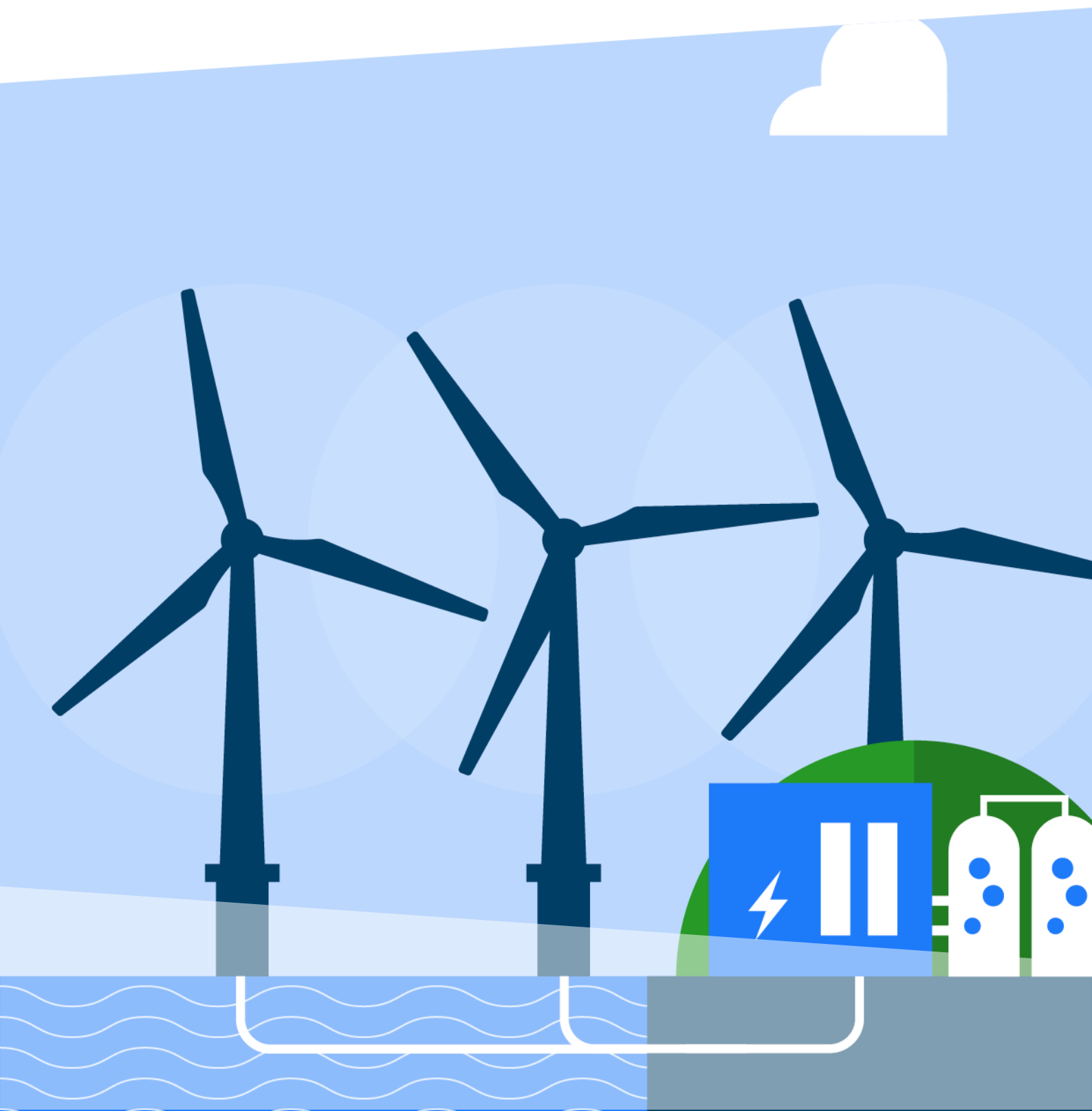


Resilient vindenergiproduktion - Teknologisk innovation og risikoleedelse

FT01.02 2025: Mekaniske tests under ekstreme
belastninger



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Resilient vindenergiproduktion - Teknologisk innovation og risikolethed under installation og drift i krævende miljøer
Institut	FORCE Technology
Titel	Mekaniske tests under ekstreme belastninger
Nummerering	FT01.02 2025
Version	1
Periode	Januar - december 2025
Kontaktperson	Steen Arnfred Nielsen, srn@forcetechnology.com Henrik Hassing, hnh@forcetechnology.com

