen. RIN Report 89/15.
- Winkelman, J. E. 1992. De invloed van de Sep-proefindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring. (RIN-report 92/5). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.

APPENDIX.

Förslag till kontrollprogram avseende Fåglar i relation till vindkraftverk på Fladen.

Programmet inleds med base-line studier för att införskaffa närmare kunskap om fågellivet på Fladen. Med ledning av base-line studierna fastställs ett kontrollprogram för att följa ev. effekter på fågellivet av vindkraftsutbyggnaden. Kontrollprogrammet bör omfatta studier under lämpligt antal säsonger före och efter uppförandet av anläggningen.

Base-line studierna bör omfatta:

1. *Analys av radarfilmer för att fastställa förekomsten fågelrörelser i området.*
Videoband från intressanta flyttningsperioder beställs från militärens övervakningsradar. Analys av videofilmerna kan göras av forskare vid flyttfågelgruppen på Ekologiska Institutionen i Lund, vilken är den enda institution i landet med denna utrustning. Radarstudierna med fältobservationer i området, t.ex. genom att placera en ornitolog på fartyg i området. Härigenom kan art-tillhörigheten av observerade fågelekon fastställas.
2. *Standardiserade fågelinventeringar med flyg under september –mars/april* på Fladen samt angränsande områden (både andra bankar som referens och djupare områden). Flyginventeringarna genomförs enligt en standardiserad GIS-baserad teknik, vilken utvecklats inom motsvarande danska projekt. Flygningar till havs kräver av säkerhetsskäl ett tvåmotorigt plan, medan observationerna kräver plan med låg fart och goda siktförhållanden. En i Roskilde stationerad Partenavia Observer (utnyttjad i stor skala för detta arbete) finns att tillgå. Inventeringarna genomförs som linjetaxeringar dels över Fladen dels över referensområdena vid ett antal tillfällen under säsongen. Flyginventeringar är lämpliga för att täcka större områden och därmed göra det möjligt att fastställa förskjutningar i fåglarnas uppträdande. Däremot är vissa fåglar svåra att upptäcka från flygplan, varför kombination med båtinventeringar rekommenderas.
3. *Standardiserade båtinventeringar under september – mars/april.* För detaljstudier av fåglarnas uppträdande i Fladen området och inom referensområden genomförs GIS-baserade linjetaxeringar med båt. Inventeringar bör genomföras ung. en gång per månad under säsongen. Båtinventeringsmetodiken är sedan gammalt standardiserad inom ramen för arbetet med ”European Seabirds at Sea” och används (liksom flyginventeringarna) i kontrollprogrammet för Lillgrundprojektet i Öresund. Båtinventeringar är nödvändiga som ett komplement till flyginventeringarna för att ge en mer detaljerad utbredningsbild för fåglarna och då vissa viktiga arter såsom alkor är svåra att inventera från flygplan. Båtinventeringarna kräver tillgång till fartyg av sådan storlek att observationer kan genomföras tillräckligt högt över vattenytan. Kustbevakningens fartyg är väl lämpade för dessa uppgifter.
4. *Analys av äldre inventeringar.* För att ge ett närmare bakgrundsmaterial analyseras den befintliga databasen från de tidigare Kattegattinventeringarna. I dagsläget är det inte känt i detalj vilket material som finns just från Fladen och angränsande vatten eftersom endast den översiktliga bilden publicerats.

Det egentliga kontrollprogrammet

1. Base-line studierna genomförs under en fullständig säsong enligt ovan, varefter ett mer detaljerat kontrollprogram kan fastställas, t.ex. avseende behovet av studier av flyttfågelrörelser i området.
2. Flyg och båtinventeringar genomförs dels inom Fladen, dels inom referensområden som fastställs under base-linestudierna. Även omfattningen av inventeringarna fastställs under base-line studierna. Uppföljning bör ske minst tre säsonger efter det att verken uppförts.

Allmänna synpunkter

Fågelinventeringar till havs både från flygplan och båt är en högst specialiserad metodik som kräver erfarna observatörer. Detsamma gäller radarstudier av flyttfåglar och andra fågelrörelser. Erfarenheter i alla dessa avseenden finns vid Ekologiska Institutionen vid Lunds Universitet, som kan genomföra denna typ av kontrollprogram som uppdragsforskning liksom vid Lillgrund och tidigare Öresundsbron. Institutionen har också ansvaret för de havsbaserade fågelinventeringar som med vissa intervall ingår i den nationella miljöövervakningen.