



**VINDVAL – FORSKNINGSPROGRAM OM VINDKRAFTENS  
MILJÖPÅVERKAN  
Rapporter och projekt 2005–2023**



Vindval är ett forskningsprogram om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö. Resultaten från forskningen kan användas som underlag för miljökonsekvensbeskrivningar samt i planerings- och tillståndsprocesser inför vindkraftsetableringar. Slutrapporterna från projekten granskas av oberoende forskare och användare som inte själva varit med i projekten. Granskningen omfattar såväl den vetenskapliga kvaliteten på arbetet, som relevansen för användarna. Slutrapporter från Vindvals projekt samlas i Energimyndighetens projektdatabas. För att en rapport ska publiceras i Vindvals rapportserie, ska den vara vetenskapligt godkänd och särskilt användbar för programmets målgrupper. Programmets tre första etapper 2005–2018 omfattade ca 50 forskningsprojekt och fyra syntesprojekt, varav ett uppdaterades. Programmet finansieras av Energimyndigheten och drivs av Naturvårdsverket. Denna översikt av rapporter och forskningsprojekt gjordes den 1 juli 2021.

## **PLANERING OCH VINDKRAFT**

### **Pågående projekt**

#### **VindKör/WindChoir - verktyg för strategisk planering genom bedömning av vindkraftens kumulativa miljöeffekter**

Projektet ska utveckla ett verktyg för att bedöma och jämföra den samlade miljöpåverkan för olika utbyggnadsscenarier av vindkraft på land och till havs. Tyngdpunkten i verktyget är jämförandet av miljökonsekvenser, men det kommer också att utvecklas för att ta in ekonomiska, tekniska och hälsomässiga förutsättningar. Det baseras på Halpern-metoden, en vetenskapligt etablerad rumslig metod för miljöbedömning som används inom svensk havsplanering. Med utgångspunkt från bedömningsverktyget Symphony, som särskilt är anpassat för kumulativ miljöbedömning av vindkraft till havs, görs en förfinad version av verktyget som kommer att anpassas till ekosystem på land och i sötvatten.

*Projektledare:* Sverker Molander, Chalmers.

*Projektid:* 19 november 2018 – 30 september 2021. Projektet har ansökt om förlängning.

#### **Rewind - regional planering av vindkraft**

Forskarna ska utveckla metoder för en samordnad vindbruksplanering på regional nivå. Projektets resultat ska fungera som planeringsstöd för framtida översiktlig planering av vindkraft. Vindbruksplanering behöver framför allt ta hänsyn till vindresursen och infrastruktur som elnät och vägar, och samtidigt vägas samman med andra hållbarhetsaspekter. Ett användbart verktyg för detta, som kommer att användas, är flermålsanalys med hjälp av geografiska informationssystem (GIS). Studieområden är Västernorrlands län samt Västra Götaland.

*Projektledare:* Ulla Mörtberg, KTH.

*Projektid:* 1 november 2018 – 30 mars 2022.

## **Hållbar landbaserad vindkraft – synergi, integration eller konflikt mellan riksintressen**

Projektet har riksintresseområden som utgångspunkt och ska med fokus på vindkraft analysera möjligheter att kombinera olika typer av markanvändning. Forskarna ska ta fram kunskapsunderlag och utveckla planeringsförutsättningar och scenarier för hållbar utbyggnad av landbaserad vindkraft i förhållande till andra riksintressen på lokal, regional och nationell skala.

*Projektledare:* Johan Svensson, SLU.

*Projektid:* 1 november 2018 – 31 oktober 2022

## **Marin MedVind - Underlag för storskalig hållbar vindkraft till havs**

Projektets idé är att ta fram ett planeringsunderlag för en hållbar utbyggnad av vindkraft till havs i Bottenviken, Bottenhavet och Egentliga Östersjön. För att underlaget ska vara relevant för industrin kommer olika typer av vindkraftsfundament att beaktas och miljöer där dessa är lämpliga planeras att kartläggas.

Påverkan på marina organismer skiljer sig väsentligt mellan monopiles, gravitationsfundament och flytande fundament. Därför planeras scenarier för respektive typ av fundament att presenteras. Påverkan på miljön skiljer sig också i stor utsträckning beroende på vilka organismer som finns i närområdet. Även detta ska beaktas när förslag på områden för vindkraftsetablering tas fram.

Projektet består av flera delar, som bland annat omfattar en översikt över relevant EU- och nationell lagstiftning relaterad till miljöpåverkan av havsbaserad vindkraft, samt utarbetande av kriterier för att möta lagkraven. I projektet ingår marinbiologer, miljövetare och jurister.

