Vindkraftens påverkan på FÅGLAR OCH FLADDERMÖSS

Vindvals forskning om fåglar och fladdermöss omfattar såväl syntesrapporter, där forskare gör en samlad bedömning av nationell och internationell forskning, som enskilda forskningsprojekt. Arter som studerats har bland annat varit kungsörn, tjäder, nordfladdermus och barbastell.

Vindvals syntesrapporter om fåglar och fladdermöss har fått stort genomslag i tillståndsprövningen i Sverige. Översättningarna av rapporterna har också väckt internationell uppmärksamhet.

Det har länge varit känt att vindkraft kan innebära risker för fåglar, och det finns tusentals vetenskapliga artiklar på området internationellt sett. En syntesrapport har fördelen att erbjuda överblick genom en sammanvägd bedömning av många forskningsprojekt.

Att undvika att etablera vindkraftverk på platser med höga risker för fåglar, är det främsta sättet att minska negativ påverkan på fåglar. Skyddsavstånd, zoner där inga vindkraftverk bör byggas, är ett sätt att minska riskerna för hotade arter med förhöjd risk att förolyckas eller att störas av vindkraftverk. Vindkraft är generellt ett större problem för fladdermöss än för fåglar. Samtidigt finns möjligheter att med ganska enkla åtgärder begränsa skadorna för fladdermössen.

Det finns antagligen flera anledningar till att vindkraftverk dödar fladdermöss. En förklaring är att kraftverken lockar till sig insekter. Flera av Vindvals rapporter har därför studerat såväl fladdermöss som insekter.

VINDVAL

Ett forskningsprogram om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö. Programmet pågick från 2005 till 2024 och var ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket.

2025

Forskningsrapporter

Rapportnummer: 7169
Publiceringsår: 2024
Författare: Stefan Pettersson, Marcus Elfström, Johan Eklöf och Richard Ottvall.

Vindkraft i skogsmiljö – Beräknad dödlighet hos fladdermöss och fåglar

Rapporten presenterar beräknad dödlighet för fladdermöss och fåglar vid vindkraftverk i skogsmiljö i Sverige.

För fladdermöss visar resultaten att den uppskattade dödligheten i region 1 (Skåne, Blekinge och Kalmar län) motsvarar ett medianvärde av cirka 6 individer per oreglerat verk och år (säsong). För resterande undersökta regioner är dödligheten avsevärt lägre, mindre än en död fladdermus per verk och år. Utifrån resultaten föreslår forskargruppen att alla vindkraftverk i skogsmiljöer i region 1 ska driftregleras. En ettårig, kompletterande studie i region 1 och 2 har utvärderat effekten av driftreglering. Resultaten visar att dödligheten hos de mest riskutsatta fladdermusarterna är 60 procent lägre vid driftreglerade verk, jämfört med vid oreglerade verk. Dödligheten av fåglar i skogslandskap har i region 1 beräknats till 1,1 individer per oreglerat vindkraftverk och månad. För resterande undersökta regioner är tendensen att dödligheten är lägre, dock inga statistiskt säkra skillnader. Resultaten visar på flest fynd av rovfåglar och tornseglare.

Rapportnummer: 6740 (sv) 6791 (eng)
Publiceringsår: 2017
Författare: Jens Rydell, Lunds universitet, Richard Ottvall, Lunds universitet, Stefan Pettersson, Enviro Planning AB Göteborg, Martin Green, Lunds universitet

Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport

Det finns stor anledning att se över systemet med kontroll- och uppföljningsprogram så att dessa framöver kan bidra med kunskap i första hand kring de lokala förhållandena på den plats de genomförs, men också så att resultaten tillsammans med resultat från flera platser kan användas för att analysera mer generella mönster.

Rapporten innehåller fördjupade resonemang om vetenskapligt grundade skyddsavstånd, särskilt för örnar. För fladdermöss visar ny kunskap att vindkraft generellt är ett större problem än vad som var känt för fem år sedan. Samtidigt finns mer kunskap om hur man med relativt enkla åtgärder kan begränsa skadorna för fladdermöss.

