

Skema: Ansøgning om resultatkontraktmidler 2019-2020

Institut(ter): DHI	Aktivitetsplan (titel): Digitale vandrobotter Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Digitale og datadrevne vandverdener	Aktivitetsplan nr.: 9	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
<p>Smart udnyttelse af automatisering og datastrømme sikrer Danmarks position som fortsat global leder af vandmodellering. Modeller af vand og vandmiljø til havs, i by og til lands bliver let tilgængelige samt vækstskabende for start-ups og SMV'er.</p>			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
<p>Sigtet er, at Danmark forbliver globalt ledende inden for vandmodellering og derfor går forrest i den formentlig disruptive udvikling frem mod fuldt automatiske vandmodeller eller digitale vandrobotter. Vi ønsker med denne aktivitetsplan at tage føring for dette skift ved som første skridt at skabe teknologi og viden, der gnidningsfrit og semiautomatisk høster værdien af den øgede datastrøm og dermed kraftigt accelererer anvendelsen af automatiserede vandmodeller.</p> <p>Automatisering af vandmodellering vil effektivisere arbejdsprocesser i forbindelse med opsætning og kalibrering af modeller og gøre vandmodellering lettere tilgængelig for en langt bredere brugerkreds. SMV'er og start-ups kan udnytte den langt mindre investering i vidensopbygning inden for specialiseret vandmodellering og udnytte teknologien som delelement i udvikling af egne serviceydelser. Udnyttelse af nye datakilder vil øge kvaliteten i vandmodellering og give estimater af modelusikkerheder som vigtigt input til risikobaseret beslutningsstøtte.</p> <p>Centrale aktiviteter inkluderer:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. <i>Automatisk modellering.</i> Udvikling af værktøjer til automatisk generering og udtrækning af modeldata, modelskematisering og -parameterisering samt modelvalidering. B. <i>Automatisk kalibrering.</i> Udvikling af værktøjer til udnyttelse af nye datakilder fra især satellitter og droner til modelkalibrering og udvikling af nye effektive kalibreringsværktøjer for beregningstunge modeller. C. <i>Data-assimilering.</i> Udvikling af værktøjer til assimilering af nye datakilder og integrering med prognosemodeller. D. <i>Case studier.</i> Test og demonstration af de udviklede værktøjer for forskellige problemstillinger. <p>Det forventes, at mindst 50 SMV'er, start-ups og større rådgivningsfirmaer vil bruge de udviklede værktøjer som en integreret del af deres serviceydelser inden for 5 år.</p>			
3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer			
<p>Danmark er førende inden for numerisk vandmodellering, som gennem de seneste 20 år har været en succesfuld teknologi i stort set alle sektorer, der arbejder med vand. Det er målet med denne aktivitetsplan at igangsætte udviklingen af næste generations vandmodeller, der vil fastholde og udbygge Danmarks førerposition inden for området.</p>			

I regeringens [Strategi for Danmarks digitale vækst](#) understreges følgende (side 8): *“Ved at erhvervslivet bruger nye digitale teknologier kan der skabes nye job og vindes tabte job tilbage fra udlandet, så vi kan styrke Danmark som produktions- og innovationsland. Det vil styrke væksten i hele Danmark.”*

Automatisering af tids- og ressourcekrævende processer fører med andre ord til, at produktion og services, der med økonomisk fordel har været outsourcet til mindre løntunge lande, trækkes tilbage til Danmark.

Dette medfører typisk både besparelser og øget kontrol over produkter og services. Denne tendens har de seneste år været til gavn for et stigende antal produktionsvirksomheder, men en lignende effektivisering ligger forude for vandvirksomheder, hvor danske firmaer med stor omsætning baseret på vandmodellering allerede har oprettet modelcentre uden for Danmark for at kunne være konkurrencedygtige.

Automatisering af vandmodellering ved hjælp af digitale vandrobotter vil vinde tabte job tilbage såvel som skabe nye job baseret på dansk teknologi.

