

RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	1. Digitale vandløsninger til grøn omstilling
Institut:	DHI
Titel:	Datadrevne prognosemodeller og analyseværktøjer til anvendelse på tværs af vandmiljøer - 2024
Nummerering:	1.4.3
Version:	1.0
Periode:	1/1 2024 – 31/12 2024
Kontaktperson:	Henrik Andersson

B. Beskrivelse

B.1 Mål

Vi ønsker med denne aktivitet at levere bedre data til beslutningsstøtteværktøjer og udnytte den stigende mængde af data fra eksisterende og nye datakilder. Nyeste viden inden for kunstig intelligens og maskinlæring bringes til anvendelse for vandmodellering med fokus på udvikling af beregningseffektive prognosemodeller og analyseværktøjer. Målet er at levere metoder og værktøjer for målgruppen til at strømline og standardisere arbejdsprocesser til udvikling og træning af modeller med henblik på implementering i operationelle systemer.

Aktiviteten vil understøtte marine og met-ocean anvendelser, vandressourceplanlægning samt håndtering af vand i byer relateret til styring af vandforsyningsnetværk, afløbssystemer og renseanlæg. Målgruppen vil blive inddraget til test og demonstration og til løbende at udpege nye anvendelsesområder, der understøtter og komplementerer markedets egen innovationskraft.

Aktivitetsplanen bidrager til den overordnede vision for indsatsområdet om at styrke danske virksomheders position på det globale marked for digitale grønne vandløsninger. Indsatsområdet vil skabe nye åbne digitale services, som vil accelerere udviklingen af vandløsninger.

B.2 Indhold

Aktivitetsplanen inkluderer følgende aktiviteter:

- *Probabilistiske modeller til kvantificering af prognoseusikkerheder.* Der udvikles probabilistiske modeller til kvantificering af prognoseusikkerheder og tilhørende beslutningsparametre. I 2022-2023 blev der udviklet metoder til at kombinere prognoser fra forskellige modeller. I 2024 vil vi anvende de udviklede metoder på 2-3 use cases inden for forskellige områder udvalgt i samspil med målgruppen og aktiviteter i DHI's andre indsatsområder.
- *Probabilistiske grafiske modeller.* Probabilistiske grafiske modeller (Bayesian Networks) giver en struktureret tilgang til beslutningstagning, velegnet til komplekse problemstillinger inden for vand- og miljøområdet. Bayesian networks muliggør integration af varierende og usikker information på en forståelig måde. Ved at sammenkæde variable og tildele sandsynligheder giver disse netværk en platform til at modellere og simulere forskellige scenarier. Denne tilgang sætter beslutningstagere i stand til holistisk at vurdere de potentielle udfald af forskellige faktorer på f.eks. vandkvalitet. Styrken ved denne tilgang er evnen til at kombinere data fra flere kilder, såsom

sensorer, satellitbilleder og ekspertindsigt i en sammenhængende ramme. Potentialet for brug af Bayesian Networks inden for vand- og miljøområdet vil blive undersøgt.

- *Surrogat-modellering.* Surrogatmodeller (emulatorer) er tidligere blevet udviklet og brugt med succes ved at træne en maskinlæringsmodel til at forudsige lokale bølgeforhold baseret på et stort historisk arkiv af modeldata. De tidligere modeller havde til formål at forudsige forholdene på nogle få udvalgte steder. I 2024 vil vi udvide surrogatmodelleringen til at forudsige hele modelleringsdomænet med eksempler på bølge- eller strømmodellering.
- *Maskinlæringsbaserede prognosemodeller.* Demonstration af use cases af AI og Machine Learning på tværs af vandmiljøer, herunder use cases inden for spildevandssystemer og offshore vind. Aktiviteten vil undersøge anvendelse af nye udviklinger inden for neurale netværksarkitekturer, f.eks. graf-neurale netværk ved at bruge information ikke kun fra et bestemt sted, men også fra forbundne dele på forskellige aggregationsniveauer.
- *Generativ AI.* Generativ AI og store sprogmodeller har taget verden med storm og omdefinert dagsordenen for en lang række industrier ved at aktivere naturligt sprog som en ny brugergrænseflade. Denne aktivitet vil undersøge, hvordan generativ AI kan bruges inden for vand og miljøområdet, f.eks. til geospatial databehandling og opsætning af modeller.

B.3 Aktører

Aktiviteterne udføres primært af DHI's Data & Analytics enhed i samarbejde med domæneeksperter fra DHI's fagafdelinger. Aktivitetsplanen udnytter resultater fra øvrige aktiviteter under indsatsområdet, herunder satellit- og IoT-baserede dataservices (aktivitetsplan 1.4.5 og 1.4.6), der muliggør effektiv brug af nye datakilder som input till datadrevne prognosemodeller og beslutningsstøtteværktøjer. Aktiviteten bidrager til flere andre aktivitetsplaner, fx *Digitale metocean services til grøn omstilling* (aktivitetsplan 2.4.2), *Digital tvilling af renseanlæg* (2.4.3), *Digital tvilling af byens vandsystemer* (3.4.4), *Digitale miljøvurderinger og miljøudsigter* (4.4.2) og *Beslutningsstøtte til marine anlægsopgaver* (4.4.3).

For at sikre indsatsens marked relevans og -udbredelse inddrages målgruppen aktivt i udviklingen 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: HOFOR, Aarhus Vand, Aalborg Forsyning, Billund Vand & Energi, DFDS, Viking, Ørsted, SGRE, C2Wind, Dryp ApS, Frederikshavn Havn, COWI, NIRAS, Rambøll, DTU.

B.4 Sammenhæng med andre projekter

Det forventes i 2024 at søge et nyt forskningsprojekt under danske- eller EU-forskningsfonde, der understøtter aktiviteterne.

B.5 Følgegruppe

Forslag til aktivitetsplan for 2024 blev præsenteret og diskuteret med følgegruppen ved møder i november 2023. Der var generel opbakning i følgegruppen til aktivitetsplanen. Fremdrift på aktiviteter vil løbende blive præsenteret og diskuteret på følgegruppemøder i 2024.