

VATTENFALL



Metodkatalog för fågelinventering vid Vattenfalls vindkraftsprojektering i Sverige

Fredrik Haas, Richard Ottvall & Martin Green



Författare

Fredrik Haas. Disputerad biolog vid Lunds universitet. Har tidigare haft sitt forskningsfokus på artbildning hos fåglar. Han har under senare år jobbat alltmer med populationsskattningar av svenska fåglar. Är sedan 2015 anställd inom Svensk Fågeltaxering vid Biologiska institutionen, Lunds universitet, där den huvudsakliga arbetsuppgiften kommer att vara att koordinera övervakningen av kust- och skärgårdsfåglar

Richard Ottvall. Biologexamen vid Lunds universitet 1999. Disputerade vid Lunds universitet 2004 med en avhandling om strandängsvadares ekologi. Efter några år i Montpellier, Frankrike och forskning på pingviner innehade han en forskartjänst vid Lunds universitet fram till 2013. Driver nu ett eget företag med fåglar som specialområde och rådgivning vid bl.a. vindkraftsprojektering.

Martin Green. Fil dr. Forskare vid Biologiska institutionen, Lunds universitet. Arbetar huvudsakligen med övervakning av förändringar i de svenska fågelbestånden. Detta inom nationell och regional miljöövervakning på uppdrag av Naturvårdsverket och landets Länsstyrelser. Var huvudansvarig för Vindvals syntespanel kring Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss och en av huvudförfattarna till rapporten med samma namn.

Foton: P-G Bentz/Sturnus.se (omslagsbild), R. Ottvall (sid. 5), J. Hammar (övriga)

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning.....	5
Bakgrund till metodbeskrivningar gällande häckfågelfaunan	6
Inventeraren	6
Kontakt med privatpersoner och projektgrupper	6
1) Förstudier	6
2) Kontrollprogram	7
Kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient	9
Svensk Fågeltaxering vs. referensområden.....	10
Checklista	11
Metodbeskrivningar	11
Metod 1. Linjetaxering (M1)	11
Metod 2, Förenklad revirkartering (M2)	14
Metod 3, Rovfågelsinventering (ej örnar) (M3).....	16
Metod 4, Örninventering (M4)	19
Metod 5, Nattskärre (M5)	20
Metod 6, Skogshöns (M6)	20
Metod 7, Lommar (M7)	22
Metod 8, Ugglor (M8).....	22
Metod 9. Kontakt med artprojektgrupper (M9)	23
Metod X. Kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient (MX)	24
Referensområden.....	26
Inventering av flyttande fåglar och rastande fåglar	27
Referenser.....	27

Sammanfattning

Detta är en metodkatalog som är tänkt att användas inom Vattenfalls vindkraftprojekt vid fågelinventeringar som en förstudie i ett underlag till MKB och vid kontrollprogram. I ett första skede är det förstas viktigt att insamla förkunskaper genom kontakt med lokala ornitologer och experter inom särskilda artprojekt. Vilka arter som ska inventeras måste avgöras från fall till fall utifrån de lokala förutsättningarna. Projektet måste därför först i dialog med myndigheterna identifiera om det finns behov och i så fall vilka behov som finns av inventering och/eller kontrollprogram. När denna process har identifierat inventeringsbehovet är syftet med denna katalog att beskriva vilka metoder som bör användas. Avsikten med inventeringarna är att de ska kunna leverera data som kan användas inte enbart för ett visst vindkraftprojekt men också i ett större sammanhang med analyser som avser att studera generella effekter av vindkraft på fågelfaunan.

En checklista i tabell 1 sammanfattar samtliga inventeringsmetoder som beskrivs i mer detalj i dokumenttexten. Tanken med checklistan är att underlätta bedömning och urval av vilka fågelarter som **kan** vara aktuella för inventering och vilka inventeringsmetoder som **kan** användas beroende på den geografiska placeringen av vindkraftprojektet. I figur 6 presenteras en översikt av när på året respektive inventering ska utföras tillsammans med lämpligt antal inventeringstillfällen.

Vår utgångspunkt är att om man följer inventeringsmetodikerna i denna metodkatalog och genomför inventeringar vid rätt tidpunkt och under gynnsamma väderförhållanden är ett års fältarbete tillräckligt när det gäller förstudier. Samtidigt är det viktigt att jämföra inventeringsresultat med andra fågelinventeringar som genomförts i regionen eller nationellt för att kunna visa att det varit ett representativt år. Ugglor är ett exempel på en artgrupp som vissa år saknas helt i vissa regioner år när födan tryter. Dessutom kan det av olika skäl finnas registreringar av fåglar som behöver kompletteras med ytterligare fältinsatser ett andra år.

I de fall kontrollprogram krävs varierar de i utformning beroende på vilka fåglar som ska följas upp efter en vindkraftetablering. Om syftet med ett kontrollprogram är att undersöka effekter på fågelfaunan i stort rekommenderar vi en kombinerad punkt- och linjeinventering i kombination med data från Svensk Fågeltaxering där sistnämnda kan fungera som referensområden. I de fall kontrollprogram av kortsiktiga effekter krävs eller anses som lämpliga att genomföra bedömer vi att 2 år före en vindkraftetablering och 2 år efter är att eftersträva. Eventuella effekter på långlivade fåglar som rovfåglar, vadare, lommar och ugglor kan i vissa fall inte upptäckas på 2 år vilket kan motivera kontrollprogram som sträcker sig över en längre tidsperiod, till exempel upp mot 10 år. För att göra uppföljning av långtidseffekter kan det vara lämpligt att återkomma med glesa intervall, ett år i perioden 3-5 år och ett år i perioden 8-10 år efter en etablering.

Kunskapsläget om fåglar och vindkraft utvecklas och förändras successivt. För vissa arter kommer det sannolikt att bli behov av justeringar och uppdateringar av metoder och rekommendationer i takt med att kunskapen ökas. Dokumentet här ska därför förstås som work-in-progress och användare rekommenderas att noggrant kontrollera om detta är den senaste versionen.



Inledning

Detta är en konkret metodkatalog för användning i samband med kontakter med konsulter och myndigheter. Metodkatalogen fokuserar främst på vetenskapligt baserade metoder att använda vid fågelinventeringar som ett underlag till MKB och vid kontrollprogram. Åtminstone delar av de metoder som föreslås är repeterbara i tid och rum för att på sikt enklare kunna utvärdera effekterna av vindkraft på fågel. Detta är även något som efterlyses i Vindvals syntesrapport. Katalogen kommer till användning efter att en dialog med myndigheter har lett till en överenskommelse om vilka fågelarter som är relevanta att undersöka närmare.

Etablering av vindkraft sker i skilda regioner och miljöer och det är därför naturligtvis omöjligt att helt konsekvent standardisera de metoder eller set av metoder som behöver användas i samband med MKB eller kontrollprogram. Att dokumentera och statistiskt säkerställa eventuella effekter av enskilda vindkraftparker på fågelfaunan har visat sig vara svårt av flera orsaker. Mängden data som samlas in i samband med en enskild etablering är i allmänhet relativt begränsad. Detta i kombination med att effekterna på fågelfaunan kan förväntas vara begränsade (Rydell m.fl. 2011, tabell 5.6) gör lokala effektstudier till en trubbig metod för att studera vindkraftens generella påverkan på fågelfaunan.

Om man vill efterforska generella mönster vore det därför önskvärt att inkludera inventeringsresultat från flera vindkraftparker i en och samma analys. För att möjliggöra detta föreslår vi att en eller flera inventeringsmetoder bör användas genomgående i samband med förundersökningar och kontrollprogram i Vattenfalls regi. Kravet på metoderna kommer att vara att de ska 1) ge värdefull information på projektnivå 2) möjliggöra att data från olika projekt kan samanalyseras. Här är det viktigt att understryka att flera metoder i de flesta fall sannolikt kommer att behöva användas för att tillräckligt underlag på projektnivå ska erhållas.

Det kan finnas praktiska och ekonomiska vinster med att kunna dra nytta av förstudier också i baseline-

undersökningar inom kontrollprogram. Förstudier är oftast undersökande med målet att undvika konflikter med skyddsvärda fågelförekomster. Till detta behövs kanske inte lika detaljerade studier som vid kontrollprogram. Likväl kan det finnas förutsättningar som gör det fördelaktigt att redan i ett tidigt förundersökande skede använda inventeringsmetoder som insamlar robusta data för analyser av vindkraftens eventuella effekter på fågelfaunan.

Bakgrund till metodbeskrivningar gällande häckfågelfaunan

Vi har valt att separera metodbeskrivningarna i två grupper: 1) Förstudier, det vill säga de inventeringar och undersökningar som genomförs i samband med att det ansöks om tillstånd att etablera vindkraft, 2) Kontrollprogram, vars syfte är att dokumentera eventuella effekter av en vindkraftetablering.

Inventeraren

En inventering blir inte bättre än vad kompetensen hos inventeraren tillåter. Det är därför rimligt att det ställs höga krav på de personer som ska utföra fältstudierna.

Den som inventerar ska:

- vara dokumenterat skicklig fågelskådare. Samtliga i Sverige regelbundet förekommande arter ska kunna identifieras på såväl läte som utseende.
- ha tidigare erfarenhet av fågelinventeringar.
- vara noggrann vid protokollföring.
- ha tillräcklig erfarenhet av fåglarnas ekologi och beteende för att kunna planera och genomföra inventeringar av specifika arter vid rätta tidpunkter och under gynnsamma väderförhållanden. Detta för att säkerställa att frånvaron av observationer inte orsakas av att fältarbete har genomförts under suboptimala omständigheter.

Kontakt med privatpersoner och projektgrupper

Vikten av att kontakta lokala ornitologer och andra personer (exempelvis jägare) med kunskap om den lokala faunan och artskyddsgrupper (Projekt LOM, Projekt Havsörn, Kungsörn Sverige, Projekt Jaktfalk, Projekt Pilgrimsfalk, lokala Berguvsgrupper) i samband med förstudien kan inte nog understrykas och är någonting som ska göras. Dessa kan besitta kunskaper om projekteringsområdet med omnejd som 1) kan tillföra förstudien kunskap om artförekomst som annars riskerar att missas, 2) kan medföra att vissa artspecifika inventeringar i samband med förstudien inte behöver göras eller kan göras med lägre intensitet.

Artportalens betydelse som kunskapsunderlag ska inte överskattas, men en översiktlig beskrivning av fågelförekomst i ett aktuellt område kan ibland erhållas. Om det finns skyddsvärda fågelförekomster inrapporterade är de oftast inte synliga för gemene man och Artportalen fungerar i dagsläget bäst som ett sätt att få kontakt med lokala ornitologer som besitter goda kunskaper om ett visst område.

1) Förstudier

Det huvudsakliga syftet med förstudier är att så långt möjligt säkerställa att en exploatering inte står i konflikt med höga naturvärden. Utformandet av en förstudie är relativt okomplicerad såtillvida att den är rent dokumenterande. De avväganden som man här får göra handlar främst om att avgöra vilka

metoder och med vilken intensitet dessa ska utföras för att studien ska bli trovärdig. Inventeringsmetoderna eller kombinationen av metoder måste anpassas till varje givet områdes karaktär och geografiska position. Vår ambition har varit att man med hjälp av den checklista som presenteras i tabell 1 ska kunna hitta det set av inventeringsmetoder som är lämpliga vid en given situation. Vilka insatser som ska göras i samband med en förundersökning är naturligtvis avhängigt de förkunskaper och förväntningar som finns om förekomst av konkreta arter och de krav som ställs från den tillståndsgivande myndigheten, men vi har utgått från att följande gäller:

- 1) Dokumentation av fågelförekomsten i stort.
- 2) Riktade inventeringar mot ett antal arter (framförallt rovfåglar) som listas i EU:s fågeldirektivs Bilaga 1 alternativt den Svenska Rödlistan eller mot habitat av särskild vikt (t.ex. våtmarker).