Aktiviteten vil udvikle kosteffektiv smart teknologi og viden, så vandmodellering effektiviseres og gøres tilgængelig for en brugerkreds, der er langt bredere end tidligere. Den nye generation af modeller vil blive tilgængelig som åbne, cloudbaserede services. Det vil give lettere adgang til modeller, sikre skalerbarhed og fleksibilitet med hensyn til anvendelsen og muliggøre integrering af modeller til udvikling af nye services hos brugerne. Perspektivet er, at digitale vandrobotter bliver den nye standard for al vandmodellering, samt at vandmodellering via denne udvikling i stigende grad anvendes usynligt i baggrunden til beslutningstagning hos eksisterende brugere som fx vandselskaber, kommuner, rederier og entreprenører. Det er desuden forventningen, at modellerne også vil åbne op for anvendelse inden for mange nye områder, hvor lettere adgang til viden om vand kan skabe værdi (fx forsikringsbranchen, finansielle institutioner, forsvar og sikkerhed, sundhed, turisme, rekreative aktiviteter osv.). Aktiviteten tager et stort skridt frem mod en bredere anvendelse af vandmodeller, kortere time-to-market og lavere investeringer.

Øget tilgængelighed af data, nye digitale teknologier og regneressourcer i skyen er grundlaget for, at denne udvikling kan tage fart nu. Aktiviteten understøtter centralt Strategi for Danmarks digitale vækst og [FORSK2025](#) med særlig fokus på automatisering og effektiv udnyttelse af information fra store datamængder til datadreven vækst og jobskabelse. Desuden understøttes [Danmarks nationale strategi for rummet](#) ved at skabe yderligere værdi af satellitdata ved integrering i vandmodeller til udvikling af downstream serviceydelser.

Da den nærværende aktivitet sigter bredt teknologisk, rammer den mange brancher, men initialt de nuværende vandmodellører (primært rådgivere) og de SMV'er og start-ups, der kan udnytte den langt lavere investering i vidensopbygning inden for specialiseret vandmodellering og fokusere på agilt at bruge teknologien som delelement i nye services. Eksempelvis skriver Peter Rasch, Direktør for InforMetrics, på [BedreInnovation.dk](#): *“Samarbejdet med slutbrugere bliver endnu mere centralt, og netop derfor er det vigtigt med en platform, hvor de nye modeller kan integreres med eksisterende systemer og tilpasses til front-end løsninger efter behov”*. CPO & Co-Founder af start-up firmaet Portchain, Anders Olivarius, siger på [BedreInnovation.dk](#): *“Der er et åbenlyst behov for en uafhængig aktør som DHI til at udvikle de modeller, der kan håndtere de voksende datamængder og understøtte en ny bølge af digital innovation i shippingindustrien”*. Lignende behov er identificeret gennem brugermøder med DHI's MIKE software brugere (i alt 3500 licenser i Danmark), følgegruppemøder under den nuværende resultatkontrakt og i projektsamarbejder.

Det forventes, at mindst 50 SMV'er, start-ups og større rådgivningsfirmaer vil bruge den udviklede teknologi som en integreret del af deres serviceydelser inden for 5 år. Derudover vil MIKE

softwarebrugere udnytte teknologien til at levere deres modelbaserede beslutninger langt hurtigere og billigere end tidligere. I tillæg forventes det, at automatiseringen og den øgede dataintegration om 5 år vil udbrede den teknologiske service, som vandmodellering udgør, til mindst tre nye brancher, der ikke eller kun sjældent (via rådgivere) bruger vandmodellering i dag. Om 10 år vil vi se på denne aktivitetsplan som startskuddet til en disruptiv transformation af vandmodellering, som til den tid er den nye standard eller endog grundlag for den næste transformation. Det er svært at sætte præcise tal på den tilhørende vækst, men den er massiv.

