

Ny och pågående vindkraftsforskning i Sverige 2017

En sammanställning av svenska forskningsprogram och
publikationer inom vindkraftsområdet



UPPSALA
UNIVERSITET

NÄTVERKET FÖR VINDBRUK

Mars 2018

Liselotte Aldén, liselotte.alden@geo.uu.se

Marita Engberg Ekman, marita.ekman@geo.uu.se

Josefin Mardi, josefin.mardi@geo.uu.se

Annie Nyström, annie.nystrom@geo.uu.se

José Pedro da Silva Soares, jose.soares@geo.uu.se

Vindenergi Campus Gotland

Institutionen för geovetenskaper

Uppsala universitet

www.geo.uu.se

Framsida: Havsbaserad vindkraft vid Utgrunden.

Foto: Maria Klemm

Detta är en publikation från Noden för utbildning och kompetensfrågor i Nätverket för vindbruk. Projektet finansieras av Energimyndigheten.

Publikationer från Nätverket för vindbruk finns tillgängliga för nerladdning via www.natverketforvindbruk.se

Innehåll

1. Inledning	4
2. Forskningsprogram och forskningscentra	5
2.1. Vindval	5
2.2. Vindforsk IV	9
2.3. Vindkraft i kallt klimat	10
2.4. VindEL	11
2.5. Forskning och innovation för framtidens elnät – SamspeL	17
2.6. RISE	17
2.7. STandUP for Wind	20
2.8. Svenskt vindkraftstekniskt centrum	21
2.9. Sammanfattning	22
3. Publicerade vetenskapliga artiklar och rapporter	24
3.1. Finansiering, elmarknad	24
3.2. Vindresurser, energiberäkning	25
3.3. Design och laster på vindkraftverk	27
3.4. Elnät, elnätsintegrering, elkraft och system	28
3.5. Drift och underhåll	30
3.6. Resursstyrning av förnybara energikällor	31
3.7. Planering och policy	32
3.8. Regional utveckling och samhällsnytta	33
3.9. Acceptans	33
3.10. Påverkan på fåglar	33
3.11. Klimat- och miljöpåverkan	33
3.12. Ljud, buller och vibrationer	33
3.13. Övriga	34
3.14. Reviews	34
3.15. Sammanfattning av publicerade artiklar och konferensbidrag	35
4. Akademiska avhandlingar och uppsatser	36
4.1. Doktorsavhandlingar	36
4.2. Licentiatavhandlingar	37
4.3. Masteruppsatser	37
4.4. Magisteruppsatser	40
4.5. Kandidatuppsatser	42
4.6. Sammanfattning av akademiska avhandlingar och uppsatser	43

1. Inledning

Uppsala universitet Campus Gotland producerar årligen en sammanställning av svensk forskning om vindkraft i serien *Ny och pågående forskning om vindkraft i Sverige* som publiceras på Nätverket för vindbruks hemsida. Syftet är att intresserade ska få en lättillgänglig överblick av vad som årligen sker inom vindkraftsforskningen. Denna rapport utgör den sjätte upplagan i serien.

Sammanställningen är indelad i två avsnitt. Det första är en presentation av de forskningsprogram och forskningscentra som är verksamma inom vindkraftsforskning i Sverige. Där ingår aktuella forskningsprojekt. Därefter följer en ämnesindeldad förteckning av forskning om vindkraft som publicerats under 2017. Minst en av författarna är verksam vid ett svenskt lärosäte. Här redovisas även doktors- och licentiatavhandlingar samt uppsatser på kandidat-, magister- och masternivå. I förteckningen länkas alla poster direkt till publikationerna. Vissa av länkarna kräver inloggningsuppgifter i Scope. I detta avsnitt finns också tabeller som visar antalet publikationer med kommentarer.

Uppgifterna till denna rapport hämtas från olika databaser och hemsidor, men även från direktkontakt med lärosäten, forskare och representanter från de olika forskningsprogrammen. Vi vill här passa på att tacka alla för deras bidrag och hjälp. Till kommande rapporter tar vi gärna emot fler tips och bidrag.

Uppsala universitet Campus Gotland är noden med ansvar för utbildnings- och kompetensfrågor i det nationella Nätverket för vindbruk. Denna sammanställning är utförd som en del av detta uppdrag. Alla årgångar av *Ny och pågående vindkraftsforskning* finns publicerade på Nätverket för vindbruks hemsida. Där finns även engelska versioner tillgängliga.

2. Forskningsprogram och forskningscentra

I Sverige finns flera universitet och högskolor som bedriver forskning inom ett flertal ämnesområden kopplat till vindkraft både till havs och på land. Forskningen är bred och djup och omfattar bland annat teknisk utveckling, driftlösningar, miljöpåverkan, acceptans och maktfrågor. I denna sammanställning beskrivs verksamheten under 2017 vid forskningscentra och -program som beviljar medel till forskning om vindkraft.

2.1. Vindval

Vindval är ett kunskapsprogram med forskning om vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö. Programmet är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket och leds av en styrgrupp med representanter från dessa myndigheter. Till programmet hör en referensgrupp med sakkunniga inom de fokusområden programmet omfattar.

Programmet startade 2005 och är nu inne i sin tredje etapp som fortsätter med kunskapsuppbyggnad samt följer upp och förmedlar erfarenheter från parker som är i drift. Vindval verkar också för att öka kontaktytan mot andra länder för att få en effektiv kunskapsöverföring. Denna etapp avslutas i juni 2018.

I februari 2018 beslutade Energimyndigheten att förlänga programmet med en fjärde etapp som pågår till och med 2020. Mot bakgrund av de politiska målen om ett 100 procent förnybart elsystem, där Energimyndigheten bedömer att den storskaliga utbyggnaden av vindkraft fortsätter, är det viktigt för hela energiomställningen att minimera negativ påverkan på människor, djur och natur. Därför är fokusområdet för denna etapp planering. Mer kunskap behövs om effekter på större skala. Det kan också handla om avvägningar mellan olika intressen samt att öka kunskapsnivån om påverkan på populationsnivå och kumulativa effekter.

Effekt målet är att programmets resultat ska bidra till en hållbar utbyggnad av vindkraften nationellt och att vindkraftens miljöeffekter ska sättas i relation till andra verksamheters påverkan på miljön.

I den nya forskningsutlysning välkomnas projektförslag på området vindkraftens påverkan på renen, där särskilt fokus ligger på påverkan i vinterbetesområden under vindkraftverkens driftsfas. Under 2018 kommer även en utlysning för projekt som handlar om storskalig planering.

I tidigare etapper har Vindval omfattat ett 30-tal forskningsprojekt, fyra syntesprojekt och 16 filmer. Projekt inom programmet har berört fyra områden: människors intressen, fåglar och fladdermöss, marint liv och däggdjur på land. Resultaten från denna forskning kan användas som underlag för miljökonsekvensbeskrivningar samt i planerings- och tillståndsprocesser inför vindkraftsetableringar. Broschyrer och korta informationsfilmer som tagits fram vänder sig till en bred målgrupp och kan användas till exempel vid samråd.

Vindval ger ut ett nyhetsbrev sex gånger per år som går att prenumerera på och som även finns tillgängliga via hemsidan.

Under 2017 publicerade Vindval fem rapporter samt en översättning av den uppdaterade syntesrapporten om 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. Rapportnummer: 6740 (sv) (2017), 6791 (eng) (2017). Forskningsrapport. Författare: Jens Rydell, Richard Ottvall, Stefan Pettersson, Martin Green. Projektledare: Jan Olof Helldin, Calluna.

[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. Författarna är verksamma vid Luleå tekniska universitet. Rapportnummer 6738 (2017)

[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. Rapportnummer 6734 (2017).

[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). Forskningsrapport.

[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. Samtliga arbetade vid rapporttillfället på Aquabiota Water Research. Rapportnummer: 6741 (2017). Forskningsrapport.

[Multikriteriemodeller vid lokalisering av vindkraft](#)

Rapportens utgångspunkt är att etablering och tillståndsprövning av vindkraft ger upphov till komplexa utmaningar vid beslut. Syftet med rapporten är att inleda en undersökning 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 utmaningar som aktualiseras vid lokalisering av vindkraft. Projektledare: Stig Blomskog, Högskolan i Gävle.

Under 2017 pågick följande projekt i forskningsprogrammet Vindval:

Vindkraftens påverkan på människors intressen

Människors upplevelser av ljud från vindkraft i kuperad terräng relaterat till ljudmätning
Projektledare: Anna Rutgersson, Uppsala universitet. Projektrapportering: 31 mars 2018.

Förklaringsmodeller för störning av vindkraft

Målet med projektet är att utreda dominerande faktorer för upplevd störning av vindkraftsljud. Projektledare: Dag Glebe, RISE (Research Institutes of Sweden, tidigare SP). Projektrapportering: 31 mars 2018.

Ett samarbete sker i ovanstående projekt.

Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss

Hur påverkas tjäderns beteende av vindkraftsanläggningar - en internationell jämförelse
Projektet ska samarbeta 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 ska märka och inventera tjäder i områden i Sverige där vindkraft är aktuell och baseras på data från ett skogslandskap där tjädern inte är hotad. Projektledare: Henrik Andrén, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Projektrapportering: 21 december 2017. Projektgranskning kommer att ske våren 2018.

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 nattskärna, tornseglare och svalor. Projektet bygger på ny teknik. Insekter registreras med hjälp av laserbaserad remote sensingteknik, häckande nattskärrors rörelser följs med hjälp av GPS-loggerteknik och insektsätande fåglars rörelser studeras med hjälp av en 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 2019

Fladdermöss, särskilt Barbastell och Nordfladdermus, och vindkraft – insamling av bättre kunskapsunderlag och framtagande av nya riktlinjer

Projektet ska studera hur Barbastell påverkas av vindkraft och presentera vetenskapligt underbyggda riktlinjer för hur förekomst av arten bör hanteras.

Dessutom ska projektet studera om, och i så fall hur, hänsyn behöver tas till Nordfladdermus vid utbyggnad i norr. Fördjupade analyser av data från kontrollprogram kring fladdermöss och vindkraft från södra Sverige ingår också i projektet. Projektledare: Martin Green, biologiska institutionen, Lunds universitet. Projektrapportering: 1 december 2017. Projektgranskning pågår (mars 2018)

Påverkansfaktorer för förekomst av insekter och fladdermöss på hög höjd

I studien mäts förekomst av fladdermus och insekter vid marken samt vid navhöjd med stor precision och ett antal omvärldsfaktorer kartläggs. Insektsattraktion ska mätas genom experiment med varierande ljusintensitet och färg, för att undersöka vilka faktorer som bidrar till hög förekomst av insekter och fladdermus. Om dessa faktorer blir bättre kända, och om insektsattraktionen kan minskas på vindkraftverken, kan stoppregleringen begränsas och kollisioner med fladdermöss undvikas. Projektledare: Johnny de Jong, Centrum för biologisk mångfald, Sveriges Lantbruksuniversitet. Projektrapportering: 5 mars 2018.

Minskad fladdermusdödlighet med nya färger

Projektet ska pröva om en ny färgsättning på vindkraftverk och hinderbelysning kan minska insektsförekomsten, och därmed fladdermusdödligheten, runt vindkraftverk. Projektledare: Jonas Victorsson, Institutionen för ekologi, Sveriges Lantbruksuniversitet. Projektrapportering: juni 2018. Projektgranskning pågår (mars 2018).

[Populationsmodellering för örnar: mortalitetsfaktorerens 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 mortalitet en 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, projektet avslutades i februari 2018.

Vindkraftens påverkan på däggdjur

[Vindkraft og reinsdyr – en kunnskapssyntese \(Vindkraft och renar – en kunnskapssammanställning\)](#)

I projektet formulerar svenska och norska forskare ett gemensamt kunskapsunderlag om vindkraftens effekter på ren och renskötsel. I Sverige och Norge har det genomförts flera studier om vindkraften, ren och renskötsel det senaste decenniet. Resultaten från studierna skiljer sig delvis åt, vilket skapar en osäkerhet om hur resultaten ska tolkas och tillämpas. Rapporten sammanfattar elva olika undersökningar som har studerat effekter av vindkraft och kraftledning på renar. I projektgruppen ingår bland andra Anna Skarin och Per Sandström vid SLU samt Jonathan Colman och Sindre Eftestøl, Oslo universitet. Arbetet leds av Olav Strand vid NINA (Norsk institutt for naturforskning).

Projektansvarig: Anna Skarin, SLU.

