

RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	1. Digitale vandløsninger til grøn omstilling
Institut:	DHI
Titel:	Biblioteker og værktøjer til automatisering af vandmodelleringsarbejdsgange - 2023
Nummerering:	1.3.2
Version:	1.0
Periode:	1/1 2023 – 31/12 2023
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 aktivitetsplan indeholder to elementer, der på hver sin måde skal understøtte ingeniører og virksomheder i automatisering og effektivisering af vandmodelleringsarbejdsgange:

- Python økosystem for vandmodellering
- Auto-kalibrering af vandmodeller

B.2 Indhold

Aktivitetsplanen dækker følgende aktiviteter:

- *Python økosystem for vandmodellering.* Ingeniører der arbejder med vandmodellering, bruger en meget stor del af deres tid på databehandling: læsning/skrivning af filer og databaser, konvertering mellem forskellige formater, datarensning, for- og efterbehandling ifm. modellering, m.v. Med denne aktivitet vil vi facilitere brugerdreven automatisering af vandmodelleringsarbejdsgange gennem opbygning af en række open source Python biblioteker, der kan anvendes som byggeklodser til automatisering. Alle bibliotekerne opbygges på samme måde med automatiserede tests, dokumentation og eksempler så de er lette at anvende. I 2023 bliver en af hovedaktiviteterne at udvide det eksisterende open source-bibliotek til modelvalidering FMskill: Flere observationstyper som eksempelvis raster data og vertikale profiler skal understøttes, data skal kunne tilgås direkte fra databasesystemer, visualiseringen skal

forbedres og resultaterne skal kunne præsenteres i en webbrowser. Derudover skal det være muligt at få lavet en automatisk "rapport" med kort, tidsserier, scatterplots og tabeller som en html-fil eller en powerpoint. I 2023 vil adgangen til datalagring, modeleksekveringer og værktøjer i DHI's Cloud Platform også blive udvidet. Ligeledes vil vi arbejde for gøre arbejdsgange mere reproducerbare ved hjælp af en container-baseret tilgang som vinder frem i dele af industrien og forskningsverdenen i disse år.

- *Auto-kalibrering af vandmodeller.* I 2021 og 2022 blev der udviklet en første version af et nyt cloud-baseret autokalibreringsbibliotek samt udført to casestudier. I 2023 vil biblioteket blive udviklet med understøttelse af container-baseret afvikling af simuleringer i Kubernetes, samt en metode til at afbryde simuleringer der ikke fremstår lovende efter eksempelvis 20% af simuleringen (pruning). Herudover opbygges en lille samling af små eksempler som forklarer hvordan autokalibreringen foregår. Der vil også blive arbejdet på 2-3 fuldskala cases fra forskellige vandmodelleringsdomæner som eksempelvis rensningsanlæg (WEST) eller urbane netværksmodeller (MIKE+).

B.3 Aktører

Aktiviteterne udføres primært af DHI's Data & Analytics enhed i samarbejde med DHI's fagafdelinger. Aktiviteten bidrager til flere andre aktivitetsplaner, især *Digitale metocean services til grøn omstilling* (aktivitetsplan 2.3.2), *Satellitbaserede dataprojekter og -services* (1.3.5), *Beslutningsstøtte til marine anlægssopgaver* (4.3.3) og *Digitale miljøvurderinger og miljøudsigter* (4.3.2).

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 bl.a. via samarbejde i EUDP-projektet GASPOC, ESA-projektet *Global Seas Offshore Wind Energy* 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 GASPOC og *Global Seas Offshore Wind Energy*, hvor globale datasæt og automatisk nedskalerede metocean modeller anvendes af danske SMV'er og eksportvirksomheder til udvikling af nye services til havvindenergi. Det forventes i 2023 at søge 2 nye forskningsprojekter, der understøtter aktiviteterne.

B.5 Følgegruppe

Forslag til aktivitetsplan for 2023 blev præsenteret og diskuteret med følgegruppen ved møde d. 7. november 2022. Der var generel opbakning i følgegruppen til aktivitetsplanen. Fremdrift på aktiviteter vil løbende blive præsenteret og diskuteret på følgegruppemøder i 2023.