

PROJEKT INOM VINDFORSK 2016

LÄGESRAPPORT



Innehåll

Beskrivning av projekt inom Vindforsk IV	4
Verksamhetsområde 1: Vindresursen, projektering och etablering	5
Verksamhetsområde 2: Drift och underhåll	8
Verksamhetsområde 3: Vindkraft i elsystemet	11





Förord

I den här foldern sammanfattas läget för de projekt inom Vindforsk som inkommit med lägesrapport/slutrapport under höstterminen 2016. Rapporter från alla avslutade projekt kan laddas ned från www.energiforsk.se/vindforsk.

Finansiärer:



1. Beskrivning av projekt inom Vindforsk IV

Följande projekt har nyligen avslutats:

Brushless

Utförs: 2014-2016. Slutgiltig version av slutrapport väntar på att publiceras.

Effekt av underhåll på dagens och framtidens växellådor

Utförs: 2015-2016. Slutgiltig version av slutrapport väntar på att publiceras.

Freq-control

Utförs: 2014-2015. Slutgiltig version av slutrapport väntar på att publiceras.

Heli-deice

Utförs: 2014-2016. Slutrapport befinner sig i granskningsprocessen.

Prodoptimize

Utförs: 2014-2015.

Slutrapporterna (3 st + sammanfattning) befinner sig i granskningsprocessen.

Här ges en övergripande beskrivning av de pågående projekten inom Vindforsk IV.

Projekten redovisas uppdelade på programmets verksamhetsområden:

1. Vindresursen, projektering och etablering

2. Drift och underhåll

3. Vindkraft i elsystemet

Programmet, som drivs i samverkan med Energimyndigheten, startade i januari 2001 och är nu i sin fjärde programperiod som pågår mellan 2013 och 2017. Energimyndigheten finansierar programmet med 50 procent och branschen med övriga femtio procent.



Verksamhetsområde 1: Vindresursen, projektering och etablering

NC Wake

Titel: Nordiskt Konsortium; Optimering av stora vindkraftsparker

Verksamhetsområde: Vindresursen, projektering och etablering

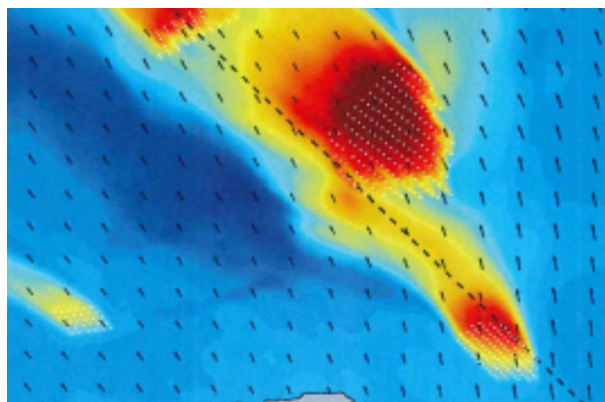
Projektledare: Stefan Ivanell

Utförare: Uppsala Universitet

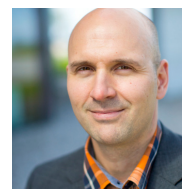
Projektslut: 2017

Projektet ska utveckla metoder för att öka kunskapen om hur vindvakar påverkar omgivande vindkraftverk, såväl inom en park som mellan parker. Genom att ta fram denna kunskap avser projektet att minska kostnaden per kWh för svensk industri. Detta sker bland annat genom att utveckla metoder för att öka parkeffektiviteten och minska lasterna för att därigenom minska underhållskostnaderna, att utveckla säkrare simuleringsmodeller för prediktering av parkvakar, och att minska osäkerheten i kommersiella vakmodeller.

