

Til
Uddannelses- og Forskningsstyrelsen

Dokumenttype
Aktivitetsbeskrivelse

Dato
1. december 2022



FT01.02_2023 Datadrevne strukturelle og mekaniske tests til reduktion af risiko

Datadrevet risikoevaluering for grøn vækst i vindmøllebranchen



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Datadrevet risikoevaluering som katalysator for grøn vækst i vindmølleindustrien
Institut	FORCE Technology
Titel	Datadrevne mekaniske og strukturelle tests til reduktion af risiko
Nummerering	FT01.02_2023
Version	1.0
Periode	januar – december 2023
Kontaktperson	Steen Arnfred Nielsen (srn@forcetechnology.com) Henrik Hassing (hnh@forcetechnology.com)

Ændringer

Dette er første version af aktivitetsbeskrivelsen for 2023.

De første to år har der i denne aktivitetsbeskrivelse været fokuseret meget på jacketstrukturer, men der er siden opstarten af indsatsområdet opstået en forandring i branchen. Bevægelsen i branchen går mod at jacketstrukturer anvendes i mindre grad, og i stedet opstilles monopæle i større grad på dybere vand. Ydermere er der kommet flere aktiviteter indenfor flydende fundamenter. Disse tendenser tages i betragtning i 2023, hvor aktiviteten rettes mod disse nye strukturer.

Beskrivelse

Mål

Vindbranchen præges stadig af behov for omkostnings- og risikoreduktion, hvilket denne aktivitetsplan arbejder på at imødekomme. Arbejdet i denne aktivitetsplan omhandler optimering af tests af strukturer til vindmølleindustrien, hvilket resulterer i en bedre pålidelighed af installationerne under drift, samt en reduktion af omkostninger, både under etablering og drift.

I 2023 vil der blive arbejdet med at gøre testtilgange mere datadrevne og bruge data og simulering til at optimere testresultater. Hvor der i 2021 og 2022 blev fokuseret på at genere data, vil der i 2023 være fokus på datastyring og anvendelse af data. Dette gøres bl.a. med henblik på at gøre forudsigelser på testresultater, reducere mængden af tests og gøre tests mere realistiske. Hvad angår store, avancerede tests, vil der blive suppleret med simulering og hybride tests, med de samme formål. Optimeringen af testtilgangen vil bidrage til en bedre styring af risiko for installationerne.

Pitchlejer er i løbet af 2022 blevet et udvalgt fokusområde, der arbejdes videre med i 2023. Med møllernes hurtigt voksende størrelsen bliver pitchlejet i stigende grad det mest kritiske mekaniske element. Der er et stort potentiale i at optimere testtilgangen i pitchlejer, herunder mere dataopsamling, modelering og hardware-in-the-loop samt mulighed for at kombinere udvalgte småskala tests med modelering til udviklingen af en hybrid testmodel. Der er flere aktører i industrien, der efterspørger optimering af pitchlejetests, hvilket er den drivende faktor for dette arbejde. Der blev i 2022 opstartet dialog med nogle aktører, og der arbejdes i 2023 videre med at samle et konsortie, der sammen kan søge om eksterne projekter.

Foruden pitchlejer, vil der også blive på andre aktuelle strukturer og komponenter fx dæmpere og flydende fundamenter.

Indhold

[Kompetenceopbygning, videnhjemtag og vidensamarbejde:](#)

- Der vil være fortsat dialog med aktørerne i vindmølleindustrien med henlik på kortlægning af behovene for datadrevne tests og reduktion af risiko. Som nævnt ovenfor, er der en ændring på vej i de fundamenter, der anvendes, og der sigtes mod en systematisk analyse af disse tendenser, med inddragelse af økosystemet. Dialogen skal bidrage som beslutningsgrundlag til at målrette aktiviteterne i 2023 og fremadrettet. Derudover bidrage til at skaffe samarbejdspartnere til at ansøge om eksterne projekter. Udbyttet forankres gennem mødenotater fra interviews og resultater fra analysen publiceres.
- International videnhjemtagning gennem litteratursøgning, konferencer, samarbejder osv. Med særligt fokus på datadrevne og avancerede testtilgange herunder machine learning og hybride tests. Hjemtagningen bruges som input til andre delaktiviteter.
- Etablering af et konsortium bestående af industri og universiteter, med det formål at ansøge om eksterne projektmidler indenfor fremtidens smarte pitchleje-tests. Der er opstartet dialog med DTU Wind, AU og nogle industripartnere, der har vist interesse for udviklingsarbejde indenfor pitchlejer, fordi de ønsker at gøre testene smartere og mere datadrevne. Målet med denne delaktivitet er at ansøge om et eksternt udviklingsprojekt samt facilitetsinvestering, hvis muligt. Arbejdet foregår i samarbejde med FT09 – Fremtidens Hybride Testbed.
- Der samarbejdes med industri, universiteter og brancheforeninger og -netværk. Der vil blive udført mindst 2 studenteprojekter med universiteter. Som eksempel er der påbegyndt en dialog om et studenteprojekt i samarbejde med DTU CASMat omkring digitalisering af store mængder af test data fra strukturelle tests.

