

Skema: Ansøgning om resultatkontraktmidler 2019-2020

Institut: DHI	Aktivitetsplan (titel): Digital platform for klimatilpasning Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: "Digital klimatilpasning" og dele af "Digital vandressourceforvaltning"	Aktivitetsplan nr.: 6	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
Der udvikles nye klimatilpasningsservices, som efterspørges til håndtering af oversvømmelsesrisiko. De stilles til rådighed i en digital løsning, der integrerer vand- og klimadata, modeller og værktøjer i et samlet workflow for klimatilpasning.			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
<p>Vand, i form af for meget vand og oversvømmelser, er den primære klimaudfordring i Danmark. Vi står over for en stor udfordring med hensyn til etablering af klimatilpasningsløsninger, der kan mindske risikoen for oversvømmelser. Aktivitetsplanen adresserer behovet for let og brugervenlig adgang til data, modeller og værktøjer, som understøtter hele projektforsløbet ved klimatilpasningsanalyser. De modeller og værktøjer, der eksisterer på markedet i dag, er fragmenterede og ressourcekrævende at integrere. Med denne aktivitetsplan vil vi udvikle en digital platform for klimatilpasning, der integrerer data, modeller og værktøjer i en samlet cloudbaseret løsning til at understøtte risikobaseret planlægning og økonomisk optimering af klimatilpasning.</p> <p>Den udviklede digitale løsning vil inkludere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • State-of-the-art data om klimaændringer (fx DMI's kommende klimaatlas og Copernicus Climate Change Service) samt andre data, der indgår i klimatilpasningsanalyser (fx digital højdemodel og økonomidata til skades- og risikoberegninger). • Hydrologiske og hydrodynamiske modelværktøjer, der kan benyttes til både simple forundersøgelser og mere avancerede dynamiske og integrerede beregninger, som inkluderer hele vandkredsløbet, til effektanalyser af klimaændringer og klimatilpasningsløsninger. • Nye værktøjer til analyser af samtidige hændelser, hvor kombinationer af skybrud, stormflod, digebrud/klitbrud og oplandsafstrømning giver oversvømmelser. • Risikoanalyse- og beslutningsstøtteværktøjer, der inkluderer nye socioøkonomiske modeller og risikomodeller, og som understøtter indledende undersøgelser af klimapåvirkning og klimatilpasning samt analyse af mere komplekse problemstillinger til identificering af klimatilpasningsløsninger, der er robuste over for de store usikkerheder i klimaforudsigelserne. • Interaktive scenarie-analyseværktøjer, hvor man nemt kan undersøge effekten af forskellige klimatilpasningsløsninger. <p>De udviklede værktøjer og den digitale løsning vil blive testet og demonstreret på forskellige problemstillinger i relation til oversvømmelsesrisiko fra skybrud, stormflod, digebrud/klitbrud og oplandsafstrømning, herunder problemstillinger med samtidige hændelser.</p>			

Aktivitetsplanens primære målgruppe er rådgivere, arkitekter, SMV'er og start-ups, som arbejder med klimatilpasningsløsninger, samt vandselskaber, kommuner og andre offentlige myndigheder. Målgruppen vil blive inddraget i aktivitetsplanens gennemførelse ved afholdelse af workshops til nærmere afklaring af udviklingsbehov og idégenerering. Desuden vil slutbrugere blive inddraget i case studier til løbende dialog omkring udviklingen samt prototype-testning. Det forventes, at mindst 100 aktører fra målgruppen vil efterspørge den udviklede digitale løsning inden for 5 år. Disse vil inkludere større rådgivere, SMV'er og start-ups, som vil udvikle egne innovative services, der bygger oven på den digitale løsning, samt en betydelig del af de danske kommuner og vandselskaber.

