

# FT03.10\_2023 Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer



## Indledende oplysninger

|                      |                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Indsatsområde</b> | Maritim grøn omstilling og sikkerhed - virtuelle services                                                                                                                             |
| <b>Institut</b>      | FORCE Technology                                                                                                                                                                      |
| <b>Titel</b>         | Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer                                                                                                                                     |
| <b>Nummerering</b>   | FT03.10_2023                                                                                                                                                                          |
| <b>Version</b>       | 1.0                                                                                                                                                                                   |
| <b>Periode</b>       | Januar 2023 - december 2023                                                                                                                                                           |
| <b>Kontaktperson</b> | John Koch Nielsen ( <a href="mailto:jnn@forcetechnology.com">jnn@forcetechnology.com</a> )<br>Henrik Hassing ( <a href="mailto:hnh@forcetechnology.com">hnh@forcetechnology.com</a> ) |

## 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.

I 2022 har hovedfokus været på at afprøve og udvikle de mest kritiske enkeltkomponenter i bestræbelserne på at skabe både præcise, pålidelige og realistiske virtuelle hydro- og aerodynamiske services. For eksempel har FORCE Technology ved at afprøve forskellige grader af detaljering af modellerne kunnet udvikle metodik til at udføre virtuelle selvfremsdrivningsforsøg og drejecirkler med skibe i CFD-beregninger. I 2023 vil hovedfokus være på at forene de enkelte komponenter i sammenhængende services, hvorved der yderligere vil blive skruet op for både kompleksitet og realisme i de virtuelle services. Dette sker for at kunne tilbyde virtuelle services, som kan udvide mulighederne for at analysere hydro- og aerodynamiske problemstillinger til gavn for de maritime industrier.

### Indhold

Arbejdet i 2023 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 - 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 også i 2023 brug for at videreudvikle 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 2022. Indsatsen i 2023 vil derfor have hovedfokus på:

- a) Modning og strømlining af metodik til generering af pseudodata til AI-systemerne og anvendelse af metodik til at populere databaser med flere generiske designdata. Data genereres vha. CFD. Målet er, at der foreligger en veldokumenteret og velafprøvet procedure for at generere pseudodata til brug for tidlige designevalueringer, og dermed understøtte målgruppens behov for en effektiv - iterativ - designproces for en bred vifte af skibstyper.
- b) At populere AI database med modeller af generiske propeller designs. Det er målet, at databasen indeholder modeller for yderligere mindst 2 moderne tilgængelige generiske propeller designs, og dermed bedre understøtter målgruppens behov for en effektiv designproces med anvendelse af forskellige propellere.
- c) At undersøge en udvalgt kommerciel AI platforms muligheder for anvendelse i forskellige scenarier under "Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer". Det er målet, at der kan fremlægges en rapport, som synliggør de anvendelsesmuligheder som den kommercielle platform kan bidrage til og dermed udvide det potentielle anvendelsesområde for platformen.
- d) Implementere systematik for anvendelse af data fra fuldskalet målinger i TestLab og anvende på et udvalg af skibe. Målet er at systematikken er anvendt på data fra tre forskellige skibe, hvorved anvendelse af modellen ifm. med retrofit muliggøres.
- e) Berige databaser til AI med nye typer af metadata. Med det formål at forbedre kvaliteten af designevalueringerne søges 80% af databasens indhold beriget med de nye metadata.
- f) CFD for energieffektivitet og manøvrering udvides med øget kompleksitet og mere realistisk simulering af omgivelserne (fx vind, bølger og/eller vanddybde). Det er slutmålet at udføre og verificere resultaterne af en fuldskalet beregning af et modstandsforsøg, med henblik på at kunne håndtere flere detaljer og opnå større realisme.
- g) Vind- og strømlastforsøg i både vindtunnel og CFD fortsættes og et whitepaper påbegyndes. Udvikling af virtuel vindtunnel fortsættes. Det er målet at validere den virtuelle vindtunnel imod data fra vindtunnelforsøg for dermed at understøtte iterative designprocesser med vekselvirkning mellem numeriske og fysiske modelforsøg
- h) Demonstratorprojekt 2023. Demonstratorprojekt for 2022 afsluttes og en ny case formuleres sammen med interessenter fra følgegruppen

## 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 FT03.07 "Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer" der blev gennemført i 2022 og aktiviteten er tæt knyttet til aktiviteten FT03.11 "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 FT03.11.

Indsatsen vil blive forsøgt gearet gennem deltagelse i eksternt finansierede samarbejdsprojekter som f.eks. EU 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 2022, 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 FT03.09\_2023 "Videnspredning og økosystem for Maritim grøn omstilling og sikkerhed - virtuelle services".