Det innebär att de inventeringsinsatser som vi föreslår kan upplevas som alltför ambitiösa, men tanken är inte att de ska tillämpas i varje vindkraftprojekt utan att de ska uppfylla de fall där den tillståndsgivande myndigheten ställer krav på omfattande dokumentation om fågelfaunan i samband med en vindkraftsprojektering eller där Vattenfall bedömer att sådan dokumentation är nödvändig.

Som generell metod för att dokumentera fågelförekomst rekommenderar vi linjetaxering. Förutom att den är metodologiskt enkel så har den fördelen av att den kan appliceras på såväl stora som relativt små områden (jfr. Blank 2010). Positivt med linjetaxeringar är också att resultaten från dessa kan jämföras med de linjetaxeringar (Standardrutter) som sker i Svensk Fågeltaxerings (<http://www.fageltaxering.lu.se>) regi, vilket kan ge viss insikt om ett områdes generella fågelkvaliteter.

Omfattningen av en förstudie

Vår utgångspunkt är att om man följer inventeringsmetodiken i denna metodkatalog och genomför inventeringar vid rätt tidpunkt och under gynnsamma väderförhållanden är en säsongs fåltarbete tillräckligt. Dock finns ett antal arter (flertalet arter ugglor, blå kärrhök och fjällvråk) vars antal eller aktivitetsnivå varierar kraftigt mellan år. Dessa arter häckar normalt bara under år (gnagarår) med god förekomst av smågnagare. En ettårig inventeringsinsats som genomförs under ett år med dålig förekomst av föda kommer sannolikt inte att registrera någon av dessa arter. Problemet är att man genom att lägga till något enstaka inventeringsår inte på något sätt är garanterad att träffa ett så kallat gnagarår.

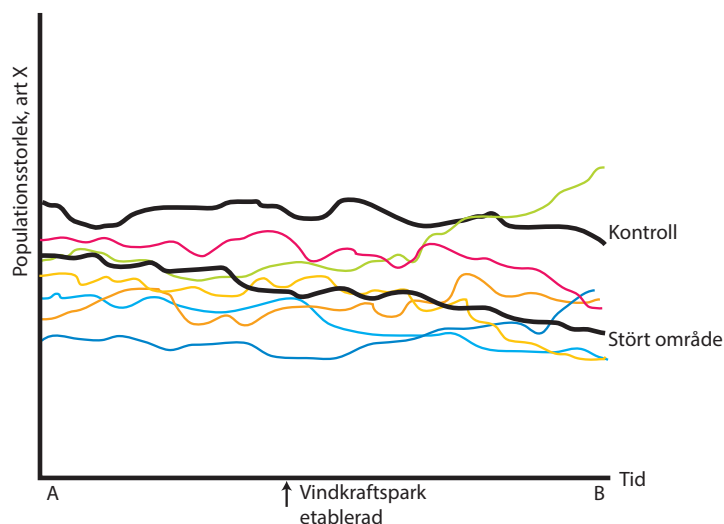
Vi anser därför inte att en utökning av antalet inventeringsår är vägen att gå för denna grupp arter. Dock ska inventeringsresultaten relateras till annan känd kunskap, exempelvis Svensk Fågeltaxerings standard- och natruttruter. Dessutom ska självfallet personer med lokal kunskap konsulteras.

Ibland kommer en ettårig förstudie ge observationer som indikerar men inte säkerställer att det kan finnas en skyddsvärd fågelförekomst i området. Då kan det förstås vara aktuellt att genomföra ytterligare ett års förstudie riktad specifikt mot fokusarten för att försöka få klarhet i den möjliga förekomsten.

2) Kontrollprogram

Ibland ställs krav på kontrollprogram avseende påverkan på fågel i tillståndsbeslut. I andra fall kan det för ett visst projekt finnas anledning att genomföra ett kontrollprogram inom ramen för verksamhetsutövarens egenkontroll. Behovet av kontrollprogram bör avgöras från fall till fall utifrån förhållandena i det enskilda projektet. Det är bättre att genomföra kontrollprogram med hög kvalitet i ett fåtal projekt än att göra enkla kontrollprogram med bristande kvalitet i alla projekt.

Syftet med kontrollprogram är att studera effekten av en exploatering. Programmen kan vara inriktade på att studera effekterna på fågelfaunan i stort och/eller på enskilda arter. Kontrollprogram genomförs ofta enligt den så kallade BACI-designen (Before-After- Control-Impact, se exempelvis Anderson m.fl. 1999). Tillvägagångssättet är att man inventerar såväl exploateringsområdet som korresponderande referensområden både före och efter etableringen av en vindpark. Kraven på referensområdena är att de ligger i geografisk närhet till exploateringsområdet och att de så långt möjligt habitatmässigt påminner om den yta som ska/har exploaterats. Genom att jämföra vilka förändringar som skett i fågelfaunan inom referensområdena respektive exploateringsområdet efter att vindkraftetablering skett räknar man med att eventuella konsekvenser på fågelfaunan av vindkraftparken ska kunna dokumenteras.



Figur 1. Populationsutveckling av art X i åtta närliggande områden. "Stört område": populationsutvecklingen i det område där vindkraftsverk etablerades, "Kontroll": populationsutvecklingen i det inventerade referensområdet. Färgade linjer visar populationsutvecklingen i potentiella referensområden som aldrig inventerades (ritad efter Conquest 2000).

Om man antar att resultaten från en BACI-undersökning visar att en fågelart häckande inom ett vindkraftområde haft en annan beståndsutveckling än i referensområdena, kan man då lita på detta? En förutsättning för att en jämförelse mellan referensområde(n) och påverkat område ska vara relevant är att referensområdena uppfyller de krav som nämndes ovan. Givet att de gör det, hur ska man vara säker på att eventuella skillnader beror på etableringen av vindkraftverk och inte på slumpmässiga effekter beroende på val av referensområde(n)? Figur 1 (ritad efter Conquest 2000) illustrerar denna problematik. Var och en av linjerna, dock inte "Stört område", representerar beståndsutvecklingen av art X i ett potentiellt referensområde. Endast de fetmarkerade inventerades. Slutsatsen här hade möjligen blivit att vindkraftetableringen påverkat arten i fråga negativt. Om något annat eller flera referensområde(n) valts hade bilden möjligen sett annorlunda ut. Det grundläggande problemet vid användandet av klassisk BACI-design är med andra ord att man inte nödvändigtvis vet hur representativt det valda referensområdet är för den generella utvecklingen. För att råda bot på detta problem är det önskvärt med jämförelser med mer generella resultat kring populationsutveckling.

Vi presenterar och rekommenderar här en inventeringsmetod, kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient. Denna i kombination med data från Svensk Fågeltaxering medför att man kan frånga användandet av dedicerade referensområden. Samtidigt innebär upplägget att man direkt får en betydligt starkare signal från eventuell påverkan i form av på vilket avstånd från störningskällan (här vindkraftverk) som påverkan sker. Vi bedömer att detta tillvägagångssätt har större potential att dokumentera vindkraftparkers effekt på den generella fågelfaunan än den klassiska BACI-designen beskriven ovan.

Omfattning av ett kontrollprogram

Hur lång tid ett kontrollprogram ska pågå beror på vilka fågelarter man vill göra en uppföljning på. Är det den kortsiktiga effekten på fågelfaunan i stort eller är det t.ex. hur häckningsframgången

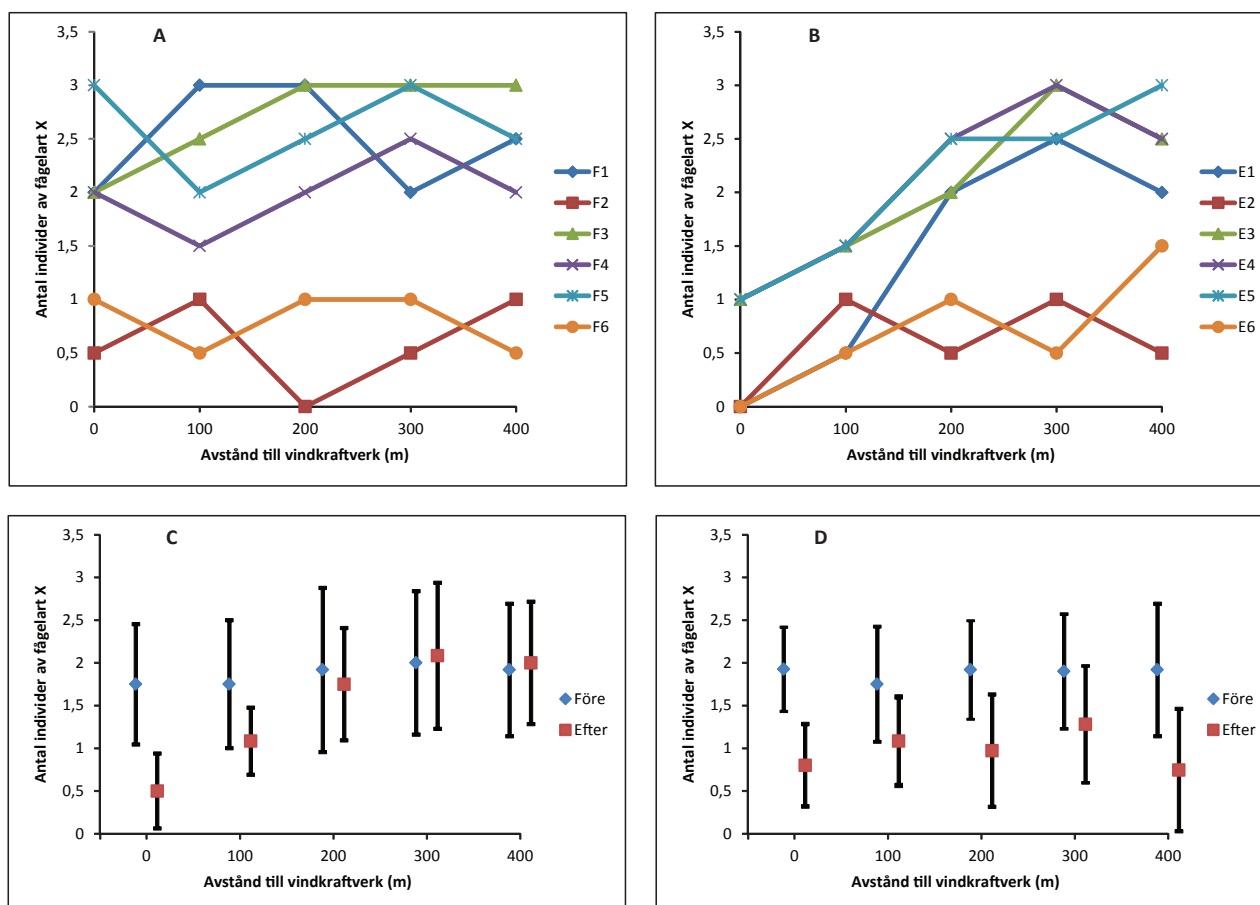
påverkas på häckande örnar i närområdet? Vid undersökningar av kortsiktiga effekter bedömer vi att 2 år före en vindkraftetablering och 2 år efter är att eftersträva. För vissa arter av särskilt intresse, inte minst långlivade fåglar som rovfåglar, vadare, lommar och ugglor, kan det vara aktuellt att göra undersökningar av långtidseffekter. Dessa kan göras med glesa intervall, som exempel ett år under perioden 3-5 år och ett år under perioden 8-10 år efter en vindkraftetablering.

Kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient

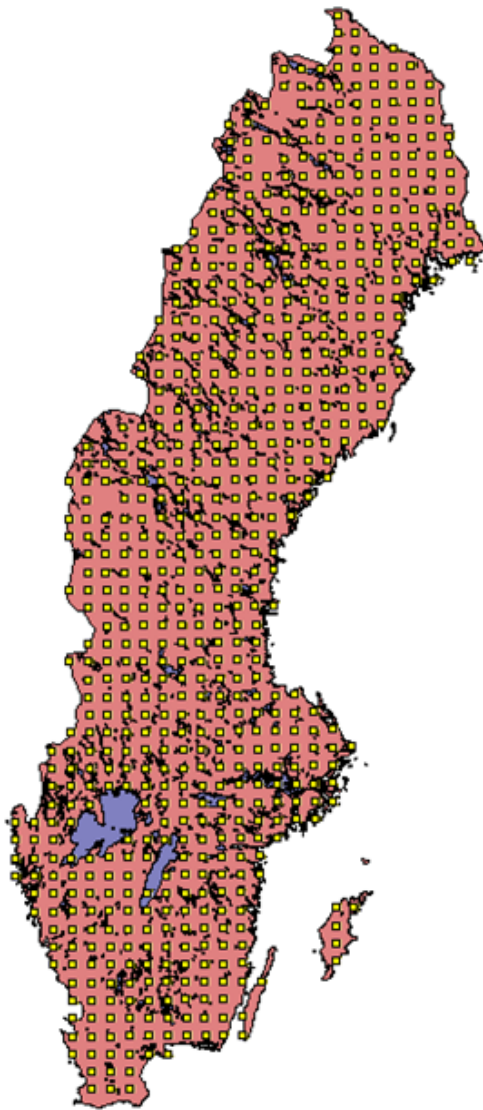
Syftet med denna metod är att erbjuda en metod vars resultat kan användas både för att bedöma effekten på fågelfaunan vid en enskild vindkraftetablering och för etableringar generellt. Genom att jämföra förekomsterna av fågel längs avståndsgradienten före och efter vindkraftetableringen får man ett mått på den eventuella störningen samt även ett mått på vilket avstånd från kraftverk som effekten finns.

Den grundläggande principen är att fåglar inventeras längs avståndsgradients utgående från de positioner där vindkraftverk ska placeras eller redan har placerats. Det innebär att samma punkter och linjer inventeras både före och efter en vindkraftetablering, vilket ger möjlighet till parvisa jämförelser.

Resultatet av en hypotetisk punkttxering visas i figur 2. I exemplet som visas i figur 2A-C kan man se att etableringen inte påverkat art X på avstånd från 100-300 meter ($200 \pm 100\text{m}$) och längre, men att



Figur 2. Hypotetiska resultat från sex transekter gjorda före och efter etableringen av en vindkraftspark. Varje transekt inventerades två gånger före etableringen och två gånger efter. På varje transekt gjordes fem punktinventeringar på 0, 100, 200, 300 och 400 meters avstånd från ett vindkraftverks position. A: medelantalet noterade individer av art X vid de olika punkterna innan etablering, B: medelantalet noterade individer av art X vid de olika punkterna efter etablering, C: medelantalet noterade individer av art X på olika avstånd från ett vindkraftsverk. Felstaplarna visar 95% konfidensintervall.



Figur 3. Karta över de standardrutter (grön prick) som regelbundet inventeras i Svensk Fågeltaxerings regi. Flertalet rutter inventeras årligen.

det sannolikt är en statistiskt signifikant påverkan av vindkraftverk på förekomst av art X på avstånd kortare än så. Detta är ett idealiserat exempel, men det visar på principen bakom denna metod. Figur 2D visar ytterligare ett möjligt utfall av dessa transekter. Här uppvisar art X generellt lägre tätheter efter etableringen. En förutsättning för att utröna om detta är en effekt av etableringen av vindkraft eller ett resultat av en allmän minskning av arten i fråga är att göra en jämförelse med referensdata, förslagsvis erhållna från Svensk Fågeltaxering.

Som tidigare nämnts kan det vara svårt att dra slutsatser om vindkraftparkers påverkan på fågelfaunan baserat på enskilda etableringar. Med denna metod är det enkelt att slå samman data från olika studieområden även om man då får göra vissa standardmässiga statistiska överväganden.

Ett antagande som görs vid denna metod är att störningen är som störst vid vindkraftverkens närhet, vilket måste anses som rimligt. De transektlängder som visades i exemplet ovan borde vara väl lämpade för att studera effekter på exempelvis tättingar. Studier av ett begränsat antal tättingarter visar att påverkan av vindkraftverk maximalt sträcker sig upp till cirka 200 meter (Hötter m.fl. 2006). Om samma metod används exempelvis vid inventering av fjällhäckande vadare behöver transekterna vara 1000 meter långa (jfr. Hötter m.fl. 2006).

Metoden är mest lämpad för att studera generella förändringar av fågelbestånden i samband med kontrollprogram. Kontrollprogram som riktar sig mot enskilda arter bör använda annan metodik (se längre fram i dokumentet).

Svensk Fågeltaxering vs. referensområden

Avsidsdorna med att använda sig av klassiska referensområden i samband med kontrollprogram har behandlats ovan. Ett alternativ till referensområden är att istället relatera populationsutvecklingen, d.v.s. den eventuella förändringen i fågelantalen inom ett vindkraftområde före och efter det att verken är på plats, med eventuella förändringar för samma arter på generell nivå från de standardrutter som görs i Svensk Fågeltaxerings (http://www.fageltaxering.lu.se) regi. Dessa rutter ligger spridda över hela landet (figur 3) och ger en representativ bild av populationsutvecklingen hos mer än 150 arter såväl regionalt som nationellt. Möjligheten finns även att från dessa rutter plocka ut tätheten för en art inom ett specifikt habitat och naturligtvis även att plocka ut data från de rutter som ligger närmast studieområdet. Vi ser dock en fördel med att göra jämförelserna på generell nivå. Genom att extrahera ut data från enskilda standardrutter riskerar man att hamna i samma dilemma som när man gör jämförelser med ett fåtal dedicerade referensområden, d.v.s. att populationsdynamiken från ett så begränsat stickprov inte är representativt.

Vi är övertygade om att data från standardrutterna fungerar bättre som generellt jämförelseunderlag vid kontrollprogram än användandet av typiska referensområden. Standardrutterna fungerar utmärkt

som referens till kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient vilket vi här föreslår som huvudmetod för uppföljning av den generella fågelfaunan inom kontrollprogram. De fungerar också precis lika bra som referens till generell kombinerad punkt- och linjetaxering i den mån att man i samband med förstudier vill jämföra ett områdes allmänna fågeltätheter med generella fågeltätheter på regional eller nationell nivå.

Checklista

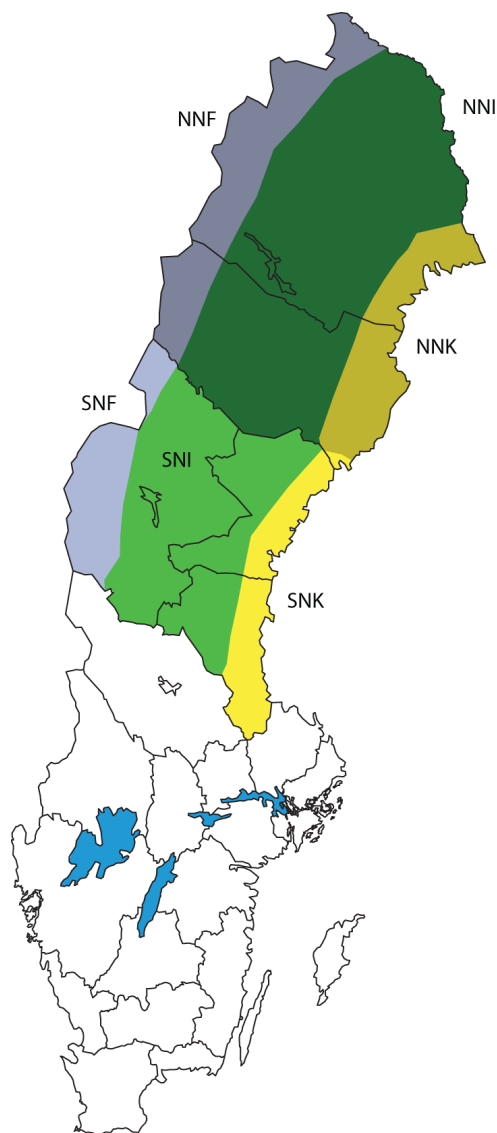
I tabell 1 presenteras en checklista vars syfte är att ge läsaren rekommendationer på val av inventeringsmetoder vid förstudier respektive kontrollprogram. *Syftet är inte att alla de arter som listas för en viss region nödvändigtvis ska inventeras i varje projekt.* En bedömning av vilka arter som bör inventeras görs från fall till fall utifrån förutsättningarna i och kring projektområdet. Utgångspunkten för de rekommenderade metoderna är att de ska ge goda kunskaper om fågelfaunan med arbetsinsatser som är rimliga i detta sammanhang. I checklistan hänvisas till generella, art- eller artgruppsspecifika och habitatspecifika inventeringsmetoder. Ungefärlig avgränsning av regioner i Norrland kan ses i figur 4.

Metodbeskrivningar

Här följer detaljerade beskrivningar av såväl de generella som artspecifika inventeringsmetoder som vi hänvisar till i checklistorna. Dessutom motiverar vi här varför vi valt dessa och relaterar dem till andra tekniker.

Metod 1. Linjetaxering (M1)

Denna metod rekommenderar vi som standardmetod när syftet med inventeringen är att inhämta allmänna kunskaper om fågelförekomsten inom och i anslutning till ett område där det planeras etablering av vindkraft. Inom undersökningsområdet, som ska inkludera hela det område där vindkraftsparken planeras samt en omkringliggande zon på 500 meter (jfr. Scottish Natural Heritage 2014) placeras ett antal linjetransekter (Blank 2010, Svensk Fågeltaxering). Av detta följer att ett undersökningsområde oavsett antalet planerade vindkraftverk i detta sammanhang aldrig understiger 1 km² grovt räknat. I skoglig miljö placeras linjerna så att de aldrig ligger närmare varandra än 200 meter, i öppen terräng ska motsvarande avstånd vara minst 300 meter. I små och medelstora områden kan linjerna placeras så att i princip hela arealen omfattas av inventeringen. I stora områden är det inte realistiskt att använda sig av samma linjetäthet som i mindre eftersom det skulle leda till orimliga fältinsatser. Det får konsekvensen att risken för att missa en enskild förekomst ökar i ett stort område, men å andra sidan blir den faktiska storleken på stickprovet, d.v.s. antalet inventerade kilometer i allmänhet större. Eftersom det huvudsakliga syftet med denna metod är att inhämta allmänna kunskaper om ett områdes kvaliteter ser vi inte detta som något större problem.



Figur 4. Kartan visar ett urval av de geografiska regioner som nämns i texten. Notera att avgränsningarna är ungefärliga och inte bör tolkas i strikt mening. Blåmarkerade sjöar markerar de "Stora sjöarna", NNK: norra Norrlands kustland, SNK: södra Norrlands kustland, NNI: norra Norrlands inland, SNI: södra Norrlands inland, NNF: norra Norrlands fjälltrakter, SNF: södra Norrlands fjälltrakter.