3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer

Klimatilpasning med henblik på reduktion af skader og tilhørende omkostninger som følge af oversvømmelser udgør et betydeligt erhvervs- og samfundsmæssigt potentiale i Danmark. Vi har i de seneste år set eksempler på skybrud og stormfloder, som har forårsaget voldsomme oversvømmelser med milliardomkostninger til følge. For eksempel resulterede skybruddet den 2. juli 2011 i København i skadeserstatninger for forsikringsselskaberne i størrelsesordenen 6 mia. kr. fra mere end 90.000 skader ([Beredskabsstyrelsen, 2012](#)). For stormen Bodil, der ramte Danmark den 5.-6. december 2013, har Stormrådet opgjort de samlede skader fra oversvømmelser til knap 1 mia. kr. ([Erhvervsministeriet, 2017](#)). Sådanne ekstreme vejrhændelser forventes at tiltage yderligere i fremtiden som følge af klimaændringer med deraf stigende risiko for oversvømmelser. I en rapport udarbejdet af COWI for [Realdania \(2017\)](#) opgøres de samlede forventede skadesomkostninger for byområder i Danmark ved oversvømmelser forårsaget af stormflod. Over de næste 100 år estimeres disse til at udgøre 100 mia. kr. i nettonutidsværdi. På grund af stigende vandstand og ændringer i stormflodsaktivitet vokser risikoen fra under 1 mia. kr./år i 2017 til ca. 43 mia. kr./år i 2117.

Indtil nu har klimatilpasningen i Danmark primært fokuseret på løsninger, der adresserer problemstillinger isoleret set i relation til skybrud og oversvømmelser i byer, stormfloder og oversvømmelser af kystnære områder samt hydrologiske effekter af længevarende kraftig regn på oplandsskala (vandløbsafstrømning, grundvandsstand). I en nylig rapport fra [Miljøstyrelsen \(2017\)](#), der evaluerer de kommunale klimatilpasningsplaner, fremhæves nye vigtige udfordringer. Bl.a. har mange kommuner ikke inddraget oversvømmelser fra vandløb og høj grundvandsstand i deres risikokortlægning og udarbejdelse af handlingsplaner.

Der er behov for nye integrerede modeller og værktøjer, som inkluderer hele vandkredsløbet i forbindelse med effektanalyser og risikovurderinger af klimaændringer og klimatilpasningsstrategier. Disse integrerede modeller og værktøjer er essentielle for udvikling af helhedsorienterede klimatilpasningsløsninger, der inkluderer natur-, landskabs- og byudvikling. At vi nu efter et vådt sidste efterår med øget grundvandsdannelse og høj vandstand i vandløb har oplevet en historisk tørke denne sommer, med meget lav vandføring og pres på grundvandet, understreger behovet for en integreret tilgang til vandforvaltning, både på den korte og den lange bane.

I de senere år er der kommet fokus på samtidige hændelser, hvor flere faktorer forårsager kritiske situationer med oversvømmelser til følge. Fx kan hændelser med stormflod og samtidig stor afstrømning fra oplandet give opstuvning i vandløb og forøget risiko for oversvømmelser. Samtidige hændelser vil give en forøget oversvømmelsesrisiko sammenholdt med den risiko, der er relateret til de enkelte hændelser

alene. Der er behov for udvikling af værktøjer, som kan modellere og beregne den integrerede risiko af samtidige hændelser og herunder indregne effekten af fremtidige klimaændringer for disse hændelser.

Der eksisterer i dag forskellige metoder og værktøjer til analyse af effekter af klimaændringer og klimatilpasningsstrategier. Simple værktøjer benyttes ofte til en indledende undersøgelse af klimatilpasningsprojekter og oversvømmelsesrisiko. For mere detaljerede analyser, herunder analyse af samtidige hændelser, kræves integrerede, dynamiske hydrologiske og hydrodynamiske modeller koblet med risikomodeller og økonomiske modeller. Anvendelse af disse modeller er ofte ressourcekrævende mht. indsamling af data, modelopsætning og scenarieberegninger. Der er behov for at strømline og kombinere brugen af de forskellige modelværktøjer og lette adgangen til brug af vand- og klimarelaterede data fra forskellige datakilder.

