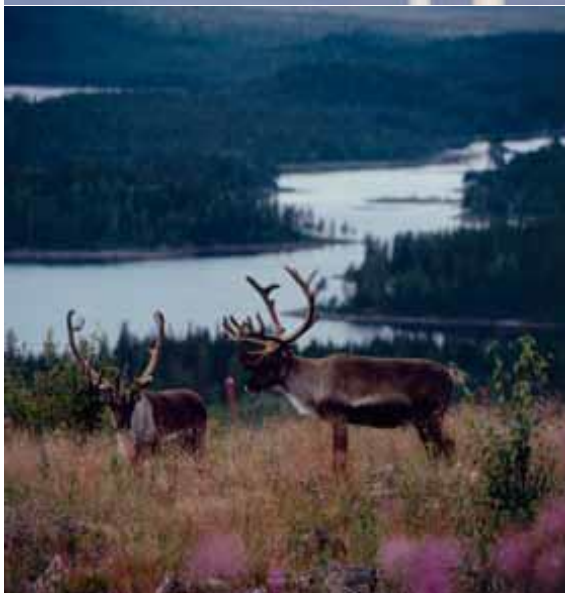




**VINDVAL – FORSKNINGSPROGRAM OM VINDKRAFTENS  
MILJÖPÅVERKAN  
Rapporter och projekt 2005–2023**



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.

Programmet finansieras av Energimyndigheten och drivs av Naturvårdsverket. Denna översikt av rapporter och forskningsprojekt gjordes den 31 maj 2022.

## **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 november 2022.

#### **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.

Slutrapporten är under granskning.

## **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 mars 2022.

Slutrapporten är under granskning.

## **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**

#### **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**

### **[Vindkraftens påverkan på människors intressen – Uppdaterad syntesrapport 2021.](#)**

Syntesrapporten Vindkraftens påverkan på människors intressen från 2012, har uppdaterats med ny forskning inom områden som samhällsnytta, hälsa och ohälsa, landskap och planering samt sociala konsekvenser.

Författare: Karl Bolin, KTH, Karin Hammarlund, Samskapet AB, Tom Mels, Uppsala universitet Campus Gotland. Hans Westlund, KTH,

Projektledare: Karin Hammarlund, karin@samskapet.se

Rapportnummer 7013 (2021).

### **[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 Waye, 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 Vindvalrapport. 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**

### **Syntesrapporter**

#### **[Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv – En syntesrapport om kunskapsläget 2021](#)**

Rapporten samlar befintlig kunskap om effekter av vindkraft på marina organismer och föreslår åtgärder för att minska påverkan. Fokus ligger på miljöer i Västerhavet, Egentliga Östersjön och Bottniska viken och de arter som lever inom det djupintervall som är intressant för etablering av vindkraft. Temamässigt omfattar rapporten bottennära miljöer, fisk, marina däggdjur och sjöfågel. Forskarna har också strävat efter att belysa kunskapsläget kring kumulativa effekter, samt frågor om under vilka förutsättningar havsbaserad vindkraft skulle kunna gynna marint liv.

Rapporten är en uppdatering av syntesrapporten Vindkraftens effekter på marint liv från 2012.

Författare: Lena Bergström, Charlotte Berkström, Birgit Koehler: SLU, Institutionen för akvatiska resurser, Marcus C Öhman, Martin Isæus, Antonia Nyström Sandman, AquaBiota Water Research, Lena Kautsky: Stockholms universitet/ Östersjöcentrum, Magnus Wahlberg; Syddansk Universitet och Naturens Stemme, Danmark, Henriette Schack: Naturens Stemme, Danmark, Hans Ohlsson, OX2 AB samt Richard Ottvall, Ottvall Consulting AB. Rapportnummer 7049 (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**

### **Rättsliga förutsättningar för havsbaserad vindkraft**

Rapporten innehåller beskrivningar och analyser av juridiska frågor kopplade till havsbaserad vindkraft: lagstiftning som tillämpas i olika delar av havet, tillstånd som krävs och mot vilka miljöbestämmelser prövningen sker. Forskarna analyserar de EU-rättsliga frågor som kan innebära konflikter med utveckling av vindkraft, med fokus på EU:s fågeldirektiv samt art- och habitatdirektivet. Rapporten innehåller även en diskussion om under vilka förutsättningar vindkraft till havs kan vara ett hållbart alternativ för utbyggnad av förnybar elproduktion i Sverige. Rapporten ingår i forskningsprojektet Marin MedVind underlag för storskalig hållbar vindkraft till havs. Författare: Melina Malafry, Juridiska institutionen, Uppsala universitet och Marcus C Öhman, AquaBiota Water Research. Rapportnummer: 7028 (2022)

### **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 bottenmiljöerna 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, Högsolan 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 Lillgrundens 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 Sigra, 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**

### [Tjäder och vindkraft - ett internationellt forskningsprojekt](#)

Projektet har samarbetat med ett femårigt forskningsprogram som drivs av Forest Research Institute of Baden-Württemberg (Tyskland) och University of Natural Resources and Life Sciences (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 aktuell och baseras på data från ett skogslandskap där tjädern inte är hotad.

