

Skema: Ansøgning om resultatkontraktmidler 2019-2020

Institut: DHI	Aktivitetsplan (titel): Digital blå vækst for danske kyster og farvande Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: "Det digitale hav" og "Digitale kyster"	Aktivitetsplan nr.: 5	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
<p>"Digital blå vækst" grundlægger en ny generation af pålidelige digitale løsninger baseret på fusion af nye data, fleksible modeller og kunstig intelligens. De målrettes vækst langs Danmarks rekreative kyster og grøn vækst i havets store industrier.</p>			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
<p>Aktiviteten "Digital blå vækst for danske kyster og farvande" accelererer den digitale omstilling hos danske virksomheder og myndigheder ved at udvikle nye ydelser og kompetencer, der transformerer data og viden til vækst og effektivitet.</p>			
De nye teknologiske serviceydelser er:			
<p>A. Der skabes en marin datahub med de marine data, der bruges i forbindelse med udvikling af infrastruktur, kystudvikling, energiproduktion til havs, maritim transport m.m. Der udvikles et udvalg af nye digitale analyseredskaber, som hurtigt og effektivt kan bringes i spil hos de SMV'er og start-ups, der leverer services til havs.</p> <p>B. Tre digitale marine laboratorier: 1) Design-lab baseret på digitale tvillinger, der er modelkopier af DHI's fysiske modelforsøgsbassiner til agil og effektiv anvendelse ved design. 2) Kombineret numerisk og fysisk design-lab til effektivt design for flydende vindfundamenter. 3) Design-lab til planlægning, screening og visualisering af ideer til kystlandskabsudvikling.</p> <p>C. Digitale løsninger til udnyttelse af vækstpotentialet for operationelle services for vedvarende energi, skibsfart, havne og vandbygning. Der udvikles operationelle services, som gør effektivt brug af cloudbaseret metocean data til forvaltning af en kommerciel flåde, til styring af havneoperationer samt til vurdering og optimering af kritiske situationer ved operationer til havs.</p>			
<p>Aktivitetsplanen understøtter en meget bred målgruppe, der dækker start-ups, SMV'er, store virksomheder og myndigheder. Den repræsenterer en række aktører (rådgivere, entreprenører, projektudviklere, serviceudbydere, reddere, kaptajner, forvaltere m.fl.) spredt ud over mange sektorer, herunder grøn offshore energi, maritim transport, kystforvaltning, vandbygning, turisme, havne, olie og gas, forsikring, finansiering m.m.</p>			
<p>Det forventes, at 60 start-ups og SMV'er vil bruge en eller oftest flere af de udviklede services inden for 5 år, at alle rådgivere, som er nuværende MIKE-brugere, vil bruge de foreslåede services langt mere udbredt og integreret end nu, samt at vi via de foreslåede digitale løsninger vil se en langt bredere anvendelse af kyst- og havinformation hos beslutningstagerne inden for de nævnte sektorer. Løsningerne er en essentiel del af det digitale grundmateriale, som den forventede vækst i disse multimilliard-sektorer forventes at gennemgå – med Danmark i førerfeltet.</p>			

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

I dag berøres næsten alle sektorer af den digitale transformation, der ændrer kendte forretningsmodeller og skaber nye samarbejdsformer og teknologier. Denne aktivitetsplan skaber teknologiske services, der giver grobund for nye virksomheder og væksteventyr samt understøtter den essentielle omstilling for etablerede virksomheder og myndigheder med kysten og havet som spillebaner. Den teknologiske service vil som nu skabe værdi via implementering i MIKE software og som rådgivningsydelser, men i stigende grad som web-baserede operationelle services og komponenter.