De forventede fremtidige klimapåvirkninger samt virkningen af klimatilpasningsprojekter er behæftet med en betydelig usikkerhed, som skal inddrages i risikoanalysen og beslutningsprocessen. I den forbindelse er der behov for dels simple risikoanalyse- og beslutningsstøtteværktøjer til indledende undersøgelser og dels mere avancerede værktøjer til komplekse problemstillinger, fx i de tilfælde, hvor usikkerheden er meget stor, og klimapåvirkningen vil resultere i helt uacceptable effekter, og hvor de økonomiske konsekvenser er underordnede.

Aktiviteten vil understøtte klimatilpasningen i Danmark med udvikling af en digital platform, der integrerer data, modeller og værktøjer i en samlet cloudbaseret løsning til at understøtte risikobaseret planlægning og økonomisk optimering af klimatilpasning. Behovet for sådanne løsninger til beslutningsstøtte for vandforvaltning og beredskab er fremhævet i [FORSK2025](#). Inden for klimatilpasning er danske rådgivere verdens ledende på markedet for modelværktøjer samt planlægning og design af løsninger til beskyttelse af byer mod oversvømmelser (FORSK2025). Udvikling af en digital løsning for klimatilpasning som beskrevet i denne aktivitetsplan vil understøtte og udbygge denne førerposition og øge eksportpotentialet for dansk klimatilpasningsteknologi.

Klimatilpasning er et marked i vækst. I en nylig rapport fra Teknologisk Institut¹ baseret på interviews af 23 vandselskaber fremgår det, at 10 vandselskaber forventer at øge deres investeringer i klimatilpasning markant inden for de næste 4-5 år. Fremtidige investeringer i klimatilpasning i Danmark til håndtering alene af regnvand er estimeret til at være op imod 40 mia. kr. ([DANVA, 2014](#)). Ligeledes er eksportmulighederne meget attraktive. Fx har [UNFCC](#) estimeret et globalt årligt investeringsbehov i størrelsesordenen 20-130 mia. US\$ til klimatilpasning af infrastruktur i 2030.

Aktivitetsplanens primære målgruppe er rådgivere, arkitekter, SMV'er og start-ups, som arbejder med klimatilpasningsløsninger, samt vandselskaber, kommuner og andre offentlige myndigheder. Den digitale løsning vil blive gjort tilgængelig for rådgivere og tech-virksomheder til integrering i egne serviceydelser. Målgruppens behov er blevet analyseret gennem bilateral dialog og i møder med grupper af virksomheder, brancheorganisationer og myndigheder. Analyserne er udarbejdet ved deltagelse i workshops samt ved temadage og seminarer, bl.a. gennem innovationsnetværket Vand i Byer. Desuden har DHI's deltagelse i Innovationsfondsprojekterne "Water Smart Cities", "COHERENT" og "CHAIN", hvor flere danske forsyninger (Aarhus Vand, BIOFOS, HOFOR, Skanderborg Forsyning, VandCenter Syd) og kommuner (Aabenraa, Ringkøbing-Skjern, Skive) deltager, givet indsigt i markedsbehov. Gennem disse analyser har

¹ Teknologisk Institut, 2018, Forsyningsvirksomheder opruster for at klare klimaudfordringer

DHI identificeret behov for specifikke serviceydelser som beskrevet ovenfor. Kommentarerne på Bedreinnovation.dk fremhæver også entydigt disse behov.

Det forventes, at mindst 100 aktører fra målgruppen vil efterspørge den udviklede digitale løsning inden for 5 år. Det vil inkludere større rådgivere, SMV'er og start-ups, som vil udvikle egne innovative services, der bygger oven på den digitale løsning, samt en betydelig del af de danske kommuner og vandselskaber.

4) Videnspredning og inddragelse

Målgruppen vil blive inddraget i aktivitetsplanens gennemførelse ved afholdelse af design-thinking workshops til nærmere afklaring af udviklingsbehov og idégenerering. Disse workshops vil blive afholdt med udvalgte virksomheder (større rådgivere, SMV'er og start-ups) og slutbrugere, hvor de specifikke krav og behov for den digitale løsning vil blive kortlagt. Desuden vil slutbrugere fra vandselskaber og kommuner blive inddraget i case studier til løbende dialog omkring test og demonstration af de udviklede værktøjer og digitale løsninger.