Projektets huvudsyfte är att möjliggöra optimering och styrning av vindkraftsparker med avseende på prestanda och laster. Tidplanen följs väl. I delprojekt 1, Parkstyrning och optimering, har en doktorsavhandling skrivits (Karl Nilsson, Numerical computation of wind turbine wakes and wake interaction). Detsamma gäller delprojekt 2, Farm-Farm, där Ola Eriksson lagt fram sin licensiatavhandling (Numerical computation of wakes behind wind farms). Även Olas doktorsavhandling beräknas bli klar inom projekttiden. Samarbeten med industrin har intensifierats under 2016, då jämförelse med mätdata pågår. Samarbetet med Vattenfall att utökas genom jämförelser med mätdata samt gemensamma studier. Preliminära resul-



Projektet utvecklar metoder för mätning av hur vindvakar påverkar omgivande vindkraftverk.
Projektledare: Stefan Ivanell.



tat I samarbete med Teknikgruppen kommer att vidareutvecklas med fokus på lastminimering i parker. Bl.a. pågår ett examensarbete där en student från utbildningen Wind Power Project Management på Uppsala Universitet Campus Gotland (UUCG) genomför en studie av SCADA data för att identifiera lämpliga fall där park-park interaktion är förekommande. Beräkningar och analyser av satellitbilder (SAR) analyser planeras att genomföras med olika beräkningskoder (LES och WRF) av olika projektdeltagare.

Projektet har en egen hemsida: space.hgo.se/nordwind.

Projektet har en egen hemsida: space.hgo.se/nordwind



Forestwind

Titel: Vindkraft i skog II

Verksamhetsområde: Vindresursen, projektering och etablering

Projektleddare: Matthias Mohr

Utförare: Uppsala Universitet

Projektslut: 2017

Projektet syftar till att öka kunskapen om vindförhållanden över skogsmark, genom vindmätningar och modellsimuleringar av vindens egenskaper, och att ta fram metoder för beräkningar av hur vinden påverkar och belastar vindkraftverk i denna typ av miljö. Detta ska leda till mer pålitliga beräkningar av energiutbytet över skog, vilket underlättar för projektering och lokalisering av vindkraftverk i skogsmiljö.

Projektets centrala frågor är:

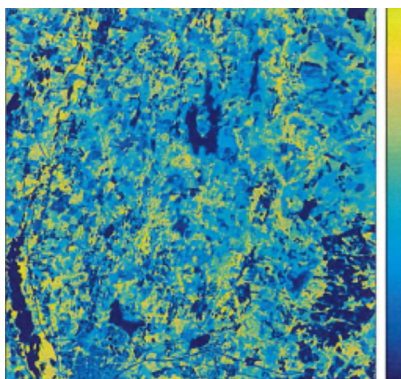
- Utsätts vindkraftverk i skogsmiljö generellt för större laster än vad IEC-standarderna föreskriver?
- Påverkas energiproduktionen negativt av den ökade turbulensen och vindskjuvnings? Kan vi estimerar dessa effekter?
- Kan vi förbättra beskrivningen av turbulensen för lastberäkningar?
- Hur påverkar skogens inhomogeniteter centrala parametrar som behövs i vindkarterings- och mikro-siting-modeller?
- Kan man använda avancerade modeller (LES-modeller) för att undersöka dessa frågor?

Projektet är på god väg att nå flera av sina mål. Flera modellverktyg har redan tagits fram och testas samt valideras nu. Tid- och kostnadsplan justerades med anledning av projektledarens föräldraledighet.

Ytterligare data från en 150 metersmast i skogsterräng har erhållits och kommer att användas i studierna av vindförhållanden på mycket hög höjd. Med ytterligare mätinstrument (SODAR, LIDAR) mäts vind och förhoppningsvis turbulens på minst 200 m höjd på denna plats. Analys av mätningarna från Hornamossen har påbörjats, och är ett värdefullt tillskott till datan från Ryningsnäs. Budgeten följs väl, några av posterna blir förskjutna i tid i och med den nya tidplanen men behöver inte skrivas om. Projektet är på god väg att uppnå de uppsatta målen.



AQSIO Wind Finder SODAR placerad vid Hornamossen masten (nedre figuren). Foto: Johan Arnqvist (Uppsala universitet)/Kalle Wikmyr (AQSystem).



Exempel på nollplansförskjutning och skrovligheten runt 180 m masten vid Hornamossen (övre respektive nedre figuren). Värdena har estimerats från Lantmäteriets laserscannningar.



Projektleddare:
Matthias Mohr.

För att studera vind och turbulens över skog i detalj kommer modellsimuleringar att kunna göras med både de mesoskaliga modeller som används och LES-modellen. Detta görs för både homogen och icke-homogen skog. Arbetet med att kvantifiera effekten av vind och turbulens över skog på vindturbinernas energiproduktion pågår.