Rapportnummer: 6467 (sv) 6511 (eng)
Publiceringsår: 2011 resp. 2012
Författare: Jens Rydell, Lunds universitet, Henri Engström, Sveriges Ornitologiska Förening/Uppsala universitet, Anders Hedenström, Lunds universitet, m. fl.

Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss

Rapporten innehåller kunskap som handläggare på länsstyrelser och kommuner, beslutsfattare samt projektörer behöver för att kunna göra väl avvägda bedömningar för en hållbar vindkraftutbyggnad på land och till havs.

Det finns beskrivning av vilka typer av miljöer som bör undvikas, vad som är viktigt att tänka på inför tillståndsgivning, samt vilka arter som kan påverkas i olika områden. Läsningen innefattar även artfakta med genomgång av arter som kan påverkas negativt av vindkraftverk och sammanfattar den forskning från Europa och USA som gjorts på området. Det viktigaste är att vindkraftverken placeras rätt, och med kunskap om fåglarna och fladdermössens beteende kan riskerna minimeras.

Rapportnummer: 6976 (sv) 6977 (eng)
Publiceringsår: 2021
Författare: Henrik Andrén, SLU, Julia Taubmann, University of Freiburg, Wildlife Ecology and Management and FVA-Wildlife Institute, Forest Research Institute of BadenWürttemberg, Joy Coppes, FVA-Wildlife Institute, m. fl.

Tjäder och vindkraft - ett internationellt forskningsprojekt

Projektet har samarbetat med ett femårigt forskningsprogram som drevs av Forest Research Institute of Baden-Württemberg (Tyskland)och University of Natural Resources and Life Sciences (Österrike).

Forskarna fann inga effekter av vindkraftverk på tjäder när det gäller fysiologisk stress, reproduktionsframgång eller risk för att dödas av rovdjur. Det går inte att dra slutsatser på populationsnivå, effekterna beror även på tjäderns regionala och nationella status. Hur det omgivande landskapet ser ut, har också betydelse. Forskarna föreslår ett avstånd på 865 m till tjäderns spelplatser och livsmiljöer under sommartid, för att minimera negativa effekter av vindkraftverk och tillfartsvägar. Det svenska projektet har märkt och inventerat tjäder i områden i Sverige där vindkraft är aktuell och baseras på data från ett skogslandskap där tjädern inte är hotad.

VINDVAL

Forskningsrapporter

Rapportnummer: 6847
Publiceringsår: 2020
Huvudförfattare: Jonas Victorsson, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Insekters attraktion till färger och hinderbelysning på vindkraftverk

Forskarna har prövat om ny färgsättning på vindkraftverk och hinderbelysning kan minska förekomsten av insekter, och därmed dödligheten av fladdermöss runt vindkraftverk.

Resultaten visar att ansamlingen av insekter kan minska om lampan är tänd kortare tid per minut än nuvarande blinkregim. De LED-lampor som testades lockade till sig fler insekter. Dagens färgsammansättning på hinderbelysning anses vara bra. Rapporten diskuterar även vad färgsättningen på vindkraftverkens torn har för betydelse när det gäller anlockning av insekter.

Rapportnummer: 6902
Publiceringsår: 2019
Författare: Johnny de Jong, Olle Håstad, Jonas Victorsson, Anders Ödeen.

Aktivitet av fladdermöss och insekter vid ett vindkraftverk

Studien har undersökt om tätheten av insekter kan ha betydelse genom att undersöka sambandet mellan fladdermusaktivitet och insektstäthet. Resultatet visade ett tydligt samband mellan vindhastighet och förekomst av insekter, och även ett samband mellan insektsförekomst och aktivitet av fladdermöss. Fladdermusaktiviteten minskade när temperaturen var under 10 grader och vindhastigheten högre än 12 m/s. Det fanns dock en stor variation både när det gäller fladdermusaktivitet och förekomst av insekter. Studien genomfördes vid ett vindkraftverk i Småland under sommar och höst 2017 och 2018.

