

RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	2. Hav, vand og klimamål 2030
Institut:	DHI
Titel:	Digitale metocean services til grøn omstilling - 2024
Nummerering:	2.4.2
Version:	1.0
Periode:	1/1 2024 – 31/12 2024
Kontaktperson:	Jacob Tornfeldt Sørensen

B. Beskrivelse

B.1 Mål

Målet med denne aktivitet er primært at udvikle bedre metocean data services, der kan understøtte den ambitiøse grønne omstilling i havvindenergi og i den maritime sektor. Begge områder står i dag som fyrtårne i danske og internationale grønne omstillingsplaner og er aktiviteter, hvor et solidt metocean fundament har betydning for design, energi- og ressourceforbrug, operationseffektivitet samt sikkerhed. Aktiviteten vil fokusere på værdiskabelse ved at kvantificere usikkerhed, på metoder der kan analysere og kommunikere risiko, og på en bedre tilgængelighed til avancerede metoder og modeller.

Aktiviteten bidrager til indsatsområdets vision om at understøtte de danske klimamål i 2030 gennem sikrere og billigere design af havvindenergianlæg og støtte til skibsfartens grønne omstilling. Den giver energiforsyninger en bedre business case og dermed verdenssamfundet en hurtigere omstilling fra fossile brændstoffer til grøn vindenergi, med reduktion af CO₂-emission til følge i tillæg til lavere ressourceforbrug. Da aktiviteten bidrager til synergier mellem havvind og CO₂-neutral skibsfart, forbundet af bl.a. Power-to-X, kan vi yderligere støtte rederens ambitiøse omstilling til CO₂-neutral drift, hvor en væsentlig faktor er realistisk planlægning af logistik og sikkerhed omkring drift og bunkering med grønne brændstoffer.

B.2 Indhold

Denne aktivitet kombinerer DHI's domæneviden om metocean forhold, de nye digitale teknologier til automatisering, modeludvikling samt datastatistiske analysemetoder og machine learning med henblik på at levere nye services til udviklingen og driften af havvindenergi og maritim transport. De beskrevne aktiviteter bliver primært tilgængelige for branchen via DHI's digitale metocean platform, forbedrede beregningsmodeller, via API'er samt gennem samarbejdsprojekter med branchen.

- Usikkerheden af metocean parameters variabilitet beskrevet i lokal skala. Baseret på feedback fra danske rådgivere og udviklere, ser såvel havne og offshore brancherne ind i et behov for at kunne kvantificere den usikkerhed, som metocean data, laster og respons er behæftet med på lokal skala, hvor infrastruktur planlægges og operationer udføres. Usikkerheden relaterer sig både til forecasts og fremtidige klimascenarier. Usikkerheden i klimascenarier overstiger langt usikkerheden i de modeller der bruges til at omsætte regionale trends til hvilke forandringer der kommer lokalt ved infrastruktur, transport eller operationer. Med afsæt i anerkendte ensemble forecasts, klimamodeller og -scenarier, bringes nye effektive højopløselige bølgemodeller (lavet

under dette indsatsområde i tidligere år) i spil til at nedskalere usikkerheden. Derved opnås en forbedret balance mellem at bruge ressourcer på at modellere mange forskellige ensembles og klimascenarier og omkostningen brugt på at nedskalere hver af disse til den nødvendige skala. Vi vil desuden konsolidere og publicere udvidelsen af nedskaleringsmetoden til vandstand og havstrøm påbegyndt i 2023 samt undersøge om en udvidelse til vindhastighed også er mulig. Endelig vil en ML metode til prædiktion af usikkerheden af vandstand og strøm blive udviklet baseret på altimetridata fra satellit.

- Machine Learning (ML) i metocean modellering har stor interesse blandt danske partnere. Med stor tilgængelighed af ML metoder, ligger innovationen i at strømline og anbefale metoder i kombination med datasæt, som giver mening at lære fra. Der findes blandt sektorernes aktører mange gode målte og modellerede datasæt, og i stigende grad valideringsmetoder til at kvalitetssikre disse i lyset af anvendelser. Denne aktivitet vil arbejde videre med at etablere valideringsmetoder og udvide disse til at håndtere probabilistiske data. Dette sikrer at input til ML modellerne har kendt og god kvalitet. Aktiviteten vil desuden udvikle og anbefale ML metoder der er robuste til at prædiktere metocean parametre. Målet er et workflow hvor en ingeniør godkender en automatisk genereret ML model. Denne vil demonstreres til forecast af ensemble usikkerhed, som fejlkorrektion til metocean forecast og til prædiktion i positioner, hvor historiske observationer har været indsamlet for metocean parametre.
- I lyset af udviklingen frem mod flydende vindenergi på kommerciel skala samt behov for at kunne optimere fortøjring samt green fuel bunkering for PtX, vil aktiviteten arbejde med en ny effektiv beskrivelse af andenordens slow drift kræfter i de beregningsmotorer der bruges til fortøjningsanalyse. Parallel med dette vil state of the art inden for workability assessment for operationer i havne og til havs blive dokumenteret og analyseret ud fra hvilken værdi effektive modeller for flydende legemers bevægelse kunne bidrage med i planlægningen såvel som værdien af at modellere komplekse sekventielle operationer.
- DHI fortsætter arbejdet med målrettet metocean datasæt der understøtter flydende havvindanlæg. Dette udvikles i samarbejde med branchen gennem EUDP-projektet IEA Annex 49 IDEA og fokus vil i 2024 være at kvantificere betydningen af bølger og havstrøm for estimering af energiproduktionen i planlægningsfasen.

B.3 Partnere

Aktiviteterne udføres primært af metocean-afdelingen på DHI. Der bliver arbejdet sammen med DHI's Technology & Innovation enhed, da denne aktivitet bringer metoder til automatisk modellering, machine learning og satellitbaserede dataservices i spil (aktivitet 1.4.2, 1.4.3 og 1.4.5). For at sikre indsatsens markedsrelevans og -udbredelse har målgruppen aktivt været inddraget i udviklingen af kravspecifikationer via samarbejde i de eksterne forskningsprojekter beskrevet i afsnit B.4 og gennem indsatsområdets dedikerede processer og aktiviteter til inddragelse og videnspredning (aktivitet 2.1).

Følgende ikke-udtømmende liste over aktører kan nævnes som faglige og markedsrepræsenterende sparringspartnere: Energy Cluster Denmark, FORCE Technology, DTU, AAU, Ørsted A/S, DFDS, SGRE, Vestas, Mærsk Line, DNVGL, C2Wind, World Bank, Vento Maritime, HAW MetOcean ApS, Wood Thilsted, Stromning ApS, Deck1, ConWx ApS, EMD, Lautec, COWI, Rambøll, NIRAS, DMI, Swire Blue Ocean, Esvagt og Partnerskabet for Bølgekraft.

B.4 Sammenhæng med andre projekter

DHI arbejder specifikt med målgruppens virksomheder, ledende danske og udenlandske universiteter og videninstitutioner i EUDP-projektet GASPOC samt i ESA-projektet Global Seas Offshore Wind Energy. Det forventes i 2024 at søge 4 nye forskningsprojekter, der understøtter aktiviteterne.

B.5 Følgegruppe

Oplæg til aktivitetsplan for 2024 er skabt i forlængelse af dialog i følgegruppen i løbet af 2023 og er rundsendt til følgegruppen. Følgegruppen vil blive inviteret til en uddybende gennemgang af aktivitetsplanen i første kvartal i 2024. Fremdrift på aktiviteter vil løbende blive præsenteret og diskuteret på følgegruppemøder i 2024.