Rapporten Vindkraft og reinsdyr – en kunnskapssyntese har granskats vetenskapligt av NINA (Norsk institutt for naturforskning) och publicerats i NINA:s rapportserie (2017). Rapporten översätts till svenska och ges ut som Vindvals rapport (rapportnummer 6799) våren 2018.

[Vindvals hemsida](#)

[Anmäl dig till Vindvals nyhetsbrev](#)

[Pågående forskningsprojekt 2018 \(pdf\)](#)

[Utlysningen av forskningsmedel om vindkraftens påverkan på renar](#)

[Mer om fokusområdet planering i Vindvals fjärde etapp](#)

2.2. Vindforsk IV

Vindforsk IV är ett program som har pågått mellan 2013 och 2018. Det har genomförts i samverkan mellan Energimyndigheten och företag verksamma inom vindkraftsområdet genom Elforsk och har finansierats till 50 procent av industrin och 50 procent av Energimyndigheten. Från 2017 söks nya projektmedel via Energimyndighetens nya forskningsprogram VindEl. Läs mer om VindEL i kapitel 2.4.

För närvarande pågår planering för en fortsatt verksamhet för samverkan och finansiering mellan näringsliv och vindkraftsforskning. Ramarna kring det kommer förhoppningsvis att ta form under våren. Vidare pågår arbete med att ta fram prioriteringar för framtiden.

Vindforsk IV har varit strukturerat i tre verksamhetsområden: Vindresursen, projektering och etablering, Drift och underhåll, samt Vindkraft i elsystemet. Just nu bedrivs forskningsprojekt inom områden som bland annat omfattar avisning av vindkraftverk, underhåll av växellådor, frekvensreglering och syntetisk tröghet.

Pågående projekt inom Vindforsk:

[Bayesianska metoder för underhåll](#)

[Dynamic rating](#)

[Genomslag I 36 kV-nätet](#)

[LoadMonitor](#)

[Forestwind](#)

Forskningsprojekt som blev färdiga under 2017:

[Minskar produktionen över tid?](#)

[Harmonics and windpower](#)

[Inertial support from Variable Speed](#)

[Avisningssystem för vindkraftverk](#)

Rapporter från projekt inom Vindforsk finns tillgängliga via hemsidan där det även går att anmäla sig till deras nyhetsbrev.

[Vindforsk via Energiforsk](#)

2.3. Vindkraft i kallt klimat

Forsknings- och utvecklingsprogrammet Vindkraft i kallt klimat startade 2013 och pågick till och med 2016. Från 2017 går det att söka finansiering till forskningsprojekt om kallt klimat hos VindEL, som är Energimyndighetens nya program för forskningsprojekt om vindkraft, läs mer i kapitel 2.4.

I programmet Vindkraft i kallt klimat fördelade Energimyndigheten medel för forskning som rör metodutveckling för att förutsäga isbildning på vindkraftverk, isbildningens påverkan på elproduktion och teknikutveckling som motverkar isbildning. Programmet har också omfattat miljö- och säkerhetsfrågor kopplade till vindkraft i kallt klimat.

Programmets långsiktiga mål har varit att uppmuntra och förenkla en omställning av det svenska energisystemet samt att svensk forskning tar en tät position och utvecklar särskild kunskap inom vindkraft i kallt klimat. Detta syftar i längden till att underlätta etableringen av större vindkraftsparker i norra Sverige under nästa årtionde med de utmaningar som finns med vindkraft i kallare områden.

Programmet har även syftat till att främja uppbyggnad av ändamålsenlig akademisk kompetens som ska bidra till en, för tillämpningsområdet vindkraft i kallt klimat, nödvändig kunskapsbas för fortsatta framsteg främst inom forskning och utveckling i samverkan mellan akademi och näringsliv. Syftet har även varit att främja utveckling av tekniska lösningar som svarar mot de behovsområden som försvårar och fördröjer etableringen av vindkraft i kallt klimat.

Under 2017 pågick följande projekt i forskningsprogrammet Vindkraft i kallt klimat:

[Vindturbiner i kallt klimat: Strömningsmekanik, isbildning och terrängeffekter](#)

Projektid 2013-09-01-2018-06-30 Projektet syftar till ökad kunskap om hur nedisning påverkar buller från vindkraftverk, liksom hur ljudspridning påverkas av snö- eller isbildning på marken, terrängens beskaffenhet och temperaturvariationer. Projektet undersöker också om akustiska mätningar kan användas för att detektera graden av nedisning. Resultatet av dessa undersökningar ska användas för att utveckla fritt tillgängliga simuleringsverktyg och modeller som implementeras i verktyg med öppen källkod.

[Vibrationer och laster i vindkraftverk vid islast](#)

Projektid 2013-09-01--2017-10-31. Projektet avser forskning inom isbildning, strömningsmekanik, strukturdynamik och lastövervakning för att bidra till utvecklingen av tekniska lösningar för kostnadseffektiv konstruktion, drift och underhåll av vindkraft i kalla klimat. Genom nationell och internationell samverkan tar forskargruppen fram metoder för simulering av ispåväxt, strömning kring rotorblad med is, linjär och icke linjär dynamik samt lastövervakning.

[Modellering av nedisning och produktionsförluster](#)

Projektid 2013-09-01--2018-12-31. Vädermodeller som används av Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, WeatherTech Scandinavian AB och Uppsala Universitet kommer att förfinas med inriktning mot parametrisering av molnfysik och turbulens. Syftet är optimering av modellernas förmåga att beräkna nedisning och produktionsförlust hos vindkraftverk som arbetar under nedisningsförhållanden. Projektet förväntas bidra till säkrare bedömningar av ishändelser samt produktionsförluster.

[Mer om Vindkraft i kallt klimat](#)

2.4. VindEL

VindEL är Energimyndighetens nya program för forskning och innovation inom vindkraft. Programmet syftar till att bidra till omställningen till ett hållbart och förnybart energisystem genom forskning om och utveckling av tekniker, system, metoder och frågeställningar relaterade till vindkraft. Tillsammans med programmet *Vindval* samlas här Energimyndighetens aktuella forskningsinsatser inom vindkraft.

Programmets mål är att bidra till de effektmål för vindkraftsområdet som Energimyndigheten pekar ut i sin strategi för vindkraftsområdet:

- Vindkraften utgör en betydelsefull del av den svenska elförsörjningen.
- Vindkraften bidrar med klimatnytta, näringslivsutveckling och stabilitet i elsystemet.
- Driften och utbyggnaden av vindkraft sker med hänsyn tagen till social, ekologisk och ekonomisk hållbarhet.

Precis som för Energimyndighetens andra forsknings- och innovationsprogram delas en stor del av programmedlen ut till projekt genom utlysningar. VindEL omfattar 133 miljoner kronor som fördelas över fem år fram till år 2021. Den första utlysningen skedde våren 2017 med beslut under hösten 2017. Det finns ännu inga avslutade projekt inom ramen för programmet. Utlysningarna riktas mot de områden som pekas ut som prioriterade områden i strategin.

Programmet har nu tre övergripande prioriterade insatsområden vilka är:

1. Vindkraft i svenska förhållanden
2. Långsiktig hållbarhet
3. Integration i elsystemet

Under våren 2018 hålls en ny utlysning inom VindEL. De tidigare prioriteringarna kvarstår, men under denna sökomgång sker ansökan i tre kategorier:

- A. Behovsdriven forskning vid universitet och högskola eller institut
- B. Företagsdrivna innovations- och utvecklingsprojekt
- C. Verifieringsprojekt i relevant testmiljö

Ansökningar inom kategori B och C uppmuntras särskilt. Inom kategori A är ansökningar endast öppna inom områdena *svenska förhållanden* samt *hållbarhet*.

[Mer om VindEL](#)

[Aktuell utlysning inom VindEL som stänger för ansökan 25 maj 2018](#)

[Den första utlysningen i VindEL](#)

[Beviljade projekt inom VindEL pdf](#)

[Energimyndighetens strategi för vindkraft](#)

Beviljade projekt i VindEL-programmets utlysning 2017

Effektiv handel för integration av vindkraft

Syftet med projektet är att utveckla agentbaserade modeller för att analysera hur handeln skulle fungera på elmarknader med olika marknadsstruktur. Modellerna kommer att testas på realistiska system och förväntas kunna ligga till grund för nya simuleringsverktyg för att analysera elmarknadens utveckling vid en fortsatt storskalig utbyggnad av vindkraften. Kungliga Tekniska Högskolan, Mikael Amelin.

Genomslag och kortslut analys i vindkraftparker med 36 kV kabelnät och vakuumbrytare

I detta projekt undersöks hur högfrekventa transienter i ett kabelnät påverkar anslutna komponenter. Såväl generering som propagering och apparatskydd studeras. I projektet planeras mätningar i StorRotlidens vindpark där haverier av kabelavslut vid transformatorer har förekommit. Jämfört med tidigare arbete inom detta tema så är fokus här på jordningssystemets utformning, speciellt dess högfrekvensgenskaper med olika jordresistans. Vidare analyseras hur transienterna påverkar anslutna objekt och vilka skydd som kan behövas. Chalmers Tekniska Högskola AB, Tarik Abdulahovic.

[Övertoner och kopplingstransienter i vindparker – mot en bättre förståelse av simuleringar och mätningar](#)

Detta projekt studerar övertoner och kopplingsöverspänningar i och i närheten av vindparker anslutna till högre spänningsnivåer (t.ex. transmissionsnät, högre spänningsnivåerna i regionnät). Behovet av simuleringar och mätningar för dessa fenomen är stora, men det finns ett antal utmaningar vid båda, som begränsar möjligheterna. Utmaningarna hänger starkt ihop med att det inte går lösa den ena utmaningen utan den andra. Syftet med detta projekt är att komma ett steg vidare med dessa utmaningar och att komma fram till en vägledning för framtida forskning. Luleå tekniska universitet, Mathias Bollen.

Ljudoptimering runt vindkraftsparker

Vindkraftverk skapar ljud och bullerriktlinjerna i Sverige är ofta den dimensionerande faktorn vid val av verkstyp, antalet verk och dess placering. Projektet ska undersöka om ljudutbredningsmodeller kan användas för att optimera driften och planeringen av vindkraft med avseende på rådande meteorologi och riktlinjer för vindkraftsbuller. Effektmålet är att åstadkomma ett mer effektivt utnyttjande av existerande parker och en mer effektiv planering av nya projekt. Kungliga Tekniska Högskolan, Karl Bolin.

[Detektera och motverka lagerström för längre livslängd av huvudaxellager](#)

Huvudsyftet med projektet är att förlänga livslängden på vindkraftverk genom att detektera och förstå uppkomsten av lagerströmmar i vindkraftverk och därmed ge möjligheten till att motverka desamma. Vid slutet av projektet ska det redovisas metoder för att motverka lagerströmmar och eventuellt fjärrövervakning av att inte lagerströmmar uppstår. Projektets resultat har potential att leda till att livslängden för lagret och i många fall också livslängden för hela vindkraftverket kan förlängas. Arbetet kommer att koncentreras på kraftverkets huvudlager. Projektet utförs i samverkan med tre vindkraftsoperatörer och en lagertillverkare i Sverige. Chalmers Tekniska Högskola AB, Ola Carlson.

[Inverkan av gläntor i skog: CFD beräkningar och LIDARmätningar](#)

Frågeställningen i detta projekt är hur gläntor i skogen påverkar krafter (dvs. utmattning och underhåll) och energiproduktion för vindkraftverk. Avancerade CFD-simuleringar (CFD=Computational Fluid Dynamics) kopplade till last- och produktionsberäkningar kommer att göras och dessa kommer att valideras mot LIDARmätningar. Mätningarna kommer göras före och efter en avverkning av skogen framför ett vindkraftverk (i den dominerande vindriktningen) för att undersöka effekten av avverkningen. Parameterstudier (beräkningar) kommer att utföras för att undersöka effekten av gläntors utformning, t.ex. längd och bredd. Chalmers Tekniska Högskola AB, Lars Davidson.

Förbättrat avisningssystem - industriell forskning och experimentell utveckling baserat på tidigare

Projektet syftar att ta fram, demonstrera och validera en fullskaleprototyp av ett avisningssystem av blad på vindkraftverk som kan användas vid så kallad "retrofit". Lindskog Innovation AB, Sven-Erik Thor.