I de marine områder vil en øget industrialisering af havets aktiviteter medføre krav om øget effektivitet og mindre usikkerhed om beslutningstagning. FN anslår 4,5% vækst og en tredobling af godstransport til søs over de næste 30 år ([UNCTAD, Review of Maritime Transport, 2017](#)). Det betyder, at trængslen øges, og behovet for overblik og risikoreducerende tiltag bliver vigtigere for skibsfart og havne. I denne proces er effektiv online adgang til metocean data og anvendelsesrettet efterprocessering efterspurgt både til søs og i havne, som bl.a. undersøgt i et nyligt Feasibility Studie for ESA, BlueSIROS. Desuden vil der være behov for et nært samarbejde med danske start-ups og SMV'er på området, hvilket underbygges af Anders Olivarius, CPO og Co-founder, Portchain på BedreInnovation.dk: *"Der er flere interessante tiltag i projektet, og forslaget til en "virtuel havn", hvor lokale trafik- og vandforhold kan simuleres ned til mindste detalje, vil være værdifuldt for teknologiudviklingen i sektoren"*.

Den installerede offshore vindenergi ventes i kommende årtier at øges med 10-15% om året, og alle størrelser af danske virksomheder er tungt repræsenteret i denne udvikling, som kan fastholdes med den rette danske innovation. Flydende offshorevind spås at nærme sig et egentlig kommercielt attraktivt stadie, hvorfor det er vigtigt nu at sætte standarden med teknologisk service til dansk offshore vindenergi. Behovet for de foreslåede digitale services til offshore vindsektoren er en af de fire grundpiller for vækst i sektoren som beskrevet i [Megavinds 2017 forsknings- og innovationsrapport](#). Efterspørgslen underbygges yderligere af de mange kommentarer på BedreInnovation.dk, herunder Anders Sørrig Mouritzen fra SMV'en C2Wind, der skriver: *"Særligt den første centrale aktivitet (Tilgængelige marine metocean data) og dens underpunkt (Automatiserede marine modeller med cloudbaserede løsninger) vil være nyttige..."*.

Et vigtigt element for vækst af havets store industrier er krav om digital adgang til nye målinger og kvalitetsbestemte informationer om omgivelserne til havs. For Danmark betyder det, at mængden af data vokser, og kravene til at kunne indsamle, forstå og formidle data øges. Eksempelvis anslår [OECD](#), at digitalisering i den maritime sektor, hvor Danmark har en global styrkeposition, vil være den væsentligste vækstoffaktor de kommende år. Anlægsaktiviteter, fx i forbindelse med havneanlæg eller offshoreanlæg, vil blive planlagt udelukkende digitalt ved hjælp af BIM (Building Information Modeling) systemer. Det bliver derfor afgørende at etablere en dækkende marin digital infrastruktur, og at alle aktører får mulighed for at beherske de nye teknologier. En væsentlig del af den digitale løsning leveres af start-ups og SMV'er.

Nye digitale teknologier og services udbredes også inden for kystbeskyttelse, hvor det især er større mængder data fra nye kilder - eksempelvis fra droner eller hyppige satellitoverflyvninger - der ændrer arbejdsmetoderne i disse år. Dette giver nye muligheder for at kvantificere risici og usikkerheder i forbindelse med kystudvikling. For at danske virksomheder, der arbejder med dette område (især rådgivere og entreprenører), kan fastholde den globale førerpositionen, er det vigtigt, at de nye data og teknologier tages i anvendelse. Ifølge regeringens [Strategi for Danmarks digitale vækst](#) skaber de nye data først vækst, når de integreres med virksomhedernes eksisterende kompetencer. De foreslåede digitale løsninger fremmer netop denne integrering. De danske rådgiveres styrkeposition på det internationale marked for

rådgivningsydelser i relation til kyst og hav er direkte afhængig af DHI's teknologiske model- og dataservices samt at disse videreudvikles. Teknisk Direktør Thomas Gierlevsen fra COWI skriver på BedreInnovation.dk: *"Vi er i vores rådgivning på kyst- og havneprojekter verden over nærmest afhængige af jeres (DHI's) software til bestemmelse af bølger, strøm, vandstand, sedimenttransport, kystudvikling mv."* Værdien af danske rådgiveres internationale omsætning er opgjort til over 14 milliarder kr. i år 2015 ([FRI, Export Profile 2016](#)), hvoraf en ikke uvæsentlig del er kyst- og offshoreprojekter.