Tabell 1. Inventeringsmetoder vid förstudie och kontrollprogram. Syftet är inte att samtliga listade fågelarter alltid ska inventeras i alla projekt utan insatsen avgörs från fall till fall. Tabellen beskriver metoder som bör användas när arterna inventeras. De arter som listas är antingen med i den svenska rödlistan eller EU:s Fågeldirektiv, men notera att det finns fler särskilt skyddsvärda fågelarter som kan påverkas av vindkraftsetablering. En komplett lista över dessa presenteras i Bilaga 3 i Rydell m.fl. (2011). För ett antal arter listade nedan står inventeringsmetoden inom parantes. I dessa fall anser vi inte att det behövs några riktade inventeringar för arterna ifråga, utan att eventuella förekomster bör kunna påträffas i samband med andra inventeringsaktiviteter. När (M9) "Metod 9. Kontakt med artprojektgrupper" står i kombination med annan metod innebär det att man först tar kontakt med expert. Därefter avgörs i samråd vilken inventeringsinsats som ska göras.

Region	Habitat	Arter	Metoder, förstudie	Metoder, kontrollprogram
Små områden oavsett region och habitat			M2	M2
Fjällen	Över trädgränsen	Generellt Ripor Havsörn Blå kärrhök Fjällvråk Kungsörn Jaktfalk Jorduggla Fjälluggla Vadare	M1 M1 M4, M9 (M1 eller M2) M3 M4, M9 M3, M9 (M1 eller M2) (M1) M2	MX M1 M4, M9 (M1 eller M2) M3 M4, M9 M3, M9 (M1 eller M2) (M1) M2
Norrlands inland	Barrskog	Generellt Orre Tjäder Bivråk Fjällvråk Kungsörn Fiskgjuse Pilgrimsfalk Berguv Ugglor*	M1 M6 M6 M3 M3 M4, M9 M3 M3, M9 M9 M8	MX M6 M6 M3 M3 M4, M9 M3 M3, M9 M9 M8
Norrlands kustland	Barrskog	Generellt Orre Tjäder Bivråk Havsörn Fjällvråk Fiskgjuse Pilgrimsfalk Berguv Ugglor*	M1 M6 M6 M3 M4, M9 M3 M3 M3, M9 M9 M8	MX M6 M6 M3 M4, M9 M3 M3 M3, M9 M9 M8
Norrland	Odlingslandskap	Generellt Storspov	M1 M2	MX M2
Norrland	Våtmarker	Generellt Lommar Blå kärrhök Pilgrimsfalk Vadare Jorduggla	M2 M7, M9 (M2) M3, M9 M2 (M2)	M2 M7 (M2) M3, M9 M2 (M2)

Götaland och Svealand inland	Barr-, löv- och blandskog	Generellt Orre Tjäder Bivråk Havsörn Kungsörn Fiskgjuse Pilgrimsfalk Berguv Nattskärre Ugglor*	M1 M6 M6 M3 M4, M9 M4, M9 M3 M3, M9 M9 M5 M8	MX M6 M6 M3 M4, M9 M4, M9 M3 M3, M9 M9 M5 M8
Götaland och Svealand	Kustnära och "De stora sjöarna"	Generellt Storlom Havsörn Fiskgjuse Pilgrimsfalk Berguv	M1 M7, M9 M4, M9 M3 M3, M9 M9	MX M7 M4, M9 M3 M3, M9 M9
Götaland och Svealand	Odlingslandskap	Generellt Bivråk Glada	M2 M3 M3	MX M3 M3
Götaland och Svealand	Våtmarker	Generellt Lommar Vadare	M2 M7, M9 M2	M2 M7 M2
Skåne, Hallandskusten, Öland, Gotland	Barr-, löv- och blandskog	Generellt Orre Tjäder Bivråk Havsörn Kungsörn Fiskgjuse Pilgrimsfalk Berguv Nattskärre Ugglor*	M1 M6 M6 M3 M4, M9 M4, M9 M3 M3, M9 M9 M5 M8	MX M6 M6 M3 M4, M9 M4, M9 M3 M3, M9 M9 M5 M8
Skåne, Hallandskusten, Öland, Gotland	Odlingslandskap	Generellt Bivråk Glada Havsörn Ängshök (Öl)	M1 M3 M3 M4, M9 M9	MX M3 M3 M4, M9 M9
Skåne, Hallandskusten, Öland, Gotland	Kustnära	Generellt Glada Havsörn Ängshök (Öl) Pilgrimsfalk Berguv Vadare	M1 M3 M4, M9 M9 M3, M9 M9 M2	MX M3 M4, M9 M9 M3, M9 M9 M2
Skåne, Öland, Hallandskusten	Våtmarker	Generellt Vadare	M2 M2	M2 M2

* Med ugglor avses hökuggla, sparvuggla, lappuggla, slaguggla och pärluggla. Hökuggla påträffas främst i Norrlands inland; sparvuggla i större delen av Sverige, dock ej i de fjällnära skogarna, på Öland, Götaland, och i södra Skåne; lappuggla häckar i skogsmark och odlingslandskap från Norrbotten söderut till Jämtland och Hälsingland, på senare år tillfälligt så långt söder som i Småland; slaguggla förekommer från Värmland, Västmanland, Uppland och norrut, dock ej längst i norr och närmast fjällen; pärluggla häckar i barr- och blandskog från norra Skåne till Torne lappmark, den saknas på Öland.

Tabell 2. Riktlinjer för det maximala avstånd som bör vara mellan två linjer i relation till områdesstorlek och miljö.

Områdets areal	Skoglig miljö	Öppen terräng
1 – 10 km ²	400 m	—
2–10 km ²	—	600 m
10 – 50 km ²	700 m	700 m
> 50 km ²	1 km	1 km

Riktlinjer för inventeringsinsatser ges i tabell 2 och exempel på linjeplacering ges i figur 5.

Linjerna behöver inte vara räta, men viktigt är att deras exakta utsträckning dokumenteras (linjens start- och slutkoordinater (lämpligt koordinatsystem) om de är räta, via GPS-enhetens spårfunktion om de inte är räta). Samtliga fåglar som observeras längs en transekt noteras. Transekter är förslagsvis 1000 meter långa och delas in i segment på 500 meter. Fågelobservationerna registreras på det segment som inventeraren bedömer är närmast fågelns position. Inventeraren ska så långt möjligt undvika dubbelräkningar, det vill säga undvika att en och samma fågel noteras på fler än en linje eller segment.

Varje linje inventeras normalt vid ett tillfälle per säsong, vilket görs under den tid som nedan betecknas som standardperioden. Om tillståndsmyndigheten kräver att även tidigt revirhävande arter ska inventeras så rekommenderar vi att detta görs under de tider som anges under ”Tidig period”. Även under den tidiga perioden gäller att varje linje inventeras vid ett tillfälle. Ovan trädgränsen ser vi ingen anledning till dubbla inventeringar eftersom häckningssäsongen är så hoptryckt. För ungefärliga avgränsningar av olika regioner i Norrland hänvisas till figur 4.

Tidig period (om myndighet så kräver):

Götaland, Svealand och Norrlands kustland: 1 april och 20 april. Den tidigare delen av intervallet är att rekommendera för de sydligare delarna av landet (Götaland och Svealand) och den senare delen av perioden i de nordligare delarna (Norrland).

Norrlands inland: 15-30 april, ju längre norrut och västerut desto senare inom intervallet. Under denna period kan framkomligheten vara begränsad och alternativen är då att antingen senarelägga inventeringen eller att utföra den i begränsad omfattning.

Standardperiod:

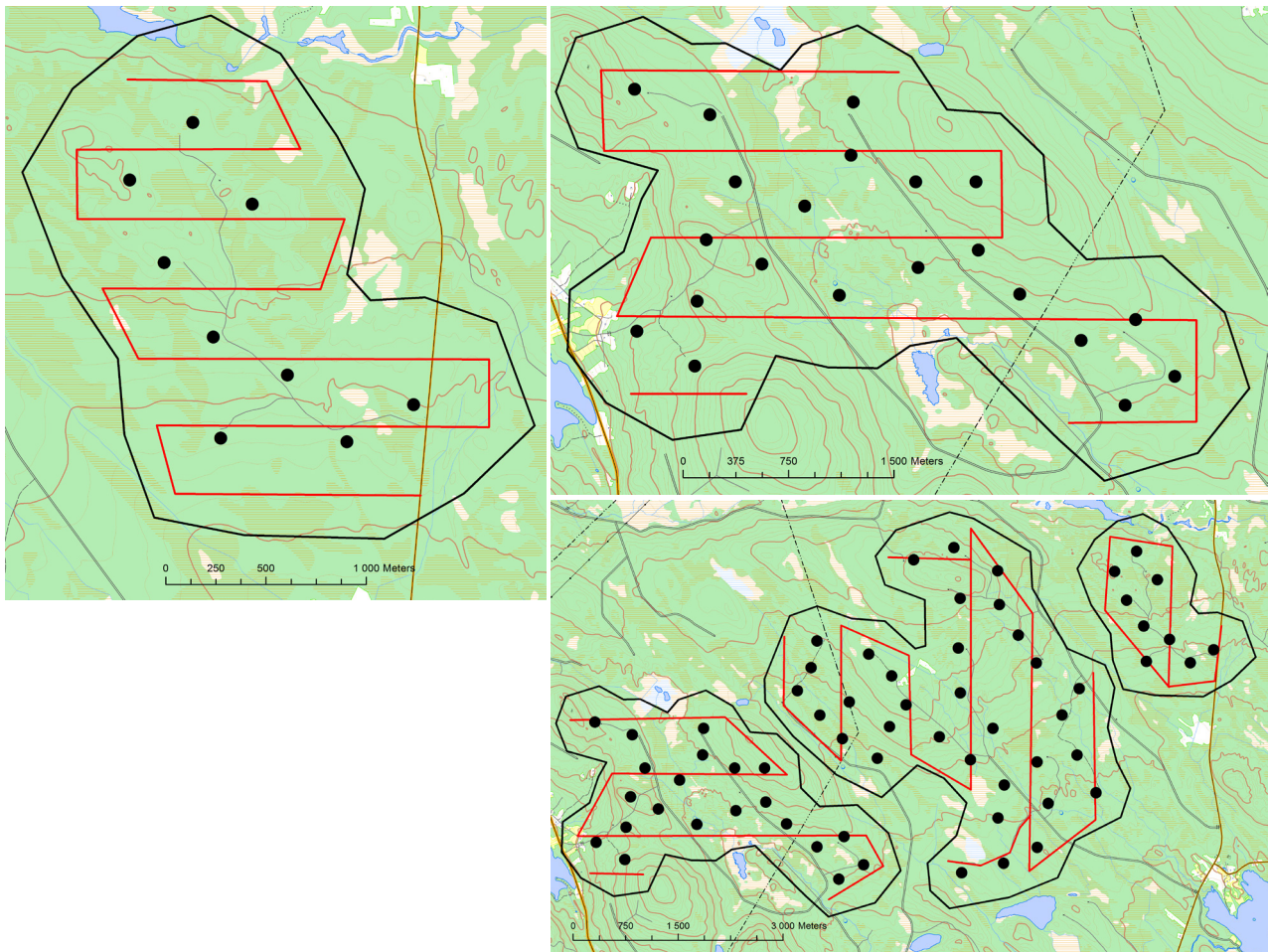
Götaland, Svealand och Norrlands kustland: 20 maj och 10 juni. Den tidigare delen av intervallet är att rekommendera för de sydligare delarna av landet (Götaland och Svealand) och den senare delen av perioden i de nordligare delarna (Norrland).

Norrlands inland: 1-20 juni, ju längre norrut och västerut desto senare inom intervallet.