Projektet har finansierats av Vindval och av Naturvårdsverket. Slutrapporten finns på engelska Capercaillie and Wind Energy – an international research project, rapportnummer 6977 (2021) och i en svensk översättning rapportnummer 6976 (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, Forest Research Institute of BadenWürttemberg, Germany.

### **Insekters attraktion till färger och hinderbelysning på vindkraftverk**

Forskarna har provat 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, Enviroplaning 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 flyghöjds mätningar för att studera småfåglars och sjöfåglars beteenden vid flyttning till havs, i nedsatt sikt och

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

### **Avslutade projekt**

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

Projektet har studerat om insekters koncentration och förekomster i anslutning till vindkraftverk kan attrahera insektsätande fladdermöss samt vissa fågelarter. I projektet användes ny teknik, bland annat laserbaserad remote sensingteknik och vertikal radar. Målet var 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.

[Länk till projektet i Energimyndighetens projekt databas](#)

#### **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 slutrapport i Energimyndighetens databas](#)

## **Vindkraftens påverkan på DÄGGDJUR**

### **Syntesrapport**

#### **[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**

### [Renar, renskötsel och vindkraft - vinter- och barmarksbete](#)

Forskare vid SLU har studerat hur renar och renskötsel påverkas av vindkraft i drift under vinterbetessäsongen i Mittådalen respektive Tåssåsen samebyar, och i året-runt-markerna i Malå sameby. Forskarna har analyserat GPS-data från renar före etableringen av vindkraft, under byggfas och under driftsfas. Hela forskningsprocessen, från urval av studieområden till insamling och analys av data har genomförts i nära samarbete med representanter för renskötseln.

Resultaten pekar på att renar och renskötsel i studieområdena påverkas negativt av vindkraftutbyggnad, men graden och arten av påverkan varierar över året. Vindkraft och annan markanvändning, exempelvis skogsbruk, i kombination med det förändrade klimatet och andra naturliga påverkansfaktorer gör att det är en komplex påverkan.

Författare: Anna Skarin, SLU (projektledare),

Per Sandström, SLU, Bernardo Brandão Niebuhr Dos Santos, SLU, Moudud Alam, Högskolan i Dalarna, Sven Adler, SLU. Rapportnummer 7011 (2021).

### [Markkonflikt mellan vindkraft och renskötsel](#)

Forskare vid Universitet i Oslo har undersökt effekterna av vindkraftverk och kraftledningar på tamren i tre norska renbetesdistrikt i Fosen, Råkkonjårga, och Ildgruben. Studierna bygger på fleråriga data från GPSmärkta renar, samt intervjuer med renskötare.

Forskningen visar att vindkraftetableringar har negativ påverkan på renens habitatanvändning, på såväl landskapsskala som regional skala under flera säsonger och områden. Det finns dock undantag, och slutsatserna om påverkan är fortfarande behäftade med osäkerheter, eftersom det är stora naturliga variationer mellan olika år, i renarnas användning av betesområden.

Författare: Sindre Eftestøl, Diress Tsegaye

Alemu, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), Kjetil Flydal, Jonathan E Colman (projektledare), NMBU. Samtliga författare är verksamma vid Universitetet i Oslo. Rapportnummer 7012 (2021).

Rapporten är en översättning av slutrapporten "Arealkonflikt mellom vindkraftverk, tilhørende infrastruktur og reindrifft".

### [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 Nellemann, 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 tillståndsprocesser](#)

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.

## **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**

### **Forskningsrapporter**

#### [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, Högskolan 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. Faktablad kommer att publiceras hösten 2021.**

**Vindkraft, renar och renskötsel.** Två användarblad från Vindval under fliken om däggdjur på land. Ett faktablad bygger på Vindkraft och renar – en kunskapssammanställning 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. Fler filmer kommer att publiceras hösten 2021.

**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.