Til formidling af aktivitetsplanens resultater mere bredt vil der blive udviklet et E-learning kursus og arrangeret to seminarer. Desuden vil resultater blive præsenteret på konferencer og workshops i regi af DANCORE, IDA Miljø og Danish Water Forum. Det forventes, at mindst 100 aktører fra målgruppen vil få del i den nye viden fra disse arrangementer. Endelig vil resultater blive publiceret i danske fagblade, internationale peer-reviewed tidsskrifter og konference proceedings. Der planlægges i alt 6 indlæg ved danske møder og konferencer samt 4 publikationer i resultatkontraktperioden.

Aktivitetsplanens resultater vil blive præsenteret ved IWA's (International Water Association) verdenskongres i 2020, der foregår i Danmark, og hvor der forventes op til 15.000 deltagere.

5) Konkrete aktiviteter

Aktiviteten tager afgørende nye skridt, som bygger på tidligere forsknings- og udviklingsaktiviteter bl.a. gennemført under den nuværende og tidligere resultatkontrakter inden for klimatilpasning. Vi har gennem disse aktiviteter skabt et solidt fundament i form af modeller og værktøjer til klimatilpasning. Vi vil integrere disse modeller og værktøjer med autoritative klimadata og andre datakilder i en samlet digital løsning, der understøtter hele projektforsløbet ved klimatilpasningsanalyser. Derudover vil der blive udviklet nye modeller og værktøjer, som vil blive integreret i den digitale løsning.

Centrale udviklingsaktiviteter inkluderer:

A. Digital løsning

- Udvikling af en ny åben cloudbaseret digital løsning, som integrerer data, modeller og værktøjer, der indgår i klimatilpasningsanalyser. Løsningen vil udnytte den cloudbaserede digitale infrastruktur, som p.t. er under udvikling på DHI.
- Link til vand- og klimarelaterede datakilder, der indgår i klimatilpasningsanalyser. Den digitale løsning vil udnytte eksisterende datakilder via DHI's dataportal samt nye datasæt, der etableres i andre af DHI's resultatkontraktaktiviteter ("*Datadreven vækst i vandsektoren*" og "*Digitale vandrobotter*"). Under denne aktivitet vil der via dataportalen blive etableret adgang til offentligt tilgængelige data omkring klimaændringer fra forskellige datacentre (fx DMI's kommende klimaatlas og Copernicus' Data Store) samt grunddata, der indgår i modellering af effekter af

klimaændringer og klimatilpasningstiltag (fx digital højdemodel til oversvømmelsesanalyser og økonomidata til skades- og risikoberegninger).

- Integrering af eksisterende modeller og værktøjer til effekt- og risikoanalyser af klimaændringer og klimatilpasning i relation til oversvømmelser samt løbende integrering af nye modeller og værktøjer udviklet under aktivitet B.
- Udvikling af interaktive scenarie-analyseværktøjer, hvor forskellige klimatilpasningstiltag nemt kan defineres af brugeren, hydrologiske og hydrodynamiske modeller kan eksekveres, og effekten af tiltagene visualiseres. Dette værktøj kan benyttes til en indledende planlægning af klimatilpasning, men vil også blive gjort tilgængeligt som et operationelt værktøj til varsling og beredskab, hvor effekten af midlertidige foranstaltninger (fx water tubes) kan evalueres før og under en oversvømmelsehændelse.