Denne aktivitetsplan understøtter det enorme samfundsøkonomiske vækstpotentiale, der er ved de danske kyster. Et fingerpeg om mulighederne illustreres af, at værdien af kystbeskyttelsen på Sjællands nordkyst er konservativt vurderet til 1,4 mia. kr. ([COWI, 2015](#)). Det samlede turismeforbrug i kystdanmark er opgjort af [Visit Denmark](#) (s. 25) til 43,2 mia. kr. i 2015, hvor 75% af udenlandske feriegæster i Danmark identificerer "strand, kyst eller hav" som den primære årsag til at holde ferie i Danmark.

Opsummeret vil aktiviteten understøtte en meget bred målgruppe, der dækker start-ups, SMV'er, store virksomheder og myndigheder. Den repræsenterer en række aktører (rådgivere, entreprenører, projektudviklere, serviceudbydere, reddere, kaptajner, forvaltere m.fl.) spredt ud over mange sektorer, herunder grøn offshore energi, maritim transport, kystudvikling, vandbygning, turisme, havne, olie og gas, forsikring, finansiering m.m. Det forventes, at 50 start-ups og SMV'er vil bruge en - eller oftest flere - af de udviklede services om 5 år, samt at alle rådgivere, der er nuværende marine MIKE-brugere (150 licenser i Danmark) vil benytte de foreslåede services, men langt mere omfattende og integreret end nu. Det forventes yderligere, at vi via de foreslåede digitale løsninger vil se langt bredere brug af kyst- og havinformation hos beslutningstagerne inden for de nævnte sektorer. Løsningerne er en essentiel del af det digitale grundmateriale for kommende vækst i disse multimilliard-sektorer – med Danmark i førerfeltet.

4) Videnspredning og inddragelse

Det er essentielt at inddrage de danske målgrupper (SMV'er, udviklere, rådgivere, entreprenører, rederier, havne, myndigheder samt forsknings- og uddannelsesinstitutioner) i udviklingen af kravspecifikationer for de planlagte aktiviteter: Marin data-hub samt de tre digitale marine laboratorier. De specifikke krav og behov fra de fremtidige brugere af de udviklede værktøjer vil blive klarlagt via design-thinking workshops.

De danske marine brugere af DHI's software vil tilgå en væsentlig del af nyudviklingerne som online teknologiske løsninger og vil løbende give feedback til videreudvikling. Herudover afholdes over perioden to design-thinking/co-creation events, seminarer eller kurser for relevante danske interessenter: SMV'er, myndigheder og rådgivere. Studerende fra DTU inddrages desuden ved at tilbyde et årligt kursus i modellering af metocean og kysttekniske vandbygningsproblemstillinger, og der udvikles E-learning kursus i forbindelse med de digitale marine design-labs. Kurser og F&U seminarer arrangeres af THE ACADEMY by DHI. Det forventes, at mindst 80 aftagere fra den primære målgruppe vil få del i den nye viden via disse arrangementer. Desuden planlægges udarbejdelse af i alt 2 publikationer i løbet af resultatkontraktperioden.

Etableringen af marine design-labs giver mulighed for en helt ny type formidling og målgruppeinddragelse. Der etableres et eksperimenterende digitalt mini-laboratorium, hvor digitale tvillinger og et nyt mini-laboratorium til fysiske modelforsøg bliver levendegjort. Her kan brugeren i realtid eksperimentere med samspillet mellem natur og konstruktioner gennem udnyttelse af virtual reality, 3D scannere og augmented reality og derved erfare konsekvenserne af fx digebyggeri eller højere

vandstand. Dette arbejde vil blive koordineret med Alexandra Instituttets aktivitetsplan 'Digitale Tvillinger'.