[Spänningsdippkaraktisering mot minskad störningstålighet av vindkraftsanläggningar](#)

Projektet syftar till ökad förståelse om hur egenskaper hos spänningsdippar i elsystemet (elkvalitet) påverkar vindturbiner och vindkraftsanläggningar. Resultat från projektet kommer att ge underlag till olika intressenter för att förbättra tålighet av vindturbiner mot spänningsdippar och på sådant sätt bidra till ett robustare elkraftsystem med stora mängder av vindkraft. Projektet kombinerar kunskaper om elkvalitet med kunskaper om störningstålighet av vindkraftsanläggningar mot spänningsdippar och är ett samarbete mellan Elkraftgruppen vid Luleå tekniska universitet och elkraftsystemgruppen på Chalmers tekniska högskola. Luleå tekniska universitet, Mathias Bollen.

[Nätskapande vindpark - koordinerad styrning av vindpark och energilager för storskalig integration av vindenergi](#)

Detta projekts syfte är att utveckla en koordinerad styrstrategi för en vindpark och ett energilager och på detta sätt åstadkomma samma nätskapande funktionalitet som en vanlig synkrongenerator. Algoritmer för såväl normaldrift som drift under störningar avses utvecklas. Vidare avses nya algoritmer för ytterligare nätsupport utvecklas med hjälp av de koordinerade algoritmerna. En studie av lämpligheten av användandet av olika lagringsmedia och nödvändig kraftelektronikutrustning kommer att utföras. Slutligen kommer dimensionering av energilagret att utredas med avsikt att hålla denna så liten som möjligt, men med nödvändig funktionalitet. Chalmers Tekniska Högskola AB, Massimo Bongiorno.

[Örnkoll – intelligent teknik eliminerar kollisioner mellan stora fåglar och vindturbiner](#)

Projektet syftar till att testa ett system för att övervaka luftrummet inom en vindkraftpark efter örn. Målsättningen är att ta fram en teknisk kravspecifikation för fågelskyddssystem som ska minska risken för kollision mellan örn och vindkraftverk genom att vindkraftverket stängs ner då örn närmar sig. Effektmålet på sikt är att möjliggöra etablering av vindkraft inom områden som idag nekats miljö tillstånd på grund av befarade risker för att örnar ska träffas av roterande vindkraftsblad. Vindelproducenternas Förening, Andreas Wickman.

[Trä möter vindkraft: Höga modulära vindkraftstorn i biobaserade konstruktionsmaterial](#)

Projektet är en del i utvecklingen av modulära vindkraftstorn i biobaserade material (limträ, KL-trä (korslimmat trä) & LVL (fanérträprodukt för bärande konstruktioner) som kan minska kostnader och koldioxidutsläpp under framställning, transport, installation och drift av vindkraftstorn. Syftet med det specifika projektet är att utveckla ett väderskydd med en fungerande kondenshantering för vindkraftverk i trä. För att trästorn ska vara fullt gångbara på marknaden krävs utveckling inom området väderskydd då väderbeständigheten är vital för tornkonstruktionens livslängd och funktionalitet samt för att hålla ned underhållskostnader. Modvion AB, Otto Lundman.

[Design av kostnadseffektivt DCbaserat uppsamlingsnät för innanhavsvindkraftspark medelst seriekopplade högfrekvenstransformatorer](#)

I detta projekt avses en speciell vindparkskonfiguration för innanhavsmiljö med mellanfrekvenstransformator att undersökas. Designen innebär att man seriekopplar utspänningen från flera dc/dc omriktare på deras högspänningssida för att på så sätt nå höga likspänningar för uppsamling av energi i en vindkraftspark. På så sätt kan dyra plattformar som bär de tunga 50 Hz transformatorerna undvikas. Fokus ligger på högspänningsisolationen på medelhöga frekvensnivåer. Dessutom kommer termiska egenskaper att undersökas för att säkerställa lämplig drifttemperatur. Rise Research Institutes Of Sweden AB, Mohammad Kharezy.

[Slitagetåliga multifunktionella beläggningar för vindkraft i kallt klimat](#)

Nedisning av vindkraftverk skapar stora problem i form av minskad elproduktion, ökat slitage av mekaniska komponenter och risker för människor och djur som vistas kring vindkraftverken. I detta projekt är syftet att utveckla en ny teknik för att både förhindra isbildning och avisa vindkraftverk i de fall när isbildningen inte gått att undvika. I det här projektet ska en slitagetålig, vattenavvisande och elektriskt värmegenererande polymerbeläggning utvecklas och testas. Målsättningen är att beläggningen ska kunna appliceras via sprayning och därmed minska kostnaderna för applicering och reparation avsevärt jämfört med andra konkurrerande tekniska lösningar. Projektets effektmål är förbättrad driftsekonomi och ökad attraktivitet för vindkraftverk i kallt klimat. Luleå tekniska universitet, Yijun Shi.

[Variationshantering för effektiv integrering av stora mängder vindkraft](#)

Projektet syftar till att beskriva och kvantifiera hur olika variationshanteringsstrategier kan bidra till vindkraftsintegration vid stora mängder vindkraft genom att stabilisera nätet och upprätthålla dess frekvens med hänsyn taget till import och export av el mellan regioner. Sådana strategier tillämpar olika tekniker (t.ex. batterier, vätgasproduktion) för att höja värdet på vindkraft genom att effektivt nyttiggöra vindkraftsel vid överproduktion. Metodiken tar avstamp i ett existerande modellpaket som vidareutvecklas för att inkludera elkrafttekniska aspekter. Chalmers Tekniska Högskola AB, Filip Johnsson.

[Lokala effekter på nedisning för vindkraft i kallt klimat](#)

Projektet behandlar hur lokala detaljer av jordens yta påverkar atmosfärisk isbildning på vindkraftverk. Fördelningen av markanvändning, skogens egenskaper och utbredningen av snötäcket påverkar vertikala värme-, momentum- och fuktflöden, vilket påverkar möjligheten och höjdfördelningen av atmosfärisk isbildning. Dessa effekter kommer att studeras genom utvecklingen av en ny modelleringskedja av numerisk väderprognos, isbildning och relaterad förlust av vindkraftsproduktion och genom jämförelse med lokala observationer av meteorologiska parametrar, isbildning och produktionsbortfall. SMHI, Heiner Körnich.

[*IceLoss 2.0 – detaljerade beräkningar av islaster och produktionsförluster till följd av dessa på vindkraftverk*](#)

Atmosfärisk nedisning av turbinblad är en stor utmaning för vindturbiner i kallt klimat. Huvudmålet med projektet är att ge vindkraftsprojektörer samt investerare och banker säkrare uppskattningar av förluster till följd av isbildning på turbinbladen. Isförlusterna är ofta, näst efter interna vakförluster i parken, den enskilt största förlustposten när långtidsproduktionen från en vindkraftpark i kallt klimat ska uppskattas. Säkrare uppskattningar av isförluster ger möjlighet för ökad lönsamhet i projekten. Kjeller Vindteknikk AB, Johannes Lindvall.

[*Styrmeter för minskning av högfrekventa svängningar i elsystem med hög penetration av kraftelektronikbaserade vindparker*](#)

Syftet med projektet är att undersöka risken för högfrekvensinstabilitet i ett system med hög andel vindkraft p.g.a. resonans/interaktion mellan omriktare i vindkraftsparker både vid direkt anslutning till elnätet och vid anslutning med en HDVC kraftledning. De nyckelaspekter och systemparametrar som har tyngst inverkan på systemstabiliteten ska identifieras. Målet är att föreslå och undersöka kontrollmetoder i omriktaren tillsammans med designrekommendationer som upprätthåller stabiliteten i systemet. De föreslagna lösningarna ska verifieras analytiskt, via simulering och i en småskalig prototyp. Projektets resultat ska bidra till att reducera risken för systeminstabilitet vid en storskalig utbyggnad av vindkraften. Chalmers Tekniska Högskola AB, Massimo Bongiorno.

2.5. Forskning och innovation för framtidens elnät – SamspeL

Det svenska elsystemet står inför en period av genomgående och större förändringar, både på produktions- och användarsidan. 2016 startade Energimyndigheten programmet SamspeL för att stödja forskning, utveckling och innovation inom elnätsområdet och ska bidra till utvecklingen av ett helt förnybart elsystem – det sociotekniska systemet, dess aktörer och spelregler – och samspelet inom systemet. Programmet ska bidra till utvecklingen av ett elsystem som är flexibelt, resurseffektivt och robust. Inom programmet har det finansierats flera projekt som är relevanta för vindkraftsområdet.

Exempel på pågående projekt om vindkraft i SamspeL-programmet:

Kraftelektronikbaserad dc-transformatorer för havsbaserat mellanspannings DC-nät	Torbjörn Thiringer	Chalmers
Minimering av spill vid stor andel vind- och solkraft i kraftsystem	Lennart Söder	KTH
Effektiv reglering av effektbalansen i elsystem med stor andel förnybar produktion	Magnus Perninge	Linnéuniversitet
Ersättningströghet för ett kraftsystem dominerat av förnybara källor	Urban Lundin	Uppsala universitet
Nytt prognosstöd för resurseffektiv drift av elnät	Niclas Ehn	Expektra

[Forskningsprogrammet SamspeL](#)

2.6. RISE

RISE (Research Institutes of Sweden) är ett oberoende, statligt forskningsinstitut med 2300 medarbetare, varav ca 700 är disputerade forskare. Här drivs och stöds alla typer av företagsnära forskningsprojekt och innovationsprocesser för teknologier, produkter och tjänster inom många områden, varav vindkraft är ett. RISE samverkar internationellt med företag, akademi och offentlig sektor för att bidra till ett konkurrenskraftigt näringsliv och ett hållbart samhälle.

Forskning och innovation inom vindkraftsområdet har växt fram hos RISE under flera år, främst med fokus på provning, test och certifieringstjänster. Sedan ett par år tillbaka har en riktad satsning på forskning inom vindkraft gjorts som kommer att fortgå och utökas i linje med ägarnas (den svenska staten) mål om en 100 % förnybar elproduktion till år 2040.

Målsättningen med RISE satsning på vindkraft är att som forskningsinstitut i huvudsak bedriva en tillämpad och företagsnära forskning på relativt höga nivåer, men samtidigt ha ett samarbete med universitet och högskolor kring forskarutbildningar och grundforskning även på lite lägre nivåer. Detta i enlighet med uppdraget om att stötta företagen i sitt forsknings- och innovationsarbete samt att verka för näringslivsutveckling.

RISE gör fortsatta satsningar under 2018 mot innovation och forskning inom vindkraftsområdet. Ett led i detta har varit att lansera ett internt fokusområde inom förnybar elproduktion för att förverkliga nytänkande forskningsprojekt inom området. Ytterligare en satsning är ett internt samverkansinitiativ för att fokusera olika forskningsområden på behoven för framgångsrik utveckling inom vindkraft inom RISE. Båda initiativen syftar till att under året lansera nya forskningsprojekt i samverkan med vindkraftsbranschen. Båda dessa initiativ har även fått intern finansiering med riktade medel från Näringsdepartementet då de bedömts som viktiga i arbetet med att uppfylla målet om 100 % förnybart till år 2040 på ett hållbart sätt till år 2040.

Som ett led i det strategiska arbetet med kompetensförsörjning och kunskapsspridning kommer RISE att anställa ytterligare forskare och projektledare med fokus på vindkraftsområdet under det kommande året. Under 2018 kommer dessutom det europeiska forskningssamarbetet utökas genom ett större engagemang i vindkraftsdelen för EERA, European Energy Research Alliance och liknande forskningsnätverk i syfte att stärka Sveriges roll som kunskapscenter inom vindkraft.

Utpekade prioriteringsområden för de kommande åren är:

- Test och verifiering i kallt klimat samt teknik och material för avisning
- Havsbaserad vindkraft i svenska förhållanden
- Effektivare metoder för drift och underhåll för ökad teknisk livslängd, ytterligare kostnadsreduktioner och ökad hållbarhet
- Ökat bidrag/nyttogörande från vindkraft för elsystemets stabilitet
- Brandtekniska frågor och brandskydd för vindturbiner och elkraftutrustning

[RISE hemsida](#)

Nedan presenteras aktuella projekt under 2017 hos RISE med relevans för vindkraft:

[*Testcenter kallt klimat*](#)

Projektet syftar till att i samarbete med energibranschen etablera en fullskalig testanläggning för test av nya modeller av vindkraftverk i autentisk kall klimatmiljö. RISE tog över projektet från Swerea 2016 och har under det senast året slutit avtal kring en lämplig plats för tester samt påbörjat projekteringsarbetet för att skapa ett testcenter. Mer information på projektets hemsida där anmälan till projektets nyhetsbrev också finns. Kontaktperson: Stefan Ivarsson.