Fjällen ovan trädgränsen: 10 juni-1 juli för den södra delen av fjällkedjan, 20 juni-10 juli för den norra delen.

Metod 2, Förenklad revirkartering (M2)

Förenklad revirkartering kan som förstudiemetod vara lämplig vid två tillfällen: 1) om det område som ska undersökas är mindre än 2 km² och huvudsakligen består av öppen mark kan den användas för att



Figur 5. Förslag på placering av linjetransekter i A: litet område, B: medelstort område och C: stort område. Linjetättheterna följer de riktlinjer som anges i tabell 2. För samtliga områden gäller att linjerna lagts så att inventeringarna täcker etableringsområdena, samt en zon på cirka 500 meter utanför dessa. Svart cirkel: vindkraftsverk, röd linje: linjetransekt, svart linje: inventeringsområde. Transekterna har i största möjliga mån lagts i nord-sydlig eller öst-västlig riktning. Erfarenhet säger att detta gör det lättare för inventeraren att hålla kompassriktning. Område C: här har etableringsområdet delats upp i tre inventeringsområden eftersom vindkraftsverken är aggregerade i tre grupper. Notera att längst i söder av det mellersta inventeringsområdet har en väg används som transekt.

dokumentera den generella fågelförekomsten. Linjetaxering, som vi ser som det huvudsakliga redskapet för att dokumentera fågelfaunan i samband med förstudier, fungerar mindre bra i små områden med låga fågeltätheter. 2) Vi rekommenderar denna metod i de fall där förekomsten av vadare ingår i förstudien (strandängar, myrmark och fjällhed). Den är dessutom lämplig vid riktade inventeringar mot storspov.

Förenklad revirkartering är en etablerad metod för inventering av fågel i jordbruksmark, fjäll och våtmark (Naturvårdsverket 2003, 2012a och b, Blank 2010). För detaljer om dessa metoder hänvisar vi till Naturvårdsverkets publikationer (kan hittas på Naturvårdsverkets hemsida under **undersökningstyper** och **fåglar**). Tidsramar för inventeringarna finns angivna i respektive metodbeskrivning och i Figur 6. Syftet med revirkarteringar är att dokumentera tätheten av de fågelarter som står i fokus. Vid förenklad revirkartering rekommenderar Naturvårdsverket att fyra besök görs i inventeringsområdet, men noterar samtidigt att två besök ofta är tillräckligt ifall besöken förläggs vid den tid då målarterna är som mest aktiva (Blank 2010). Vi anser i linje med denna rekommendation att två besök är tillräckligt i samband med förstudier. Detta eftersom det huvudsakliga syftet med en sådan studie är att säkerställa att en eventuell vindkraftsetablering inte drabbar särskilt skyddsvärda arter och inte att med hög precision dokumentera tätheterna av vanliga arter. Det senare kräver fler besök.

Metod	Ord	Tillägg	Besök	1-15 feb	15-28 feb	1-15 mars	15-31 mars	1-15 april	15-30 april	1-15 maj	15-31 maj	1-15 juni	15-30 juni	1-15 juli
M1	Linjetaxering													
	Götaland, Svealand, Norrlands kustland		1											
	Norrlands inland		1											
	Södra fjällen		1											
	Norra fjällen													
M2	Förenklad revirkartering													
	Götaland, Svealand, Norrlands kustland		2											
	Norrlands inland		2											
	Vadare, strandäng		2											
	Vadare, myrmark		2											
	Vadare, fjällen		2											
M3	Rovfågelinventering	Röd glada	2											
	Fiskgjuse	2												
	Bivårk	2												
M4	Örninventering		3											
M5	Nattskärre		3											
M6	Skogshöns	Tjäder	1											
	Orre	1												
	Järpe	1												
M7	Lommar		2											
M8	Ugglor		2											
MX	Avståndsgradient		2											

Figur 6. Översikt av tidpunkter för olika inventeringar samt antal besökstillfällen. Tidpunkter är ungefärliga och gränser är inte knivskarpa utan kan anpassas till en tidig eller sen säsong. Avvikelser från schemat ska dock kunna motiveras. Kommentarer till antal besökstillfällen: Linjetaxering: möjligen 2 besök för att bättre täcka in tidiga arter; Förenklad revirkartering: 4 besök vid kontrollprogram; Rovfågelinventering: ev. 1-2 extra besök för uppföljning.

När denna metod används inom ramen för ett kontrollprogram ska fyra besök utföras, eftersom ambitionen då är att kartlägga eventuella förändringar i fågelfaunan. Det medför självfallet att skattningarna av fågeltätheter måste hålla god kvalitet. Om fyra besök görs (kontrollprogram) sammanställs inventeringsresultaten enligt Naturvårdsverket (2003, 2012a och b). När två besök (förstudie) görs gäller följande enkla principer: ett revir bokförs om en fågel observerats vid ett tillfälle och att det är troligt att fågeln är knuten till platsen eller om en fågel enligt samma kriterium observerats vid två tillfällen på ungefär samma plats och det högst troligt rör sig om ett och samma revir.

Metod 3, Rovfågelsinventering (ej örnar) (M3)

Flera rovfågelarter är skyddsvärda vars förekomst normalt bör undersökas vid en vindkraftprojektering. Några arter upptäcks med hög sannolikhet vid generella fågelinventeringar medan andra kräver riktade insatser. Finns det klippbranter i undersökningsområdet ska dessa alltid inventeras efter häckande rovfåglar.

Vid rovfågelinventering är det oftast angeläget att fastställa boplatser. Det är vanligt med flera alternativa boplatser i ett rovfågelrevir och boplatser ligger inte alltid centralt i reviret. Rovfågeln kan finnas i reviret ett visst år utan att gå till häckning eller så avbryts häckning tidigt om födotillgången är begränsad. Under dessa omständigheter kan revir missas vid en inventering under en säsong. Därför förespråkas ibland två säsongers inventering för att öka sannolikheten att upptäcka skyddsvärda rovfågelrevir.

Generellt gäller vid rovfågelinventering att hitta lämpliga observationspunkter som ger god överblick över fokusområdet (Blank 2010). Detta kan vara mycket svårt i skogsmiljöer som ligger i platta landskap.

I områden som saknar högre punkter med god uppsikt kan öppnare områden såsom hyggen användas för att täcka in ett område. Detta är dock en tidskrävande metodik och sannolikt kan det i vissa områden vara mer kostnadseffektivt att använda en skylift för att få nödvändig överblick. Vi känner dock inte till någon studie där sådan utrustning använts vid rovfågelinventering.

Oftast hittas boplatser av rovfåglar genom observationer av häckande individer vars beteenden hjälper till att avslöja platsen för ett bo. Om man kommer i närheten av ett bo, särskilt i slutet av häckningssäsongen då det finns stora ungar i boet, varnar föräldrarna om de befinner sig i närheten. Ett sådant beteende är användbart även om själva boplatserna inte upptäcks då man kan vara säker på att boet finns i närheten. Stora ungars tiggläten hörs flera hundra meter och även när ungarna är flygfärdiga stannar de i boets närhet en tid och tigger ofta ihärdigt. En erfaren rovfågelsinventerare kan också hitta boplatser med hjälp av funna fjädrar från ruggande fåglar eller från rester av bytesdjur. En lyckad häckning genererar oftast tydliga spår av extremiteter kring boplatserna.

Under vintern-tidig vår före lövsprickningen är det i södra Sverige möjligt att leta igenom skogspartier efter risbon byggda av rovfåglar. Är undersökningsområdet väldigt stort kan de skogsbestånd som är svårast att övervaka från observationspunkter inventeras på rovfågelbon. Glador häckar ofta i mindre skogsbestånd och eftersök av deras bon är därför ofta möjligt att genomföra med relativt begränsad tidsåtgång. Vid upptäckt av risbon kan dessa besökas under häckningsperioden för kontroll med avseende på häckningsaktivitet av rovfåglar. Det är lämpligt att undvika besök vid rovfågelbon innan det finns ungar i boet (se också Metod 4 Örninventering).



Röd glada

Glador är mycket aktiva vid boplatserna i mars-april (en tidig vår redan i februari) och kan då avslöja i vilket område inventeraren ska leta efter bo. Det är ofta möjligt att få god överblick i det öppna jordbrukslandskapet där arten häckar. Tidigt på våren observeras hög flygaktivitet ovanför boet med revirläten och kanske bobygge. När de häckande fåglarna väl inlett ruvningen blir det genast svårare att hitta boplatserna. Ungarna lämnar boet i slutet av juni-början av juli men stannar kvar i boets närhet även en bra bit in i juli.

Rekommenderad metodik och arbetsinsats för inventering av röd glada:

Två besök görs i mars-april där hela området spanas av vid två olika tillfällen från lämpliga observationspunkter. Eftersom glador främst häckar i öppna jordbruksmarker är det sällan svårt att hitta bra observationsplatser. Glador är ganska väderoberoende och flyger i de flesta väder och friska vindar är ofta en fördel. Om glador häckar i ett undersökningsområde tar det oftast inte särskilt lång tid att observera arten. Samtidigt kan de häckande fåglarna röra sig över större områden vid jakt efter föda. Vid observation av glada är stationära fåglar intressanta, dvs. glador som "hänger" längre stunder över en dunge eller ett skogsbestånd. Innan lövsprickningen är det oftast relativt enkelt att hitta boet så länge det ligger i en isolerad dunge, men kan vara svårare i områden med mosaikartad skogsmark. Flera par glador eller glada och ormvråk kan häcka i samma dunge samtidigt. Boet kan ligga nära bostäder och i små dungar. Om inga glador noterats vid två besök i mars-april behövs inga fler riktade eftersök.

Fiskgjuse

Fiskgjusar som häckar vid sjöar placerar ofta bon som är relativt lätta att upptäcka i toppen av ett träd intill en sjöstrand eller på öar ute i sjön. Det är inte ovanligt att fiskgjusar häckar i skogsmark, oftast i frötall på hyggen, långt från sjöarna där de hämtar föda. I sådana fall är det lämpligt att spana på fiskande fiskgjusar. Efter att gjusen cirklar runt en stund med bytet, drar den nästan alltid iväg med fångsten i riktning mot boet. Fiskgjusehanen drar iväg med fisk också till den ruvande honan vilket kan ge vägledning om boets placering. I andra halvan av juli hörs ungarnas tiggläten och i mellersta Sverige är ungarna sällan flygga före 20 juli. Ungarna är sedan bundna till boets närhet ytterligare en tid.

Rekommenderad metodik och arbetsinsats för inventering av fiskgjuse:

För att hitta fiskgjusar som häckar i skogsmark på rejält avstånd från de sjöar de fiskar i kan man spana över undersökningsområdet i april månad efter spelflygande hanar. Längre norrut spelflyger hanarna snarare i början av maj. Liksom är fallet med bivråk kan det vara svårt att hitta lämpliga observationspunkter men hyggen ger ofta viss överblick av området. Eftersom det sker en transport av fisk från sjöarna till boet under såväl ruvningen som under ungvårdnadsperioden kan en inventering av fiskgjuse kombineras med inventering av bivråk under perioden 15 maj-10 juni (se nedan). Området bör spanas av heltäckande vid minst två tillfällen under perioden 15 april-10 juni. Om det inte finns några observationer som tyder på häckning i området behövs därefter inga fler eftersök av arten. Ifall observationer av fiskgjuse har gjorts kan man göra ytterligare span fram till åtminstone 15 juli efter "fiskdragande" fiskgjusar på väg mot boet. I andra halvan av juli går det att lyssna efter tiggande fiskgjusar, men ett sådant eftersök underlättas av att det finns observationer som pekar mot en boplats i ett relativt begränsat område.

