

RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	3. Klimatilpasning og grøn omstilling
Institut:	DHI
Titel:	Digital tvilling af byens afløbssystem - 2022
Nummerering:	3.2.4
Version:	1.0
Periode:	1/1 2022 – 31/12 2022
Kontaktperson:	Sten Lindberg

B. Beskrivelse

B.1 Mål

Med denne aktivitet leverer vi et sæt af automatiserede værktøjer til de danske rådgivere og forsyningselskaber til effektivisering af områder, der i dag indeholder en række manuelle processer. Sektoren bruger i stor udstrækning avancerede hydrodynamiske værktøjer, og de anvendte modeller kræver en betydelig vedligeholdelsesindsats for at spejle de løbende ændringer i infrastrukturen, men også for at udnytte de stærkt stigende datamængder, som forsyningerne indsamler.

Aktiviteten vil levere værktøjer, der sikrer en ensartet og kontinuert vedligeholdelse af modellerne, samtidig med at de integrerer adgang til de digitale, validerede måleresultater, som forbedrer modellernes præcision. Dermed forbedres forsyningselskabernes mulighed for effektiv prioritering af både vedligeholdelse og etablering af nye systemer i takt med byernes udvikling og fremkomsten af ny teknologi, fx systemer til lokal rensning eller til realtidsstyring af afløbssystemet for bedre udnyttelse af renseanlæggene samt reduktion af overløb. Aktiviteten understøtter indsatsområdets målsætning, bl.a. ved at gøre det nemmere at vurdere samspillet mellem grønne, blå og grå løsninger, herunder mulighederne for styring og varsling. Tilsvarende understøttes reduktion af overløb af urensset spildevand og flere af de andre prioriteringer.

B.2 Indhold

Aktiviteten integrerer DHI's specialiserede domæneviden og eksisterende værktøjer med nye digitale metoder til håndtering af store datamængder, machine learning metoder til læring og replikering samt slutbrugernes behov i form af konkrete moduler og workflows i forvaltningen af vores vandssystemer. De nye værktøjer skaber således broen mellem eksisterende metoder og datagrundlag og fremtidens mere effektive digitale forvaltning. Værktøjerne bliver stillet til rådighed for den danske vandbranche i form af API'er til integration i eksisterende softwarepakker såvel som i nye services.

I løbet af resultatkontraktperioden leveres en række værktøjer, der fokuserer på bedre udnyttelse af data og reduktion af manuelt arbejde. I 2021 var der fokus på udnyttelse af regndata til flowprognoser, i 2022 er der bl.a. øget fokus på kvalitetssikring og forbedring af måledata.

De konkrete del-aktiviteter inkluderer:

- *Automatisk opdatering, simplificering og verifikation af komplekse hydrodynamiske modeller.* Vores viden om infrastrukturen er samlet i databaser med alle detaljer om ledninger, pumper, driftsdata m.m. Vores infrastruktur er under konstant forandring, og arbejdet med at vedligeholde modeller er derfor en konstant og tidskrævende udfordring. For at sikre effektiv