Aktivitetsplanens fremskridt promoveres i regi af DANCORE, PIANC Danmark og Dansk Vandbygningsteknisk Selskab, som DHI er sekretariat for. Desuden er DHI en del af Dansk Forskningskonsortium for Vindenergi samt Vindmølleindustrien og derigennem medarrangør af den årlige konference "Wind Energy Denmark". Der afholdes herudover ét årligt dialogforummøde med interessenter, hvor fremskridt inden for aktivitetens hovedområder fremlægges og diskuteres. DHI sætter desuden den teknologiske standard internationalt ved at lede essentielle arbejdsgrupper i [PIANC](#) inden for havne og kystområderne og [CEDA](#) inden for marin vandbygning og graveoperationer.

5) Konkrete aktiviteter

Aktiviteten indeholder 3 underaktiviteter: A. Nemt tilgængelig marin data-hub, B. Digitale marine laboratorier og C. Operationelle services til effektivisering af marine operationer.

A. Nemt tilgængelig marin data-hub

Der skabes en data-hub med de marine data samt analyseredskaber, der bruges i forbindelse med udvikling af infrastruktur, kystudvikling, energiproduktion til havs, fødevarerproduktion, maritim transport m.m. Data-hub'en baseres på DHI's dataportal.

- Der udvikles kravspecifikation for den marine data-hub via brugerinddragelse, således at den understøtter effektiv gennemførelse af godkendelse, planlægning, drift og design af offshorevindenergi, havnebygningsprojekter, kystudviklingsprojekter og skibsbaseret optimering ift. vind, bølge og strømforhold. Data samles fra udvalgte offentligt tilgængelige databaser (fx Copernicus og NOAA), fra DHI's egne databaser samt fra nye datatyper baseret på satellitter, droner, crowdsourcing og IoT (der gøres tilgængelige i aktiviteten "*Datadreven vækst i vandsektoren*"). Eksempler på data i data-hub'en er kystlinjer, vandstand, havstrøm, vind, bølger m.m. Den specifikke udvælgelse vil blive baseret på brugerinddragelse som beskrevet under pkt. 4.
- Indsamling og population af data ved brug af DHI's cloudbaserede dataportal. Dette inkluderer generering af udvalgte nye projektspecifikke datasæt, der defineres som resultat af A.1 ved brug af metoder til automatisk modellering udviklet i "*Digitale vandrobotter*". Det kunne typisk være en automatisk nedskalaret bølgemodel med lokale variationer i havdybden opløst i modellen med automatisk validering mod projektspecifikke data. Formidlingsaktiviteter rettet mod brugerne vil sikre, at data-hub'en tages i brug i markedet.
- En integreret del af data-hub'en er nye digitale analyseredskaber til design, projektudvikling, planlægning og drift. Disse analyseredskaber dækker nye avancerede statistiske beskrivelser af normal- og ekstremstatistik og tilhørende usikkerhed i forbindelse med design af strukturer i havet, probabilistiske vejrvinduer samt prognose-baseret planlægning og gennemførelse af operationer til havs (baseret på metoder udviklet i "*Intelligente operationelle vandløsninger*"). Via web-interfaces, API'er eller plugins til eksempelvis MIKE Powered by DHI eller QGIS stilles data let og effektivt til rådighed for beslutningstagere, rådgivere og udviklere af nye services.

B. Digitale marine laboratorier

Aktiviteterne vil omfatte udvikling af næste generation af forsøgsfaciliteter og agile digitale løsninger til flydende offshorevind og kystudvikling. Dette vil kombinere instrumenterede fysiske modelforsøg, kyststrækninger samt flydende vindmøller og fundamenter med avancerede numeriske modeller i tre

anvendelsespecifikke digitale marine laboratorier. Det bliver muligt at etablere såkaldte digitale tvillinger, hvor en digital og en virkelig repræsentation kan supplere hinanden som grundlag for udvikling og tests.