Bivråk

Bivråken är överlag svårinventerad och boplatser kan vara mycket svåra att upptäcka. De är egentligen inte särskilt kräsna vad gäller biotopen och kan häcka i närheten av bostäder och väl trafikerade vägar. Observationer av spelflygande hanar i maj-juni kan ge vägledning även om spelflykt kan observeras relativt långt från boplatser och inte nödvändigtvis centralt i reviret. I första halvan av juli är det lämpligt att spana efter häckande bivråkar som lämnar boplatserna på morgonen när solen börjat värma ordentligt. Likaså kan det löna sig att i juli månad spana efter föräldrar som kommer med föda till ungarna. Sådana observationer kan vara tidskrävande att samla in men ger ofta bra vägledning om ungefärlig lokalisering av boplatserna. Flygga ungar stannar ofta kvar i närheten av boet fram till mitten av augusti.

Rekommenderad metodik och arbetsinsats för inventering av bivråk:

Två besök görs 15 maj-10 juni för dokumentation av spelflygande bivråkar eller observationer av indivi-



der som ger misstanke om häckning, t.ex. två fåglar i par som uppehåller sig i ett begränsat område. Hela området ska täckas in tillfredsställande vid två olika tillfällen. Vädret bör vara soligt med svaga till måttliga vindar, men det viktigaste är att det inte är regn och hårda vindar. Spelflykt kan observeras under hela dagen, men observationsstart behöver inte vara före kl. 09. Om det inte görs några observationer av bivråk under perioden 15 maj-10 juni utförs inga fler riktade eftersök. Vid misstanke om tänkbart område för boplats görs ett besök 1-20 juli för spaning efter häckande bivråkar som flyger till eller från boplatsen. Under perioden 20 juli-5 augusti är det lämpligt att leta efter tiggande ungar.

Metod 4, Örninventering (M4)

Såväl havsörn som kungsörn inventeras från observationsplatser med god utsikt över inventeringsområdet (Blank 2010). Vid god sikt är det möjligt att identifiera spelflygande örnar på ca 10 km avstånd. Minst två samtida observatörer är oftast nödvändigt för att med hjälp av kompassriktning lokalisera örnarnas position så noggrant som möjligt. Det är viktigt med bra väderförhållanden med bra sikt och gärna med friska vindar. Dagar med bra termik kan också vara bra, dvs. dagar med sol som framemot förmiddagen har värmt upp marken så att uppvindar uppstår i luften.

Spelflyktsinventering genomförs vid minst tre inventeringstillfällen under perioden 15 februari-30 april för dokumentation av spelflygande örnar eller andra observationer som tyder på revirhävdande par och/eller häckning (Naturvårdsverkets författningssamling 2012). I södra Sverige kan inventering startas tidigare på året, åtminstone 1 februari. Lämplig tidpunkt för inventering är kl. 09-14 men kan också göras utanför dessa tider.

Spelflykt noteras antingen som revirmarkering med grundare flyktbågar eller en djupmarkering (berg- och dalbaneflykt) som kan betyda markering för boplats (men också kadaver). Förutom boplatsen är lokalisering av områden där örnarna spelflyger viktiga att dokumentera. Detaljerade studier av häckande örnars rörelsemönster i reviret kräver dock fler besök än tre inventeringstillfällen och blir sannolikt endast aktuellt vid känd förekomst av örnrevir eller som en del av ett kontrollprogram.

Vid indicier på boplats ska man inte börja leta efter bo direkt utan vänta till tidigast 1 juni för att inte riskera att störa en häckning (Naturvårdsverkets författningssamling 2012).

Metod 5, Nattskärra (M5)

Nattskärra är relativt svårinventerad då de kan vara tysta långa perioder under natten när inventeringen äger rum. Vid födosök nattetid kan de flyga förhållandevis långt bort från boplatsen och kan därför missas vid inventeringstillfället. Det är därför lätt att underskatta det verkliga antalet revir och tätheter i ett inventeringsområde.

Nattskärrans surrande eller spinnande läte är typiskt och lätt att känna igen (kräver dock en god hörsel). Arten har också ett annat läte som hörs i flykten. Ibland flyger nattskärrorna runt över tämligen stora områden vid spel (särskilt vid hyggen) och då kan såväl det spinnande lätet som det alternativa lätet höras.

Nattskärra inventeras lämpligen vid minst två olika tillfällen under perioden 1-30 juni även om spelande fåglar kan höras redan kring mitten av maj och långt in i juli månad. Den högsta spelaktiviteten ligger kring 10-15 juni i södra Sverige, kanske något senare i Norrlands kustland. Tidpunkt för inventering sker lämpligen mellan 23.00 och 03.00. Det är oftast bäst spelaktivitet under tidig natt och strax före gryningen.

Vid inventeringstillfällen ska man eftersträva en vädersituation med svaga vindar och ljumma nätter (+13 grader eller mer). Det måste inte vara klart väder, men regn är sällan bra för inventeringsutfallet.

Oftast går det att utnyttja befintligt vägnät vid inventeringen. Nattskärrans spel hörs ofta ganska långt och det är lämpligt att göra korta stopp (5 minuter) med ca 1 km mellanrum. När det finns gott om nattskärror kan man behöva stanna oftare eller gå runt i terrängen för att försöka identifiera antalet individer.

Vi föreslår en standardinventering med två besök enligt ovan. Fler besök kommer inte nödvändigtvis att ge bättre skattningar av antalet revir. Om det finns ett intresse av att insamla mer detaljerade uppgifter om antalet revirhävdande nattskärror eller om inga nattskärror registrerats trots lämpliga biotoper, rekommenderar vi istället användande av ”play-back”, dvs. uppspelning av nattskärrans revirläte. Efter uppspelning av lätet i 30 sekunder väntar man i 5 minuter på en eventuell respons. Ofta svarar de nattskärror som har revir i närheten och kanske de närmar sig ljudkällan. Vingklappningar är ett tecken på att en nattskärra som flyger förbi inventeraren är revirhävdande. En nackdel med denna metod är att det ibland kan vara svårt att avgöra om en tyst nattskärra som närmar sig en uppspelning av lätet verkligen har ett revir eller bara flyger förbi på en födosöksrunda. En sådan individ kan dessutom dyka upp igen vid nästa inventeringsstopp där inventeraren spelar upp lätet.

Metod 6, Skogshöns (M6)

Vid inventering av skogshöns är det i princip alltid spelplatser för orre och tjäder som efterfrågas av myndigheter. I den mån det finns krav på att järpe ska inventeras krävs att man letar upp lämpliga biotoper och använder järppipa för att locka till sig järptuppar. En sådan inventering utförs lämpligen i april-

maj beroende på var i landet undersökningsområdet ligger. Linjetaxering av skogshöns utförs enligt Metod 1 och kan ge viss information om arternas förekomst.

Rekommenderad metodik och arbetsinsats för inventering av tjäder:

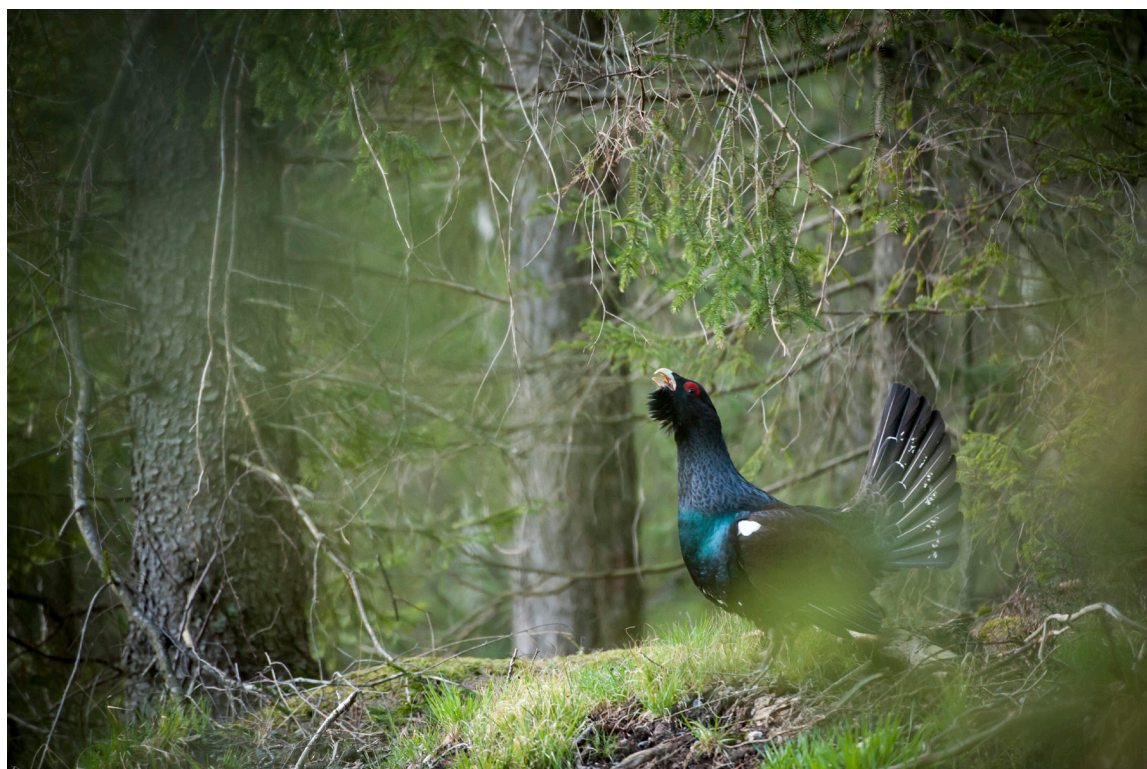
Inför en förstudie är det lämpligt att studera terrängkartor över området. Kartor som beskriver ålder på skogsbestånd är också värdefulla. Därefter är det lämpligt att ströva igenom de områden som man identifierat på kartor som intressanta miljöer för tjäder. Eftersök av spillning ger indikation på var en eventuell spelplats kan vara. Tjäderspelet hörs inte särskilt långt och det kan vara tidskrävande att hitta ett spel. Spelplatser ligger i genomsnitt åtskilda med 2-3 km och vid upptäckt av en spelplats är det därför möjligt att ungefärligen lokalisera var närmaste spelplatser kan ligga.

Lämplig tidpunkt för att inventera tjäderspel är under perioden 15 april-5 maj, även om spelet ofta startar tidigare på året i södra Sverige. Det kan vara svårt att räkna antalet tuppar på spel eftersom det inte är enkelt att komma nära utan att störa spelet. Ett gömsle är kanske nödvändigt i vissa fall. Inventering av till spelplatsen inflygande tuppar görs i skymningen som komplement till räkning av spelande tuppar (Blank 2010).

Rekommenderad metodik och arbetsinsats för inventering av orre:

Orrspel är betydligt lättare att hitta än tjäderspel då de spelande orrarna hörs på relativt långt håll. Dessutom äger spelet ofta rum på öppna mossar och myrar. Orrspelet pågår längre fram på säsongen än vad tjäderspelet gör men lämplig start för inventeringsperiod sammanfaller rätt väl med tjädernas, det vill säga omkring 15 april. Däremot kan inventeringen pågå fram till 15 maj även om 2:a halvan av april är bättre i södra Sverige.

Liksom för tjäder är en genomgång av kartor inför en inventering till stor nytta. Orrspel förekommer ofta på öppna mossar och myrar, men även på hyggen, i kraftledningsgator samt på skogsbilvägar. Inventeringen genomförs genom att undersökningsområdet täcks med regelbundna stopp för avlyssning. Kan inte det befintliga vägnätet utnyttjas måste inventeraren kanske traska ut i terrängen. Vid bra väder-



förhållanden (svag vind och ingen nederbörd) är befintliga spel igång varje morgon under spelsäsongen från gryningen fram till ca kl. 09. Därför räcker det med ett besökstillfälle vid en bra genomförd inventering.