Testcenter Skagerrak

RISE arbetar tillsammans med bl.a. Lysekils kommun för att bygga ett partnerskap mellan teknikutvecklare, underleverantörer, forskning och offentlig verksamhet med målsättningen att etablera Testsite Skagerrak som ett test- och demonstrationsområde för hållbar marin och maritim forskning och innovation. En del av verksamheten i projektet riktar sig mot området havsbaserad vindkraft. Kontaktperson Kerstin Hindrum.

Design av kostnadseffektivt DC-baserat uppsamlingsnät för innanhavsvindkraftspark medelst seriekopplade högfrekvenstransformatorer

Projektid 2017-11-01--2020-10-31

I detta projekt avses en speciell vindparksconfiguration för innanhavsmiljö med mellanfrekvenstransformator att undersökas. Designen innebär att man seriekopplar utspänningen från flera dc/dc omriktare på deras högspänningssida för att på så sätt nå höga likspänningar för uppsamling av energi i en vindkraftspark. På så sätt kan dyra plattformar som bär de tunga 50 Hz transformatorerna undvikas. Fokus ligger på högspänningsisolationen på medelhöga frekvensnivåer. Dessutom kommer termiska egenskaper att undersökas för att säkerställa lämplig drifttemperatur. Arbetet bygger vidare på ett treårigt forskningssamarbete mellan RISE och Chalmers som hittills resulterat i tre publikationer. Målet är att komma fram till vilken effekttäthet som kan uppnås vid olika frekvenser och utspänningar. Arbetet inleds med att typfall fastställs för teoretiska isolationsstudier och sedan avslutas projektet med konstruktion och verifikation av en prototyp och LCC beräkningar för en tänkt vindkraftspark.

Kontaktperson: Mohammad Kharezy.

Offshore väst

Inom innovationsnätverket Offshore Väst driver RISE ett antal samverkansprojekt mellan näringsliv och företag för att stötta medlemsföretagen. Inom verksamhetsområdet vindkraft har ett antal förstudier genomförts med inriktning på potentialen för medlemsföretagen inom området havsbaserad vindkraft enligt svenska förhållanden.

Kontaktperson: Tanja Tränkle.

Avisning

RISE har fortsatt sitt arbete för energiområdet inom kallt klimat kring avisning av olika komponenter t.ex. vindkraftsblad och har byggt upp en ny isvindstunnel som finns i ett labb i Stockholm. Den nya isvindstunneln ger möjlighet att skapa olika sorters atmosfärisk is på olika material, samt att mäta isens vidhäftning till dessa. Här bedrivs provning och forskning kring is/frost-avvisande material samt anti-isytor för olika applikationer.

Kontaktperson: Kenth Johansson.

Drift och underhåll av vindkraftverk

Inom området drift och underhåll är RISE aktiva bland annat med att ta fram nya förbättrade modeller för VMEA, Variation Mode and Effect Analysis, för bättre prognoser av tillförlitlighet och serviceprognoser. Ett bra samarbete med SEES, Svenska Föreningen för Miljötåligasteknik har lett fram till en gemensamt arrangerad endagskonferens med fokus på innovationer inom underhållsteknik i vindkraftsbranschen. Kontaktperson: Anette Granéli och Stefan Ivarsson.

Förklaringsmodeller för störning från vindkraftverk

RISE genomförde en kartläggning av ljudnivåer från vindkraftverk i 2-3 MW-klassen i olika terräng. En utvärdering av den upplevda störningen på grund av ljudets egenskaper och styrka gjordes med hjälp av två delar. För det första svarade närboende vid olika vindkraftparker på en enkät, för det andra genomfördes lyssningsförsök med försökspersoner i ljudfältssimuleringslaboratoriet hos RISE. Projektet utvärderar också hur den upplevda egna eller lokala ekonomiska vinningen påverkar den upplevda störningen. Slutrapporten förväntas under Q1 2018. Kontaktperson: Dag Glebe.

Vindkraftstorn av trä

- a) Validering av träkonstruktionen med fokus på förband
RISE assisterar Modvion i utvecklingen av träkonstruktionen och etablerar samt genomför ett antal tester för att verifiera den strukturella hållfastheten i kritiska delar av konstruktionen.
- b) Validering av ytskikt för träkonstruktionen
RISE assisterar Modvion i validering av design, genomförande och hållbarhet av ytskikt för vindkraftstorn i trä. Även här ska viss provning genomföras i labbmiljö för att försäkra sig om att lösningen lever upp till den förväntade livstiden.

2.7. STandUP for Wind

STandUP for Wind är ett forskningscentrum profilerat mot projektering och etablering av vindenergi i Sverige. Centrat är ett samarbete mellan Kungliga Tekniska högskolan KTH, Uppsala universitet, Luleå Tekniska universitet och Sveriges Lantbruksuniversitet inom ramen för regeringens strategiska forskningsområde STandUP for Energy.

STandUP for Energy bildades 2009 efter beslut från regeringen att anslå medel till universitet och högskolor för utveckling av 24 forskningsområden vilka bedömdes som strategiskt viktiga. Ett av dessa områden var förnybar elproduktion i större skala och dess integration i elnätet. I forskningscentret STandUP for Wind samlades satsningar inom vindkraftsområdet, där målsättningen är att genom tvärvetenskapliga arbetsätt underlätta utvecklingen mot en större andel el från vindkraft i elnätet.

Forskare från respektive lärosäte möts regelbundet och utbyter kunskap och erfarenheter. Inom ramen för STandUP for Wind pågår också ett kunskapsutbyte med företag inom vindkraftsindustrin. Syftet är att säkerställa att forskningen handlar om frågor som är viktiga för industrin att lösa och att forskningsresultaten når fram till relevanta mottagare.

STandUP for Wind, som vill underlätta omställning till förnybara energikällor och utveckling av nätets förutsättningar, har profilerat sig mot projektering och planering av vindkraftsetableringar i Sverige. Centrets verksamhet omfattar hur vinden genereras till hur den integreras i det svenska elnätet.

I en utvärdering initierad av Energimyndigheten har STandUP for Wind pekats ut som en stark forskningsmiljö med speciell styrka på projektering och nätets förutsättningar.

För närvarande pågår projekt inom följande områden:

- Vindkartering och kallt klimat
- Strömningsmekanik för vindturbiner i parker och skog
- Elsystem
- Ljud
- Vertikalaxlade vindkraftssystem
- Generatorer och styrsystem
- Landskap och deltagande planering
- Drift och underhåll

Energiomställning i stort är ett prioriterat område där samtal och samarbeten pågår om framtida projekt och möjligheter.

[STandUP for Wind](#)

2.8. Svenskt vindkraftstekniskt centrum

Svenskt vindkraftstekniskt centrum (SWPTC) bildades 2010 i syfte att förstärka kompetensen i Sverige inom vindkraftsteknik och för att möta behoven från den snabbt växande globala vindkraftsindustrin. Idag är fokus för arbetet vid SWPTC utveckling av vindkraftverkens konstruktion som optimerar kostnaden för tillverkning och underhåll. Målet med verksamheten är att bygga upp komponent- och systemkunskap som möjliggör utveckling och produktion av delsystem och kompletta vindkraftverk i Sverige.

SWPTC bistår även vindkraftsindustrin med kunskap om konstruktionsteknik samt utbildning av ingenjörer. SWPTC leds av Chalmers tekniska högskola och drivs i samarbete med Luleå tekniska universitet samt företag inom vindkraftsindustrin.

Forskningen vid SWPTC är inriktad mot större vindkraftsparker i skogsmiljö, fjällnära områden och havsbaserade parker och bedrivs inom sex temagrupper som speglar konstruktion och drift av vindkraftverk. Dessa är:

- Elkrafts- och styrsystem
- Turbin och vindlast
- Mekanisk kraftöverföring och systemoptimering
- Havsbaserat
- Underhåll och tillförlitlighet
- Kallt klimat

Just nu pågår etapp 2 som har finansiering fram till och med september 2018 då de nuvarande projekten kommer att avslutas. Planering pågår för etapp 3.

Under 2017 är pågår följande projekt inom SWPTC:

- TG0-21 Vindkraftverk med svåra driftsförhållanden
- TG1-21 Undersökning av dynamiken i vindparksystem med HVDC-anslutning
- TG2-22 Vindkraft i skog – påverkan av skogsgläntor
- TG3-22 Modellering av drivlinedynamik utifrån data från övervakningssystem
- TG4-21 ISEAWIND – Innovativa konstruktionslösningar för vindkraftsfundament till havs
- TG4-22 Analys av flytande vindkraftsparker
- TG5-21 Optimalt underhåll av vindkraftverk
- TG6-21 Ökad tillgänglighet på avisningsutrustning på blad till vindkraftverk

Av dessa så avslutades TG1-21 och TG4-22 under 2017. Övriga projekt fortsätter under 2018. I två av projekten tas bland annat upp livtidsberäkningar på komponenter och vindkraftverk som helhet.

[SWPTC via Chalmers](#)

2.9. Sammanfattning

De olika forskningsprogrammen och forskningscentra som presenteras här ger en bild av vad som händer inom vindkraftsforskning i Sverige. Energimyndigheten är en huvudfinansiär för Vindval, Vindkraft i kallt klimat, det nya forskningsprogrammet VindEL och delfinansiär för Vindforsk IV.

Vindval är ett samarbete mellan Energimyndigheten och Naturvårdsverket med inriktning på vindkraftens påverkan på människor, natur och miljö med kommande utlysningar om storskalig planering och påverkan på ren. Vindforsk IV har en teknisk inriktning och finansieras av Energimyndigheten och vindkraftsindustrin genom Energiforsk. Vindkraft i kallt klimat har en klar inriktning mot de utmaningar som finns för vindkraft i kallare områden.

Under 2017 har Energimyndigheten samlat sitt stöd till vindkraftsforskning inom det nya programmet VindEL, Vindval och SamspeL. Härmed tas ett samlat grepp för fortsättning av tidigare programmen Vindforsk och Vindkraft i kallt klimat.

Det pågår även en planering av ett industrikonsortium för samarbete mellan industri och akademi som kan ta vid efter slutförandet av Vindforsk IV.

STandUP for Wind är ett forskningscentrum som är ett samarbete mellan Kungliga tekniska högskolan, Uppsala universitet, Luleå Tekniska universitet och Sveriges Lantbruksuniversitet. Här samlas forskning om hur vinden genereras till hur den integreras i det svenska elsystemet med profilering på projektering och planering av vindkraft.

Svenskt vindkraftstekniskt centrum (SWPTC) drivs av Chalmers i samarbete med Luleå tekniska universitet. Här förstärks kompetensen inom vindkraftsteknik för att möta behoven hos den snabbt växande globala vindkraftsindustrin. Fokus ligger på utveckling av vindkraftverkens konstruktion som optimerar kostnaden för tillverkning och underhåll.

Från och med detta år finns också forskningsinstitutet RISE med i denna sammanställning. Här har forskning och innovation inom vindkraftsområdet vuxit fram under flera år, främst med fokus på provning, test och certifieringstjänster.

Förutom ovanstående forskningsprogram och centra, finns även internationella samverkansprojekt för vindkraft. Ett exempel är [New European Wind Atlas](#) som är ett europeiskt samarbete inom vindkraftsforskning.

3. Publicerade vetenskapliga artiklar och rapporter

I denna företeckning listas vetenskapliga artiklar sorterade efter det ämne som de berör. Här ingår även artiklar som blivit publicerade under eller i samband med konferenser.

Vissa av nedan länkar kräver inloggningsuppgifter i Scope. Vid varning att öppna länk, går det utan risk att öppna och läsa dokumentet.