En utveckling av metoder för att bättre beräkna energiutbytet över skog, och en metodik för att beräkna skrovlighetslängd, nollplansförskjutning och "leaf area density" från Lantmäteriets laserscannningar, pågår. Metodiken för att koppla en LES-modell till en mesoskala-modell har utvecklats och arbetet för att få fram en bättre beskrivning av turbulens för lastberäkningar genom syntetisk turbulens är igång.

LoadMonitor

Titel: LoadMonitor – Mätning och modellering av vibrationer och laster på vindkraftverk

Verksamhetsområde: Vindresursen, projektering och etablering samt Drift och underhåll

Projektledare: Johan Hansson

Utförare: Kjeller Vindteknikk AB

Projektslut: 2016

Projektet ska kombinera ett mät- och analyssystem som mäter högupplösta vibrationer för att undersöka turbinprestanda och identifiera olika vindförhållanden och defekter på komponenter. Detta ska bidra till ett bättre underlag vid ekonomiska kalkyler och för framtida val av turbiner.

Projektets övergripande mål är att öka kunskapen om sambandet mellan turbinens prestanda och rörelsesignalerna, samt mellan beräknade laster och den uppmätta prestandan. Projektet har bett om 6 månaders förlängning i och med att beslutsdatumet inte stämmer med startdatum i ansökan för projektet, samt försenade mätdata. Projektledaren är föräldraledig från september 2016 till januari 2017 vilket har medfört avvikelser från tidplan och intern budgetfördelning.

Resultat

Mätning av vind och vibrationer är igång i WP1 med följande avvikelser från ansökan:

- De två lidarerna kommer inte att byta plats med varandra. Projektdeltagarna såg inget värde i att utföra den operationen. Det gör bara att vi får fler och kortare mätserier som blir svårare att använda.
- Vibrationsmätningar kommer enbart att utföras på en av turbinerna, den som "projektlidarn" (Zephir 30) är installerad på. Projektdeltagarna såg inte nyttan med att utveckla två prototyper. Det är bättre att använda tiden att analysera data och färdigställa det slutliga instrumentet.

I övrigt fortsätter arbetet med att ta fram den slutliga versionen av vibrationsmätningssystemet, idag är det en prototyp som används i projektet. Inledande processning av rådata och utveckling av analysmetodik samt kunskapsinhämtning pågår i WP2 och WP3. Projektmålen bedöms kunna uppnås inom den förlängda tidsramen.



I det här projektet utförs 3D-mätningar av uppströmsvinden och mätningar av nacellens rörelser. Det ska ge en ökad förståelse för kopplingen mellan laster och vindkraftverkets prestanda och livslängd.

Johan Hansson är projektledare.



Verksamhetsområde 2: Drift och underhåll

Avisning av vindkraftverk

Titel: Avisningssystem för vindkraftverk

– Kontinuerligt autonomt system

för avisning av blad på vindkraftverk

Verksamhetsområde: Vindresursen, projektering och etablering samt Drift och underhåll

Projektledare: Sven-Erik Thor

Utförare: Lindskog Innovation AB

Projektslut: 2017

Projektet ska utveckla och testa en ny metod för detektion av is och avisning. Målet är att ta fram en driftsäker och effektiv produkt som ska minska så väl underhållskostnader som risken för produktionsuppehåll på grund av nedisning. Prototypen kommer att testas på ett befintligt vindkraftverk i samarbete med Skellefteå Kraft.

Detta projekt syftar till att ta fram en metod som både upptäcker och avlägsnar is från vindkraftverket. Befintlig teknik från andra branscher ska appliceras i vindkraftsammanhang och kombineras med expertis från vindkraftbranschen. Målet är att utveckla ett system för kontinuerlig, autonom drift av avisning av rotorblad, där både detektering av is och styrning av uppvärmning ingår. Driftsäkerheten ska vara stor och behovet av underhåll ska minimeras.