4) Videnspredning og inddragelse

Målgruppen vil blive inddraget i aktivitetsplanens gennemførelse ved afholdelse af workshops med fokus på behovsafklaring og idégenerering samt ved etablering af en løbende dialog, så det sikres, at udviklingen matcher brugernes behov. Der vil desuden blive afholdt design-thinking workshops for udvalgte virksomheder, hvor specifikke krav og behov for de udviklede serviceydelser vil blive kortlagt.

Der vil blive udarbejdet et E-learning kursus og arrangeret to seminarer i løbet af resultatkontraktperioden til formidling af aktivitetsplanens resultater bredt. Resultater vil desuden blive formidlet ved konferencer og workshops arrangeret i regi af DANCORE, Dansk Vandbygningsteknisk Selskab, IDA Miljø og Danish Water Forum samt ved publikationer i danske fagblade og internationale peer-reviewed tidsskrifter og konference proceedings. Der planlægges i alt 6 indlæg ved konferencer og workshops og 4 publikationer. Det forventes, at mindst 100 aktører fra målgruppen vil få del i den nye viden via E-learning kursus, seminarer og indlæg ved konferencer og workshops.

Der vil desuden blive etableret samarbejde med centrale innovationsnetværk (Offshoreenergy.dk, Inno-MT), industriklynger og medier. Aktivitetsplanens resultater vil blive formidlet ved arrangementer i innovationsnetværkene.

5) Konkrete aktiviteter

Aktivitetsplanen fokuserer på udvikling af teknologikomponenter inden for tre områder: (A) automatisk modellering, (B) automatisk modelkalibrering og (C) data-assimilering. Disse komponenter vil blive testet på forskellige problemstillinger (D).

A. Automatisk modellering

- Automatisk generering og udtrækning af randdata til modellering, såsom vejrdata (fx vind, tryk, nedbør, temperatur) og randbetingelser fra regionale modeller over Danmark. Der vil blive adgang til data via DHI's dataportal. Det vil inkludere eksisterende datakilder, datasæt udviklet i DHI's Resultatkontraktaktiviteter ”*Digital blå vækst for danske kyster og farvande*” og ”*Digital platform for klimatilpasning*” samt lokale og globale vejrdata, der gøres tilgængelige i denne aktivitetsplan (fx DMI vejrdata, Copernicus Climate Data Store, NCEP Global Forecast System). Resultater fra modelanvendelser vil delvist føde tilbage til dataportalen, som derved dynamisk bliver mere og mere populært.
- Automatisk skematisering og parametrisering af modeller, der udnytter forskellige lokale og globale datakilder af topografi, bathymetri, jordtype, arealanvendelse, klima m.m. (fx Danmarks højdemodel, Dansk jordbundskort, NASA Earth Data) samt satellitbaserede dataprodukter udviklet i DHI's Resultatkontraktaktivitet ”*Datadreven vækst i vandsektoren*”.

- Modelvalidering baseret på prædefinerede templates, der beregner statistiske mål afhængigt af den konkrete modelanvendelse. Valideringen vil sammenligne modelresultater med brugerens egne observerede data såvel som med data, der er tilgængelige via DHI's dataportal (fx satellit data).

B. Automatisk modelkalibrering

- Automatiske kalibreringsmetoder, der udnytter nye datakilder som fx data fra satellitter, droner, IOT sensorer og crowdsourcing, som er gjort tilgængelige via DHI's Resultatkontraktaktivitet ”*Datadreven vækst i vandsektoren*”. De udviklede metoder vil blive integreret i et generelt kalibreringsværktøj for marine, urbane og vandressource applikationer.
- Nye automatiske kalibreringsmetoder, der udnytter beregningseffektive surrogatmodeller, effektive numeriske optimeringsalgoritmer og cloudbaserede beregningsressourcer til kalibrering af beregningstunge modeller.