Inventering av spelplatser från helikopter

En metod som kanske bara använts vid ett tillfälle är inventering av tjäder- och orrspel från helikopter. I stora områden i inre Norrland är det inte praktiskt genomförbart att till fots leta efter tjäderspel under en period på året då terrängen är svår att röra sig i. Om det aktuella undersökningsområdet i huvudsak består av relativt gles tallskog och öppen myrmark är det möjligt att inventera spelplatser av båda arterna samtidigt. En lämplig period för inventeringen är sista veckan i april då många tjäderhönor är på spelet vilket drar till sig tupparna. Inventeringen underlättas av att det finns ett snötäcke på marken då de mörka fåglarna blir lättare att observera. Orrarna spelar vid den här tiden gärna på istäckta sjöar. Det är en fördel om det inte är alltför soligt med skarpa kontraster utan snarare mulet väder då fåglarna lättare upptäcks. Inventeringen utförs strax efter gryningen fram till maximalt kl. 10 på förmiddagen.

Inventeringen genomförs lämpligen längs transekter med 300 m mellanrum (enligt metodik använd av ÄlgFlyg AB). Det är en fördel att använda en helikopter med stora glasytor som ger god sikt framåt genom golvet. Flyghöjden är 50–100 m beroende på terräng med en flyghastighet av ca 50 km/h. Vid upptäckt av spelplats görs en lov runt platsen och antalet fåglar räknas in parallellt med att spelplatsens position registreras med GPS. Är piloten och den bisittande inventeraren samkörda räcker det med dessa som inventerare, annars behövs ytterligare en person som bevakar pilotens sida. Ett område i storleksordningen 100 km² kräver två dagars (förmiddagar) inventering.

Metod 7, Lommar (M7)

Projekt LOM listar i ”Lommar och vindkraftverk, <http://www.projekt-lom.com/lom.litt.htm>” ett flertal inventeringsåtgärder som de anser ska utföras i samband med etablering av vindkraft. I samband med förstudien rekommenderar vi de metoder som beskrivs av Projekt LOM och som har till syfte att upptäcka häckande lommar.

Samtliga vatten med potential att hysa häckande lommar inom en radie av 1 km från den planerade vindkraftsparken ska besökas vid två tillfällen. Det första besöket görs den 1:a juni ($\pm$ två veckor) och har som syfte att lokalisera häckande eller stationära par. Det andra besöket ska genomföras runt den 1:a juli ($\pm$ två veckor) och här är syftet eftersök av ungar. Notera att det senare besöket ska genomföras oavsett resultatet av den första inventeringen, det är nämligen mycket lätt att missa ruvande lommar. Smålom häckar oftast i relativt små tjärnar, där de ibland lägger sitt bo på vegetationsrika öar. Därför rekommenderas att inventeraren går runt hela tjärnen för att öka chansen att upptäcka ö-häckande par.

Metod 8, Ugglor (M8)

Förekomst av ugglor inventeras lämpligen med samma metodik som används i den nationella övervakningen *Nattfågeltaxeringen* (se också Blank 2010). De avsteg vi gör från metodiken är antalet inventeringstillfällen samt att antalet punkter (stopp) avgörs av inventeringsområdets storlek och inte alltid är ett fast antal.

Välj en rutt som i första hand är farbar med bil. I inre Norrland är detta inte alltid möjligt då många skogsbilvägar inte hålls snöfria under vintern. Då kan det vara aktuellt att åka med skoter på bilvägar och skoterleder. Lägg ut punkter eller stopp längs ruten så att fåglar inte dubbelräknas på olika punkter. Ett

minsta avstånd av 2 km ("fågelvägen") mellan punkter är lämpligt. Finns stora öppna områden såsom hyggen kan en ropande uggle vissa nätter höras riktigt långt, även på längre avstånd än 2 km.

Vi föreslår två inventeringstillfällen under två perioder: vårvinter 1–31 mars samt tidig vår 1–30 april. Inventeringsstart ska ske inom 15 minuter från solnedgång. Det är lämpligt att starta inventeringarna vid olika startpunkter så att punkt 1 vid första tillfället blir sista stopp vid tillfälle 2. Därmed inventeras punkterna i omvänd ordning vilket ökar chansen för att skymningsaktiva arter, t.ex. sparvuggla, ska registreras.

Samtliga hörda och sedda ugglor räknas under fem minuter på varje punkt. Varje individ ska bara räknas en gång. Om bedömningen görs att samma individ hörs vid två närliggande punkter räknas den bara en gång.

Det är viktigt att inte inventera vid dåligt väder som regn, snöfall eller kraftig blåst. I första hand väljs nätter utan nederbörd och med svag vind. Blir det plötsligt dåligt väder under pågående inventering bör inventeringen avbrytas om det kan befaras att vädret påverkar resultatet av inventeringen negativt. Om en påbörjad rutt avbryts kan den återupptas vid ett senare tillfälle från den punkt där rutten avbröts.

Vid start och slut för inventeringen är det lämpligt att notera molnighet (i åttondelar), temperatur (i grader C), uppskattad vindstyrka (m/s) och nederbörd.

Eftersom ugglor är svårinventerade med avseende på stora variationer i tätheter och aktivitetsnivåer föreslår vi att man kan använda uppspelning av revirläte (så kallad play-back) för de två arter ugglor som i hög utsträckning är stationära i reviret året runt; berguv och slaguggla. Berguven ropar mer frekvent vid skymning och gryning medan slaguggla ropar hela natten. Därför hinner man inte med så många försök på berguv under en natt.

Högtalare vid användning av play-back ska vara tillräckligt kraftfulla så att uppspelningen kan höras ca 1 km. Efter 1 minuts lyssnande spelas revirlätet 40 sekunder i tre omgångar med 1 minuts avlyssning mellan varje uppspelning. Sessionen avslutas med 90 sekunders avlyssning efter den tredje uppspelningen (Tutiš m.fl. 2009).

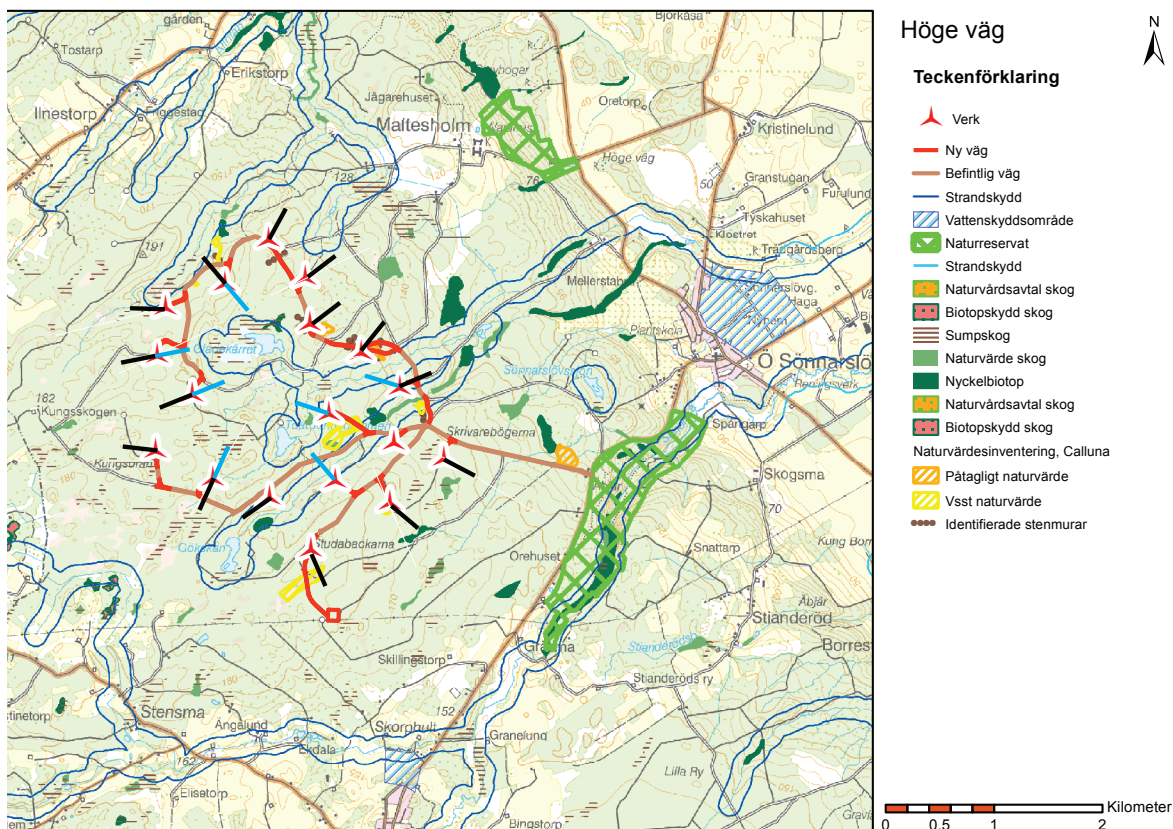
I vilken utsträckning play-back ska användas är avhängigt tillgängliga förkunskaper om ugglors förekomst i området och efter samråd med lokala ornitologer.

Metod 9. Kontakt med artprojektgrupper (M9)

Detta är inte en klassisk inventeringsmetod, men vi väljer att presentera den under ett eget stycke, detta inte minst för att understryka vikten av att dessa kontakter tas. Viktigt är att detta görs innan de egentliga inventeringsinsatserna påbörjas. Med artprojektgrupper avser vi inte bara de större projekten såsom Projekt Havsörn, Kungsörn Sverige, Projekt Berguv, projekt Jaktfalk och projekt Pilgrimsfalk. Det finns entusiaster som inventerar eller ringmärker skyddsvärda fågelarter över nästan hela landet, och det är viktigt att tillsammans med lokala ornitologer få kontakt med dessa personer.

För flertalet arter är detta ett komplement till fältarbetet, men för berguv anser vi att detta är den enda realistiska metoden för att konstatera förekomst. I etablerade revir ropar hanen ofta ytterst sporadiskt, vilket medför att risken för att missa en förekomst i samband med enstaka lyssningar är mycket stor.

Det är inte alltid att personer verksamma inom artprojekt vet exakt lokaliseringen av boplatsen i ett känt



Figur 7. Transektplacering i en park med 18 vindkraftsverk placerade i en yta på 8-9 km². Antalet transekter är 22 varav 7 är riktade inåt (blå), övriga utåt (svart). Transekternas längd är 400 m.

revir. Traditionellt häckar berguv och pilgrimsfalk på klippavsatser på branta stup, men särskilt i Norrland är de ofta markhäckare; berguv på hyggen och pilgrimsfalk på myrar. Medan pilgrimsfalk kan vara ljudlig och påfallande vid häckningsplatsen kan berguv vara ytterst svår att upptäcka under häckningen. Att leta upp ett berguvsbo på marken kan kräva 100-tals timmars arbete och är inte rimligt vid en vindkraftprojektering. Ett sätt att ta hänsyn till ett berguvsrevir där boplatserna inte är kända är att i samarbete med aktuell artprojektgrupp komma överens om lämplig mittpunkt i reviret och sedan använda en schablon skyddszon kring denna punkt.