Metoderna för applicering av avisningssystemet har genomförts i laboratoriemiljö (Skrubben). Olika typer av bespinning och storlek på värmematerialet har testats. Arbetet är avslutat och klart för montering på vindkraftverk. Montage på vindkraftverket i Jokkmokksliden utfördes i början av oktober 2015. Ytterligare montagearbeten kommer att utföras av Roofac AB och ett planeringsmöte med Skellefteå Kraft arrangerades i början av april 2016.



Kjell Lindskog förevisar en av sina uppfinningar.

En ny vingprofil har nu tillverkats. System för isdetektering har utvecklats och funktionstester är utförda. Avisningssystemet fungerar som avsett. Utveckling av programvara för styrning och datainsamling har tagits fram och infogats i systemet.

Mål- och kvalitetsuppfyllelse har hittills varit god och projektet bedöms kunna uppnå målen. Projektplan och budget följs väl.

Bayesianska metoder för underhåll

Titel: Bayesianska metoder

för förebyggande underhåll

Verksamhetsområde: Drift och underhåll

Projektledare: Bahri Uzunoglu

Utförare: Uppsala Universitet

Projektslut: 2017

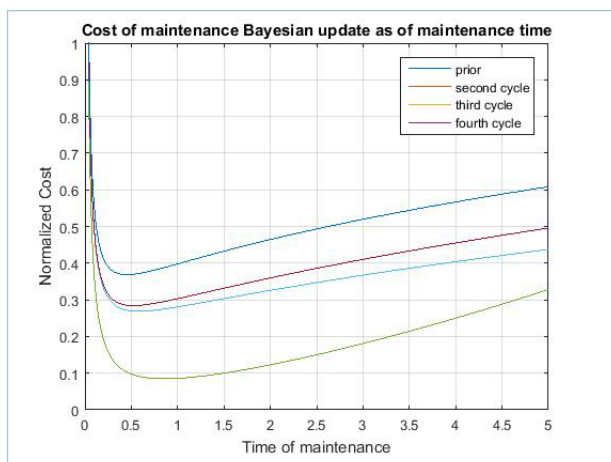
Projektet ska ta fram en metod baserad på Bayesiansk statistik och Monte Carlo tillämpningar för att kunna kostnadsoptimera underhåll av vindkraftverk. Resultaten från projektet ska leda till att beställare av utrustning ska få ökad kunskap om olika komponenters tillförlitlighet och underhållsbehov. Detta gör att livscykelkostnaden kan beräknas med större säkerhet.

Genom att utveckla statistiska metoder, en Monte Carlo-baserad Bayesiansk metod tillsammans med riskanalysverktyg, ska en optimal metod för utbyte av olika komponenter tas fram i projektet. Metoden för identifiering av felfall via SCADA har förfinats, och arbetet med separering i hindertid i logistisk hindertid och servicehindertid, samt med uppdelning av felfallen mellan manuella omstarter, större och mindre reparationer, är pågående. Bayesianska metoder har implementerats. Tre publikationer har skrivits. En presentation gavs på Vindkraftforskning i fokus 2015.

Såväl tidsplan som budget följs väl och samtliga mål beräknas kunna uppnås.



Projektledare:
Bahri Uzunoglu.



Tabell 1

Tabell 1 baseras på Bayesiansk statistik. Målet är att få fram en metod för att kostnadsoptimera underhåll av vindkraftverk.

Minskar produktionen över tid?

Titel: Minskar produktionen hos vindkraftverk över tid?

Verksamhetsområde: Drift och underhåll

Projektledare: Per Edström, Sweco

Utförare: Uppsala Universitet

Projektslut: 2016

Projektet ska undersöka om produktionen hos svenska vindkraftverk minskar över tid. Data från produktionsdatabaserna Cesar, Vindstat och SCADA kommer att analyseras. Det övergripande syftet är att identifiera en eventuell trend och att undersöka vilka orsaker som i så fall kan ligga bakom produktionsminskningen.

Projektet är nu i fullgång efter uppehållet som främst orsakades av svårigheter att få fram användbar underlagsdata. I projektet vill vi på ett systematiskt och noggrant sätt analysera produktionsförändringar i svenska vindkraftverk, samt även försöka besvara om en trend framförallt beror på minskad tillgänglighet eller på andra faktorer, som exempelvis förslitning.

