

RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	1. Digitale vandløsninger til grøn omstilling
Institut:	DHI
Titel:	Automatisering af workflows til nedskalering af modeller for marine applikationer
Nummerering:	1.2
Version:	1.0
Periode:	1/1 2021 – 31/12 2021
Kontaktperson:	Jesper Sandvig Mariegaard

B. Beskrivelse

B.1 Mål

Med modelautomatisering effektiviseres arbejdskrævende processer, og samtidig øges kvaliteten og nøjagtigheden af vandmodellerne. Det overordnede mål er at understøtte og komplementere målgruppens udvikling og anvendelse af services til vandmodellering ved at implementere specifikke komponenter af automatiske processer for workflows til modelopsætning, -konfigurering, -parametrisering, -kalibrering, -validering samt løbende opdatering og vedligehold. Nærværende aktivitet understøtter derved indsatsområdets overordnede målsætning om accelerering af udvikling af digitale vandløsninger til grøn omstilling, hvor modelleringsværktøjer gøres tilgængelige for danske virksomheder til effektivisering af vandmodellering og udvikling af innovative services.

Indsatsområdet vil understøtte en øget automatisering og dermed effektivisering af opbygning og vedligeholdelse af avancerede dynamiske modelværktøjer inden for marin og metocean modellering, hydrologisk modellering samt modellering af vandforsyningsnetværk, afløbssystemer og renseanlæg. Denne aktivitet vil være fokuseret omkring automatisering af processer til nedskalering af metocean modeller til marine anvendelser, herunder automatisk modelkalibrering, automatisering af generering af batymetridata og modelberegningsnet samt nye metoder og værktøjer til data-assimilering.

B.2 Indhold

Aktivitetsplanen dækker følgende aktiviteter:

- Udvikling af første version af cloud-baseret autokalibreringsværktøj, der kan benyttes til kalibrering af modeller inden for udvalgte anvendelsesområder. Værktøjet vil udnytte beregningsressourcer i skyen og de nyeste optimeringsalgoritmer til specifikt at kalibrere meget beregningstunge fysiskbaserede vandmodeller. I denne aktivitet udvikles og demonstreres værktøjet til automatisk kalibrering af marine modeller.
- Udvikling af data-fusionsmotor til kombination af datakilder. Der udvikles metoder og værktøjer, der foretager en statistisk kombination af forskellige datalag, med fokus på kombination af batymetridata fra forskellige kilder. Aktiviteten sigter specifikt på det marine domæne, hvor en vigtig del af automatisk modellering er knyttet til etablering af en nøjagtig beskrivelse af havbunden. Aktiviteten vil levere en motor til optimal kombination af flere forskellige batymetridata, eksempelvis fra globalt dækkende databaser, satellitbestemte data og lokale data

- (fx projektspecifikke multibeam-data). Dette arbejde inkluderer også vurdering af de fusionerede datas nøjagtighed.
- Implementering af forbedret ensemble-generering. DHI's vandmodeller benyttes i dag til ensemble-modellering både med henblik på kvantificering af usikkerheder og i forbindelse med data-assimilering. Der er dog brug for en række forbedringer i de variationer af modellernes input, der benyttes til at skabe et ensemble af modelrealisationer. Der implementeres i denne aktivitet en metode til integration af ensemble-data fra tredjepart, der understøtter marin og metocean modellering, eksempelvis ensemble-vinddata fra NOAA eller ECMWF, samt en metode til at skabe variationer i randdata til DHI's spektrale bølgemodel MIKE 21 SW.
 - Implementering af ny data-assimileringsmetode til re-analyse. DHI's nuværende data-assimileringsmetoder bygger alle på "filtreringsprincippet", hvor nye målinger fortløbende inkluderes i modellen og derved gradvist forbedrer den. Vi ønsker at udvide data-assimileringsmodulet med en ny metode kaldet "Ensemble Kalman Smoother" egnet til re-analyse, hvori der udnyttes målinger over et tidsvindue i assimileringprocessen. Metoden vil blive specifikt udviklet til marin og metocean modellering og vil blive valideret på en metocean case i Nordsøen og sammenlignet med nuværende metoder.
 - Udvikling af Python bibliotek til præ- og post-processering til data-assimileringsmodeller. Arbejdet med data-assimileringsmodeller kræver en række nye metoder. Disse nye metoder gøres tilgængelige via et Python bibliotek til for- og efterbehandling af data-assimileringsmodeller til marin og metocean modellering. Derved kan de nye metoder anvendes som byggeklodser i automatiserede workflows.

B.3 Aktører

Aktiviteterne udføres primært af DHI's Emerging Technology enhed BLUE i samarbejde med DHI's fagafdelinger, DHI GRAS og softwareafdelingen MIKE. Aktiviteten har tæt forbindelse med flere andre aktiviteter, især Digitale services til havvindenergi (aktivitetsplan 2.2) og Satellitbaserede dataprodukter og -services (1.5), men også Beslutningsstøtte til marine anlægsopgaver (4.3), Digitale miljøvurderinger og miljøudsigter (4.2), og Operationelle dataservices for maritim transport (2.4).

For at monitere og støtte markedets egen innovationskraft og samtidig sikre markedsrelevans og -udbredelse inddrages målgruppen aktivt i udviklingen af kravspecifikationer og test af de udviklede komponenter via bl.a. samarbejde i EUDP-projektet GASPOC og gennem indsatsområdets dedikerede processer og aktiviteter til inddragelse og videnspredning (aktivitetsplan 1.1).

Følgende ikke udtømmende liste af aktører kan nævnes som faglige og markedsrepræsenterende sparringspartnere: Energy Cluster Denmark, FORCE Technology, DTU, AAU, Ørsted A/S, SGRE, Vestas, DNVGL, C2Wind, World Bank, Vento Maritime, HAW MetOcean ApS, Wood Thilsted, Stromning ApS, InforMetrics ApS, ConWx ApS, COWI, Rambøll, NIRAS, DMI.

B.4 Sammenhæng med andre projekter

DHI samarbejder med målgruppens virksomheder, ledende danske og udenlandske universiteter og videninstitutioner via EUDP-projektet GASPOC, hvor globale datasæt og automatisk nedskalerede metocean modeller anvendes af danske SMV'er og eksportvirksomheder til nye services til havvind.

Det forventes i 2021 at søge 2 nye forskningsprojekter, der understøtter aktiviteterne.

B.5 Følgegruppe

Følgegruppen er endnu ikke etableret og har derfor ikke forholdt sig til aktiviteten. Vi vil nedsætte en følgegruppe inden 1/4 2021, og den vil blive præsenteret for indholdet af denne aktivitet inden 1/5 2021.