C. Data-assimilering

- Assimilering af nye datakilder fra satellitter, droner, IOT sensorer og crowdsourcing, der er gjort tilgængelige via DHI's Resultatkontraktaktivitet ”*Datadreven vækst i vandsektoren*”. De udviklede metoder vil blive implementeret i DHI's eksisterende data-assimileringsværktøjer for marine, urbane og vandressource applikationer.
- Nye data-assimileringsmetoder, der integrerer prognosemodeller baseret på machine learning, udviklet under DHI's Resultatkontraktaktivitet ”*Intelligente operationelle vandløsninger*”. Her benyttes prognosemodeller til forudsigelse af tilstandsvariable (fx vandstand i havet), der assimileres ind i modellen og derved forbedrer modellens prognoser.

D. Case studier

- Udvikling af en cloudbaseret hydrologisk modelleringservice, der inkluderer automatisk generering og udtrækning af vejrdata (nedbør, temperatur og potentiel fordampning) og automatisk modelparameterisering.
- Brug af remote-sensing data fra satellitter i kombination med in-situ data til kalibrering, validering og data-assimilering i hydrologiske modeller. Der vil blive fokuseret på anvendelse af nye satellitprodukter baseret på Sentinel (fx jordfugtighed og fordampning), som giver en væsentligt forbedret rumlig og tidlig opløsning i forhold til tidligere produkter.
- Assimilering af nye satellitprodukter fra Sentinel af vandstand og oversvømmet areal i vandløbs- og oversvømmelsesmodeller til forbedret prædiktion af oversvømmelser.
- Etablering af anvendelsesspecifikke workflows til delvis automatisering af kyst- og metocean modellering, herunder mesh- og bathymetri-generering, anvendelsesbestemte default parametre, autogenerering og QA procedurer af randidata og modelvalidering samt afvikling af modelkørsel i cloudmiljø.
- Assimilering af næste generation af operationelle data fra Sentinel-3 satellitterne i metocean modeller med særlig fokus på forbedret prædiktion af overfladehavstrømme og bølger som efterspurgt af især den maritime sektor.
- Assimilering af koncentrationer af suspenderet sediment fra in-situ, droner og satellitmålinger i sedimentmodeller til miljøovervågning ifm. gravearbejder.

Der er store udfordringer, og dermed uvisheder og risici, forbundet med gennemførslen af aktiviteterne, som tager det første skridt frem mod en fuld automatisering af vandmodellering. Der er især udfordringer relateret til automatisering af de arbejdsprocesser og den ekspertviden, der i dag ligger til grund for

vandmodellering. En anden kritisk faktor er, hvordan vi bedst udnytter og udtrækker information fra de store datamængder, der bliver tilgængelige fra datakilder, som har forskellige usikkerheder og repræsenterer forskellige tidslige og spatiale skalaer.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

De nye cloudbaserede teknologier gør data og computerressourcer bredt tilgængelige. Vi sætter dagsordenen for udnyttelse af disse nye teknologier sammen med brugen af kunstig intelligens (via aktiviteten "*Intelligente operationelle vandløsninger*") og nye datatjenester (via aktiviteten "*Datadreven vækst i vandsektoren*") til udvikling af digitale, datadrevne og automatiserede vandmodeller. Visionen er herved at udvikle næste generation af vandmodeller, der transformerer de klassiske modeller til digitale vandrobotter. Denne udvikling designes til at udnytte tidens datastrømme og skabe signifikant flere brugere af vandmodellering, der baserer deres vækst på de nye digitale ydelser.

Det vurderes, at tidshorizonten er 5-10 år, før denne transformation er fuldt gennemført og markedsmoden. Transformationen forventes at være en disruptiv udvikling tilsvarende udviklingen af de eksisterende numeriske vandmodeller, der startede med DHI i førertrøjen for mere end 30 år siden. Første vigtige skridt i den transformation adresseres i denne aktivitetsplan, der stiler mod hurtigt at bringe delelementer af visionen i spil til værdiskabelse hurtigst muligt. Aktivitetsplanen fokuserer på proof-of-concept og prototypeudviklinger inden for tre områder: automatisk modellering, automatisk modelkalibrering og data-assimilering.