Projektmålen är således:

- Kvantifiera eventuell trend i (normalårskorrigerad) månadvis produktion för Svenska vindkraftverk.
- Studera hur stor del av en eventuell trend som beror på förändring i tillgänglighet och hur stor del som har andra förklaringar.
- Studera hur trend varierar beroende på exempelvis ålder på verk.

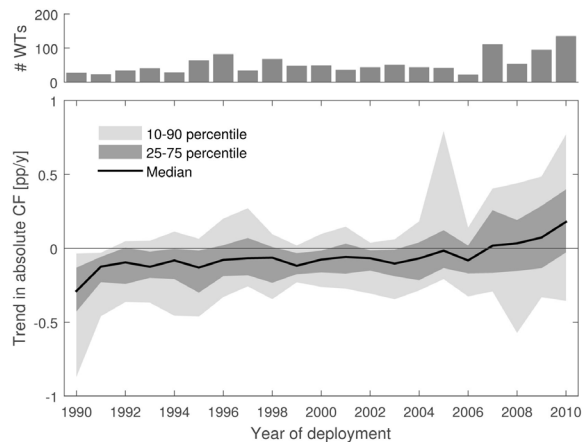


Fig 1 visar linjära trender i långtidskorrigerade kapacitetsfaktor (CF) för verk med olika drifttagningsår samt, i övre panelen, antalet verk i varje årskull. Som exempel finns det 63 verk från år 1995 i databasen. Medianen av linjära trender i CF för dessa är -0.13 procentenheter per år (pp/y), dvs efter 20 år produceras ca 2.6% mindre än i början.

Projektledare: Per Edström, SWECO



Arbetet med projektet återupptogs i början av oktober i och med att data från CESAR gjordes tillgängligt. Denna data har inhämtats fysiskt hos energimyndigheten i Eskilstuna och omarbetats till ett format som passar för genomgång och analys. Datan från CESAR förefaller initialt innehålla all nödvändig information, analys och genomgång pågår. Aktuell tidplan och budget bedöms kunna följas väl.

Verksamhetsområde 3: Vindkraft i elsystemet

Inertia-support

Titel: Stödstrategier medelst vindkraftverk för elsystem med lågt tröghetsmoment och med hög andel av vindkraft

Verksamhetsområde: Vindkraft i elsystemet

Projektledare: Peiyuan Chen

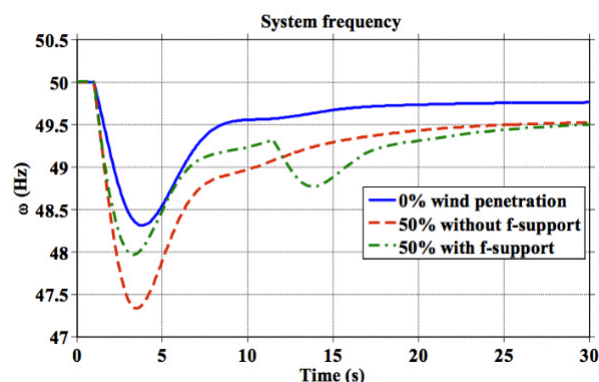
Utförare: Chalmers

Projektslut: 2017

Projektets huvudsakliga syfte är att undersöka möjligheten och nyttan av att använda tröghetsmassan hos vindkraftverk för att öka elnätets roterande massa. En försening på 6 månader har uppstått i projektet. Slutrapporten kommer därmed att levereras ett halvår senare än överenskommet. För att alla uppgifter ska kunna utföras i tid, görs en detaljerad plan över nästkommande delmoment. Budgeten följs väl.

Det tekniska och ekonomiska värdet av variabel hastighet för vindkraftverk kommer också att undersökas med avseende på att tillhandahålla en sådan tröghet i kraftsystemet.

En dynamisk modell av vindkraftverk har tagits fram som kan användas för att analysera frekvensreglering i ett kraftsystem. En liknande modell som innefattar energilagringen i ett vindkraftverk har också tagits fram i Simulink. I ett scenario med 50% vind och 50% vattenkraft kan man, genom att använda rörelseenergin, förbättra frekvenskvaliteten med 65%, medan bara 6% av vindenergin går förlorad när vindkraftverken förses med en frekvensreglerande funktion. Projektmålen förväntas uppnås men ej inom utsatt tidsram.