*Projektledare:* Martin Isaeus, Aquabiota Water Research.

*Projektslut:* 31 december 2021.

## **Vindkraftens påverkan på MÄNNISKORS INTRESSEN**

Vindkraft medverkar till en nödvändig utveckling av förnybar energi. Samtidigt påverkar den människors livsmiljö. Vindvals projekt handlar om detta, och om människors deltagande i planeringsprocesser inför vindkraftsetableringar.

### **Pågående projekt**

**Uppdatering av syntesrapporten Vindkraftens påverkan på människors intressen.** Syntesrapporten Vindkraftens påverkan på människors intressen (rapportnr 6497) publicerades 2012 och kommer nu att uppdateras. Syftet är att integrera den senaste forskningen i rapporten. Projektledare är Karin Hammarlund, som var ansvarig för kapitlet Förankring i den nuvarande syntesrapporten. Till projektet knyts sakkunniga inom respektive område, samt en referensgrupp.

*Projektledare:* Karin Hammarlund, [karin@samskapet.se](mailto:karin@samskapet.se)

*Projektid:* 4 maj 2020 – 1 juni 2021. Granskningsprocessen pågår.

### **Vindkraft och upplevelsevärden i naturområden**

Projektet genomförs av forskare vid turismforskningscentret ETOUR vid Mittuniversitet. Forskningsprojektet behandlar frågor om acceptans och människors attityder, vindkraftens påverkan på landskapet och naturområdets attraktionskraft. Forskarna kommer bland annat att undersöka hur kunskapen om upplevelsevärden kan användas i samband med tillstyrkans- och tillståndsprocesser för vindkraft. En annan forskningsfråga är hur befintliga turistverksamheter kan anpassas och nya utvecklas i besöksmål där vindkraft är etablerad. Forskarna kommer att genomföra djupintervjuer och enkäter samt ta fram ett bedömningsverktyg för upplevelsevärden.

*Projektledare:* Tatiana Chekalina, ETOUR, Mittuniversitetet

*Projektid:* 1 juni 2021 – 31 december 2023

## **Forskningsrapporter**

### **Syntesrapport Vindkraftens påverkan på människors intressen**

Rapporten sammanfattar forskning främst från Europa och USA. Den innehåller fyra delar: Hälsa och ohälsa, Ekonomi och verksamheter, Landskap. Det fjärde kapitlet behandlar förankringsprocessen för vindkraft. Författare: Marianne Henningsson, Sofia Jönsson, Linnéuniversitetet. Johanna Bengtsson Ryberg, Naturvårdsverket, Gösta Bluhm, Karolinska institutet, Karl Bolin, KTH, Bosse Bodén, Mittuniversitetet, Kristina Ek, Luleå tekniska universitet, Karin Hammarlund, SLU Alnarp, Inga-Lena Hannukka, Vattenfall Stockholm, Carina Johansson, Sanna Mels, Tom Mels, Högskolan på Gotland, Mats Nilsson, Stockholms universitet, Erik Skärbäck, SLU Alnarp, Patrik Söderholm, Luleå tekniska universitet, Åsa Waldo, Lunds universitet, Ingegärd Widerström, Wilark AB och Niklas Åkerman, Linnéuniversitetet. Rapportnummer 6497(sv), 6545 (eng) (2012).

### **Studie av kontrollprogram av buller vid vindkraftverk**

Projektet har undersökt och kategoriserat kontrollprogram och rapporter som berör immissions- och emissionsmätningar av vindkraftsljud. Rapporten innehåller också checklistor för vad som bör ingå i kontrollprogram för buller. Författare: Karl Bolin, KTH, Martin Almgren, Almgren Akustikkonsult AB. Rapportnr 6739 (2017).

### **Människors upplevelser av ljud från vindkraftverk**

Författare: Eja Pedersen, Högskolan i Halmstad och Göteborgs universitet, Jens Forssén, Chalmers, Kerstin Persson Wayne, Göteborgs universitet. Rapportnummer 5956 (sv), 6370 (eng) (2009).

### **Deltagande landskapsanalys för vindkraft**

Rapporten är en idéskrift som beskriver metodiken för deltagande landskapsanalys. Den inkluderar även upplevelsevärden. Författare: Tom Mels

och Sanna Mels, Uppsala universitet, Campus Gotland. Rapportnummer 6625 (2014).

### [Vindkraft i öppet landskap, skog, fjäll och hav – lokala förutsättningar för förankring](#)

I rapporten beskrivs lokala förutsättningar som är viktiga för förankring av vindkraftsetableringar. Det handlar om hur människor använder miljön, och hur vindkraftsprojektet kan samordnas med övriga intressen. Författare: Åsa Waldo och Maria Johansson, Lunds universitet, Kristina Ek, Luleå tekniska universitet, Lars Persson, Umeå universitet. Rapportnummer 6540 (2013).