Udvikling af teknologisk service:

- Der blev i 2022 udpeget en række testtyper, for hvilke der er et potentiale for at implementere en digitaliseringsstrategi. Det er alle tests, der foretages i forbindelse med en svejseprocedureaccept, nemlig mikro- og makrokarakterisering, træktest, slagtest, bøjetest og kemisk test, der repræsenterer en bred palette af de strukturelle og mekaniske tests, der arbejdes med i indeværende aktivitetsbeskrivelse. Digitaliseringen består i at implementere en QR kode for hver prøve, koble det til baggrundsinformation om testemnet, samt testresultaterne, der alle samles i en dataplatform. Der udvikles en søgbar database, som skal give kunderne bedre sporbarhed mellem testemner og resultater samt bidrage til udviklingen af deres svejseprocedurer. Målet med databasen er i sidste ende at bidrage med forudsigelser af egenskaber og dermed hurtigere produktudvikling for kunderne.
- Identifikation og afprøvning af mere effektive og datadrevne test tilgange og værktøjer, herunder sensorer, vibrationsmålinger, machine learning, simuleringer osv. Der arbejdes sammen med FT09 om sensorer og med DTU CASMat omkring datastyring og machine learning.
- Der udføres 1-2 demonstrationsprojekter i samarbejde med industri og universiteter, med nogle af følgende komponenter og strukturer:
 - Jacketstrukturer, fundamenter, flydende fundamenter og/eller dæmpere
 - Pitchlejer
 - Udvalgte småskala tests som support til digitaliseringsstrategi jf. ovenfor

Aktører

Forretningsenhed Materials & Structures from FORCE Technology vil være ansvarlig for aktivitetsplanen, med support fra forretningsenheden Digital Asset Integrity Solutions. Der vil også være samarbejde omkring hybride tests med FT09 – Fremtidens hybride testbed omkring pitchleje tests. Aktivitetsplanen vil fortsat arbejde sammen med DTU CASmat omkring fysiske tests samt digitalisering og datastyring. DTU Wind vil være samarbejdspartner indenfor pitchlejer.

FORCE Technology vil samarbejde med danske virksomheder gennem Megavind ligesom Energy Cluster Denmark også er et naturligt netværk til industrien indenfor test og validering.

Sammenhæng med andre projekter

Det eksisterende EUDP project Hi5jJack, der arbejder med overlappende temaer – nemlig udmattelsestests og modelering af store strukturer – vil blive inddraget i denne aktivitet som demonstration af test og validering.

Der sigtes mod at udvide aktiviteten med eksternt finansierede projekter jf. konsortiesamarbejdet om pitchlejer nævnt tidligere og industriel post doc indenfor digitalisering.

Følgegruppe

Indholdet i aktivitetsplanen er præsenteret for og diskuteret med følgegruppen på det seneste følgegruppemøde den 9. november 2022.

Formidling af resultater

Målgruppen for videnformidlingen er danske og udenlandske aktører med interesse for datadrevne testtilgange og risikokvantificering af mekaniske og strukturelle komponenter i vindmøller herunder systemleverandører, producenter, myndigheder, slutbrugere og forsikringsselskaber.

Vi forventer at komme i aktiv berøring med 30+ virksomhedskontakter i 2022. Arbejdet vil blive formidlet gennem 2-3 casebeskrivelser på web og mindst 1 præsentation på en konference. Derudover vil der foregå videnspredning gennem dialogmøder og netværk med aktørerne i branchen.

Formidling og videnspredning koordineres via aktiviteten "FT01.01_2023 Økosystemer og videnformidling".