Det tekniska och ekonomiska värdet av variabel hastighet för vindkraftverk kommer att undersökas med avseende på att tillhandahålla en tröghet i kraftsystemet.

Projektledare:
Peiyuan Chen.



Subsyn

Titel: Analys av subsynkrona oscillationer i vindkraftsparker

Verksamhetsområde: Vindkraft i elsystemet

Projektledare: Mehrdad Ghandhari

Utförare: KTH

Projektslut: 2016

Projektet ska öka förståelsen för subsynkrona oscillationer (SSO) i vindkraftverk. Tidigare studier inom Vindforsk (Elforsk rapport 11:29) visar att seriekompenserade ledningar, som används för att kunna överföra större mängd vindkraft till belastningsområden, kan öka risken för SSO. Genom tester och simuleringar av variationer i produktion, olika nivåer på seriekompensering och kortslutningseffekter, ska riskerna för SSO identifieras. Ökad kunskap om SSO ska minska risken för subsynkron resonans i vindkraftsystemen, då sådan resonans kan vara skadlig för turbinerna.

För att överföra stora mängder vindkraft från avlägsna vindkraftsparker till belastningsområdena, behövs nya överföringsledningar och ett bättre utnyttjande av det befintliga överföringssystemet. För att effektivt öka kapaciteten av nya kraftledningar och det befintliga transmissionssystemet, är seriekompensering ett välkänt kostnadseffektivt sätt. Däremot kan användningen av seriekompenserade ledningar leda till att öka risken för subsynkrona oscillationer (SSO).

Syftet med detta projekt är att förstå subsynkrona oscillationer i vindkraftverk. Detta kommer ske genom att utveckla ett testsystem och simulera systemet över ett brett spektrum av driftsförhållanden, till exempel variationer i vindkraftsproduktion, olika nivåer på seriekompensering och kortslutningseffekter, för att identifiera risken för SSO.

Målet med projektet är att, baserat på matematiska och analytiska metoder, identifiera de styralgoritmer och parametrar som har störst inverkan för att så kallad "Sub-Synchronous Control Interactions" (SSCI) i elnätet ska uppstå och även utveckla tekniska lösningar för att undvika sådana resonanser.



För att effektivt öka kapaciteten av nya kraftledningar och det befintliga transmissionssystemet, är seriekompensering ett välkänt kostnadseffektivt sätt. Däremot kan användningen av seriekompenserade ledningar leda till att öka risken för subsynkrona oscillationer (SSO).

Projektledare: Mehrdad Ghandhari.



Windharmonics

Titel: Övertoner i vindparker – spridning och åtgärder

Verksamhetsområde: Vindkraft i elsystemet

Projektledare: Math Bollen

Utförare: Luleå tekniska universitet

Projektsslut: 2017

Projektet bygger vidare på en tidigare Vindforskstudie (Elforsk rapport 12:51) om hur så kallade övertoner påverkar vindkraftverk och elsystemet. Under detta projekt ska problematiken med övertoner kartläggas vidare, kunskapen tillämpas och olika lösningar utvecklas. Genom att öka förståelsen och därmed möjligheten att hantera övertoner skapas förutsättningar för elnäten att acceptera mer vindkraft.

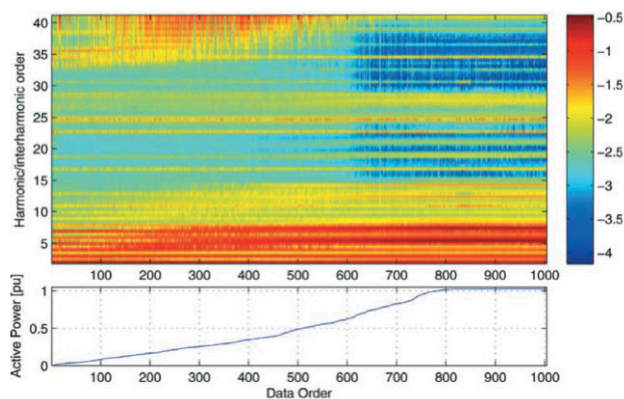
Det övergripande syftet med projektet är att behålla och förstärka forskargruppens roll som världsledande inom övertonsproblematiken i samband med införandet av förnybar elproduktion.