### [Vindkraft och kulturmiljö](#)

Rapporten beskriver positiva och negativa effekter av vindkraftsetableringar på kulturmiljöer. Den innehåller exempel på hur kulturmiljön behandlats i miljökonsekvensbeskrivningar och hur utfallet blev i verkligheten. Författare: Leif Häggström, Kulturmiljö Halland. Rapportnummer 6541 (2013).

### [Planering och kommunikation kring vindkraft i havet](#)

Rapporten presenterar kunskap om hur utformningen av förankringsprocesserna kan påverka det lokala mottagandet. Studien jämför tre kustkommuner: Mörbylånga, Torsås och Skurup. Författare: Sanna Mels, Högskolan på Gotland och Lars Aronsson Karlstads universitet. Rapportnummer 6350 (2010).

### [Attityder och delaktighet vid etablering av vindkraft till havs](#)

Här beskrivs möten mellan olika aktörer kring vindkraftsprojekten Lillgrund i Öresund och Utgrunden II i Kalmarsund. Rapporten syftar till att ge en förståelse för vilka attityder, risk- och möjlighetsuppfattningar som kan finnas hos lokala aktörer. Författare: Åsa Waldo och Mikael Klintman, Lunds universitet. Rapportnummer 6351 (2010).

### [Erfarenheter av vindkraftsetablering. Förankring, acceptans och motstånd](#)

Rapporten beskriver hur vindkraftsprojekt i Europa förankrats lokalt, samt ger förslag på metoder för delaktighet i planeringsprocesser. Författare: Mikael Klintman och Åsa Waldo, Lunds universitet. Rapportnummer 5866 (2008).

## **Avslutade projekt**

### **Människors upplevelser av ljud från vindkraft i kuperad terräng relaterat till ljudmätning**

Projektet avslutades 2018 och slutrapporten publiceras inte som Vindvalsrapport. Målet med studien var att undersöka hur människor uppfattar vindkraftsljudet kopplat till den ljudnivå som råder på platsen vid en specifik tidpunkt. Målet har inte kunnat uppnås, delvis för att alltför få av de tillfrågade anmälde intresse för att delta i studien. Projektrapporten "[Ljud från vindkraftverk i kuperad terräng](#)" finns som pdf och går att ladda ner från Vindvals webbplats.

Projektledare: Anna Rutgersson, Uppsala universitet.

### **Förklaringsmodeller för störning av vindkraftljud**

Projektet avslutades 2018 och slutrapporten publiceras inte som Vindvalrapport. Projektets mål var att utreda dominerande faktorer för upplevd störning av vindkraftljud. Målet har inte kunnat uppnås. Projektet kommer att arbeta vidare med data och resultat för att ge underlag till en vetenskaplig artikel, men detta ligger utanför uppdraget från Vindval.

Projektrapporten "[Störning av vindkraftverk – enkät och lyssningstester](#)" finns som pdf och går att ladda ner från Vindvals webbplats.

Projektledare: Dag Glebe, RISE.

## **Vindkraftens påverkan på MARINT LIV**

### **Pågående projekt**

#### **Uppdatering av syntesrapporten Vindkraftens effekter på marint liv**

Syntesrapporten Vindkraftens effekter på marint liv från 2012, kommer att uppdateras. Syftet är att integrera den senaste forskningen i rapporten.

Projektledaren Lena Bergström är medförfattare till flera Vindvalrapporter inom det marina området, bland annat den nuvarande syntesrapporten "Vindkraftens effekter på marint liv" (nr 6488). Till projektet knyts sakkunniga, samt en referensgrupp. Rapporten kommer att innehålla ett särskilt avsnitt om förutsättningarna för havsbaserad vindkraft att gynna biologisk mångfald. Avsnittet, som finansieras av Formas, ska även utvärdera om vindkraften kan bidra till ökad konnektivitet i ett landskapsperspektiv, till gagn för biologisk mångfald.

*Projektledare:* Lena Bergström, SLU, Institutionen för akvatiska resurser.

*Projektid:* 1 januari 2021 – 31 januari 2022.

#### **[Syntesrapport Vindkraftens effekter på marint liv](#)**

Rapporten samlar befintlig kunskap om effekter av vindkraft på marina organismer och föreslår åtgärder för att minimera påverkan.