Rapportnummer: 6827
Publiceringsår: 2018
Författare: Jens Rydell, Lunds universitet, Stefan Pettersson, Enviroplanning AB Göteborg, Martin Green, Lunds universitet.

Nordfladdermus och barbastell - hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk

Rapporten beskriver hur nordfladdermus och barbastell påverkas av vindkraft och hur detta bör hanteras. I norra Sverige är nordfladdermusen ofta den enda förekommande fladdermusarten i områden med vindkraft. Barbastellen förekommer i södra Sverige, och jagar nästan uteslutande i områden där skogen fått stå kvar under lång tid och kunnat utvecklas fritt. Detta gäller i viss mån även för nordfladdermusen i norr.

VINDVAL

Forskningsrapporter

Rapportnummer: 6589
Publiceringsår: 2013
Författare: Tim Hipkiss, Frauke Ecke, Holger Dettki, Edward Moss, SLU, Carolin Sandgren, SLU och naturvårdsenheten Länsstyrelsen i Jämtland, Birger Hörnfeldt, SLU.

Kungsörnars påverkan vid vindkraft-etablering - hemområden, biotopval och rörelser -Del 1

Märkningen av fåglarna gjordes i Västerbotten och Västernorrlands skogsland under 2010 och 2011.

Kungsörnar föredrar kalhyggen, men undviker tät, yngre skog och myrmarker. För att minska risken att locka örnar till vindparksområden, är det sannolikt bättre om vindparker kan lokaliseras så att de inte ligger i eller kommer att ligga på eller i direkt anslutning till hyggen, utan snarare i tät ungskog. Hyggen på behörigt avstånd från vindparker kan eventuellt fungera som alternativa jaktmarker och locka till sig örnarna.

Rapportnummer: 6734
Publiceringsår: 2017
Författare: Navinder J Singh, SLU, Tim Hipkiss SLU och Enviro Planning, Frauke Ecke, SLU, Birger Hörnfeldt, SLU.

Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkrafts-etablering - Del 2

Rapporten beskriver biotopval, flyghöjd och rörelsemönster som studerats under 2011–2015 för kungsörnar som märkts med GPS-sändare i norra Sverige

Forskarna rekommenderar bland annat att etablering av vindparker bör ingå i en långsiktig landskapsplanering där hänsyn tas till framtida förändringar i landskapet med avseende på framför allt andelen och arean av och den rumsliga fördelningen mellan kalhyggen och skog med slutet kronskikt.

Detaljstudier visade att örnarna flög högre i närheten av vindkraftverk än utanför parken, men de verkar fortsätta att använda området efter etablering av vindkraft.

Rapportnummer: 6574
Publiceringsår: 2013
Författare: Ulla Falkdalen, Projekt Jaktfalk, Lars Falkdalen, Lindahl, Falkdalen Naturforskning och Torgeir Nygård, NINA.

Fågelundersökning vid Storruns vindkraftanläggning, Jämtland

Rapporten beskriver hur fåglars utbredning inom ett område påverkas vid vindkraftsetablering.

Direktobservationer visar att de flesta observerade fåglarna inte flög i rotorhöjd, men av rovfåglar och vadare, flög 40 procent på en höjd där de riskerar att kollidera med rotorbladen. Bland de nio kollisionsdödade fåglar som hittades fanns inga rovfåglar, men fyra dalripor.

Inventeringarna genomfördes minst två år före och två år efter etableringen av vindkraftsanläggningen. Undersökningarna visar på en nedgång av antalet revir, men detta gäller även i ett referensområde, varför denna minskning huvudsakligen inte kan kopplas till etableringen av vindkraft.

Rapportnummer: 6413 (sv)
6438 (eng)
Publiceringsår: 2011
Författare: Jan Pettersson, JP Fågelvind AB.