Metod X. Kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient (MX)

Denna metod, kombinerad med jämförelser med data från Svensk Fågeltaxering, är den vi rekommenderar i samband med kontrollprogram som har till syfte att dokumentera eventuella effekter av vindkraft på den häckande fågelfaunan i stort. Den är inte lämplig att använda sig av för att inventera artgrupper (t.ex. rovfåglar) eller specifika arter med gles förekomst. Den grundläggande principen är att transekter med bestämda positioner inventeras både före (baseline) och efter etableringen av vindkraftverk. Transekterna placeras så att de passerar positionen för ett kraftverk (härefter pkt A), men de behöver inte nödvändigtvis ha den positionen som start- eller slutpunkt. En förutsättning för att metoden ska kunna genomföras är naturligtvis att verkens exakta positioner är definierade innan baseline-transekterna inventeras.

Varje transekt inventeras minst vid två tillfällen under olika år före och vid två tillfällen under olika år efter det att vindkraftparken etablerats.

Avståndet från en transekts bastersta punkt till pkt A måste anpassas till de artgrupper som är fokus för

inventeringen. Vi rekommenderar 400 meter om effekten på tättingar ska belysas och 1000 meter i samband med kontrollprogram ovan trädgränsen, givet att vadare inkluderas.

Tillvägagångssätt

Inventeringen genomförs under den del av våren när sång/spelaktiviteten är som högst. I Götaland, Svealand och Norrlands kustland infaller den perioden normalt mellan den 20 maj och 10 juni. Den tidigare delen av intervallet är att rekommendera för de sydligaste delarna av landet och den senare delen av perioden i de nordliga delarna. För Norrlands inland sträcker sig perioden från 1:a juni till 20:e juni, ju längre norrut och västerut desto senare inom intervallet. För områden ovan trädgränsen rekommenderar vi för den södra halvan av fjällkedjan 10 juni-1 juli och för den norra 20 juni-10 juli.

Ett antal transekter, samtliga tangerande en pkt A, placeras ut i området. I normalfallet används pkt A som start/slutpunkt för en transekt. Transekterna ska placeras så att cirka en tredjedel av dem riktar sig inåt parken, resterande placeras pekandes utåt. Här krävs naturligtvis en viss flexibilitet. Vid små etableringar kommer andelen utåtriktade transekter av tvång bli större eftersom det helt enkelt inte får plats med särskilt många inåtriktade. Vid stora etableringar kan det motsatta ske eftersom, relativt sett, en mindre andel av verken kommer att vara perifera. Vid de sistnämnda etableringarna bör en andel av transekterna utgå från verk som står helt inne i parken. Se figur 7 för ett exempel på transektplacering.

Varje transekt består av ett antal punkter och linjesegment. Punkt- och linjeinventeringen inventeras som helt oberoende av varandra. Det innebär att en och samma fågel som observeras på en punkt även ska noteras på linjeinventeringen, givet att den observeras även då. Dock är det inte tillåtet att registrera samma fågel på två punkter eller två linjer. Detta är exakt de principer som används av Svensk Fågeltaxering och de ger följande exempel (<http://www.fageltaxering.lu.se/inventera/metoder/standardrutter>). För punkt och linjebeteckningar, se figur 8.

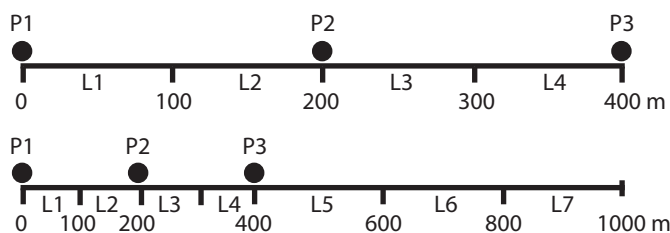
Exempel 1: En gök sjunger ihärdigt under dina fem minuters räkning vid P1. Den räknas med på P1. Strax därefter påbörjar du L1. Göken sjunger fortfarande ihärdigt och bokförs alltså även på L1. Samma gök (enligt din bedömning) hörs sedan även på P2. Då tas den INTE med (den kom med på P1).

Exempel 2: En gransångare sjunger ihärdigt precis vid slutet av L1. Den räknas med på L1. Strax därefter påbörjar du din fem minuters punkträkning vid P2. Gransångaren sjunger fortfarande ihärdigt och bokförs även på P2. När du ytterligare några minuter senare påbörjat L2 hörs gransångaren fortfarande, men tas INTE med på L2 (den kom med på L1).

Viktigt är att inventeraren på sin GPS har de geografiska punkterna lagrade för samtliga punkter och linjesegment *innan* själva inventeringen genomförs.

Att exakt ange det antal transekter som behöver göras för ett område av viss storlek är ogörligt eftersom det antal som behöver göras beror på ett områdes karaktär, exempelvis krävs det fler transekter i skog än i öppen terräng. I exemplet ovan (figur 7) placerades 22 transekter i en park med 18 verk i skogsmiljö. Antalet transekter per verk bör vara fler vid mindre anläggningar och kan reduceras vid större.

Själva fågelinventeringen (400 meters transekt) görs enligt följande: inventeraren startar vid en punkt,



Figur 8. Schematisk presentation av de transekter som används vid "Kombinerad punkt- och linjetaxering med avståndsgradient". Den övre används primärt när tättingar är huvudsakligt fokus, den undre när även effekten på exempelvis vadare ska studeras. L: linjeinventering, P: punktinventering.



P1 (se figur 8). Vid punkten noteras under 5 minuter (den tiden gäller för alla punkter) samtliga fåglar som ses eller hörs. Därefter inventeras linjesegmenten L1 och L2, som vardera är 100 meter och observationerna registreras per segment. Sedan inventeras P2, L3, L4 och P3 i nämnd ordning. En fågel ska bokföras på den punkt/linjesegment som är närmast där fågeln är.

1000 meters transekten är identisk med 400 meters transekten under de första 400 metrarna. Därefter tillkommer tre stycken 200 meters linjesegment.

Följande ska dokumenteras: Tid och datum för när samtliga punkter och linjer inventerades, samtliga punkters och linjers koordinater (lämpligt koordinatsystem), samtliga observerade fåglar och vid vilken punkt eller linjesegment de noterades. Som indata till analyserna används det högsta antal individer av en given art som observerats under inventeringstillfällena vid en specifik punkt/segment. Exempelvis, om det vid inventeringstillfälle ett noteras två bofinkar på segment L2 och vid tillfälle två noteras fem, så är det den senare numerären som används vid senare analys.

Referensområden

Återigen, av skäl som vi angett tidigare föreslår vi att data från Svensk Fågeltaxering används som referens i stället för data från klassiska referensområden.

Om det trots allt finns krav på att de senare ska användas gäller följande: principen är att vindkraftområdet såväl som minst ett referensområde inventeras både före och efter det att kraftverken är på plats.

Följande är viktigt:

- Referensområdet eller områdena ska ligga i närheten av vindkraftområdet och habitat och topografi ska vara så likartade som möjligt.
- Samma inventeringsmetod ska användas i samtliga områden.

Beroende av områdenas storlek används antingen linjetaxering eller förenklad revirkartering. Det är naturligtvis av största vikt att samma linjer alternativt revirkarteringsområden används i baseline- respektive effektstudien.

Inventering av flyttande fåglar och rastande fåglar

Ibland efterfrågas en bedömning av eventuella betydande stråk för flyttande fåglar i vindkraftområdet. Vad som är ett betydande flyttfågelstråk beror på ifall man ser det ur ett lokalt, regionalt eller nationellt perspektiv. Oavsett vilket finns idag kunskap om ledlinjer för flyttande fåglar eller koncentrationer av rastande fåglar. Kunskapen kan inhämtas från lokala ornitologer eller från befintliga övervakningsprogram (t.ex. rastande gäss och sjöfåglar). Därför är det oftast inte nödvändigt att göra undersökningar av flyttande fåglar i en förstudie.

Om myndigheter ändå ställer krav på undersökningar av flyttande fåglar som en förstudie vid en vindkraftsprojektering är detta inte svårt att utföra, men är ett tidskrävande arbete som sträcker sig över flera år om resultatet av inventeringarna ska vara trovärdiga. Ett sådant arbete är knappast rimligt som en förstudie utan lämpar sig bäst inom ett kontrollprogram (se exempel på en bra genomförd studie i Hörnefors av Enetjärn natur; Umeå Energi 2012). I den mån det finns krav på en beskrivning av flyttande fåglar inom en förstudie görs denna lämpligen med inventeringstillfällen utspritt över säsongen. Vårsäsongen sträcker sig i princip från mars till maj och höstsäsongen från augusti till oktober. En bra observationsplats med god uppsikt över undersökningsområdet är förstås en förutsättning. Inventeringarna utförs lämpligen från gryningen och framåt till ca kl. 12 eftersom t.ex. rovfåglar och tranor ofta flyttar lite senare på dagen när det bildats god termik. Vid dagar med god tillgång på flyttande fåglar kan det vara lämpligt att fortsätta studierna en bit in på eftermiddagen.

Betydelsefulla platser för rastande fåglar är ofta väl kända och beskrivna av ornitologer. Liksom fallet med flyttande fåglar är det därför sällan aktuellt med undersökningar av eventuella koncentrationer av rastande fåglar som en del i en förstudie. Däremot finns det ibland anledning att inkludera förekomsten av rastande fåglar inom ett kontrollprogram. Metodiken för räkning av rastande fåglar är tämligen rättfram, men själva utförandet varierar beroende på inriktningen av undersökningarna och preciseras inte närmare här.

Referenser

- Anderson, R. Morrison, M., Sinclair, K. och 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 wind energy sites. Avian Subcommittee, National Wind Coordinating Committee (NWCC), Washington DC.
- Blank, H., 2010. Manual för uppföljning i skyddade områden – Skyddsvärda fåglar. Naturvårdsverket.
- Conquest, L.L. 2000. Analysis and Interpretation of Ecological Field Data Using BACI Designs: Discussion. Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics 5: 293-296.
- Hötter, H., K-M. Thomsen & H. Jeromin 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

- Naturvårdsverket. 2003. Fåglar: förenklad revirkartering för jordbruksmark. (2015-01-12: http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/landskap/faglar_revirk-artjord_20120528.pdf)
- Naturvårdsverket. 2012a. Fåglar: förenklad revirkartering för fjäll. (2015-01-12: http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/landskap/fagelrevir-fjall_20120507.pdf)
- Naturvårdsverket. 2012b. Fåglar: förenklad revirkartering för våtmark. (2012-01-12: http://www.naturvardsverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/miljoovervakning/handledning/metoder/undersokningstyper/landskap/fagelrevirkart-vatmark_20120521.pdf)
- Naturvårdsverkets författningssamling. 2012. Föreskrifter om ändring i Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd (NFS 2007:10) om inventering av björn, varg, järv, lodjur och kungsörn (NFS 2012:12).
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2011. Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss. En syntesrapport. Rapport 6467, Naturvårdsverket.
- Scottish Natural Heritage 2014. Guidance. Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms.
- Sveriges Ornitologiska Förening. 2013. Uppdaterad version av föreningens vindkraftpolicy daterad hösten 2013: <http://www.sofnet.org/sveriges-ornitologiska-forening/fagelskydd/vindkraft/sofs-vindkraftspolicy/>
- Tutiš, V., Radović, D., Ćiković, D., Barišić, S. & Kralj, J. 2009. Distribution, density and habitat relationships of the Ural Owl *Strix uralensis macroura* in Croatia. *Ardea* 97:563-570.
- Umeå Energi. 2012. Kontrollprogram för sträckande fåglar vid Hörnefors vindkraftanläggning. Delrapport från 2011 års inventering och sammanfattning av resultaten 2003-2011. Enetjärn natur och Hushållningssällskapet.