3.1. Finansiering, elmarknad

[Characteristics of investors in onshore wind power in Sweden](#)

Darmani, Anna, et al., Environmental Innovation and Societal Transitions, ISSN 2210-4224, E-ISSN 2210-4232, Vol. 24, p. 67-82, 2017

[Wind power volatility and its impact on production failures in the Nordic electricity market](#)

Fogelberg, S., Lazarczyk, E., Renewable Energy, Volume 105, May 2017, Pages 96-105

[Faster market growth of wind and PV in late adopters due to global experience build-up](#)

Gosens, J., Hedenus, F., Sandén, B., Energy. Vol. 131, p. 267-278, 2017

[Invention, innovation and diffusion in the European wind power sector](#)

Grafström, J., Lindman, Å., Technological Forecasting and Social Change, Volume 114, January 2017, Pages 179-191

[Value of wind power – Implications from specific power](#)

Johansson, V., Thorson, L., Goop, J., et al, Energy. Vol. 126, p. 352-36, 2017

[Handling financial resource mobilisation in technological innovation systems - The case of chinese wind power](#)

Karltorp, Kerstin, et al., Journal of Cleaner Production, ISSN 0959-6526, E-ISSN 1879-1786, Vol. 142, p. 3872-3882, 2017

[Cost Performance and Risk in the Construction of Offshore and Onshore Wind Farms](#)

Sovacool, B., Enevoldsen, P., Koch, C., et al., Wind Energy. Vol. 20 (5), p. 891-908, 2017

[An investigation of renewable certificates policy in Swedish electricity industry using an integrated system dynamics model](#)

Tang, Ou, International Journal of Production Economics, ISSN 0925-5273, E-ISSN 1873-7579, Vol. 194, p. 200-213, 2017

[Spectral decomposition of regulatory thresholds for climate-driven fluctuations in hydro- and windpower availability](#)

Worman, A.; Bottacin-Busolin, A.; Zmijewski, N.; et al. WATER RESOURCES RESEARCH Volume: 53 Issue: 8 Pages: 7296-7315 Published: AUG 2017

3.1.1. Konferensbidrag

[Proposing an Hourly Dynamic Wind Signal as an Environmental Incentive for Demand Response](#)

Nilsson, Anders, et al., ADVANCES AND NEW TRENDS IN ENVIRONMENTAL INFORMATICS: STABILITY, CONTINUITY, INNOVATION, Springer, 2017, p. 153-164

3.2. Vindresurser, energiberäkning

[Wind farms in complex terrains: an introduction](#)

Alfredsson, Bo, et al., Philosophical Transactions. Series A: Mathematical, physical, and engineering science, ISSN 1364-503X, E-ISSN 1471-2962, Vol. 375, no 2091, 207

[Wind-Wave Interaction Effects on a Wind Farm Power Production](#)

Alsam, A., Szasz, R., Revstedt, J. Journal of Energy Resources Technology, Transactions of the ASME Volume 139, Issue 5, 1 September 2017, Article number 051213

[Analysis of conditions favourable for small vertical axis wind turbines between building passages in urban areas of Sweden](#)

Awan, Muhammad Rizwan, International Journal of Sustainable Energy, ISSN 1478-6451, E-ISSN 1478-646X, Vol. 36, no 5, p. 450-461, 2017

[Towards Improved Understanding of the Applicability of Uncertainty Forecasts in the Electric Power Industry](#)

Bessa, Ricardo J.; Mohlen, Corinna; Fundel, Vanessa; et al., ENERGIES Volume: 10 Issue: 9 Article Number: 1402 Published: SEP 2017

[A survey of modelling methods for high-fidelity wind farm simulations using large eddy simulation](#)

Breton, S.-P., Sumner, J., Sørensen, J.N., (...), Sarmast, S., Ivanell, S., Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences Volume 375, Issue 2091, 13 April 2017

[Wake losses from averaged and time-resolved power measurements at full scale wind turbines](#)

Castellani, F., et al., Journal of Physics, Conference Series, ISSN 1742-6588, E-ISSN 1742-6596, Vol. 854, no 1, article id, 2017

[A linearized numerical model of wind-farm flows](#)

Ebenhoch, Raphael, et al, Wind Energy, ISSN 1095-4244, E-ISSN 1099-1824, Vol. 20, no 5, p. 859-875, 2017

[Effects From Complex Terrain on Wind-Turbine Performance](#)

Hyvärinen, Ann, et al., Journal of energy resources technology, ISSN 0195-0738, E-ISSN 1528-8994, Vol. 139, no 5, article id 051205

[Qualitative analysis of wind-turbine wakes over hilly terrain](#)

Hyvärinen, Ann, et al., Journal of Physics, Conference Series, ISSN 1742-6588, E-ISSN 1742-6596, Vol. 854, no 1, article id 012023

[Using long term synthetic time series to assess the impact of meteorological extreme events on renewable energy systems: a case study of wind and hydro power in Sweden](#)

Höltinger, Stefan, et al., Geophysical Research Abstracts, ISSN 1029-7006, E-ISSN 1607-7962, Vol. 19, article id EGU2017-14131

[High-Order Numerical Simulations of Wind Turbine Wakes](#)

Kleusberg, Elektra, et al., Journal of Physics, Conference Series, ISSN 1742-6588, E-ISSN 1742-6596, Vol. 854, no 1, article id 012025, 2017

[Parametric study of the actuator line method in high-order codes](#)

Kleusberg, Elektra, et al., Stockholm: KTH Royal Institute of Technology, 2017. , p. 35

Complex terrain experiments in the New European Wind Atlas

Mann, J., et al., Philosophical Transactions. Series A: Mathematical, physical, and engineering science, ISSN 1364-503X, E-ISSN 1471-2962, Vol. 375, no 2091, p. 1-23, article id 20160101, 2017

Estimation of Weibull distribution for wind speeds along ship routes

Mao, W., Rychlik, I., Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment. Vol. 231 (2), p. 464-480, 2017

LES and PANS of turbulent flow through a staggered tube bundle

Minelli, G., et al., American Society of Mechanical Engineers, Fluids Engineering Division (Publication) FEDSM Volume 1B-2017, 2017ASME 2017 Fluids Engineering Division Summer Meeting, FEDSM 2017; Waikoloa; United States; 30 July 2017 through 3 August 2017; Code 131290

PANS study of the flow around an oscillating, simplified truck cabin with flow control

Minelli, G., et al., American Society of Mechanical Engineers, Fluids Engineering Division (Publication) FEDSM Volume 1B-2017, 2017ASME 2017 Fluids Engineering Division Summer Meeting, FEDSM 2017; Waikoloa; United States; 30 July 2017 through 3 August 2017; Code 131290

Wind-farm simulation over moderately complex terrain

Segalini, Antonio, et al., Journal of Physics, Conference Series, ISSN 1742-6588, E-ISSN 1742-6596, Vol. 854, no 1, article id 012042

Linearized simulation of flow over wind farms and complex terrains

Segalini, A., Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences Volume 375, Issue 2091, 13 April 2017

Validation of the actuator disc approach using small-scale model wind turbines

Simisiroglou, Nikolaos, Breton, S.-P., Ivanell, S., Wind Energy Science, ISSN 2213-3968, E-ISSN 2366-7443, Vol. 2, p. 587-601, 2017

Modelling spatially and temporally correlated wind speed time series over a large geographical area using VARMA

Yunus, K., Chen, P., Thiringer, T., IET Renewable Power Generation. Vol. 11 (1), p. 132-142, 2017

*3.2.1. Konferensbidrag***An Investigation of Wind Farm Power Production for Various Atmospheric Boundary Layer Heights**

ALSAM, A.; SZASZ, R.; REVSTEDT, J. Conference: 2nd International Conference on Next Generation of Wind Energy (ICNGWE) Location: Lund Univ, Lund, SWEDEN Date: AUG 24-26, 2016 JOURNAL OF ENERGY RESOURCES TECHNOLOGY-TRANSACTIONS OF THE ASME Volume: 139 Issue: 5 Article Number: 051216 Published: SEP 2017

The Long distance wake behind Horns Rev i studied using large eddy simulations and a wind turbine parameterization in WRF

Eriksson, O., et al., Journal of Physics: Conference Series Volume 854, Issue 1, 13 June 2017, Article number 012012Wake Conference 2017; Uppsala University's Gotland Campus Visby; Sweden; 30 May 2017 through 1 June 2017; Code 128466

Swedish Wind Power Forecasts: Procedure, Error Distribution and Spacio-Temporal Correlation

Herre, Lars, et al., 6th International Workshop on Large-Scale Integration of Wind Power into Power Systems as well as on Transmission Networks for Offshore Wind Power Plants, Berlin, 2017, article id WIW17-124

Effects From Complex Terrain on Wind-Turbine Performance

Hyvarinen, Ann; Segalini, Antonio. Conference: 2nd International Conference on Next Generation of Wind Energy (ICNGWE) Location: Lund Univ, Lund, SWEDEN Date: AUG 24-26, 2016. JOURNAL OF ENERGY RESOURCES TECHNOLOGY-TRANSACTIONS OF THE ASME Volume: 139 Issue: 5 Article Number: 051205 Published: SEP 2017

Using long term synthetic time series to assess the impact of meteorological extreme events on renewable energy systems: a case study of wind and hydro power in Sweden

Höltinger, Stefan, et al. 2017

Wake Flow Simulation of a Vertical Axis Wind Turbine under the Influence of Wind Shear

Mendoza, V., Goude A., Journal of Physics: Conference Series Volume 854, Issue 1, 13 June 2017, Article number 012031 Wake Conference 2017; Uppsala University's Gotland Campus Visby; Sweden; 30 May 2017 through 1 June 2017; Code 128466

Identifying well-behaved turbulent boundary layers

Sanmiguel Villa, C., et al., Progress in Turbulence VII, Springer Science Business Media B.V., 2017, Vol. 196, p. 67-72

Towards canonical adverse-pressure-gradient turbulent boundary layers

Örlü, Ramis, et al., 10th International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena, TSFP 2017, International Symposium on Turbulence and Shear Flow Phenomena, TSFP10, 2017, Vol. 3, 2017

3.3. Design och laster på vindkraftverk

Enhancement of Free Vortex Filament Method for Aerodynamic Loads on Rotor Blades

Abedi, H., Davidson, L., Voutsinas, S., SWPTC, Journal of Solar Energy Engineering, Transactions of the ASME. Vol. 139 (3), p. Article number 031007-, 2017

Influence of execution tolerances for friction connections in circular and polygonal towers for wind converters

Heistermann, Christine, Advanced steel construction, ISSN 1816-112X, Vol. 13, no 4, p. 343-360, 2017

Induction in Optimal Control of Multiple-Kite Airborne Wind Energy Systems

Leuthold, R., Gros S., Diehl, M., IFAC-PapersOnLine. Vol. 50 (1), p. 153-158, 2017

Prediction of wind-turbine fatigue loads in forest regions based on turbulent LES inflow fields

Nebenführ, B., Davidson, L., SWPTC, Wind Energy. Vol. 20 (6), p. 1003-1015, 2017

Critical Speed Control for a Fixed Blade Variable Speed Wind Turbine

Rossander, Morgan, et al., Energies, ISSN 1996-1073, E-ISSN 1996-1073, Vol. 10, no 11, article id 1699, 2017

Mechanical torque ripple from a passive diode rectifier in a 12 kW vertical axis wind turbine

Rossander, Morgan, IEEE transactions on energy conversion, ISSN 0885-8969, E-ISSN 1558-0059, Vol. 32, no 1, p. 164-171, 2017

Fatigue Crack Detection for Lifetime Extension of Monopile-based Offshore Wind Turbines

Stutzmann, J., Ziegler, L., Muskulus, M., Energy Procedia, Volume 137, October 2017, Pages 143-151

3.3.1. Konferensbidrag

[On Heat Transfer Issues for Wind Energy Systems](#)

By: Sunden, Bengt; Wu, Zan. Conference: 2nd International Conference on Next Generation of Wind Energy (ICNGWE) Location: Lund Univ, Lund, SWEDEN Date: AUG 24-26, 2016. JOURNAL OF ENERGY RESOURCES TECHNOLOGY-TRANSACTIONS OF THE ASME Volume: 139 Issue: 5 Article Number: 051201 Published: SEP 2017

3.4. Elnät, elnätsintegrering, elkraft och system

[A Wavelet-Modified ESPRIT Hybrid Method for Assessment of Spectral Components from 0 to 150 kHz](#)

Alfieri, Luisa, et al., Energies, ISSN 1996-1073, E-ISSN 1996-1073, Vol. 10, no 1, article id 97, 2017

[Multi-objective Design Optimization Using Dual-Level Response Surface Methodology and Booth's Algorithm for Permanent Magnet Synchronous Generators](#)

Asef, P., et al., IEEE Transactions on Energy Conversion 22 November 2017

[Interharmonic currents from a Type-IV wind energy conversion system](#)

Bollen, Math, et al., Electric power systems research, ISSN 0378-7796, E-ISSN 1873-2046, Vol. 143, p. 357-364, 2017

[Analysis of Energy Curtailment and Capacity Overinstallation to Maximize Wind Turbine Profit Considering Electricity Price-Wind Correlation](#)

Chen, P., Thiringer, T., IEEE Transactions on Sustainable Energy. Vol. 8 (4), p. 1406-1414, 2017

[Evaluation of a proposal for reliable low-cost grid power with 100% wind, water, and solar](#)

Clack, Christopher T. M., et al., Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, ISSN 0027-8424, E-ISSN 1091-6490, Vol. 114, no 26, p. 6722-6727, 2017