Författare: Lena Bergström, SLU, Torleif Malm, Stockholms universitet, Hans Ohlsson, Wpd offshore, Magnus Wahlberg, Fjord & Bælt, Danmark, Rutger Rosenberg, Göteborgs universitet/Marine monitoring, Nastassja Åstrand Capetillo, Lena Kautsky, Stockholms universitet. Rapportnummer 6488 (sv), 6512 (eng) (2012).

### **Forskningsrapporter**

#### **[Kontrollprogram för vindkraft i vatten - sammanställning och granskning, samt förslag till rekommendationer för utformning av kontrollprogram](#)**

Rapporten bidrar med ny information kring miljöeffekter av vindkraft i vatten, samt belyser de utmaningar som finns kopplade till uppföljning av vindkraftens effekter på akvatiskt liv. Författarnas förslag till rekommendationer syftar till att underlätta tillämpningen av tillsyn och kontrollprogram och utgöra ett underlag

för väl avvägda och transparenta beslut vid etablering av vindkraft i vatten.  
Författare: Carolina Enhus, Hanna Bergström, Roger Müller, Martin Ogonowski, Martin Isæus, Aquabiota Water Research. Rapportnummer: 6741 (2017).

#### [Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning](#)

Studien har tagit fram ett vetenskapligt underlag om ljudet från pålning i havet och hur detta påverkar det marina livet. Rapporten innehåller tekniska beskrivningar av pålningsaktiviteter, undervattensakustik, ljudutbredning samt påverkan på tumlare, fiskarterna torsk och sill, fiskägg och fisklarver.

Författare: Mathias H Andersson, Brodd Leif Andersson, Jörgen Pihl, Leif KG Persson, Peter Sigray, FOI, Sandra Andersson, Andreas Wikström, Jimmy Ahlsén, Jonatan Hammar Marine Monitoring vid Kristineberg AB. Rapportnummer: 6723 (sv), 2016, 6775 (eng), 2017.

#### [Bentiska processer på och runt artificiella strukturer i svenska kustvatten](#)

Ekologiska effekter för botten samhällena som vindkraftverkens fundament ger upphov till. Författare: Torleif Malm, Stockholms universitet och Roland Engkvist, Linnéuniversitetet. Rapportnummer 6414 (2011).

#### [Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft](#)

Hur marina miljöer påverkas vid etablering av olika typer av fundament.  
Författare: Linus Hammar, Sandra Andersson och Rutger Rosenberg, Marine Monitoring vid Kristineberg AB. Rapportnummer 5828 (sv), 6367 (eng) (2008).

#### [En studie om hur bottenlevande fauna påverkas av ljud från vindkraftverk till havs](#)

Författare: Andreas Wikström och Åke Granmo, Marine Monitoring vid Kristineberg AB. Rapportnummer 5856 (2008).

#### [Hur vindkraft påverkar livet på botten](#)

Redovisning av en kartläggning av bottenlevande organismer vid havsområden där man planerat att bygga vindkraftverk. Författare: Torleif Malm, Högskolan i Kalmar. Rapportnummer 5570 (2006).

### **PÅVERKAN PÅ FISK**

#### [Blankålvandring, vindkraft och växelströmsfält](#)

Författare: Ingvar Lagenfelt, Ingemar Andersson och Håkan Westerberg. Rapportnummer 6479 (2012).

#### [Vindkraftens effekter på ålvandring](#)

Studie av ålvandring i Kalmarsund och Öresund före vindkraftsetablering.  
Författare: Håkan Westerberg och Ingvar Lagenfelt, Fiskeriverket.  
Rapportnummer 5569 (2006).

#### [Effekter av havsbaserad vindkraft på pelagisk fisk](#)

Studien har undersökt hur frisimmande fiskar påverkas av undervattensljud och fundament som vindkraftverken står på. Författare: Thomas Axenroth, Stockholms universitet. Rapportnummer 6481 (2012).

#### [Effekter av en havsbaserad vindkraftspark på fördelningen av bottennära fisk](#)

Författare: Lena Bergström, Frida Sundqvist och Ulf Bergström, Fiskeriverket. Rapportnummer 6485 (2012).

#### [GIS-teknik för att kartlägga viktiga livsmiljöer för fisk](#)

Författare: Ulf Bergström och Lena Bergström, Fiskeriverket, Ida Carlén och Martin Isaeus, AquaBiota Water Research. Rapportnummer 6427 (2012).

#### [Ljud från vindkraft i havet och dess påverkan på fisk](#)

Sammanlagd ljudbild vid Lillgrund vindkraftspark. Författare: Mathias Andersson, Stockholms universitet. Rapportnummer 6436 (2011).