- DHI's etablerede teknologiske service i form af anerkendte fysiske forsøgslaboratorier udvikles via digitalisering. Effektive numeriske modeller for alle DHI's fysiske modelfaciliteter (én bølgerende og tre forsøgsbasiner) etableres. Tilsammen skabes digitale tvillinger, der kan adressere skalering, optimalt kombinere nye digitale sensorer og numeriske målinger, screene modelforsøg numerisk og udarbejde en ensartet fysisk og numerisk specifikation og datahåndtering af modelforsøg. Digitalisering af forsøgsfaciliteterne kan desuden bruges i interaktionen med klienter uden samme behov for fysisk tilstedeværelse.
- Der udvikles et design-lab til test og understøttelse af effektivt design for flydende vindfundamenter. I tillæg til aktiviteterne i B.1 udvikles en framework til nemt at etablere en digital tvilling af flydende vindmølle og substructures. Det tilhørende numeriske framework vil være en videreudvikling af DHI's MIKE modeller såvel som open source-modellen OpenFoam©. Udviklingen vil foregå i nært samarbejde med bl.a. DTU under Danmarks Innovationsfond projektet "FloatStep".
- Der etableres et design-lab til kystudvikling ved udvikling af et digitalt værktøj til planlægning, screening og visualisering af ideer for kystlandskabsudvikling. Værktøjet kan bruges til hurtigt at vurdere effekten af forskellige potentielle designidéer i kystzonen og kan derved eksempelvis bruges i den kreative proces, når et kystområde skal udvikles. Der udvikles en metode, som muliggør integrering af resultater fra eksisterende detaljerede modeller af strukturer i stor-skala kystmodeller af gængse danske kysttyper. Kravene til værktøjet udvikles i tæt dialog med danske rådgivere.

C. Operationelle services til effektivisering af marine operationer

Delaktiviteten vil udvikle nyskabende digitale operationelle services til havs, ved kyster og i havne. Den udvikler services til den maritime transport- og havnesektor samt til sikker og effektiv drift af kritisk offshore infrastruktur såsom offshore vindenergi.

- Der udvikles en ny operationel service, som gør effektivt brug af cloudbaserede metocean data fra den udviklede data-hub til forvaltning af en kommerciel flåde. Den vil omfatte nyudvikling af et modelværktøj, der kan modellere en flåde af skibe ud fra det enkelte skibs operationer, og hvordan det interagerer med og handler ud fra forudsagte vejr-, bølge-, dybde- og strømforhold. Dette vil indgå i et modelunivers rettet mod en virtuel havn, hvor man kan forudsige besejlingsforhold inkl. vanddybder/sedimentation, vurdere risici og optimere driften for både rederier og havne. Der ses på muligheden for at udnytte turbulensen fra skibspropeller til at reducere behovet for oprensning af sejlrender. Dette arbejde vil som hidtil udføres nært koordineret med FORCE via mindst halvårige møder, således at maksimal synergi opnås.
- Aktiviteten vil udvikle services, der kan forudsige kritiske operationsforhold og usikkerheden i forbindelse med planlægning af installation og sikkerhed for marine grønne energianlæg, dvs. forudsigelse af sjældne, men potentielt alvorlige hændelser. Dette opnås ved at kombinere kunstig-intelligens-metoder med probabilistiske prognoser (udviklet og demonstreret under "*Intelligente operationelle vandløsnings*"), modelresultater og observationer tilvejebragt under pkt. A. Der laves en cloudbaseret service, som operationelt vurderer risikoen ved gennemførelse af en operation.
- Nye risikobaserede tilgange kan tages i brug til optimering af drift og vedligehold af offshore vindenergianlæg, når usikkerheden kendes på de vejrinduer, der anvendes. Derved leveres et nyt paradigme til gennemførelse af daglige operationer med højere effektivitet. Den teknologiske service, der blev udviklet under "*Havet i arbejde*" (RK 2016-18), danner grundlaget og tilføjes en ny kunstig-

intelligens-metode (udviklet under ”*Intelligente operationelle vandløsninger*”) til at lave prognoser for gennemførligheden af en operation mindst 100 gange hurtigere og udnytte dette til at give prognoser for usikkerheden. Aktiviteten gennemføres i samarbejde med en større dansk vindmølleoperatør.