Ændringer

Dette er den første version af aktivitetsbeskrivelsen.

Beskrivelse

Mål

Visionen for indsatsen 'Resilient vindenergiproduktion' er at styrke samarbejdet og gennemsigtigheden i vindenergibranchen ved at demonstrere, hvordan digitale services, nye teknologier og metoder kan accelerere udviklingen af vindenergiproduktion. Formålet med aktiviteten er at udvikle mekaniske tests, der kan simulere ekstreme belastninger, som havvindmøller udsættes for under offshore vejrforhold. Dette omfatter tests i bl.a. ekstreme temperaturer og korrosion. Der indsamles viden om storskala klimatiske hybridtests, og et agilt mekanisk koncept udvikles til en eksisterende testbænk for at forbedre tilgængeligheden af testfaciliteter. Aktiviteterne vil bidrage til at øge pålideligheden og levetiden for havvindmøller ved at sikre, at de kan modstå barske forhold. Samtidig styrkes små- og mellemstore virksomheders (SMV'ers) adgang til avancerede testfaciliteter for at fremme innovation og vækst i vindindustrien.

I 2025 er fokus på at indsamle viden om storskala klimatiske hybridtests og påbegynde udviklingen af et agilt mekanisk koncept til en eksisterende testbænk. Dette skal øge tilgængeligheden af testfaciliteter med særligt fokus på SMV'er. Initiativet sigter mod at fremme innovation og styrke konkurrenceevnen i vindindustrien ved at gøre avancerede testmuligheder mere tilgængelige for SMV'er.

Indhold

FORCE Technology planlægger at gennemføre en række aktiviteter i 2025 med fokus på resilient vindenergiproduktion. Dette vil ske gennem teknologisk innovation og udvikling af digitale services til installation og drift i krævende miljøer.

Kompetenceopbygning, videnhjemtagning og vidensamarbejde

- **Dialog.** En tæt dialog med interessenter indenfor vindindustrien vil blive etableret for at fremme teknologisk innovation under både installation og drift i udfordrende miljøer. Målet er at opnå en fælles forståelse af udfordringer og løsninger, der kan styrke testfaciliteters pålidelighed og robusthed. Denne dialog skal understøtte udviklingen af nye teknologier, der bidrager til en mere bæredygtig og modstandsdygtig vindenergiinfrastruktur. Som en del af dialogen vil der blive gennemført interviews med tre-fem virksomheder om drift i krævende miljøer og danne grundlag for videndeling og -hjemtagning.

- **Videnhjemtagning.** Viden vil blive indsamlet i forbindelse med forskellige aktiviteter, herunder: litteratursøgning, deltagelse i konferencer, messer, samarbejder og events. Der vil blive lagt særlig vægt på mekaniske tests under ekstreme temperaturforhold, hvor både intens kulde og varme udfordrer materialernes ydeevne - samt på korrosionstests, for at sikre materialernes modstandsdygtighed overfor saltvand og fugtige miljøer.

