

cSBO Fatigue (Re)assessment

Oproep: deelname aan gebruikersgroep cSBO

Infosessie: woensdag 29 maart 9u30-10.30 (online)

Trefwoorden: offshore wind, vermoeiing, lasverbindingen, realistische belastingen, prognostische tools

Titel: Vermoeiings(her)beoordeling van lasverbindingen van offshore windturbines door middel van high-fidelity modellering van belasting en weerstand

Samenvatting:

Een accurate kennis en voorspelling van het vermoeiingsgedrag en de (resterende) levensduur van offshore windturbines blijft een enorme uitdaging in het ontwikkelings- en uitbatingsproces van offshore windparken en andere mariene structuren.

In de huidige praktijk is het zo dat berekende of gemeten nominale spanningen (op ruime afstand van de lasdetails) en spanningsconcentratiefactoren worden gebruikt om vermoeiingsspanningen te berekenen. Op basis van het aantal spanningswissels en geïdealiseerde SN-curve kan de schade voor een bepaald spanningsniveau berekend worden. De regel van Miner, een lineaire schadewet, wordt dan gebruikt om de totale schade toename van een vermoeiingsspectrum te bepalen.

Dit heeft verschillende beperkingen, waaronder (1) de as-built structuur verschilt van de as-designed (ovaliteit, verkeerde uitlijning, lasprofiel, onvolledig doorgesmolten las); (2) conservatisme is ingebouwd in vermoeiingscurven om rekening te houden met productie-imperfecties en wisselende omgevingsomstandigheden; (3) bijkomend conservatisme is ingebouwd omdat schadewetten geen rekening houden met niet-lineaire evolutie van schade of interactie tussen spanningswissels met verschillende grootte, (4) real-world belastinggeschiedenissen zijn complexer dan aangenomen in het ontwerp; en (5) spanningscondities in de buurt van de vermoeiingskritische las zijn moeilijk experimenteel te verkrijgen of onnauwkeurig berekend.

Het doel van het project is om deze beperkingen deels weg te werken en om snelle en betrouwbare numerieke hulpmiddelen te ontwikkelen voor de (her)beoordeling van vermoeiing van de lasverbindingen in substructuren van offshore windturbines. De innovatiedoelstellingen zijn:

- As-built geometrische informatie opnemen in de digital twin, i.e. een geïntegreerd model dat de structurele dynamiek van de volledige windturbine in operationele omstandigheden correct weergeeft. Door in-situ metingen te combineren met de digital twin zullen belastinggeschiedenissen op verschillende niveaus worden verkregen en omgezet in gedistribueerde spanningen (bv., over de volledige omtrek van de monopile). Hierdoor is een nauwkeurigere weergave van de belastinggeschiedenis van de structuur mogelijk, dewelke gekoppeld zal worden met geavanceerde vermoeiingsmodellen.

- Overgang van de vereenvoudigde/conservatieve weergave van lasdetails naar getrouwe eindige-elementenmodellen van kritieke verbindingen. Dit is nodig om accurate vermoeiingsschadeparameters op hotspots te berekenen, door rechtstreeks rekening te houden met de exacte geometrie van de structuur en lasverbinding, b.v. inclusief fabricagetoleranties. Deze resultaten zullen gekoppeld worden met geavanceerde modellen voor accumulatie van vermoeiingsschade om zo een meer accurate voorspelling van (resterende) levensduur te verkrijgen.

Het combineren van de high-fidelity lokale vermoeiingsberekening van as-built details met nauwkeurige operationele belastingen zal een nieuwe route openen voor geoptimaliseerde O&M en levensduurverlenging van de bestaande infrastructuur. Tegelijkertijd zal een hogere getrouwheid in het modelleren van vermoeiingsdetails het mogelijk maken conservatisme bij het ontwerp van nieuwe activa te verminderen. Dit kan bijv. meegenomen worden naar de ontwikkelingen in de Prinses Elisabethzone.

Het huidige consortium bestaat uit:

- OWI-Lab/UGent – Soete Laboratory
- OWI-Lab/VUB – Acoustics and Vibration Research Group

Voor de gebruikersgroep zijn we op zoek naar geïnteresseerde bedrijven (die binnen of buiten Vlaanderen gevestigd zijn) met expertise in de ontwikkeling van offshore windparken, meer specifiek m.b.t. vermoeiing, realistische belastingen, verbindingen, operations & maintenance. De gebruikersgroep zal mee het project sturing geven en input leveren voor dit project om te komen tot resultaten die omgezet kunnen worden in een bedrijfstraject.

We voorzien een infosessie rond het project op **woensdag 29 maart 9u30-10.30**. Tijdens deze sessie zullen de onderzoekspartners meer toelichting geven over het project en kunnen bedrijven vragen stellen of hun verwachtingen meegeven.

Heb je interesse om toe te treden tot de begeleidingsgroep, wil je deelnemen aan de infosessie of zou je graag meer informatie ontvangen? Schrijf dan hier in.

Met vriendelijke groet,

Stefaan Mensaert (stefaan.mensaert@blauwecluster.be)