De primære risici ligger delvist i, hvor omfattende det bliver at kvalitetsbestemme eksterne datakilder, samt om beregningstiderne i de digitale tvillinger kan møde kravene i de tre design-labs.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Det nyskabende i de teknologiske services i denne aktivitet er, at der skabes en lettilgængelig og teknologisk fleksibel tilgang til nye og anerkendte hav- og kystdata.

A. Nemt tilgængelig marin data-hub

Lettligængelige kvalitetsbestemte data og services skabes på en ny cloudbaseret data-hub for hav og kyst. I dag er det tidskrævende og videnskrævende at finde sådanne data, hvorfor langt fra alle eksisterende og særligt nye typer data ikke anvendes. Data-hub'en vil være lettilgængelig for danske virksomheder og indeholde hurtig adgang til både nye datatyper fra satellit, droner, IoT og crowdsourcete data såvel som anerkendte databaser. Desuden udnyttes udviklingen i automatisering af modellering, datadreven modellering og kunstig intelligens til langt hurtigere end i dag at kunne supplere eksisterende data med højopløselige projektspecifikke datasæt. DHI mener med denne udvikling at ramme et nuværende vakuum. Målet er at tredoble anvendelsen af data i projekter samt at effektivisere arbejdsprocesserne med 50%. De første datasæt vil være tilgængelige inden for to år.

B. Digitale marine laboratorier

Test af alternativer i fysiske og numeriske modeller er i dag en integreret del af projektudvikling og risikoanalyse. På grund af digitaliseringen bliver sådanne vurderinger i fremtiden digitale og lettilgængelige for ikke-eksperter. Aktiviteten leverer et digitalt laboratorium til agil bæredygtig kystudvikling med nye effektive screeningsredskaber. Nye digitale sensorer og cloudbaserede numeriske modeller vil supplere fysiske modeller i et nyt digitalt marint testlaboratorium. Målet er at lave 30% mere effektive undersøgelser af offshorestrukturer og dermed være et attraktivt alternativ til konkurrerende testfaciliteter uden for Danmark, der ofte laver store infrastrukturinvesteringer. Endelig tages der fat på udvikling af et digitalt laboratorium til flydende offshore vindmøllestrukturer og -parker med et banebrydende kombineret fysisk og numerisk testlaboratorie. I løbet af 2-3 år vil de digitale marine laboratorier være optaget på markedet.

C. Operationelle services til effektivisering af marine operationer

En uomtvistelig konsekvens af den nuværende teknologiske udvikling er, at digitale operationelle services i fremtiden spiller en markant større rolle i stadig mere automatiserede beslutningsprocesser, end de gør i dag. Dette kræver nye teknologiske services, som leveres i denne aktivitet med særlig fokus på skibstrafik og offshore infrastruktur. På basis af nyudviklede digitale redskaber og målinger af det enkelte fartøj, operationen og omgivelserne kan den maritime transports ressourceforbrug og udledning reduceres, og sikkerhed samt planlægning forbedres. De probabilistiske og ekstremt hurtige prognoser baseret på machine learning er starten på en ny æra for prædiktioner til risikobaseret planlægning og udførelse af drift og vedligehold af offshoreinstallationer samt håndtering af sikkerhed. Udviklingen vil være markedsmoden inden for to år.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

Samarbejdspartnere omfatter danske vidensinstitutioner, herunder DTU (Mekanik, Space, Compute, Vindenergi og Management Engineering), Københavns Universitet (IFRO og IGN) samt Aalborg Universitet (Institut for Byggeri og Anlæg). Maritime aktiviteter vil blive udviklet i tæt koordination med FORCE Technology, og der samarbejdes bredt med danske maritime virksomheder - både rederier, SMV'er og start-ups.

