

RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	2. Hav, vand og klimamål 2030
Institut:	DHI
Titel:	Digital tvilling af renselanlæg
Nummerering:	2.3
Version:	1.0
Periode:	1/1 2021 – 31/12 2021
Kontaktperson:	Henrik Refstrup Sørensen

B. Beskrivelse

B.1 Mål

I denne aktivitet vil vi fokusere på at etablere en robust, pålidelig og selvjusterende Digital tvilling af renselanlæg, som giver en operatør mulighed for at indarbejde generelle styringsforbedringer (dvs. scenarier) som grundlag for at kunne vejlede en operatør i forhold til drift af anlægget nogle timer eller dage ud i fremtiden (dvs. forudsige og foreskrive).

Hovedvægten i aktiviteten vil være på "at forudsige" – dvs. demonstrere, at vi kan forudsige belastningen på anlægget, samt at vi kan beskrive (modellere) de væsentligste processer i anlægget nogle timer eller dage ud i fremtiden. Vi vil demonstrere evnen til at forudsige belastninger og processer i samarbejde med et eller flere danske forsyningsselskaber.

Nye og bedre modelbeskrivelser og udnyttelse af den stigende mængde data fra eksisterende og nye datakilder giver forsyningsselskaberne mulighed for at reducere udledning af klimagasser uden at gå på kompromis med ressourceforbrug og udledningskvalitet.

Det overordnede mål med aktiviteten er at støtte den grønne omstilling og digitalisering ved at sænke drivhusgasudslip, ressourceforbrug og miljøbelastning. Vi vil, i tæt samarbejde med forsyningerne, danske rådgivere og service leverandører, etablere et antal KPI'er, som vi løbende vil anvende til at vurdere og dokumentere effekten af den digitale tvilling:

- En eller flere KPI'er, som beskriver emission af drivhusgasser – hvor det overordnede mål er en reduktion på 30% i forhold til nuværende emission fra rensningsanlæg. Som en del af disse KPI'er vil vi også arbejde specifikt med emission af N₂O.
- En eller flere KPI'er, som beskriver totale driftsomkostninger – f.eks. energi, kemikalier, afgifter m.m.
- En eller flere KPI'er, som beskriver genindvinding af ressourcer – f.eks. biogas, biobrændsel og gødning.
- En eller flere KPI'er, som beskriver udledning af miljøfarlige stoffer.

B.2 Indhold

Aktiviteterne vil fokusere på at gøre sensordata mere pålidelige via forbedret fejlhåndtering samt på at anvende disse data til forbedret beskrivelse af tilstrømningen til renselanlægget:

1. Udvikling af en datavalideringsløsning til automatiseret vurdering af datakvalitet og anomali-detektion baseret på multivariate statistiske analyser og machine learning.
2. Implementering af nyt modul i den digitale tvilling, der advarer om afvigelser i sensor- og modeldata og integrerer disse i modelkalibreringsworkflow med øget brug af automatisering.
3. Udvikling af en fleksibel 'oplandskomponent' i den digitale tvilling til estimering af belastning af både flow og næringsstoffer:
 - a) Generering af effektive realtidssimuleringer af hydrauliske og kvalitetsmæssige indløbsflow og næringsstoffer til rensesanlæg.
 - b) Link til avancerede hydrauliske oplandsmodeller baseret på Digital tvilling af byens opland.
4. Opkobling til styringsdata fra rensesanlægget således, at ændring af styring af anlægget automatisk afspejles i den digitale tvilling.
5. Implementering af selvjusterende procesmodeller, der kontinuert og automatisk anvender realtidsdata til at forbedre modellen (f.eks. via autokalibrering og/eller data assimilering).
6. Videreudvikling af prototype baseret på bruger inddragelse.
7. Identificering af udvalgte miljøfarlige forurenende stoffer baseret på Vandområdeplanerne 2021-27 og Vandrammedirektivet samt etablering af et datasæt omkring fysiske og biokemiske egenskaber for de mest relevante stoffer.

B.3 Aktører

Aktiviteterne gennemføres primært af afdelingen Urban Water på DHI. Der samarbejdes med flere af DHI's forretningsenheder, herunder afdeling for Emerging Technologies (BLUE) omkring automatisk modellering, datadrevne prognosemodeller samt styring af infrastruktur. Det samme gælder i forhold til hydrologisk prognose- og varslingsservice, som gennemføres af DHI's Water Resources afdeling og digital tvilling af byens opland, som gennemføres af Urban Water.

For at sikre aktivitetens markedsrelevans og -udbredelse inddrages målgruppen aktivt i udviklingen af kravspecifikationer gennem indsatsområdets dedikerede processer og aktiviteter til inddragelse og videnspredning (aktivitet 2.1). Specifikt har vi interesstilkendegivelser via BedreInnovation fra Aarhus Vand, BIOFOS og VandCenter Syd samt fra Danfoss, Dansk Miljøteknologi, InforMetics og Unisense. Udover de større danske forsyninger planlægger vi også at inddrage et antal mindre danske forsyningselskaber i et forsøg på at skabe værdi for en bred vifte af forsyningselskaber.

B.4 Sammenhæng med andre projekter

DHI har sammen med BIOFOS og en række europæiske partnere et udviklingsprojekt under EU's Horizon2020 program, Digital Water Cities. Projektet udvikler en prototype af tilløbsprognosemodel for et specifikt rensesanlæg og understøtter de første tre aktiviteter beskrevet i afsnit B.2. Herudover forventes 1-2 ansøgninger til danske eller EU forskningsfonde til støtte af området.

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.