Småfåglars och sjöfåglars nattflyttning vid Utgrundens havsbaserade vindkraftpark

Småfåglars och sjöfåglars nattflygningar radarbevakades vid Utgrundens fyr i Södra Kalmarsund under totalt 23 höstnätter och 26 vårnätter åren 2006– 2008. Både var och hur högt fåglarna flög studerades.

Studien visar att sjöfåglar väjer för vindkraftverken. Detta sker närmare verken under natten än dagtid. Studien kan inte påvisa att risken för kollisioner är vare sig större eller mindre än vad tidigare genomförda studier visat.

VINDVAL

Forskningsrapporter

Fåglar och fladdermöss

Havsbaserad vindenergi ur ett fågelperspektiv

Beskrivning av hur fåglar ser vindkraftverk till havs. Studien baseras på mer än 5 000 telespektrofotometriska mätningar som utförts dels vid vindkraftverken i Utgrunden I i Kalmarsund, och dels vid den planerade vindkraftparken Lillgrund i Öresund.

Arbetet bidrar till att förklara hur sträckande flyttfåglar påverkas av havsbaserade vindkraftsanläggningar och kunskapen kan bland annat användas vid planering och tillståndsprövning av vindkraft.

Rapportnummer: 5764
Publiceringsår: 2007
Författare: Anders Ödén, Uppsala universitet och Olle Håstad, University of Bristol.

Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien

Redovisning av förekomsten av fladdermus i Kalmarsund hösten 2005 samt metoder för att studera fladdermöss över hav. I rapporten beskrivs kollisionsriskerna för fladdermöss orsakade av havsbaserade vindkraftverk.

Rapportnummer: 5748 (sv)
5571 (eng)
Publiceringsår: 2007
Författare: Ingemar Ahlén, SLU, Lothar Bach, Hans J. Baggöe, samt Jan Pettersson, JP Fågelvind AB.

Flyttande små- och sjöfåglar

En förstudie av radarföljningar och flyghöjdsmätningar för att studera småfåglars och sjöfåglars beteenden vid flyttning till havs, i nedsatt sikt och nattetid.

Rapportnummer: 5568
Publiceringsår: 2006
Författare: Jan Pettersson, JP Fågelvind AB.

Foto: Fiskljuse, Bernd Lindner, Pixabay.

VINDVAL

Fåglar och fladdermöss

Foto: Tjädertupp, Julia Taubmann.

I tillståndsprövning av vindkraft är det mycket vanligt att hänvisa till forskningsresultat från Vindval.

För att minimera negativa effekter är det i första hand viktigt att undvika att bygga vindkraft på platser med höga risker. Det handlar om särskilt fågelrika platser, speciellt sådana där hotade arter häckar eller platser där fåglar koncentreras under flyttning och övervintring.

Relativt få fåglar förolyckas under aktiv flyttning. Riskerna, och dödligheten, är generellt högre för fåglar som vistas i ett område en längre tid som under häckning, övervintring eller rastning vid flyttningstid.

Olika arter, olika risker

Vissa fågelarter dödas i högre omfattning än förväntat av vindkraft i förhållande till hur vanliga de är. Det är rovfåglar, måsfåglar samt hönsfåglar. Rovfåglar, måsar och trutar är orädda. De försöker inte undvika vindkraftverken. Hönsfåglar, dalripa och tjäder, manövrerar långsamt och har därför svårare att undvika hinder. De kan kollidera med viltstängsel, stolpar eller med vindkraftverkens torn.

Fördel med färre och stora verk

Fågeldödligheten ökar med verkens storlek, ett resultat som visats internationellt och som stöds av studier i Sverige. I förhållande till installerad effekt och producerad mängd el minskar dock dödligheten med ökande verksstorlek. Då det dessutom behövs färre nya, stora verk jämfört med gamla, små verk för att producera samma mängd el kan man minska den totala dödligheten per anläggning samtidigt som elproduktionen ökas.

Större risker för fladdermöss

Fladdermöss är färre till antalet än fåglar, och har en långsam reproduktion. Detta gör fladdermössen mer sårbara. De kan dödas i samband med att de jagar insekter som samlas kring vindkraftverkens torn. Nio av tio olyckor sker under lugna, varma nätter från mitten av juli till mitten av september. Fladdermössen jagar vid vindkraftverken när vindarna är svaga, oftast 0 till 4 m/s.