Inden for offshorevind vil udviklingspartnere være DTU Vindenergi, en række SMV serviceudbydere og danske virksomheder som Ørsted, certificeringsselskaber eller firmaer inden for offshore vedligehold. Derudover samarbejdes der på dette område bredt med førende internationale institutioner som NREL (US), EU-programmer samt ved deltagelse i Joint Industry forskningsprojekter. Der samarbejdes særligt med ESA omkring satellitdata.

Viden fra University of New South Wales og University of Queensland indhentes endvidere på kystområdet, hvor der også samarbejdes med Gottlieb & Paludan Arkitekter, Hasløv og Kjærsgaard, Kystdirektoratet og en håndfuld danske kommuner og konsulenter omkring det digitale laboratorium til kystudvikling. I forbindelse med DHI's samarbejde med DTU Mekanik forventes det, at der etableres 1-2 ph.d.-projekter. DHI forventer derudover sammen med DTU og AAU at vejlede en række fælles m.sc.-studerende.

DHI deltager i en række internationale og nationale forskningsprojekter. Vi vil i resultatkontraktperioden deltage i "CEASELESS" (H2020), "HYDRALAB+" (H2020), "SIMOS" (IFD), "DeRisk" (IFD) og "FloatStep" (IFD). Desuden har vi en accepteret evaluering af ESA-projektet "Global Seas". DHI forventer derudover at deltage i yderligere to eller tre nationale forskningsprojekter via private fonde, miljøpuljer eller Innovationsfonden. DHI påtænker samarbejde med en eller flere af følgende institutioner: KDI, KU, DMI, DTU, AAU, GEUS, AU, SDU. Der forventes også deltagelse i 1-2 nye EU Horizon 2020 projekter.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

DHI tager med sin visionære CloudBridge strategi førertrøjen på for en digital transformation af vandsektoren. En transformation, der udnytter nye digitale teknologier, anvender nye datakilder og etablerer nye arbejdsgange og forretningsmodeller. Denne aktivitetsplan er central for realisering af strategien inden for de berørte forretningsområder. Den spænder bro fra den accelererende digitale datastrøm, automatiske vandmodeller, kunstig intelligens, effektive digitale redskaber og visualisering over til innovativ løsning af konkrete problemstillinger via udvikling af en data-hub, design-laboratorier og operationelle services.

Aktivitetsplanen omsætter de tre mere teknologinære aktivitetsplaner, "*Intelligente operationelle vandløsninger*", "*Digitale vandrobotter*" og "*Datadreven vækst i vandsektoren*" til direkte værdi for aktivitetsplanens målgrupper. DHI's overordnede strategi om at facilitere, at danske virksomheder kan indtage en førerposition inden for digitalisering af vandsektoren, har hér særligt fokus på, at SMV'er og kommende start-ups kan forkorte deres *time-to-market* ved ikke at skulle udvikle digitale services fra bunden, men i stedet kan anvende de udviklede datatjenester som del-elementer i egne services. De udviklede værktøjer, datatjenester og operationelle services forankres i DHI's cloudbaserede infrastruktur og bidrager dermed til transformationen af DHI's markedsførende produkter.

9) Tidsplan og milepæle

2019

Udvikling af teknologisk service

- A. *Nemt tilgængelig marin data-hub*
- A.1.2019 Data-hub populæret med marine data baseret på kravspecifikationen. (Delvist SIMOS)
- B. *Digitale marine laboratorier*
- B.1.2019 Effektive digitale tvillinger for DHI's 4 fysiske modelfaciliteter udviklet og anvendt i projekt. (Delvist HYDRALAB+)
- B.2.2019 Software til responsberegning for flydende offshore vindfundamenter udviklet. (FloatStep)
- B.3.2019 Digitalt laboratorium til planlægning, screening og visualisering af ideer til kystlandskabsudvikling udviklet. Brug af machine learning til dette dokumenteret.
- C. *Operationelle services til effektivisering af marine operationer*
- C.1.2019 Operationel service udviklet, der gør effektivt brug af metocean data i data-hub til forvaltning af en dansk kommerciel flåde. (Global Seas)
- C.2.2019 Operationel probabilistisk prædiktionssoftware udviklet til vurdering af risiko for kritiske operationer.
- C.3.2019 Software til usikkerhedsbestemte prognoser af vejrvinduer for marine operationer udviklet og testet. (Delvist SIMOS)