#### [Ljud från pålning av vindkraftfundament – påverkan på fiskbeteende](#)

Författare: Mathias Andersson, Stockholms universitet. Rapportnummer 6437 (2011).

#### [Partikelrörelser i vatten vid ett vindkraftverk](#)

Redovisning av hur fiskar uppfattar den del av ljud från vindkraftverk som utgörs av partikelacceleration. Författare: Peter Sigray, Mathias Andersson och Tom Fristedt, Stockholms universitet och FOI. Rapportnummer 5963 (2009).

#### [Effekter av undervattensljud från havsbaserade vindkraftverk på fisk från Bottniska viken](#)

Författare: Ulf Båmstedt, Stefan Larsson och Åsa Stenman, Umeå Marina Forskningsstation, Carin Magnhagen, SLU, Peter Sigray, Försvarets Forskningsinstitut. Rapportnummer 5924 (2009).

#### [Studier på småfisk vid Lillgrund vindpark](#)

Påverkan på fisk vid etableringen av vindparken. Författare: Linus Hammar, Andreas Wikström, Patrik Börjesson och Rutger Rosenberg, Marine Monitoring vid Kristineberg AB. Rapportnummer 5831 (2008).

#### [Effekter på fisk av marina vindkraftparker](#)

Inventering av fiskförekomst i Kalmarsund och Öresund före etablering av en vindkraftpark. Författare: Sture Hansson, Stockholms universitet. Rapportnummer 5580 (2006).

#### [Hårt substrat i marin miljö](#)

En litteraturstudie om havsbaserade vindkraftverks fundament. Författare: Torleif Malm, Umeå universitet. Rapportnummer 6466 (2012).



# Vindkraftens påverkan på FÅGLAR OCH FLADDERMÖSS

## [Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017](#)

Rapporten innehåller nationell och internationell forskning som publicerats 2011–2015, samt en sammanställning och analys av information i avslutade svenska kontrollprogram som rör vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss.

Författare: Jens Rydell, Lunds universitet, Richard Ottvall, Lunds universitet, Stefan Pettersson, Enviro Planning AB Göteborg, Martin Green, Lunds universitet

Rapportnummer: 6740 (sv) (2017), 6791 (eng) (2017).

## Forskningsrapporter

### [Capercaillie and Wind Energy – an international research project](#)

Projektet samarbetar med ett femårigt forskningsprogram i Tyskland och Österrike. Målet är att värdera riskerna för den i Centraleuropa hotade tjädern, kopplat till vindkraft. Det svenska projektet har märkt och inventerat tjäder i områden i Sverige där vindkraft är aktuellt och baseras på data från ett skogslandskap där tjädern inte är hotad. Författare: Julia Taubmann, Joy Coppes och Henrik Andrén (projektledare). Rapportnummer 6977 (2021). Slutrapporten kommer att publiceras på svenska i början av september, rapportnr 6976.

### [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. Huvudförfattare: Jonas Victorsson, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet. Rapportnummer: 6847 (2020).

### [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. Huvudförfattare: Johnny de Jong, Centrum för biologisk mångfald, SLU. Rapportnummer: 6902 (2019).

### **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.

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

### **Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkraftsetablering Del 2**

Rapporten beskriver biotopval, flyghöjd och rörelsemönster som studerats under 2011–2015 för kungsörnar som märkts med GPS-sändare i norra Sverige (rapport 6589, 2013). Detaljstudier visade att örnarna flög högre i närheten av vindkraftverk än utanför parken, men de verkar fortsätta att använda området efter etablering av vindkraft. Författare: Navinder J Singh, SLU, Tim Hipkiss SLU och Enviro Planning, Frauke Ecke, SLU, Birger Hörnfeldt, SLU Rapportnr 6734 (2017).

### **Kungsörnars påverkan vid vindkraftetablering - hemområden, biotopval och rörelser**

Märkningen av fåglarna gjordes i Västerbotten och Västernorrlands skogsland under 2010 och 2011. Författare: Tim Hipkiss, Frauke Ecke, Holger Dettki, Edward Moss, SLU, Carolin Sandgren, SLU och naturvårdsenheten Länsstyrelsen i Jämtland, Birger Hörnfeldt, SLU. Rapportnummer 6589, (2013).

### **Fågelundersökning vid Storruns vindkraftanläggning, Jämtland**

Rapporten beskriver hur fåglars utbredning inom ett område påverkas vid vindkraftsetablering. Författare: Ulla Falkdalen, Projekt Jaktfalk, Lars Falkdalen, Lindahl, Falkdalen Naturforskning och Torgeir Nygård, NINA. Rapportnummer 6574 (2013).