Det finns två specifika huvudmål med detta projekt:

- Att vidareutveckla och tillämpa kunskaper om spridning av övertoner inom och i närheten av vindkraftparker.
- Att utveckla metoder för kraftelektronisk styrning vid vindturbiner för att förebygga höga övertonsnivåer inom eller i närheten av vindkraftparker.

Hittills har följande (till del preliminära) resultat uppnåtts:

- Arbetet med fortsatta simuleringar kring sekundäremission pågår. Det är nu tydligt från såväl simuleringar som enkla modellberäkningar att sekundäremission mellan turbinerna inte kan försummas.
- Sekundäremission kan påverka prestanda av aktiva filter. Det utvecklas nu ett antal förenklade modeller för att beskriva och öka förståelsen. Det har också visat sig att även aktiva filter kan påverka resonansfrekvenser (motsett från det som nämns i litteraturen).
- Transferimpedansmetoden har tillämpats för att räkna ut sannolikhetsfördelningar för obalans på grund av enfasigt anslutna solpaneler.



Överst: Emissioner från vindturbiner mot produktion.

Doktorand Daphne Schwanz

presenterade sin licentiatavhandling i november 2016.



Litteraturöversikter över metoder för att åtgärda över tons-distorsion och användning av aktiva filter har tagits fram. Även en litteraturöversikt om regleralgoritmer för aktiva filter har tagits fram. En artikel om användning av aktiva filter i en vindpark har skrivits tillsammans med Dong Energy. Slutsatsen av artikeln är att aktiva filter är mest effektiva i närheten av turbinerna.

Dynamic rating

Titel: Dynamic rating

för effektiv anslutning av vindkraft

Verksamhetsområde: Vindkraft i elsystemet

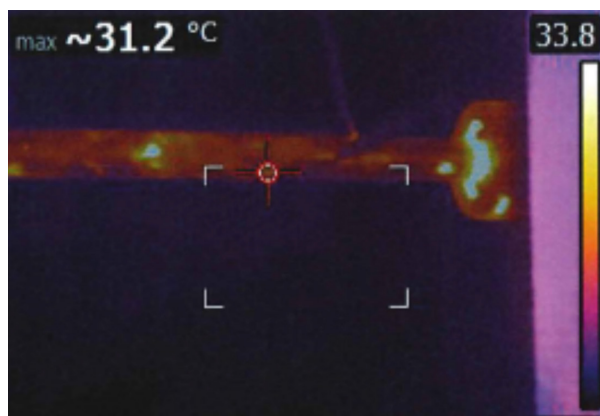
Projektledare: Patrik Hilber

Utförare: KTH

Projektslut: 2017

Projektet ska utveckla tillämpbara metoder för så kallad dynamic rating för beräkning av tillgänglig kapacitet i kraftnätet. Bland annat tas hänsyn till temperatur och vindstyrka vid dessa beräkningar. Detta ska leda till att elnätets resurser kan utnyttjas mer effektivt, och mer vindkraft kan etableras utan att kraftnätet behöver byggas ut eller förstärkas.

På flera håll i Sverige hämmas vindkraftsutbyggnaden idag av begränsad kapacitet i elnätet. Projektet ska utveckla metoder för att avgöra hur många vindkraftverk som kan installeras utan förstärkning av nätet. Med hjälp av dynamic rating kan dimensionering göras med hänsyn tagen till vindhastighet och temperatur. I mars och april 2016 utfördes experiment i vindtunnlar.



Projektledare:
Patrik Hilber

Experiment i vindtunnlar har genomförts under våren 2016.