A. Automatisk modellering

Målet er at skabe en automatiseret arbejdsgang til datadreven modelopsætning. Ud fra en given problemstilling og tilhørende krav til modelkonfiguration specificeret af brugeren vælges de relevante modelteknologier og datasæt til automatisk modelopsætning. Dette inkluderer brug af forskellige datasæt til udtrækning af randdata, modelskematisering og -parametrisering samt validering af modellen.

Konfigurering og validering af vandmodeller er ofte en meget tidskrævende proces. Automatisk modelopsætning vil effektivisere denne arbejdsproces og danne grundlag for en bredere anvendelse af vandmodeller til innovation og udvikling af nye services. Der ligger meget ekspertviden indlejret, når modellører i dag gennemfører et projekt, og ikke alle dele af denne ekspertise er lige tilgængelige at automatisere. Vi vil involvere modellører (nuværende MIKE-brugere) i udviklingen af de automatiserede arbejdsprocesser, der sikrer gennemsigtighed i, hvad der sker bag facaden, og fleksibilitet til ekspertbaserede forbedringer.

Det er målet at udvikle automatiserede arbejdsprocesser, der inden for de næste 5 år kan reducere den manuelle tid, der bruges på modelopsætning med mere end 80%.

B. Automatisk modelkalibrering

Et vigtigt skridt frem mod fuld automatisering af vandmodellering er automatisk modelkalibrering. Aktiviteten vil integrere eksisterende metoder og udvikle nye metoder til automatisk kalibrering af modeller. Traditionelt har modelkalibrering været baseret på få in-situ målinger. Nye datakilder fra især satellitter og droner åbner op for en mere detaljeret parametrisering af modellerne og en mere omfattende kalibrering af forskellige modelvariable, som ikke tidligere har været mulig. Det vil give forbedrede modelprædiktioner og derved reducere usikkerhederne i anvendelse af modelresultater til beslutningstagning.

Automatisk kalibrering involverer ofte et stort antal modevalueringer, hvilket hidtil har begrænset dets anvendelse for beregningstunge modeller. Udnyttelse af beregningsressourcer i skyen kombineret med mere effektive kalibreringsmetoder og brug af beregningseffektive surrogatmodeller åbner op for forbedret, automatisk kalibrering af sådanne modeller.

Mens modelkalibrering i dag er baseret på 80% håndværk og 20% automatiserede processer, er målet inden for de næste 5 år, at modelkalibrering vil være baseret på 20% håndværk og 80% automatiserede processer.

C. Data-assimilering

Data-assimilering kombinerer modeller med data for at sikre, at resultaterne holder sig tæt ved den målte virkelighed. Dette kan bruges både til forbedret realtidsmodellering og prognoser og til forbedret beskrivelse af vandsystemer over en historisk periode til brug i planlægning og design. Desuden giver data-assimilering et estimat af modellens usikkerhed som indlejret output. Teknologien er markedsmoden i forskellige DHI-modeller til assimilering af fx in-situ vandstand i havet og vandføring i vandløb.

Data-assimilering vil blive udbredt til effektivt at dække nye datakilder fra satellitter, droner og crowdsourcing samt nye in-situ måleinstrumenter. Dette vil dække assimilering af nye typer satellit- og dronemålinger af fx suspenderet sediment i de nyeste sedimentmodeller, vind- og bølgedata i bølgemodeller, oversvømmet areal i oversvømmelsesmodeller, fordampning og jordfugtighed i hydrologiske modeller samt altimetri-baseret vandstand i vandløbsmodeller og overfladestrømmmodeller i havet. Assimilering af de nye data har et stort potentiale, men kræver tilpasning til de enkelte datakilder og modeltyper for at kunne bruges effektivt. Fx kræver assimilering af altimetri-baseret vandstand til prognoser af overfladestrøm håndtering af tidevandsstrømme og storskala havstrømme.