[Implicit Integrators for Linear Dynamics Coupled to a Nonlinear Static Feedback and Application to Wind Turbine Control*](#)

Gros, S., Quirynen, R., Schild, A., Diehl, M. IFAC-PapersOnLine, Volume 50, Issue 1, July 2017, Pages 545-551

[Real time economic nonlinear model predictive control for wind turbine control](#)

Grod, S., Schild, A. International Journal of Control 90(12), pp. 2799-2812, 2017

[Simulating intra-hourly wind power fluctuations on a power system level](#)

Olauson, Jon, et al., Wind Energy, ISSN 1095-4244, E-ISSN 1099-1824, Vol. 20, no 6, p. 973-985, 2017

[Wind turbine performance decline in Sweden](#)

Olauson, Jon, et al., Wind Energy, ISSN 1095-4244, E-ISSN 1099-1824, p. 1-5, 2017

[Wind Turbine Performance Decline in Sweden](#)

Olauson, Jon & Bergkvist, Mikael, Uppsala University. Per Edström, Sweco. Nils-Erik Carlstedt, Vindstat. Energiforskrappport 2017-436. ISBN 978-91-7673-436-0

[Electrical hubs: An effective way to integrate non-dispatchable renewable energy sources with minimum impact to the grid](#)

Perera, A. T. D., Vahid, N., Mauree, D. et al., Applied Energy. Vol. 190, p. 232-248, 2017

[Comparison of 2L-VSC and MMC-based HVDC Converters: Grid Frequency Support Considering Reduced Wind Power Plants Models](#)

Pereira, H.A., et al., Electric Power Components and Systems Volume 45, Issue 18, 8 November 2017, Pages 2007-2016

[Frequency control by variable speed wind turbines in islanded power systems with various generation mix](#)

Persson M., Chen, P., IET Renewable Power Generation. Vol. 11 (8), p. 1101-1109, 2017

[Frequency evaluation of the Nordic power system using PMU measurements](#)

Persson M., Chen, P., IET Generation, Transmission and Distribution. Vol. 11 (11), p. 2879-2887, 2017

[Permanent Magnet Working Point Ripple in Synchronous Generators](#)

Sjökvist, Stefan, et al., The Journal of Engineering, ISSN 1872-3284, E-ISSN 2051-3305, p. 1-8, 2017

[Generation Adequacy Analysis of Multi-Area Power Systems With a High Share of Wind Power](#)

Tomasson, E., et al., IEEE Transactions on Power Systems 2 November 2017

[Optimal transmission access for generators in wind-integrated power systems: stochastic and robust programming approaches](#)

Uzunçan, Ezgi, et al., IET Generation, Transmission & Distribution, ISSN 1751-8687, E-ISSN 1751-8695, Vol. 11, no 6, p. 1345-1359, 2017

3.4.1. Konferensbidrag

[Grid Code Testing of Wind Turbine by VSC-based Test Equipment](#)

Carlson, O., Espinoza, N., Wind Energy Science Conference 2017, SWPTC, DTU Lyngby, June 2017

[Evaluation of the synthetic inertia control using active damping method](#)

Chamorro, Harold R., et al., 2017 6th International Conference on Clean Electrical Power: Renewable Energy Resources Impact, ICCEP 2017, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), 2017, p. 269-274, article id 8004826, 2017

[Mitigation of SSCI in DFIG based wind farms through modification of Rotor-Side Converter Controller](#)

Chernet, S. and Bongiorno, M., 2017 IEEE 3rd International Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia, IFEEC - ECCE Asia 2017 25 July 2017, Article number 7992107, Pages 603-608 3rd IEEE International Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia, IFEEC - ECCE Asia 2017; Kaohsiung; Taiwan; 3 June 2017 through 7 June 2017; Category number CFP17IFE-PRT; Code 129571

[Inverter Loss Analysis and Comparison for a 5 MW Wind Turbine System](#)

Kitagawa, W., 2017 19th European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2017 ECCE Europe Volume 2017-January, 6 November 2017 19th European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2017 ECCE Europe; Warsaw; Poland; 11 September 2017 through 14 September 2017; Category number CFP17850-ART; Code 132330

[Efficiency analysis of 5MW wind turbine system in an all-DC wind park](#)

Kitagawa, W., et al., 2017 IEEE 3rd International Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia, IFEEC - ECCE Asia 2017 25 July 2017, Article number 7992275, Pages 1542-1547 3rd IEEE International Future Energy Electronics Conference and ECCE Asia, IFEEC - ECCE Asia 2017; Kaohsiung; Taiwan; 3 June 2017 through 7 June 2017; Category number CFP17IFE-PRT; Code 129571

[Cable Impact on Integration of Wind and Solar Power](#)

Stankovic, Stefan, et al., 2017

[Identification of Reactive Power Provision Boundaries of a Distribution Grid with DFIGs to a Transmission Grid](#)

Stankovic, Stefan, et al., 2017, IEEE Innovative Smart Grid Technologies (ISGT) Europe, 2017

[Distributed Optimization Control Schemes Applied on Offshore Wind Farm Active Power Regulation](#)

Wang, L., et al., 8th International Conference on Applied Energy, ICAE 2016; Beijing; China; 8 October 2016 through 11 October 2016; Elsevier, 2017, Vol. 105, p. 1192-1198

[Coordinated pitch and generator control for wind turbine flexible power tracking](#)

Xing, H, et al., 19th International Conference on Electrical Machines and Systems, ICEMS 201630 January 2017, Article number 783722319th International Conference on Electrical Machines and Systems, ICEMS 2016; APA Hotel and Resort Tokyo Bay Makuhari Chiba; Japan; 13 November 2016 through 16 November 2016; Category numberCFP16801-USB; Code 126281

[A new re-synchronize control strategy for hybrid offshore wind farm auxiliary power supply system](#)

Xing, H, et al., 19th International Conference on Electrical Machines and Systems, ICEMS 201630 January 2017, Article number 783722419th International Conference on Electrical Machines and Systems, ICEMS 2016; APA Hotel and Resort Tokyo Bay Makuhari Chiba; Japan; 13 November 2016 through 16 November 2016; Category numberCFP16801-USB; Code 126281

3.5. Drift och underhåll

[An artificial neural network based condition monitoring method for wind turbines, with application to the monitoring of the gearbox](#)

Bangalore, P., Letzgus, S., Karlsson, D., et al., Wind Energy. Vol. 20 (8), p. 1421-1438, 2017

[Recommended practices for wind farm data collection and reliability assessment for O&M optimization](#)

Berthold Hahn, et al., Energy Procedia, Volume 137, October 2017, Pages 358-365

[Designing for safe operations: promoting a human-centred approach to complex vessel design](#)

de Vries, L, et al., Ships and Offshore Structures Volume 12, Issue 8, 17 November 2017, Pages 1016-1023

[A Parameter Selection Method for Wind Turbine Health Management through SCADA Data](#)

Du, Mian, et al., Energies, ISSN 1996-1073, E-ISSN 1996-1073, Vol. 10, no 2, article id 253, 2017

[New method for lubricating wind turbine pitch gears using embedded micro-nozzles](#)

Farré-Lladós, Josep, et al., Journal of Mechanical Science and Technology, ISSN 1738-494X, E-ISSN 1976-3824, Vol. 31, no 2, p. 797-806, 2017

[Investigating How an Artificial Neural Network Model Can Be Used to Detect Added Mass on a Non-Rotating Beam Using Its Natural Frequencies: A Possible Application for Wind Turbine Blade Ice Detection](#)

Gantasala, Sudhakar, et al., Energies, ISSN 1996-1073, E-ISSN 1996-1073, Vol. 10, no 2, article id 184, 2017

[Force measurements on a VAWT blade in parked conditions](#)

Goude, Anders, et al., Energies, ISSN 1996-1073, E-ISSN 1996-1073, Vol. 10, no 12, article id 1954, 2017

[On the attachment of dart lightning leaders to wind turbines](#)

Long, Mengni et al., Electric power systems research, ISSN 0378-7796, E-ISSN 1873-2046, Vol. 151, p. 432-439, 2017

[Modeling the Attachment of Lightning Dart and Dart-Stepped Leaders to Grounded Objects](#)

Long, Mengni et al., IEEE transactions on electromagnetic compatibility (Print), ISSN 0018-9375, E-ISSN 1558-187X, Vol. 59, no 1, p. 128-136

[A health condition model for wind turbine monitoring through neural networks and proportional hazard models](#)

Mazidi, Peyman, et al., Journal of Risk and Reliability, ISSN 1748-006X, E-ISSN 1748-0078, Vol. 231, no 5, p. 481-494, 2017

[A dictionary learning approach to monitoring of wind turbine drivetrain bearings](#)

Martin del Campo Barraza, Sergio, et al., Mechanical systems and signal processing, ISSN 0888-3270, E-ISSN 1096-1216, 2017

[Strategic Maintenance Scheduling of an Offshore Wind Farm in a Deregulated Power System](#)

Mazidi, Peyman, et al., Energies, ISSN 1996-1073, E-ISSN 1996-1073, Vol. 10, no 3, article id 313, 2017

[Hierarchical method for wind turbine prognosis using SCADA data](#)

Chen, Niya; Yu, Rongrong; Chen, Yao; et al. +IET RENEWABLE POWER GENERATION Volume: 11 Issue: 4 Special Issue: SI Pages: 403-410 Published: MAR 15 2017

3.5.1. Konferensbidrag

[Condition monitoring of wind turbine pitch controller: A maintenance approach](#)

González-González, Asier, et al., 15th IMEKO TC10 Workshop on Technical Diagnostics 2017: "Technical Diagnostics in Cyber-Physical Era", 2017, p. 200-206, 2017

[Performance Analysis and Anomaly Detection in Wind Turbines based on Neural Networks and Principal Component Analysis](#)

Mazidi, Peyman, 2017

[Bearing faults in the wind turbine drivetrain: Comparative study of monitoring with FFT and the Discrete Wavelet Transform](#)

Strömbergsson, Daniel, et al., 2017

3.6. Resursstyrning av förnybara energikällor

[Motives to adopt renewable electricity technologies: Evidence from Sweden](#)

Bergek, A., Mignon, I., Energy Policy. Vol. 106, p. 547-559, 2017

[District heating system operation in power systems with high share of wind power](#)

Dimoukias, Ilias, et al., Journal of Modern Power Systems and Clean Energy, ISSN 2196-5625, E-ISSN 2196-5420, Vol. 5, no 6, p. 850-862, 2017

[Political Economy of Safe-guarding Security of Supply with High Shares of Renewables: Review of Existing Research and Lessons from Germany](#)

Gawel, Erik, et al., Stockholm: Energiforsk, 2017. p. 81

Natural resource endowment is not a strong driver of wind or PV development

Gosens, J., Renewable Energy. Vol. 113, p. 1007-1018, 2017

Solar Photovoltaic and Wind Energy Providing Water

Jones, Lawrence E.; Olsson, Gustaf, GLOBAL CHALLENGES Volume: 1 Issue: 5 Special Issue: SI Article Number: 1600022 Published: AUG 15 2017

Using resource based slicing to capture the intermittency of variable renewables in energy system models

Lehtveer, M., Mattsson, N., Hedenus, F., Energy Strategy Reviews. Vol. 18, p. 73-84, 2017

3.7. Planering och policy

Motives to adopt renewable energy technologies: evidence from Sweden

Bergek, Anna, et al., Energy Policy, ISSN 0301-4215, E-ISSN 1873-6777, Vol. 106, p. 547-559, 2017

Toward Technology-Sensitive Catching-Up Policies: Insights from Renewable Energy in China

Binz, C., Gosens, J., Hansen, T., et al, World Development. Vol. 96, p. 418-437, 2017

Comparing electricity transitions: A historical analysis of nuclear, wind and solar power in Germany and Japan

Cherp, A., Vinichenko, V., Jewell, J., Suzuki, M., Antal, M., Energy Policy, Volume 101, February 2017, Pages 612-628

China's next renewable energy revolution: goals and mechanisms in the 13th Five Year Plan for energy

Gosens, J., Kåberger, T., Wang, Y., Energy Science and Engineering. Vol. 5 (3), p. 141-155, 2017

Policy-induced expansion of solar and wind power capacity: economic growth and employment in EU countries

Jaraite, Jurate, et al., Energy Journal, ISSN 0195-6574, E-ISSN 1944-9089, Vol. 38, no 5, p. 197-222, 2017

Wind Power Policy Implementation: The Beliefs of Sovereigns, Policy Outputs and Policy Impacts

Newell, David, Environmental Politics, ISSN 0964-4016, E-ISSN 1743-8934, 2017

Values, beliefs and elite decision-making: The case of the Markbygden wind power development

