

Datadreven identifikation af strukturel nedbrydning af havvindmøller

En støtte til drifts- og vedligeholdelsesstrategier for at reducere livscyklusomkostningerne

Baggrund

Eksisterende konstruktioner, herunder havvindmøller, nedbrydes på grund af den iboende aldring af materialer kombineret med slitage fra drift og hårde miljømæssige forhold.

I de senere år er havvindmøllemarkedet vokset hastigt som følge af teknologiske forbedringer på området og efterspørgslen efter grøn energi. Produktionen fra én enkelt vindmølle er blevet mere end femdoblet i de seneste to årtier, og vindmøller placeres på stadig mere fjerntliggende lokaliteter. Dermed kan havvindmøllers nedetid betyde et væsentligt indtægtstab for operatørerne af vindmølleparker. Nedetiden kan reduceres ved at opnå øget viden om konstruktionens ydeevne.

I kølvandet på et fald i omkostninger og større pålidelighed anvendes sensorer i stigende grad til indsamling af data om den faktiske belastning (bølge, vind, temperatur og drift) og reaktioner fra konstruktioner (belastninger, accelerationer). Dette har frembragt et alternativt paradigme til vurdering og forudsigelse af strukturel ydeevne baseret på målinger og åbnet mulighed for overvågning af strukturel sundhed (SHM), hvilket kan bruges til at give oplysninger om konstruktionens ydeevne og tilstand.

Projektmålene

Formålet med det aktuelle ph.d.-projekt er at videreudvikle de nyeste metoder inden for overvågning af strukturel sundhed i forbindelse med havvindmøller for at slå bro over kløften mellem den praktiske anvendelse og de nyeste tilgange.

I løbet af dette ph.d.-projekt vil langsigtet overvågning af testprøver på DTU's testanlæg udgøre grundlaget for udvikling og testning af metoder til overvågning af strukturel sundhed.

Succeskriterierne for projektet er:

- Fastlæggelse af en datadreven metode, der kan registrere og lokalisere strukturel nedbrydning i en havvindmøllekonstruktion, der er eksponeret for miljø- og driftsmæssige forhold, ved at benytte metoder som f.eks. Operational Modal Analysis (OMA), Finite Element (FE) og maskinlæringsteknikker.
- Etablering af et system til overvågning af strukturel sundhed, som gør det muligt at sondre mellem forskellige nedbrydningsmekanismer (f.eks. korrosion og/eller erosion) i testprøverne.

Det endelige mål er at reducere livscyklusomkostningerne for havvindmøller ved hjælp af en bedre vurdering af deres ydeevne på basis af sensordata.

Projektorganisation og tidsplan

Erhvervs-ph.d.-projektet er et samarbejde mellem DTU Byg og COWI A/S. Ph.d.-kandidaten er Mads Greve Pedersen. Hovedvejlederne på projektet er Rune Brincker (DTU) og Isaac Farreras Alcover (COWI A/S). Projektet forventes gennemført i perioden fra september 2021 til september 2024.