### **Syntesrapport Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss**

Rapporten 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. Författare: Jens Rydell, Lunds universitet, Henri Engström, Sveriges Ornitologiska Förening/Uppsala universitet, Anders Hedenström, Lunds universitet, Jesper Kyed Larsen, Vattenfall Windpower AB, Jan Pettersson, JP Fågelvind AB, Martin Green, Lunds universitet. Rapportnummer 6467 (sv) (2011), 6511 (eng) (2012).

### **Småfåglars och sjöfåglars nattflyttning vid Utgrundens havsbaserade vindkraftpark**

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

### Havsbaserad vindenergi ur ett fågelperspektiv

Beskrivning av hur fåglar ser vindkraftverk till havs. Författare: Anders Ödén, Uppsala universitet och Olle Håstad, University of Bristol. Rapportnummer 5764 (2007).

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

### 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. Författare: Jan Pettersson, JP Fågelvind AB. Rapportnummer 5568 (2006).

## **Pågående projekt**

### **Insekters fördelning kring vindkraftverk och dess påverkan på insektsätande fladdermöss och fåglar**

Projektet studerar om insekters koncentration och förekomster i anslutning till vindkraftverk kan attrahera insektsätande fladdermöss samt fåglar, såsom nattskär, tornseglare och svalor. I projektet används ny teknik, bland annat laserbaserad remote sensingteknik och vertikal radar. Målet är att dokumentera hur insekterna ansamlas och varierar vid olika väderbetingelser, och om deras förekomster attraherar födosökande fladdermöss och fåglar till vindkraftverkens närområde.

*Projektledare:* Susanne Åkesson, biologiska institutionen, Lunds universitet.

*Projektrapportering:* 31 december 2020. Granskningsprocessen pågår.

### **Vindkraft och fladdermöss - utvärdering av driftsreglering, samt vindkraft i skogsmiljö - dödlighet av fåglar och fladdermöss**

Projektet ska utvärdera effekten av driftreglering för att skydda fladdermöss och finjustera utförandet av skyddsåtgärder. Målet är att få fram kunskap som kan underlätta beslut om när driftreglering ska användas och hur den ska utformas och hur kontrollprogram bör utformas. Forskarna ska även ta reda på hur stor dödligheten är av fåglar och fladdermöss i skogsmiljö. Eftersök av döda djur ska göras med tränade hundar. Studien kommer genomföras vid 13 vindparker i fyra regioner i Götaland och Svealand.

*Projektledare:* Martin Green, Lunds universitet

*Projektid:* 1 juni 2021 – 1 december 2023

## **Vindkraft och oförutsedd påverkan på arter och deras livsmiljöer**

Projektet följer upp vindkraftsetableringar med inriktning på artskydd. Tillstånd för vindkraft ges under förutsättningen att bevarandestatusen inte försämras regionalt/lokalt för arter och livsmiljöer. Oftast gäller det fåglar och fladdermöss. Tillstånden kan ändras om otillåten skada uppstår. Genom att analysera samtliga tillståndsbeslut under en tvåårsperiod, kommer forskarna att studera hur uppföljningen sker. En fördjupad studie görs av ett urval av etableringar, för att undersöka hur utredning enligt villkoren har genomförts, vilka resultat som har framkommit och hur den informationen hanterats av tillsynsmyndigheterna. Analyser kommer även att omfatta information om påverkan på arter som tillsynsmyndigheten fått genom eller initiativ eller från allmänheten. Projektet genomförs av Jonas Sandström miljöanalysspecialist vid SLU Artdatabanken, och Jan Darpö, professor emeritus i juridik vid Uppsala universitet.

*Projektledare:* Jonas Sandström, SLU Artdatabanken

*Projektid:* 1 maj 2021–31 december 2023

## **Avslutat projekt**

### **Populationsmodellering för örnar: mortalitetsfaktorers relativa betydelse, samt möjlighet till kompensationsåtgärder**

I studien görs ett försök att förstå vilken påverkan en vindkraftsutbyggnad kan förväntas få på Sveriges örnpopulationer, och hur denna påverkan kan kompenseras för. Tillgängliga sammanställningar gällande kungsörn pekar på att vindkraften står för mindre än 2 procent av den totala mortaliteten, och överträffas vida av tågkollisioner (37 procent), eldöd och ledningsdöd (sammanlagt 26 procent) samt naturliga dödsorsaker (sammanlagt 15,6 procent). Mönstret pekar rent allmänt på en potential att kompensera för en eventuellt ökad vindkraftsdödlighet genom att minska andra risker som örnarna är utsatta för. Studien är av mindre omfattning. Projektid: juni-december 2017.