Genomslag i vindkraftparker

Titel: Analys av genomslag i vindkraftparker

med 36 kV kabelnät och vakuumbrytare

Verksamhetsområde: Vindkraft i elsystemet

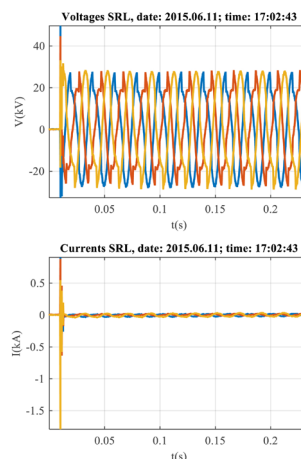
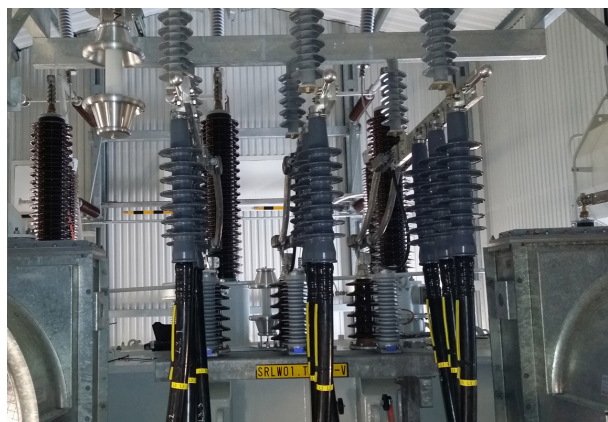
Projektledare: Tarik Abdulahovic

Utförare: Chalmers

Projektslut: 2017

I det här projektet undersöks hur högfrekventa transienter i ett kabelnät påverkar anslutna komponenter. Såväl generering som propagering och apparatskydd studeras. I projektet genomförs mätningar i Stor-Rotlidens vindpark där haverier av kabelavslut vid transformatorer har förekommit. Jämfört med tidigare arbete inom detta tema så ligger nu fokus på jordningssystemets utformning, speciellt dess högfrekvenssegenskaper. Analys av olika jordningssystem genomförs och faktorerens betydelse för generering och propagering av transienta överspänningar fastställs. Vidare analyseras hur transienterna påverkar anslutna objekt, och vilka skydd som kan behövas. Slutligen, vid behov, återkopplas resultaten till standardiseringsarbete, där goda kontakter finns sedan tidigare.

Projektets mål är att bidra med ny kunskap som främjar det långsiktiga målet att hitta root-cause till problemen med genomslag i apparater i 36 kV kabelnät med vakuumbrytare och föreslå framgångsrika motåtgärder. Viktiga etappmål i detta är: Ta fram mätsystem i forskningslaboratoriet och verifiera funktion och noggrannhet till M5. Installera mätutrustning i Vindparken till M8. Dessa mål är avklarade. Vidare att samla in nyckelströmmar och nyckelspänningar i vindparken under störningar. Reproducera de inmätta ström och spänningskurvformer med simuleringar i simuleringsprogrammet PSCAD. Dessa två senaste mål skall vara genomförda till projektets slut. Tidplan och budget följs väl och målen bedöms kunna uppnås inom ramen för projektet.



Projektledare:
Tarik Abdulahovic

Projektet ska bland annat besvara frågan om hur högfrekventa transienter i ett kabelnät, påverkar anslutna komponenter.

LÄGESRAPPORT VINDFORSK

Vårt vindforskningsprogram ska ge ny kunskap för att projektera, bygga och driva nya vindkraftsanläggningar. Programmet ska också underlätta anpassningen av anläggningar och kraftsystemet till en ökande andel vindkraft i Sverige.

Vi bedriver forskning inom områdena vindresurs, projektering och etablering, drift och underhåll samt vindkraft i elsystemet. Just nu har programmet 18 forskningsprojekt som handlar om allt ifrån avisning av vindkraftverk och underhåll av växellådor till frekvensreglering och syntetisk tröghet. Några projekt är en fortsättning på projekt från en tidigare programperiod, medan andra är helt nya. Programmet, som drivs i samverkan med Energimyndigheten, startade i januari 2001 och är nu i sin fjärde programperiod som pågår mellan 2013 och 2017. Energimyndigheten finansierar programmet med 50 procent och branschen med övriga 50 procent.

I det här utdraget från Vindforsks lägesrapport kan du läsa mer om de pågående projekten.

Vi gör energivärlden smartare!

Genom samarbete och dialog bedriver vi energiforskning så att ny kunskap skapar värde för näringsliv, kunder och samhället i stort. Vi är det naturliga navet i energiforskningen – en opartisk aktör till nytta för framtidens energisystem.