Newell, David, et al., Environmental Policy and Governance, ISSN 1756-932X, E-ISSN 1756-9338, 2017

Om beslutsteoretiska verktyg vid tillståndsprövning av vindkraft

Odelstad, Jan, Gävle: Gävle University Press, 2017, p. 73, RD-report, ISSN 1403-8749 ; 47

3.7.1. Konferensbidrag

GIS-based methods for sustainable wind power planning

Byström, Gustaf, et al., 2017

3.8. Regional utveckling och samhällsnytta

[Samhällsnyttans betydelse vid tillståndsprovningen av vindkraft](#)

Ek, Kristina, et al., Stockholm, 2017. , p. 61; Rapport / Naturvårdsverket, ISSN 0282-7298 ; 6738

[Distributional justice in Swedish wind power development – an odds ratio analysis of windmill localization and local residents' socio-economic characteristics](#)

Liljenfeldt, Johanna, et al., Energy Policy, ISSN 0301-4215, E-ISSN 1873-6777, Vol. 105, p. 648-657, 2017

[Estimating the spatially explicit wind generated electricity cost in Africa - A GIS based analysis](#)

Mentis, Dimitris, et al., Energy Strategy Reviews, ISSN 2211-467X, E-ISSN 2211-4688, Vol. 17, p. 45-49

[Geographic aggregation of wind power—an optimization methodology for avoiding low outputs](#)

Reichenberg, L., Wojciechowski, A., Hedenus, F., et al., Wind Energy. Vol. 20 (1), p. 19-32, 2017

[Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation](#)

Skarin, A., et al., Ecology and Evolution, ISSN 2045-7758, E-ISSN 2045-7758, Vol. 7, no 11, p. 3870-3882, 2017

3.9. Acceptans

3.10. Påverkan på fåglar

[Samexistens örnar och vindkraft på Gotland](#)

Aldén, Liselotte, et al, Uppsala University, Department of Earth Sciences, 2017, p. 83

[Betydelsen av kungsörnars hemområden, biotopval och rörelser för vindkraftsetablering: Del 2](#)

Singh, J. Navinder, et al., Stockholm, 2017. p. 57, Rapport / Naturvårdsverket, ISSN 0282-7298; 6734

3.11. Klimat- och miljöpåverkan

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

Enhus, Carolina, et al., Stockholm, 2017. , p. 109; Rapport / Naturvårdsverket, ISSN 0282-7298 ; 6741

3.12. Ljud, buller och vibrationer

[A Vibration Estimation Method for Wind Turbine Blades](#)

Aihara, Aya, et al., Experimental mechanics, ISSN 0014-4851, E-ISSN 1741-2765, Vol. 57, no 8, p. 1213-1224, 2017

[Location of aerodynamic noise sources from a 200 kW vertical-axis wind turbine](#)

Ottermo, Fredric, Journal of Sound and Vibration, ISSN 0022-460X, E-ISSN 1095-8568, Vol. 400, p. 154-166, 2017

3.13. Övriga

[Wind turbine impact on operational weather radar I/Q data: characterisation and filtering \(ENV/IMPACT\)](#)

Norin, Lars, Atmospheric Measurement Techniques, ISSN 1867-1381, E-ISSN 1867-8548, Vol. 10, no 5, p. 1739-1753, 2017

[Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm: Which effects on the trophic web functioning? \(ENV. IMPACT\)](#)

Raoux, A., et al., Ecological Indicators, Volume 72, January 2017, Pages 33-46

[Analyzing a wind turbine system: From simulation to formal verification \(SOFTWARE\)](#)

Seceleanu, Cristina Cerschi, et al., Science of Computer Programming, ISSN 0167-6423, E-ISSN 1872-7964, Vol. 133, p. 216-242, 2017

[Spectral decomposition of regulatory thresholds for climate-driven fluctuations in hydro- and wind power availability \(BALANCING\)](#)

Wörman, Anders, et al., Water resources research, ISSN 0043-1397, E-ISSN 1944-7973, Vol. 53, no 8, p. 7296-7315, 2017

3.13.1. Konferensbidrag

[Evaluating coverage effectiveness of multi-camera domes placement for volumetric surveillance](#)

Alqaysi, H., et al., ACM International Conference Proceeding Series Volume Part F132201, 5 September 2017, Pages 49-54 11th International Conference on Distributed Smart Cameras, ICDSC 2017; Stanford University Stanford; United States; 5 September 2017 through 7 September 2017; Code 132201

[Exploiting opportunities in solar and wind power diffusion: the business models of private intermediaries](#)

Aspeteg, J., Bergek, A., The 8th International Sustainability Transitions (IST) Conference, 2017

[EEM 2017 Forecast Competition: Wind power generation prediction using autoregressive models](#)

Dimoukias, Ilias, et al., European Energy Market (EEM), 2017 14th International Conference on the, IEEE conference proceedings, 2017

[Placement Strategy of Multi-Camera Volumetric Surveillance System for Activities Monitoring](#)

Fedorov, Igor, et al., ICDSC 2017 Proceedings of the 11th International Conference on Distributed Smart Cameras, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery (ACM), 2017, Vol. F132201, p. 113-118

3.14. Reviews

[Capacity value assessments of wind power](#)

Milligan, M., Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment, Volume 6, Issue 1, 1 January 2017, Article number e226

3.15. Sammanfattning av publicerade artiklar och konferensbidrag

I tabellen nedan sammanfattas de akademiska publikationerna från 2017. För detta år ingår inte konferensbidrag i form av papers och artiklar i tabellen.

Tabell 1. Antal vetenskapliga artiklar och rapporter publicerade 2016, exklusive papers och bidrag till konferenser.

Ämnesområde	2015	2016	2017
Finansiering, elmarknad	5	4	9
Vindresurser, energiberäkning	5	5	20
Design och laster på vindkraftverk	4	9	7
Elnät, Elnätsintegrering, Elkraft	7	14	17
Drift och underhåll	4	11	13
Resursstyrning av förnybara energikällor	2	-	6
Planering (och policy)	2	3	8
Regional utveckling, samhällsnytta	5	4	5
Acceptans	1	1	-
Påverkan på fåglar	1	-	2
Klimat- och miljöpåverkan	3	3	1
Ljud eller buller från vindkraftverk	1	-	2
Övriga	-	7	4
Reviews	2	3	1
Totalt	42	64	95

Sammanställningen är gjord utifrån denna rapport samt *Ny och pågående vindkraftsforskning 2015 och 2016*.

Enligt sammanställningen i tabell 1 har antalet publikationer inom vindkraftsforskning totalt sett ökat rejält under 2017 jämfört med 2015 och 2016. Det är framförallt artiklar inom *Vindresurser*, *Drift och underhåll*, samt *Planering* som ökat i antal. Även inom kategorierna *Finansiering* och *Elnät* sker en ökning. Inom dessa områden finns idag starka forskningsmiljöer på svenska lärosäten.

Titeln på kategorin *Kombinationer av vindkraft, solenergi och produktion av vätgas* har bytts ut mot *Resursstyrning av förnybara energikällor*. Innehållet i kategorin är tänkt att vara detsamma. Här har också skett en betydlig ökning av antalet publikationer.

Kategorin *Klimatpåverkan* utökades i år till att även inkludera miljöpåverkan.

4. Akademiska avhandlingar och uppsatser

4.1. Doktorsavhandlingar

Distributed Control of HVDC Transmission Grids

Babazadeh, Davood, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems, 2017

Modelling interactions between distributed energy technologies and the centralised electricity supply system

Goop, Joel, Chalmers Technical University, 2017

Technological Change in the Renewable Energy Sector: Essays on Knowledge Spillovers and Convergence

Grafström, Jonas, Luleå University of Technology, Department of Business Administration, Technology and Social Sciences, Social Sciences, 2017

Where the Wind Blows: the socio-political geography of wind power development in Finland, Norway and Sweden

Liljenfeldt, Johanna, Umeå University, Faculty of Social Sciences, Department of Geography and Economic History, Economic and social geography, 2017

Impact of High levels of Wind Penetration on the Exercise of Market Power in the Multi-Area Systems

Moiseeva, Ekaterina, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power Systems, 2017

Noise, eigenfrequencies and turbulence behavior of a 200 kW H-rotor vertical axis wind turbine

Möllerström, Erik, Halmstad University, School of Business, Engineering and Science, The Rydberg Laboratory for Applied Sciences (RLAS). Uppsala University, Uppsala, Sweden, 2017

Control and Planning of Multi-Terminal HVDC Transmission Systems

Nazari, Mohammad, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems, 2017

Locating Wind Power Policy: The Mechanics of Policy Subsystem Interactions

Newell, David, Luleå University of Technology, Department of Business Administration, Technology and Social Sciences, Social Sciences, 2017

Frequency response by wind farms in power systems with high wind power penetration

Persson, Mattias, Chalmers Technical University, 2017

Variability and variation management in a renewable electricity system -large-scale wind- and solar power deployment in Europe

Reichenberg, Lina, Chalmers Technical University, 2017

Electromechanics of Vertical Axis Wind Turbines

Rossander, Morgan, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Technology, Department of Engineering Sciences, Electricity, 2017

Steady state analysis of HVDC grid with Wind Power Plants

Yunus, Kalid, Chalmers Technical University, 2017

4.2. Licentiatavhandlingar

[Estimation of electromagnetic material properties with application to high-voltage power cables](#)

Ivanenko, Yevhen, Linnaeus University, Faculty of Technology, Department of Physics and Electrical Engineering, 2017

[Wind turbine simulations using spectral elements](#)

Kleusberg, Elektra, KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Mechanics, Stability, Transition and Control, 2017

[Combined Electrical Power Generation using Solar and Wind](#)

Mathiasson, Ingemar, Chalmers Technical University 2017

4.3. Masteruppsatser

[On the impact of wind power on CO2 emissions in a power system](#)

Ahlfors, Charlotta, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems, 2017

[Risk Management in Offshore Wind Farm Development](#)

Ahlgren, Erik; Grudic, Edis, Design and construction project management, Chalmers University of Technology, 2017

[Assessment and comparative study of design method for onshore wind power plant foundations](#)

Ahlström, Marcus; Holmquist, Carl, Structural Engineering and Building Technology, Chalmers University of Technology, 2017

[Grid stability benefits with Seatwirl vs horizontal shaft windpower plant](#)

Akel, Nour, Electric power engineering, Chalmers University of Technology, 2017

[A Revised Model to Determine Leasehold Fees for Development of Wind Farms](#)

Bills, Adam, KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Real Estate and Construction Management, 2017

[Automatic wind turbine operation analysis through neural networks](#)

Boley, Alexander, KTH, School of Electrical Engineering (EES), 2017

[Kalman Filter with Adaptive Noise Models for Statistical Post-Processing of Weather Forecasts](#)

Borau, Noelia, Linköping University, Department of Computer and Information Science, 2017

[An Experimental Study of the High-Lift System and Wing-Body Junction Wake Flow Interference of the NASA Common Research Model](#)

Brundin, Desirée, KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Mathematics (Dept.), Optimization and Systems Theory, 2017

[Implementation and Validation of Algorithm for Estimating the Possible Power of Curtailed Wind Turbines Exposed to Wake Effects](#)

Defour, Loïc, KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Mathematics (Dept.), Optimization and Systems Theory, 2017

[Benefit and value of Li-Ion batteries in combination with largescale IRES: The case of solar PV in India and wind power in Sweden](#)

Erdozia Perez de Herdeia, Agurtzane et al., KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems., 2017

[Gravitationsfundament för vindkraftverk: Fallstudie Lyrestad vindkraftpark](#)

Erikson, David, Luleå University of Technology, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, Mining and Geotechnical Engineering, 2017

[Simulation and Optimization of a Hybrid Renewable Energy System for application on a Cuban farm](#)

Frisk, Malin, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Technology, Department of Engineering Sciences, Solid State Physics, 2017

[Optimal Placement of Floating Two-Turbine Foundations in Offshore Wind Farms](#)

Gelotte, Lovisa et al., KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Energy Technology, 2017

[Aerodynamic performance of a wind-turbine rotor by means of OpenFOAM](#)

Giannopoulos, Evangelos, KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Mechanics, 2017

[Online Regime Switching Vector Autoregression Incorporating Spatio-temporal Aspects for Short Term Wind Power Forecasting](#)

Gillieran, Sean, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems, 2017

[Strategier vid avveckling av vindkraftverk - en livscykelanalys: Miljöpåverkan för vindkraftverket Lucia af Boholmen från vaggan till graven](#)