Författare: Oskar Kindvall och Jan Olof Helldin, Calluna.

[Länk till rapporten på Callunas webbplats](#)

## **Vindkraftens påverkan på DÄGGDJUR**

### **[Syntesrapport Vindkraftens effekter på landlevande däggdjur](#)**

Rapporten sammanställer kunskap och erfarenheter av hur landlevande däggdjur – såväl vilda som domesticerade djurgrupper – påverkas av vindkraft.

Författare: Jan Olof Helldin, Jens Jung, Wiebke Neumann, Mattias Olsson, Anna Skarin, Fredrik Widemo, samtliga vid SLU Rapportnummer 6499 (sv) (2012), 6510 (eng) (2012).

## **Forskningsrapporter**

### [Inventering av renspillning](#)

Här beskrivs två olika metoder för spillningsinventering samt metodik för att analysera dessa data. En delrapport till studien från två vindkraftparker i Malå. Författare: Anna Skarin, SLU och Maria Hörnell-Willebrandt, Högskolan i Hedmark, Norge. Rapportnummer 6459 (2011).

### [Renar och vindkraft - studie från anläggningen av två vindkraftparker i Malå sameby](#)

Studien har undersökt hur renar påverkas under konstruktionsfasen av två vindkraftparker. Författare: Anna Skarin, SLU Christian Nellesmann, UNEP Grid-Arendahl, Per Sandström, SLU, Lars Rönnegård, Högskolan Dalarna, och Henrik Lundqvist, Länsstyrelsen i Jönköpings län. (Rapportnummer 6564, 2013).

### [Kumulativa effekter av exploateringar på renskötseln - vad behöver göras inom tillståndprocesser](#)

I en pilotstudie har forskare undersökt kumulativa effekter på renskötseln samt vilka möjligheter och hinder som myndigheter har att beakta dessa effekter inom dagens regelverk. Rapporten är ett delprojekt inom ramen för "Hur påverkar vindkraft i driftsfas renarnas val av betesområde – konsekvenser för renen och den samiska renskötseln". Författare: Rasmus Kløcker Larsen, SEI, Kaisa Raitio, Per Sandström, Anna Skarin, SLU, Marita Stinnerbom, Vilhelmina norra sameby, Jenny Wik-Karlsson, SSR, Stefan Sandström, SLU, Carl Österlin, Stockholms universitet, Yann Buhot, SLU. Rapportnummer 6722 (2016).

### [Vindkraft och renar – en kunskapssammanställning](#)

Rapporten sammanfattar elva svenska och norska undersökningar som har studerat effekter av vindkraft och kraftledningar på ren och renskötsel. Resultaten från studierna skiljer sig delvis åt, och forskarna förklarar varför. Författare: Olav Strand, NINA, Jonathan E. Colman och Sindre Eftestøl, Oslo universitet, Per Sandström och Anna Skarin, SLU, Jørn Thomassen, NINA. Rapportnummer 6799 (2018).

Rapporten [Vindkraft og reinsdyr – en kunnskapssyntese](#) publicerades i NINA:s rapportserie 2017. Den svenska rapporten är en översättning.

## **Pågående projekt**

### **Renar och vindkraft på vinterbeteslandet**

Projektet ska ge svar på frågor om renens habitat användning i vinterbetesland med vindkraft. Avsikten är att kartlägga eventuella effekter av vindkraftparkerna ur ett lokalt och regionalt perspektiv. Forskarna kommer att analysera GPS-data från renar i samebyar där vindkraft har uppförts. Studierna ska fördjupas kring fler vindkraftparker, bland annat Gabrielsberget, som har studerats i tidigare projekt samt parkerna Glötesvålen och Mullberg i Jämtland. Projektet ska ge svar på frågor om renens habitat användning i vinterbetesland med vindkraft. Forskarna kommer att samla renskötare till fokusgruppsmöten för att höra hur renskötseln har bedrivits, samt inhämta information från

projektörer om drift och underhåll. Forskningsresultaten ska kunna användas för att minimera negativa effekter av en storskalig vindkraftutbyggnad.

Projektledare: Anna Skarin, SLU.

Projektid: 1 oktober 2018 – 30 juni 2021. Granskningsprocessen pågår.

### **Påverkan och mildrande åtgärder för vindkraft inom renens vinterbete**

Projektet kommer att testa individuella och kumulativa effekter av vindkraftparker, kraftledningar och vägar. Studierna genomförs i tre områden i Norge: Fosen, Ildgruben Rakkonjarga. Projektet kommer att undersöka hur renens beteende i förhållande till vindkraftverk skiljer sig på olika skalor, både geografiskt och sett till olika tidsrymder. Även andra faktorer som kan påverka renen ska studeras, liksom den årliga variationen i beteskvalitet. Bland annat kommer projektet att använda serier av GPS-data och digitala kartor. Det genomförs i nära samarbete med renskötare och förvaltning. Den information som tas fram ska kunna användas för att minimera negativa effekter av en storskalig vindkraftutbyggnad.