Det er målet at udvikle nye data-assimileringsmetoder, der inden for de næste 5 år vil forbedre præcisionen i modelprædiktioner med mere end 50%. Målet er ikke blot at give forbedrede modelprædiktioner, men også pålidelige estimater af prædiktionsusikkerheder som essentielt input til risikobaseret beslutningsstøtte. Det er ambitionen, at der inden for de næste 5 år som standard output gives usikkerhedsestimater på modelprædiktioner i mindst 75% af modelapplikationerne.

Aktiviteten er baseret på højt specialiseret domæne- og specialistviden, som markedet ikke vil kunne dække på tilsvarende vis. Denne beror i høj grad på den ekspertise, der er opbygget på DHI gennem de seneste 30 år inden for udvikling af vandmodeller og tilhørende IT-løsninger, og den vil udnytte den cloudbaserede digitale infrastruktur, som er under udvikling på DHI.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Aktiviteten bygger videre på etablerede samarbejder med en lang række danske og internationale videninstitutioner. Igangværende forsknings- og udviklingsaktiviteter, der vil understøtte aktiviteten og medfinansieres af RK midler, inkluderer:

- Innovationsfonden: SIMOS (2017-2020), hvor der samarbejdes med DTU Space, DTU Management og 3 SMV'er (ConWx, InforMetrics og GreenSteam) omkring udvikling af en platform, der giver virksomheder let adgang til meteorologiske og oceanografiske data til udvikling af nye kommercielle produkter.
- ESA: Global Seas (2018-2020), hvor der samarbejdes med DTU Space og den danske maritime sektor.

Desuden forventes to nye forsknings- og udviklingsprojekter at blive igangsat i resultatkontraktperioden. Pt. er DHI involveret i ansøgninger til Innovationsfonden og Danida Fellowship Centre.

DHI indgår i tæt samarbejde med både danske og udenlandske universiteter omkring masterprojekter og ph.d.-projekter. Der forventes, at der vil blive tilknyttet 6 masterprojekter under aktivitetsplanen.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Denne aktivitetsplan er central for realiseringen af DHI's strategi (CloudBridge). DHI tager med denne strategi førertrøjen på for en digital transformation af vandsektoren. Med aktivitetsplanen tager vi det første skridt mod fuldt automatiske vandmodeller og digitale vandrobotter, der udnytter nye digitale teknologier og anvender nye datakilder til at etablere effektive arbejdsgange og udvikle nye forretningsmodeller. Denne transformation vil gøre vandmodellering lettere tilgængelig for en langt bredere brugerkreds og vil skabe fundamentet for rådgivere og tech-virksomheder (især SMV'er og start-ups) til udvikling af innovative digitale services.

Aktivitetsplanen går på tværs af DHI's forretningsområder og skaber sammen med aktivitetsplanerne ”*Datadreven vækst i vandsektoren*” og ”*Intelligente operationelle vandløsninger*” fundamentet for udvikling af nye værktøjer og digitale services til værdiskabelse i vandsektoren, som udnytter de muligheder, der ligger i nye datakilder, kunstig intelligens og cloud computing i kombination med traditionelle modelleringsværktøjer. Aktivitetsplanen har desuden grænseflader til de domænespecifikke aktivitetsplaner ”*Digital platform for klimatilpasning*” og ”*Digital blå vækst for danske kyster og farvande*”, der udnytter værktøjer udviklet under denne aktivitetsplan til udvikling af nye digitale serviceydelser.

9) Tidsplan og milepæle

2019

Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning

V.1.2019 Forskningsamarbejde med universiteter via tre masterprojekter.

Udvikling af teknologisk service

A. *Automatisk modellering*

A.1.2019 Prototype værktøj til automatisk modellering udviklet. Prototypen linker op til tilgængelige dataprodukter på DHI's dataportal.

B. *Automatisk modelkalibrering*

B.1.2019 Værktøj til automatisk modelkalibrering, der udnytter nye datakilder fra satellitter og droner, udviklet.

