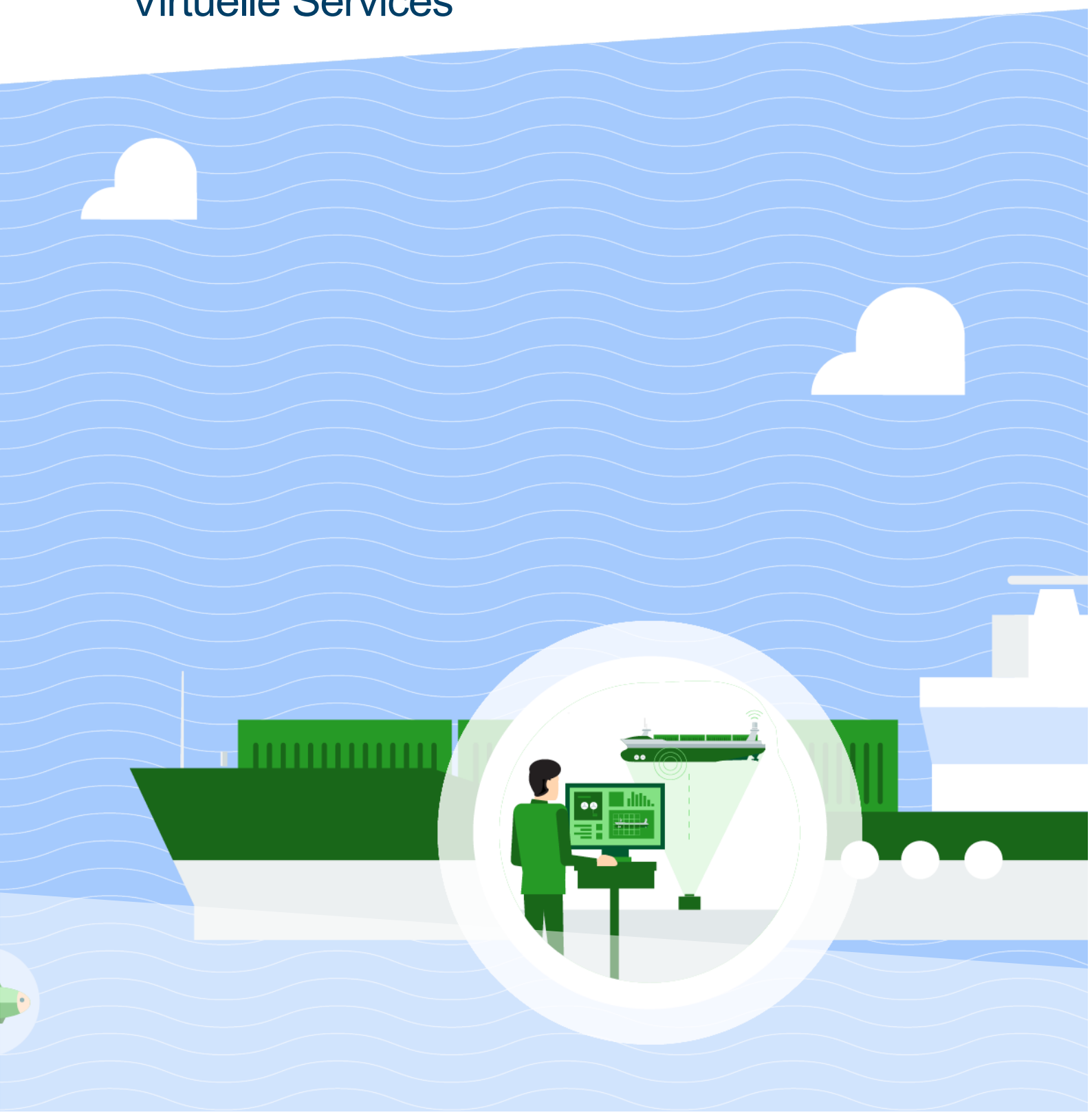


FT03.13_2024 Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer

Maritim Grøn Omstilling og Sikkerhed – Virtuelle Services



Indledende oplysninger

Indsatsområde	Maritim grøn omstilling og sikkerhed - virtuelle services
Institut	FORCE Technology
Titel	Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer
Nummerering	FT03.13_2024
Version	1.0
Periode	Januar 2024 - december 2024
Kontaktperson	John Koch Nielsen (jnn@forcetechnology.com) 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 skibsdesigns 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 2023 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 er der arbejdet dybgående med skaleeffekter på skibets formfaktor og der er udført CFD-beregninger i fuld skala af et skibs effektivitet med og uden energibesparende tiltag. I 2024 vil hovedfokus være på at afslutte og konsolidere projektets mange eksperimenter og resultater til standardydelse, som kan indgå i afdelingens serviceportefølje. 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 2024 vil igen være fordelt på 3 områder:

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

Indsatsen har i 2021-23 bekræftet at kravene til mere energieffektiv fremdrift af skibe – og ikke mindst den store flåde af installationsskibe og serviceskibe til offshore vind - medfører at danske skibsdesignere har behov for at vurdere stadigt mere raffinerede designideer. Til understøttelse af skibsdesignprocesserne har FORCE Technology udviklet software til evaluering af skibsdesigns (TestLab-plattformen og den virtuelle vindtunnel og slæbetank). I projektet har FORCE Technology arbejdet med at anvende CFD til at simulere forskellige realistiske cases omkring skibes manøvrering, påvirkning fra bølger, strøm og vind, effekten af forskellige energieffektiviserende systemer, samt gjort erfaringer med CFD i fuldskala. Arbejdet har givet væsentlig indsigt i, hvilke begrænsninger og muligheder der er på det nuværende teknologiske stadie af CFD's

anvendelsesmuligheder. I 2024 er fokus på at færdiggøre undersøgelserne med henblik på at konkludere, hvordan forskellige simuleringstyper kan tilbydes kommercielt. Arbejdet med at anvende kunstig intelligens til estimering i de allertidligste faser af skibsdesign har ført til en matematisk formulering og en implementering i TestLab baseret på Bayesianske principper. I 2024 er der behov for at afrunde og konsolidere databasegrundlaget for de AI-baserede hydro- og aerodynamiske modstandsmoduler, og propeller- og motormoduler, der er blevet udviklet til TestLab-plattformen således at TestLab-plattformen kan indgå i kommercielle ydelser. Indsatsen i 2024 vil således derfor have hovedfokus på:

- a) Modne og konsolidere TestLab-softwaren, så den er klar til at indgå som et fyldestgørende værktøj til nye services inden for tidligt skibsdesign og til opbygning af digitale tvillinger for skibe i operation.
- b) Til håndtering af bølger i den virtuelle slæbetank (CFD) undersøges forskellige nyligt publicerede metodikker som i væsentlig grad skulle kunne øge effektiviteten af bølgesimuleringerne. Formålet er, at arbejdet med metoder til simuleringer i bølger kan afsluttes på et udviklingsstadium, hvor ydelserne kan tilbydes til langt bredere opgaver end de rent akademiske.
- c) Hele indsatsen for CFD for energieffektivitet og manøvrering afsluttes med metodikker til at håndtere systemer til vindassisteret fremdrivning (fx rotorsejl eller vingesejl).
- d) White paper, som beskriver forsøgene og konklusionerne i arbejdet med sammenligning af vind- og strømlastforsøg i vindtunnel, vandtank og CFD, afsluttes i 2024.
- e) Hele arbejdet med at sammenligne data fra vindtunnel og CFD afsluttes med bygning af en skibsmodel, der udstyres med en række trykprober på udvalgte steder. Ved forsøg i vindtunnelen opnås derved detaljerede rumlige data som vil give detaljeret indsigt i de forskellige datakilders styrker og begrænsninger, hvorved de nye services kan tilbydes kommercielt.
- f) Demonstratorprojekt 2023-2024. I 2023 er etableret et samarbejde med en malingsleverandør og en skibsreder, hvorigennem der er adgang til data både fra et skib i operation og data fra beregninger af effekten af forskellige energibesparende tiltag. Det er en unik case, som har relation til hele den overordnede vision om at knytte forskellige metodikker og tilgange sammen i et samlet virtuelt laboratorium. Det er derfor en god mulighed for at verificere de virtuelle metoders kommercielle anvendelsesmuligheder.

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. I afdelingen sidder en række specialister med kompetencer inden for skibes hydro- og aerodynamik, eksperimentelle målinger, CFD, AI, energieffektivitet samt skibes performance.

Der er løbende blevet sparret med University of Iowa omkring anvendte metoder og opnåede resultater med henblik på videnhjemtagning. Endvidere har der været udført kandidatprojekter med DTU, hvor eksamensprojekterne har understøttet aktiviteten. Samarbejdet vil blive videreført i 2024.

Sammenhæng med andre projekter (evt.)

Aktiviteten ligger i naturlig forlængelse af aktiviteten FT03.10 "Virtuelle hydro- og aerodynamiske designværktøjer" der blev gennemført i 2023 og aktiviteten er tæt knyttet til aktiviteten FT03.14 "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 FT03.14.

Indsatsen vil blive forsøgt gearret 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 2023, 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 FT03.12_2024 "Videnspredning og økosystem" for Maritim grøn omstilling og sikkerhed - virtuelle services.

Planen for videnspredning i 2024 er:

- Færdiggørelse og offentliggørelse af white paper om vind- og strømlastforsøg i vindtunneller, CFD og vandtank (påbegyndt 2023)
- Offentliggørelse af paper "Systematic Analysis of Scale Effects on Form Factor", Minas Argyros, Arash Eslamdoost, Yanlin Shao, Simone Mancini

Udover det tætte samarbejde med følgegruppen planlægges der en præsentation i Skibsteknisk Selskab og IDA Maritime i 2024.