Projektledare: Jonathan E Colman, universitetet i Oslo

Projektid: 1 oktober 2018 – 30 juni 2021. Granskningsprocessen pågår.

Ett samarbete kommer att ske mellan de två ovanstående projekten.

## **Avslutat projekt**

### **Hur påverkar vindkraft i driftsfas renarnas val av betesområde – konsekvenser för renen och den samiska renskötseln**

Forskare från Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, har studerat hur renar och deras val av betesområden påverkas av vindkraftverk under driftfasen, och vilka konsekvenser det i så fall kan få på renskötseln

Projektledare: Anna Skarin, SLU

Slutrapporten finns tillgänglig i Energimyndighetens projektdatabas.

Sedan slutrapporten lämnades till Vindval har den delvis omarbetats och förtydligats. Rapporten publicerades i SLU:s rapportserie 2016:

[Renar och Vindkraft II - vindkraft i drift och effekter på renar och renskötsel \(länk till SLU:s webbplats\)](#)

## **VINDKRAFTEN I SAMHÄLLET**

### **[Samhällsnyttans betydelse vid tillståndsprövningen av vindkraft](#)**

Rapporten analyserar hur begreppet samhällsnytta hanteras i tillståndsprövningen av vindkraft. Det finns ett tydligare utrymme i lagstiftningen att beakta vindkraftens negativa effekter, än att ta hänsyn till de positiva effekterna. Författarna föreslår en regeländring, så att den miljömässiga nyttan av vindkraften, och andra liknande verksamheter, måste göras i prövningen av tillstånd. Författare: Kristina Ek, docent i nationalekonomi, Lars Bäckström, fil dr och forskare i rättsvetenskap samt

Maria Pettersson, professor i rättsvetenskap. Samtliga vid Luleå tekniska universitet. Rapportnummer 6738 (2017)

### [Kraftproduktion och miljöopinion](#)

Rapporten analyserar kritiken av vindkraftens miljöpåverkan och den som riktats mot kärnkraft, bioenergi och vattenkraft. Författare: Jonas Anshelm, Linköpings universitet. Rapportnummer 6571 (2013).

## Avslutat projekt

### **Multikriteriemodeller vid lokalisering av vindkraft**

Syftet med rapporten är att inleda en undersökning av i vilken mån flerdimensionell beslutsteori (multikriterieanalys), kan tillämpas för att utforma praktiskt användbara beslutstödsmodeller. Rapporten bidrar med ett nytt perspektiv på hur man på ett mer rationellt sätt ska förstå och hantera de komplicerade beslutsproblem som aktualiseras vid lokalisering av vindkraft. Projektledare: Stig Blomskog, Höghskolan i Gävle.

[Länk till slutrapporten i Energimyndighetens projektdatabas:](#) (2017)

## Populärvetenskap från Vindval

**Vindkraft, fåglar och fladdermöss.** Tre faktablad som bygger på syntesrapporten från 2017 finns på Vindvals webbplats under fliken om fåglar och fladdermöss.

**Vindkraftens påverkan på människors intressen.** Två faktablad som bygger på syntesrapporten från 2012, finns på Vindvals webbplats under fliken om människors intressen. Ett handlar om vindkraft och landskap och ett behandlar vindkraft och förankring.

**Vindkraft, renar och renskötsel.** Tre faktablad från Vindval under fliken om däggdjur på land. Ett faktablad bygger på Vindkraft och renar – en kunskapssammanställning, ett behandlar forskning om vindkraft och renar och ett beskriver renskötselns årscykel.

[Vindkraftens påverkan på marint liv](#) Den största påverkan på marint liv uppstår när vindkraftverken anläggs, alltså under en relativt kort period. 10 sidor. Rapportnummer 8661 (2013).

**Forskarintervjuer:** På Vindvals webbplats finns filmade reportage och forskarintervjuer inom områdena Människors intressen, Fåglar och fladdermöss, Marint liv, samt Vindkraften och samhället finns på Vindvals webbplats. Varje film är 5–6 minuter.

**CWE2013.** Den 5–7 februari 2013 anordnade Vindval och Energimyndigheten en internationell konferens om vindkraftens miljöpåverkan. I [Book of Abstracts](#), rapportnummer 6546 (2013), kan du läsa om den forskning som presenterades.