- modelvedligeholdelse udvikles værktøjer, der ud fra brugerspecificerede behov automatisk opstiller effektive modeller, som samtidig verificeres gennem kontrolberegninger. I 2022 bliver der yderligere fokus på kvalitetssikring og validering af måledata. I samarbejde med aktivitet 1.2.3 (datadrevne prognosemodeller og analyseværktøjer), udvikles metoder til smart data forbedring, hvor der bl.a. vil blive brugt viden om det fysiske system til opkvalificeringen. Målet er at udvikle et sæt værktøjer, der gøres tilgængelige for danske forsyninger og rådgivere via API'er.
- *Bedre forståelse for vandets veje og sammensætning.* Spildevandets sammensætning har stor betydning for både drift og vedligehold. Omfanget af fx regnvand i spildevandsledninger påvirker forsyningernes investeringer i separering, reduktion af overløb, klimasikring og oversvømmelsesbekæmpelse. Vi har tidligere gennemført metodescreeninger, som her løftes til direkte anvendelse til identifikation af uvedkommende vand. Værktøjet gøres tilgængeligt som åbne softwarekomponenter. I 2022 udvikles en åben web-service, hvor brugere kan beregne spildevandssammensætningen ud fra egne måledata. Denne webservice bliver i løbet af 2022 stillet til rådighed for udvalgte forsyninger og rådgivere, for opsamling af erfaringer og mulige behov for forbedring inden servicen stilles bredt til rådighed. Desuden udvikles metode til opdeling af den langsomme komponent i grundvands- og regnvandsbidrag. Denne aktivitet sker i samarbejde med aktivitet 3.2.3 (Hydrologisk prognose og varlingservice).
 - *Prognoser for tilløb til renseanlæg.* Der udvikles et værktøj til forudsigelse af tilløb til renseanlæg og andre punkter af særlig interesse, fx kritiske overløbsbygværker. Værktøjet udnytter en kombination af realtidsdata og prognoser for nedbør, og med brug af hydrodynamiske modeller og trænede machine learning rutiner leveres flowprognoser. Værktøjet gøres tilgængeligt som åbne software komponenter. Værktøjet er sat i drift i slutningen af 2021. I starten af 2022 tilføjes en række KPI-analyser (kvalitetsparametre). Desuden bliver metode og resultater præsenteret i flere workshops for danske forsyninger og vandrådgivere.

B.3 Aktører

Aktiviteten er forankret i enheden for Byens Vand, der også er ansvarlig for Den digitale tvilling af renseanlæg. Derudover deltager DHI's enhed Data & Analytics omkring datadrevne prognosemodeller og analyseværktøjer (aktivitetsplan 1.2.3), ligesom vi forventer at få inspiration fra internationale eksperter inden for byens vand. Desuden samarbejdes med aktiviteten Digital tvilling af renseanlæg (aktivitetsplan 2.2.3) omkring interaktion mellem byens opland og renseanlæg, fx udveksling af data, kapacitet og muligheder ifm. realtidsstyring og optimering.

Målgruppen inddrages gennem indsatsområdets dedikerede processer og aktiviteter til inddragelse og videnspredning (aktivitetsplan 3.2.1). Udvalgte forsyninger inddrages i det direkte arbejde, både i specifikations- og testfaserne. Det værdifulde samarbejde med Aarhus Vand og BIOFOS fortsætter i 2022. Tilsvarende fortsætter vi med inddragelse af de rådgivere, der arbejder med forsyningsselskaberne. Bl.a. er der aftale med Krüger og SWECO om introduktion til de forbedrede modulmuligheder.

B.4 Sammenhæng med andre projekter

DHI har sammen med BIOFOS og en række andre europæiske partnere et udviklingsprojekt under EU's Horizon 2020 program, Digital Water Cities. Projektet udvikler en prototype-tilløbsprognosemodel for et specifikt renseanlæg – en aktivitet, der supporterer udviklingen af det generelle værktøj beskrevet ovenfor. Resultaterne præsenteres for en række Stor-københavnske forsyninger og deres rådgivere i starten af 2022, og forventes afprøvet på yderligere 1-2 lokationer i løbet af 2022.

B.5 Følgegruppe

Følgegruppe er etableret med deltagelse af en bred vifte af aktører inklusive universiteter, forsyningsselskaber, SMV'ere, rådgivere og myndigheder. Forslag til aktivitetsplan for 2022 blev præsenteret og diskuteret med følgegruppen ved møde i oktober 2021. Der var generel opbakning i følgegruppen til aktivitetsplanen. Fremdrift på aktiviteter vil løbende blive præsenteret og diskuteret på følgegruppemøder i 2022, ligesom vi – på opfordring af følgegruppen - vil supplere med mere tekniske sessioner, der bliver gjort åbne for et større forum.