Driftreglering skyddar fladdermöss

Fladdermöss kan skyddas mot dödliga olyckor om vindkraftverkens drift anpassas under de tider och väderförhållanden då aktivitet av fladdermöss i rotorhöjd är mest frekvent. Det har visats i internationell forskning. En svensk studie visar att dödligheten för fladdermöss är 60 procent lägre vid vindkraftverk som driftreglerats. Studien är gjord i skogsmiljö i Skåne, Blekinge, Halland och Kalmar län. Där är riskerna som störst, och därför bör driftreglering tillämpas, enligt forskare. Vindvals forskning visar på en stor skillnad av förekomst av riskutsatta fladdermöss i olika delar av landet.

Om Vindval

Foto: Vattenfladdermus, Jens Rydell.

Vindval, ett forskningsprogram om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö, pågick 2005–2024 och var ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket.

Den första etappens forskningsprojekt hade fokus på marint liv. Etapp två innefattade bland annat syntesprojekt, där experter sammanställt och analyserat de samlade forskningsresultaten och erfarenheterna av vindkraftens effekter både nationellt och internationellt. Synteserna gjordes inom fyra områden: Människors intressen, marint liv, fåglar och fladdermöss samt däggdjur på land. Tre av dessa uppdaterades också. Ytterligare fokusområden inom Vindval var planering av vindkraft och uppföljning av vindkraftsetableringar.

Programmet har omfattat närmare 60 projekt. Resultaten från Vindvals forskning har bidragit till underlag för miljökonsekvensbeskrivningar samt planerings- och tillståndsprocesser för vindkraft. Programmets resultat har också kommit till användning i tillsyns och kontrollprogram samt myndigheters vägledning. Vindval finansierades av Energimyndigheten med cirka 6,5 miljoner kronor per år under programtiden.

Det var viktigt för programmet att projekt och rapporter hade en hög vetenskaplig kvalitet och hög relevans samt att resultaten kom till användning. Projekten inom Vindval kvalitetssäkrades genom följande steg:

1. Identifiering av prioriterade kunskapsområden

Vindvals referensgrupp med deltagare från Vindvals målgrupper identifierade angelägna kunskapsområden om vindkraftens miljöeffekter där det behövdes underlag från forskningen till tillstånds- och planeringsprocesserna.

2. Utlysning av forskningsmedel

Vindval utlyste identifierade och prioriterade kunskapsområden och bad forskare komma in med forskningsansökningar avseende dessa områden.

3. Granskning av forskningsansökningar

Inkomna forskningsansökningar granskades vetenskapligt av oberoende forskare, som inte själva sökt medel. Ansökningarna granskades även med avseende på relevans av personer från Vindvals målgrupper.

4. Granskning av rapporter

Rapporter från finansierade projekt granskades av externa forskare och användare innan de publicerades som Vindvalrapporter.

VINDVAL

Illustration: GDJ, Pixabay.

Forskningsprogrammet Vindval tog fram kunskap om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö. Vindval var ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket och pågick 2005–2024. Fokus låg på frågor som behövde belysas i samband med tillstånd och planering av vindkraftsetableringar. Totalt har programmet omfattat cirka 60 projekt. I den här broschyren presenteras kortfattade resultat från forskningsrapporter inom ett delområde.

I serien ingår sex broschyrer:

1. Planering och vindkraft : ISBN 978-91-620-8922-1
2. Vindkraftens påverkan på människors intressen : ISBN 978-91-620-8923-8
3. Vindkraftens påverkan på marint liv : ISBN 978-91-620-8924-5
4. Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss : ISBN 978-91-620-8925-2
5. Vindkraftens påverkan på däggdjur : ISBN 978-91-620-8926-9
6. Vindkraften i samhället : ISBN 978-91-620-8927-6