

FT03.07_2022 Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Maritim grøn omstilling og sikkerhed - virtuelle services
Institut	FORCE Technology
Titel	Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer
Nummerering	FT03.07_2022
Version	1.0
Periode	Januar 2022 - december 2022
Kontaktperson	John Koch Nielsen (jnn@forcetechnology.com) og Henrik Hassing (hnh@forcetechnology.com)

Ændringer

Der er ingen ændringer da dette er første version af aktivitetsplanen.

Beskrivelse

Mål

På baggrund af indsatsområdets overordnede formål om at understøtte Det Blå Danmarks ambitioner i forhold til grøn omstilling og ønsker om effektive designprocesser, udvikles det virtuelle testlaboratorium til evaluering af skibsdigns gennem hele designcyklussen, dvs. fra initialt til endeligt design. Målet for nærværende aktivitet er, med nye funktionaliteter, at kunne yde beslutningsstøtte omkring sikkerhed og energieffektivitet til målgruppevirksomhederne i den maritime industri gennem hele designforløbet. Dette giver en effektiv designproces samt et endeligt design som performer godt, hvilket i sidste ende er med til at gøre virksomhederne mere konkurrencedygtige på parametre, der er relevante i processen med den grønne omstilling.

Mens hovedfokus i 2021 var at udvikle det overordnede AI-paradigme, vil der i 2022 blive fokuseret på anvendelser af AI til konkrete cases.

Indhold

Arbejdet i 2022 vil være fordelt på 3 områder:

- 1) Skibsdign i forskellige designfaser baseret på databaser og AI
- 2) CFD-model til manøvre/energieffektivisering
- 3) Vindlast og strømlast

Til understøttelse af skibsdignprocesserne har FORCE Technology udviklet software til evaluering af skibsdigns (TestLab-plattformen). Idet det ses at kravene til mere energieffektiv fremdrift af skibe – og ikke mindst den store flåde af installationsskibe og serviceskibe til offshore vind - vil medføre at danske skibsdignere får behov for at vurdere stadigt mere raffinerede designideer, bliver der i 2022 brug for at udvikle databasegrundlaget for de AI-baserede hydro- og aerodynamiske modstandsmoduler, og propeller- og motormoduler, der blev udviklet til TestLab-plattformen til brug for tidligt skibsdign i 2021. Indsatsen i 2022 vil derfor have hovedfokus på:

a) Meta-data berigelse af databaserne, hvor der til de eksisterende data tilknyttes beskrivende meta-data, således at AI-algoritmerne kan trænes med disse data, og dermed mere præcist matcher op imod det skibsdign, som ønskes undersøgt. Målet er at berige 80% af databasens skibsdigns med metadata, for dermed signifikant at udvide spektret af skibstyper som designværktøjet egner sig til.

- b) Generere pseudodata til AI-systemerne hvor databasen er "tynd". Dvs. generere nye data for generiske skibsdsgns, som i øjeblikket er for tyndt repræsenteret i databasen og som AI-algoritmerne derfor har "blinde pletter" overfor. Data genereres vha CFD. I 2022 vil metoden udvikles med et enkelt generisk skibsdsgn med 4 variationer af længde og bredde. Erfaringerne vil danne grundlag for en efterfølgende systematisk generering af pseudodata.
- c) Udvikle systematik for håndtering af data fra fuldskala målinger, så systemet kan anvende målinger fra skibene til at træne AI-algoritmerne. I 2022 benyttes data fra et udvalgt skib, og forskellige træningsmetoder afprøves for at undersøge hvordan den bedste nøjagtighed opnås.
- d) Inden for CFD er det i 2022 planen at udbygge CFD-modellen til vurdering af energieffektivitet og manøvreegenskaber for det fritsejlende skib med rør og propeller, således at vindpåvirkninger (bestemt ved hjælp af CFD eller fra vindtunnelmålinger) kan integreres. Derudover vil der blive udviklet, implementeret og demonstreret, hvordan CFD-modellen kan understøtte vurdering af energibesparelspotential af 3 forskellige typer af energibesparende tiltag (Energy Saving Devices): fins, pre-swirl devices and ducts
- e) Endelig vil der blive gennemført mindst 2 serier af vind- og strøm-lastforsøg og -beregninger til træning af de AI- og database-baserede beregningskomplekser samt til validering af CFD beregningsmetoderne, der udvikles.
- f) Demonstration af det nye koncept i et samarbejdscase f.eks. på et nyt skibskoncept med en aktør fra målgruppen.

Aktører

Aktiviteten afvikles i FORCE Technology's afdeling for hydro- og aerodynamik, som beskæftiger sig med eksperimentelle undersøgelser og beregninger af strømninger omkring skibe, offshore konstruktioner, broer og bygninger. Afdelingen råder over en række specialister med kompetencer inden for skibes hydro- og aerodynamik, eksperimentelle målinger, CFD, AI, energieffektivitet samt skibes performance.

Der vil løbende blive sparret med University of Iowa omkring anvendte metoder og opnåede resultater med henblik på videnhjemtagning. Endvidere planlægges igangsættelse af kandidatprojekter med DTU, hvor eksamensprojekterne skal understøtte aktiviteten.

Sammenhæng med andre projekter (evt.)

Aktiviteten ligger i naturlig forlængelse af aktiviteten FT03.01 "Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer" der blev gennemført i 2021 og aktiviteten er tæt knyttet til aktiviteten FT03.08 "Simuleringsværktøjer til Grøn Omstilling og Havvind" idet de udviklede virtuelle services i nærværende aktivitetsplan på flere felter skal generere det datagrundlag, som anvendes i simuleringsværktøjerne i FT03.08.

Indsatsen vil blive forsøgt gearet gennem deltagelse i eksternt finansierede samarbejdsprojekter som f.eks. Horizon Europe projekter.

Følgegruppe

Følgegruppen består af repræsentanter fra MAERSK, MAN Energy Solutions, DFDS, NORDEN og COACH Solutions, som alle har deltaget i tidligere aktiviteter. Aktivitetsplanen har været diskuteret med følgegruppen i november 2021, inden upload på BedreInnovation.dk.

Formidling af resultater (evt.)

Delresultater og foreløbige resultater fra aktiviteten vil primært blive formidlet i relevante netværksgrupper, gennem LinkedIn-opslag, nyhedsbreve og webinarer, samt via FORCE Technology's hjemmeside. Videnformidlingen fra aktiviteten indgår i en samlet, tværgående plan for indsatsområderne i FORCE Technology, og beskrives nærmere i den separate aktivitetsplan FT03.06_2022 "Vidensspredning og økosystem for Maritim grøn omstilling og sikkerhed - virtuelle services".