Hammar, Mikael, Karlstad University, Faculty of Health, Science and Technology (starting 2013), Department of Engineering and Chemical Sciences, 2017

[Economic Modelling of Floating Offshore Wind Power: Calculation of Levelized Cost of Energy](#)

Heidari, Shayan, Mälardalen University, School of Business, Society and Engineering, Industrial Economics and Organisation, 2017

[Effektivt utnyttjande av elnät](#)

Hosseini, Arash et al., KTH, School of Chemical Science and Engineering (CHE), 2017

[Resistance of Polygonal Cross Sections of Lattice Wind Tower](#)

Jia, Bicen, Luleå University of Technology, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, 2017

[System-Wide Evaluation of Inertia Support Potentials from Wind Farms](#)

Jung, Paul, Chalmers University of Technology, 2017

[Power system performance when implementing dynamic rating on a wind farm connected transformer](#)

Karlsson, Rikard, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electromagnetic Engineering, 2017

[Windy Business: Exploring a Local Wind Power Project in Germany](#)

Kimm, Dennis, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[The impact of wind power generation on the wholesale electricity price: Evidence from the Swedish electricity market](#)

Li, Xiaoying, Umeå University, Faculty of Social Sciences, Umeå School of Business and Economics (USBE), Economics, 2017

[Navier-Stokes modelling of offshore wind turbines using the SPH method](#)

Le Goff, Jean-Marie, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), 2017

[Retrofitting a Single-family Home with Increased Use of Renewable Energy](#)

Ma, Chenwen, KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Civil and Architectural Engineering, Building Service and Energy Systems, 2017

[Feasibility Study of Small Hydropower/PV/Wind Hybrid System for Off-Grid Electrification of Liben and MedaWoulabu Villages](#)

Mandefro Bezie, Yalewayker, University of Gävle, Faculty of Engineering and Sustainable Development, Department of Building, Energy and Environmental Engineering, 2017

[Localising suitable areas for wind power development in Kiruna Municipality.: A spatial multi-criteria decision analysis.](#)

Marcianò, Pietro, Umeå University, Faculty of Social Sciences, Department of Geography and Economic History, Economic and social geography, 2017

[Feasibility Analysis of the Use of Hybrid Solar PV-Wind Power Systems for Grid Integrated Mini-grids in India](#)

Mata Yandiola, Cristina, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Energy Technology, Heat and Power Technology, 2017

[Analysis of Swedish Wind Power Forecast Quality over Forecast Horizon and Power System Operation Implications](#)

Matusevicius, Tadas, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems, 2017

[Bayesian Neural Networks for Short Term Wind Power Forecasting](#)

Mbuvha, Rendani, KTH, School of Computer Science and Communication (CSC), 2017

[On Control and stabilisation of floating wind platforms with the help of CFD analysis and the Magnus effect](#)

Neumüller, Georg, KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Mathematics (Dept.), Numerical Analysis, NA., 2017

[Systemtjänster från vindkraft – en marknadsstudie.](#)

Reckman, A., Richter, M., KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Energy Technology, 2017

[Offshore Floating Platforms: Analysis of a solution for motion mitigation](#)

Rodriguez Marijuan, Alberto, KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Civil and Architectural Engineering, Structural Engineering and Bridges. Kungliga Tekniska Högskolan, 2017

[Finite Element Modelling and Parametric Studies of Semi-Closed Thin-Walled Steel Polygonal Columns - Application on Steel Lattice Towers for Wind Turbines](#)

Ryan, Bona, Luleå University of Technology, Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering, 2017

[Electricity generation from hybrid PV-wind-bio-mass system for rural application in Brazil](#)

SONG, CONGCONG, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Energy Technology, 2017

[Grid connected large-scale energy storage: Literature review regarding present technology and application, with a complementary case study that investigates the profitability of storage within a wind farm](#)

Skoglund, Per, Umeå University, Faculty of Science and Technology, Department of Applied Physics and Electronics, 2017

[The relationship between weather forecasts and observations for predicting electricity output from wind turbines](#)

Stamp, Alexander, KTH, School of Computer Science and Communication (CSC), 2017

[Structural design of a wooden wind tower structure](#)

Steen, Petra, Applied mechanics, Chalmers University of Technology, 2017

[Cathodic Corrosion Protection in the Context of Lifetime Extension of Monopile-based Offshore Wind Turbines](#)

Stutzmann, Jutta, Sustainable Energy Systems, Chalmers University of Technology, 2017

[North European Power Systems Reliability](#)

Terrier, Viktor, KTH, School of Electrical Engineering (EES), Electric Power and Energy Systems, 2017

[Sustainable Development on Colonised Land: A Critical Discourse Analysis of the Sustainability of Wind-Power](#)

Waara, Oskar, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Additive Manufacturing Applications for Wind Turbines](#)

Wahlström, Niklas, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Machine Design (Dept.), 2017

[Sametingsvalet: Väljare, kandidater och exploateringar i Sápmi](#)

Weber, Eric, Stockholm University, Faculty of Humanities, Department of Media Studies, 2017

[The Impact of Wind Power Production on Electricity Price Volatility: A Time-Series Analysis](#)

Wirdemo, Alexander, Luleå University of Technology, Department of Business Administration, Technology and Social Sciences, 2017

[Analysis of reliability improvements of transformers after application of dynamic rating](#)

Zarei, Tahereh, KTH, School of Electrical Engineering (EES). Kungliga Tekniska Högskola, 2017

[Using Unsupervised Machine Learning for Outlier Detection in Data to Improve Wind Power Production Prediction](#)

Åkerberg, Ludvig, KTH, School of Computer Science and Communication (CSC), 2017

4.4. Magisteruppsatser

[Multi-Criteria Decision Analysis in Wind power Project Development: Case study in Latvia](#)

Antans, Andis, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Energy mapping of public buildings: A study at Älvkarlebyhus](#)

Crowley, Kieran, University of Gävle, Faculty of Engineering and Sustainable Development, Department of Building, Energy and Environmental Engineering, 2017

[Improvement of RANS Forest Model via Closure Coefficient Modification](#)

DeSena, Geoffrey, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Computational sound propagation models: An analysis of the models Nord2000, CONCAWE, and ISO 9613-2 for sound propagation from a wind farm](#)

Guimarães da Silva, Jôse Lorena, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Suitability Of The Emd-Conwx Europe Mesoscale Data For Wind Resource Assessments](#)

Haxsen, Sören, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[The Strategic implementation of Urban Wind Turbines within the consumer market: Visualizing the possibilities for Urban Wind Turbines in the Netherlands](#)

Jacobs, Stephan, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Industrial Economics and Management (Dept.), Industrial Marketing and Entrepreneurship, 2017

[Utilizing Energy Storage Applied on Floating Wind Turbine Economics Using a Spot-Price Based Algorithm](#)

Johansson, Jim, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Performance Analysis of Operating Wind Farms](#)

Khatab, Abdul Mouez, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Vessel Fleet Optimisation For Offshore Wind Power Maintenance](#)

Liapodimitris, Dimitrios, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Modeling And Control Of Pv/Windmicrogrid](#)

Myla, Bharath Kumar, Halmstad University. Mr. (Renewable Energy Systems), 2017

[Aesthetic Impacts Of Wind Farm Obstruction Lighting: A Study About Aviation Safety Protocols, Lighting Technology, And Public Attitudes](#)

Qureshi, Umer, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[An analysis of the discrepancy in availability and production at a wind farm in Sweden](#)

Sadler, Edward, Halmstad University, School of Business, Engineering and Science, 2017

[LES Simulation of Hot-wire Anemometers](#)

Süer, Assiye, Luleå University of Technology, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, 2017

[Opportunities and challenges for a floating offshore wind market in California](#)

Vandenbrande, Pieter-Jan, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Industrial Economics and Management (Dept.), Industrial Marketing and Entrepreneurship, 2017

[Measurement Driven Fatigue Assessment Of Offshore Wind Turbine Foundations](#)

Wilberts, Frauke, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[A View Into Future Potential Ice Throw Policies And Their Effect On The Yield Of A Virtual Wind Farm](#)

Wild, de, Marc Noël, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

4.5. Kandidatuppsatser

[Assessment of the Electricity Generation Mix in Ghana: the Potential of Renewable Energy](#)

Ahmed, Amber, KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Sustainable development, Environmental science and Engineering, Industrial Ecology, 2017

[Lightning protection for floating windmill](#)

Al-Saidi, Elias; Norman Hult, Tobias, Maskiningenjör, Chalmers University of Technology, 2017

[Anslutning av två vindkraftverk till befintligt nät](#)

Arezoomande, Daniel, Högskolan Väst i Trollhättan samt hos Kungälv Energi AB i Kungälv, 2017

[Integration of Large Scale Wind Power and the Issue of Flexibility](#)

Claesson, Gabriel, KTH, School of Electrical Engineering (EES), 2017

[Simulations of vertical axis wind turbines with PMSG and diode rectification to a mutual DC-bus](#)

Fjellstedt, Christoffer, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Technology, Department of Engineering Sciences, 2017

[Kartläggning Och Analys Av Metoder För Att Förebygga Och/Eller Avhjälpa Isbildning På Vindkraftverkens Rotorblad](#)

Gillström, Sara, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Public Attitude Towards Wind Power In A Developed And A Developing Wind Market – Case Study Of Spain And Poland](#)

Gulatowski-Henk, Marcin, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

[Hållbara energilösningar för Ulleråker: En studie om integrering av hållbara energilösningar för värmeenergiebehovet av stadsdelens planerade nybyggnation](#)

Hajek, Isabelle, KTH, School of Architecture and the Built Environment (ABE), Sustainable development, Environmental science and Engineering, Industrial Ecology, 2017

[Intelligent Wind Turbine Using Fuzzy PID Control](#)

Hedlund, Richard and Timarson, Niklas, KTH, School of Industrial Engineering and Management (ITM), Machine Design (Dept.), Mechatronics, 2017

[Detektion av fasta ekan vid vindmätning med SODAR](#)

Holmgren, Viktor, Vikmyr, Karl-Johan Jönköping University, School of Engineering, JTH, Computer Science and Informatics, 2017

[Förbrukning av mineraler ur ett livscykelerspektiv vid produktion av vindkraft kopplat till Vattenfalls utbyggnad av förnybar energikapacitet: En studie gjord för och i samarbete med Vattenfall AB](#)

Holmqvist, Fredrik, Linnaeus University, Faculty of Health and Life Sciences, Department of Biology and Environmental Science, 2017

Energilagring i vätgas

Johansson, Marcus, Luleå University of Technology, Department of Engineering Sciences and Mathematics, 2017

Investigation of possibilities to analyze corrosion and discontinuities at early stages in wind turbine foundations

Lund Johansson, Jessica, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Earth Sciences, Department of Earth Sciences, 2017

Coordination of Wind Power and Hydro Power

Solhall, Axel, KTH, School of Electrical Engineering (EES), 2017

Nya koncept för huvudskenstråki SVC-anläggningar

Wikström, D., Sundbom, P., Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Technology, Department of Engineering Sciences, Microsystems Technology, 2017

I sökandet efter nya vindkraftsområden: En studie om vindkraft i Södermanland

Wolk, Lars Teodor, Stockholm University, Faculty of Social Sciences, Department of Human Geography, 2017

Analys av egenfrekvenser och laster för en vertikalaxlad, skruvad Savoniusturbin: slutsatser om möjliga materialval och geometrier för att undvika resonans

Zetterkvist, Victor, Uppsala University, Disciplinary Domain of Science and Technology, Technology, Department of Engineering Sciences, Industrial Engineering & Management, 2017

4.6. Sammanfattning av akademiska avhandlingar och uppsatser

I tabellen nedan redovisas antalet akademiska avhandlingar och uppsatser från 2015, 2016 och 2017.

Tabell 2. Antal doktorsavhandlingar, licentiatavhandlingar och uppsatser från 2017.

Nivå	2015	2016	2017
Doktorsavhandlingar	11	13	12
Licentiatavhandlingar	3	4	3
Masteruppsatser	17	22	46
Magisteruppsatser	16	11	16
Kandidatuppsatser	10	10	17
Totalt	57	60	94

Sammanställningen utifrån denna rapport samt *Ny och pågående vindkraftsforskning i Sverige 2015 och 2016*.

Det är framförallt uppsatser på master samt kandidatnivå som ökat med åren, och särskilt under 2017. Antalet doktorsavhandlingar och licentiatavhandlingar hålls relativt jämnt som tidigare år. Antalet magisteruppsatser ökar till samma nivå som 2015 efter att ha sjunkit under 2016.