Inddragelse og videnspredning

- I.1.2019 Gennemførelse af en design-thinking workshop og udarbejdelse af prioriterings- og kravspecifikationsdokument til data-hub.
- I.2.2019 Gennemførelse af design-thinking workshops og udarbejdelse af kravspecifikationsdokumenter til digitale marine labs.
- I.3.2019 Gennemførelse af design-thinking workshops og udarbejdelse af kravspecifikationsdokument til cloudbaserede operationelle services.
- I.4.2019 Afholdelse af DHI dialogforum-møde med deltagere fra målgruppe samt universiteter.
- I.5.2019 Workshops med deltagelse af 10 virksomheder om design-labs og effektive ingeniørredskaber til design af flydende vindenergifundamenter.
- I.6.2019 Webinar om marin data-hub med deltagelse af 10 danske SMV'er og start-ups.
- I.7.2019 Kompetencegivende kursus i metocean- og kystmodellering i samarbejde med DTU (10 deltagere).
- I.8.2019 Præsentation af marin data-hub på Danish Wind Energy 2019.
- I.9.2019 Publicering af 1 peer-reviewed artikel og 2 konferenceindlæg.
- I.10.2019 En publicering i danske medier.
- I.11.2019 Det eksperimenterende digitale mini-laboratorium er designet og kravspecifikation beskrevet.

2020

Udvikling af teknologisk service

- A. *Nemt tilgængelig marin data-hub*
- A.1.2020 Værktøj etableret til generering af et nyt metocean og et nyt havne-projektspecifikt datasæt ved konfiguration af metoder til automatisk og assisteret modellering. (Delvist CEASELESS)
- A.3.2020 Service implementeret i data-hub til estimering af usikkerheder på modelresultater til planlægning og design fra vind-, bølge-, strøm- og sedimentmodeller.
- B. *Digitale marine laboratorier*
- B.1.2020 Projektmodel udviklet for hybrid digital og fysisk forsøgsfacilitet med anvendelse i molestabilitetsforsøg og lastmåling på fast struktur og understøttet af nye digitale måleteknikker.

- B.2.2020 Digitalt design-lab til test og understøttelse af effektivt design for flydende vindfundamenter udviklet og anvendt i designproces for et flydende fundament til vindenergi. (FloatStep)
- B.3.2020 Digitalt laboratorium til kystlandskabsudvikling demonstreret i case studie med integrering af gængse kyststrukturer.
- C. *Operationelle services til effektivisering af marine operationer*
- C.2.2020 Ensemble forecast model til probabilistisk forudsigelse af risici ved kritiske operationsforhold anvendt i projekt for marine grønne energianlæg.
- C.3.2020 Operationel service til optimering af havnes drift, vedligehold og risici for grundstødning og kollision via digital virtuel havn demonstreret. (Delvist SIMOS)

Inddragelse og videnspredning

- I.1.2020 Inspirationsworkshop om trends i operationelle marine services med 10 danske firmaer.
- I.2.2020 Hackathons til udvikling af services på marin data-hub - deltagelse af 5 SMV'er/start-ups.
- I.3.2020 Kompetencegivende kursus i hav- og kystmodellering i samarbejde med DTU (10 deltagere).
- I.4.2020 Formidlingsarrangement om digitale design-labs afholdt sammen med Offshoreenergy.dk koordineret med Alexandra Institutet.
- I.5.2020 Publicering af 1 peer-reviewed artikel og 3 konferenceindlæg.
- I.6.2020 En publicering i danske medier.
- I.7.2020 Det eksperimenterende digitale mini-laboratorium indvies med mindst 20 deltagere, herunder 2 anerkendte Tech YouTubere.