C. *Data-assimilering*

C.1.2019 Metoder til assimilering af nye datakilder fra satellitter og droner udviklet og implementeret i DHI's eksisterende data-assimileringsværktøjer for marine, urbane og vandressource applikationer (medfinansieres af SIMOS projektet).

D. *Case studier*

D.1.2019 Værktøj til automatisk generering og processering af vejrdata til hydrologisk modellering udviklet.

D.2.2019 Automatisk kalibrering og assimilering af nye satellitprodukter af jordfugtighed og fordampning i en hydrologisk model demonstreret.

- D.3.2019 Værktøj til estimering af usikkerheder samt assimilering af måledata i sedimentmodeller udviklet.
- D.4.2019 Arbejdsgang og redskaber til automatisk nedskalering for metocean modeller udviklet.
- D.5.2019 Assimilering af Sentinel-3 vandstandsdata i metocean model til forbedret prædiktions af overfladehavstrøm demonstreret (medfinansieres af Global Seas projektet).

Inddragelse og videnspredning

- I.1.2019 Workshop med gruppe af slutbrugere til behovsafklaring og idégenerering.
- I.2.2019 To design-thinking workshops med udvalgte virksomheder.
- I.3.2019 Seminar til præsentation af aktivitetsplanens foreløbige resultater.
- I.4.2019 Tre indlæg ved konferencer og workshops.
- I.5.2019 To publikationer i danske fagblade og peer-reviewed internationale tidsskrifter.
- I.6.2019 En nyhed publiceret på Teknologiportalen, DHI's hjemmeside og sociale medier.
- I.7.2019 Præsentation ved arrangement i regi af innovationsnetværk (Offshoreenergy.dk, Inno-MT)

2020

Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning

- V.1.2020 Forskningsamarbejde med universiteter via tre masterprojekter.

Udvikling af teknologisk service

A. Automatisk modellering

- A.1.2020 Opdateret værktøj til automatisk modellering, der inkluderer udviklede teknologikomponenter (D.1.2019, D.2.2020) og linker op til nye datasæt udviklet i DHI's resultatkontraktaktiviteter "Datadreven vækst i vandsektoren", "Digital blå vækst for danske kyster og farvande", og "Digital platform for klimatilpasning".

B. Automatisk modelkalibrering

- B.1.2020 Værktøj til automatisk modelkalibrering, der udnytter beregningseffektive surrogatmodeller, udviklet.

C. Data-assimilering

- C.1.2020 Metode til data-assimilering, der udnytter datadrevne prognosemodeller, udviklet og implementeret i DHI's eksisterende data-assimileringsværktøjer for marine, urbane og vandressource applikationer.

D. Case studier

- D.1.2020 Cloudbaseret hydrologisk modelleringsservice demonstreret og evalueret.
- D.2.2020 Værktøj til automatisk parametrisering af hydrologisk model udviklet.
- D.3.2020 Assimilering af satellitbaserede målinger af oversvømmet areal og vandstand i vandløbs- og oversvømmelsesmodeller demonstreret.
- D.4.2020 Estimering af usikkerheder og data-assimilering i en sedimentmodel demonstreret.
- D.5.2020 Værktøjer til automatisk nedskalering og modelvalidering for metocean modeller udviklet.
- D.6.2020 Assimilering af Sentinel-3 bølgedata i kombination med in-situ data i metocean model til forbedret prædiktions af bølger demonstreret.

Inddragelse og videnspredning

- I.1.2020 E-learning kursus omkring brug af de udviklede værktøjer.
- I.2.2020 Seminar til præsentation af aktivitetsplanens endelige resultater.
- I.3.2020 Tre indlæg ved konferencer og workshops.
- I.4.2020 To publikationer i danske fagblade og peer-reviewed internationale tidsskrifter.

I.5.2020	To nyheder publiceret på Teknologiportalen, DHI's hjemmeside og sociale medier.
I.6.2019	Præsentation ved arrangement i regi af innovationsnetværk (Offshoreenergy.dk, Inno-MT)