Udvikling af teknologisk service

- **Testfaciliteter.** En infrastruktur til klimatisk hybridtest udvikles med integration af sensorer og metoder som Hardware-in-the-Loop for at muliggøre målinger af mekaniske påvirkninger i realtid - erfaringer fra tidligere hybridtest bliver inddraget. Der vil derved blive opbygget en infrastruktur, der kan skabe forbindelse mellem en fysisk testfacilitet og en fysisk model. Der sigtes mod at udvikle et agilt mekanisk testkoncept til storskala klimatisk test, hvorved man vil kunne lave mekanisk test i ekstreme miljøer. Setup'et skal have særligt fokus på at være tilgængeligt for små- og mellemstore virksomheder. I samarbejde med EUDP-projektet BOREAS skal der udvikles en metode til at undersøge effekterne af ekstreme vindforhold ved brug af eksisterende faciliteter.
- **Klimatiske hybridtests.** En serviceydelse med detaljerede testprocedurer og cases udvikles, hvor fysisk test og simulering kombineres for at analysere systemernes ydeevne under realistiske forhold, herunder ekstreme belastninger. Fokus vil være at kunne generere mere detaljerede testdata for en enkelt test eller gøre testen mere virkelighedstro med det overordnede mål at designe resiliente løsninger for kunderne. Hybridtesten perspektiveres gennem undersøgelse af relevante standarder for anvendelser såsom offshore-konstruktioner og vindmøller. Der udvikles en digital serviceydelse, der inkluderer eksempler på anvendelse af det agile mekaniske testkoncept samt en oversigt over relevante testmiljøer baseret på kendte standarder.
- **Demonstrationer.** Tre demonstrationsprojekter gennemføres i samarbejde med industripartnere og/eller universiteter for at vise teknologiens praktiske anvendelse. Mindst én case gennemføres i 2025: (1) Den første case undersøger komponenters modstandsdygtighed overfor ekstreme vejrforhold ved brug af et klimakammer. (2) Den anden case viser hybridtest af offshore-industriens elementer med fokus på at validere holdbarhed og sikkerhed. Denne case har også til formål at øge opmærksomheden omkring bedre anvendelse af klimatiske hybridtests, hvor fx en digital tvilling kan anvendes til at integrere digitale sensorer, der forbedrer videnudbyttet fra tests. Desuden inddrages en test fra BOREAS-projektet for at eftervise systemers præstation under ekstreme belastninger, som fx kraftige vindforhold. (3) Den tredje case demonstrerer agile testfaciliteter til belastningstests under ekstreme vejrforhold med særlig fokus på at støtte små- og mellemstore virksomheder.

Aktører

Forretningsenheden 'Materials & Components test' på Lindø vil være ansvarlig for aktivitetsplanen med mulig support fra forretningsenheden 'Digital Asset Integrity Solutions' fra FORCE Technology. Gennem EUDP-projektet BOREAS vil der være samarbejde med Lindoe Component and Structure Testing (LCST), DTU og Vestas. Aktiviteten vil fremme dialog og demonstrationsprojekter med underleverandører til vinindustrien.

Sammenhæng med andre projekter

Der vil også blive samarbejdet om hybride tests med forretningsenheden 'Emissions & Thermal Technologies' i forbindelse med afdækning af kompetencer samt udvikling af hardware/software til den klimatiske hybride test - herunder fælles planlægning, læringspunkter og fondsansøgning til opgradering af nye testfaciliteter.

Følgegruppe

Aktivitetsbeskrivelsen vil blive diskuteret med en følgegruppe i starten af 2025 for at sikre, at resultaterne gavner danske aktører indenfor vindmøllebranchen.

Der vil også i den kommende Resultatkontraktperiode være opmærksomhed på konkurrencesituationen. Dette indebærer industrirepræsentation i følgegrupperne og periodisk monitorering af konkurrencesituationen gennem intern governance. Bl.a. brancheorganisationer vil blive tilbudt pladser i følgegruppen, hvilket sikrer en bredere

indsigt og bedre repræsentation af industrien samt sikrer gennemsigtighed og ligebehandling i forhold til alle markedsaktører.

Formidling af resultater

Formidling til aktører i vindmøllebranchen koordineres via aktiviteten 'FT01.01 Videnspredning og økosystem', der offentliggøres på Bedreinnovation.dk i januar 2025. Aktører som vindmølleproducenter og -operatører inddrages løbende.