B. Nye modeller og værktøjer

- Værktøj til analyse af oversvømmelsesrisiko relateret til digebrud/klitbrud.
- Værktøjer til beregning af skader og risiko fra oversvømmelser, der inkluderer nye socioøkonomiske modeller.
- Simple beslutningsstøtteværktøjer som fx decision-tree-metoden til indledende undersøgelser af klimapåvirkning og forskellige klimatilpasningstiltag.
- Risikobaserede beslutningsstøtteværktøjer, som inkluderer modellering af de forskellige typer af usikkerheder, der indgår i klimatilpasningsanalyser (fx klimascenarier, nedskalering af klimamodeller og hydrologisk-hydrodynamisk modellering).
- Nye risikomodeller til identificering af robuste klimatilpasningstiltag, hvor effekten af klimaændringer og de beregnede virkninger af potentielle tiltag er underlagt store usikkerheder.

C. Case studier

- Test og demonstration af den digitale løsning til klimatilpasningsanalyser i en dansk kommune med forskellige problemstillinger i relation til oversvømmelsesrisiko fra skybrud, stormflod og oplandsafstrømning, herunder problemstillinger med samtidige hændelser.
- Test og demonstration af værktøj til analyse af oversvømmelsesrisiko pga. digebrud/klitbrud.
- Test og demonstration af de udviklede beslutningsstøtteværktøjer til både indledende undersøgelser og til mere detaljerede analyser af komplekse problemstillinger.

Den primære risiko for aktivitetsplanens gennemførelse er relateret til de nye modeller og værktøjer, der skal udvikles for at løse vigtige aktuelle klimaudfordringer for oversvømmelser relateret til digebrud/klitbrud og integreret oversvømmelsesrisiko fra samtidige ekstreme hændelser og klimafremskrivning af disse hændelser.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

Det er vores ambition, at den nye digitale løsning sætter standarden for oversvømmelsesrelaterede klimatilpasningsprojekter både nationalt og internationalt. Der eksisterer ikke på markedet i dag et værktøj, der understøtter et samlet workflow til klimatilpasningsanalyser. De modeller og værktøjer, der eksisterer, er fragmenterede og ressourcekrævende at benytte. I denne aktivitetsplan vil der blive udviklet én samlet digital løsning, som integrerer de forskellige data, modeller og værktøjer, der indgår i klimatilpasningsanalyser. Den digitale løsning vil effektivisere arbejdsprocesser og gøre det hurtigere og nemmere at analysere effekten af klimaændringer og undersøge potentielle klimatilpasningsløsninger.

Den digitale løsning adresserer de behov, der er identificeret hos målgruppen omkring klimatilpasningsanalyser relateret til oversvømmelser, og som ikke tilbydes på markedet i dag:

- *Nem adgang til autoritative klimadata og andre data, der benyttes i klimatilpasningsanalyser.* Der gives adgang til state-of-the-art klimadata og andre relevante datakilder via DHI's dataportal, som løbende opdateres med nye data og ny viden om klimaændringer. Aktiviteten vil fokusere på tilvejebringelse af danske vand- og klimadata, men den samme infrastruktur kan benyttes til etablering af vand- og klimadata for klimatilpasningsprojekter i hele verden, og løsningen vil derfor understøtte eksport af dansk klimatilpasningsteknologi. Den digitale løsning vil desuden inkludere adgang til værktøjer, som udvikles under aktiviteten "*Digitale vandrobotter*" til automatisering af arbejdsprocesser til generering og udtrækning af data til de modeller og værktøjer, der indgår i klimatilpasningsanalyserne. Nem adgang til data og automatisering af arbejdsprocesser vil gøre klimatilpasningsanalyser langt mere omkostningseffektive end i dag.
- "*One stop shop*" for klimatilpasningsanalyser. Den digitale løsning vil inkludere modeller og værktøjer, der understøtter hele projektforløbet ved klimatilpasningsanalyser. Der vil blive adgang til brug af både avancerede modeller og værktøjer, der kræver specialiserede kompetencer (fx integrerede hydrologiske og hydrodynamiske modeller og risikoanalyseværktøjer), og modeller og værktøjer for ikke-eksperter (fx modeller til forundersøgelser og interaktive scenarie-analyseværktøjer). Via den digitale løsning vil resultater blive stillet til rådighed for eksperter såvel som beslutningstagere og lægmænd. Med en "one stop shop" løsning sikres gennemsigtighed i datagrundlag, metodevalg og antagelser. Når nye data bliver tilgængelige, kan analyserne nemt gentages med det nye datagrundlag, og resultater sammenholdes med tidligere analyser. Den digitale løsning vil også løbende blive opdateret med nye modeller og værktøjer, hvorved state-of-the-art metoder hurtigt kan bringes i anvendelse.
- *Integrerede analyser, som inkluderer hele vandkredsløbet.* Den digitale løsning vil give adgang til modeller og værktøjer, der kan beskrive og modellere hele vandkredsløbet. Disse integrerede analyser er essentielle for udvikling af helhedsorienterede klimatilpasningsløsninger, der også inkluderer natur-, landskabs- og byudvikling. Der eksisterer ikke på markedet i dag lettilgængelige integrerede modeller og værktøjer til disse analyser.
- *Nye modeller og værktøjer, der adresserer aktuelle klimaudfordringer.*
 - a) Oversvømmelsesrisiko forårsaget af samtidige hændelser. Der eksisterer i dag ikke lettilgængelige risikoanalyseværktøjer, der kan regne på integreret risiko fra samtidige hændelser.
 - b) Oversvømmelser relateret til digebrud/klitbrud. Eksisterende modeller og værktøjer er for langsomme til at kunne indgå i screenings- og beslutningsstøtteværktøjer. Der er behov for nye effektive værktøjer, som kan give hurtige, men robuste estimater for risikoen for oversvømmelse som følge af digebrud/klitbrud.
- *Nye beslutningsstøtteværktøjer.* Der vil blive udviklet nye beslutningsstøtteværktøjer, som understøtter forskellige stadier i klimatilpasningsanalyser. Dels nye kosteffektive værktøjer til indledende undersøgelser af klimapåvirkning og klimatilpasning og dels nye værktøjer til detaljerede risikoberegninger og identificering af robuste klimatilpasningstiltag under store usikkerheder, hvor de potentielle konsekvenser er uacceptable.

En første version af den digitale løsning, der inkluderer eksisterende modeller og værktøjer, definerede workflows og adgang til eksisterende data via DHI's dataportal, vil være tilgængelig efter det første år. De nye modeller og værktøjer, der udvikles, vil sammen med nye datakilder løbende blive integreret, og det

forventes, at den digitale løsning vil være fuldt udviklet og markedsmoden inden for 1 år efter resultatkontraktens udløb.

Aktiviteten er baseret på højt specialiseret domæne- og specialistviden, som markedet ikke vil kunne dække på tilsvarende vis. Den beror dels på DHI's ekspertise inden for vandmodellering og tilhørende softwareløsninger, og dels på den ekspertise, der er opbygget på DHI inden for klimatilpasning gennem de seneste 10-15 år. Desuden er den cloudbaserede digitale infrastruktur, som er under udvikling på DHI, et vigtigt fundament for udvikling af den digitale løsning.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

De foreslåede aktiviteter vil bygge videre på og styrke forsknings- og udviklingssamarbejder med danske (bl.a. DTU Miljø, DTU Management, DMI) og udenlandske (bl.a. Exeter University, IHE Delft Institute for Water Education, Nice-Sofia University) forskningsinstitutioner. Nuværende samarbejder inkluderer Innovationsfond-projektet "COHERENT" (Coastal Hazard Risk Reduction and Management) med deltagelse af DTU Management, DMI, Kystdirektoratet, Smith Innovation og tre kommuner (Aabenraa, Ringkøbing-Skjern, Skive). Dette projekt omhandler udvikling af værktøjer og softwareløsninger til analyse af oversvømmelsesrisiko og klimatilpasning i kystnære områder og indgår som en integreret del af denne aktivitetsplan. I resultatkontraktperioden forfølges nye muligheder for samarbejdsprojekter under Innovationsfonden, H2020 eller MUDP, som vil understøtte aktivitetsplanen. Der vil desuden blive etableret vidensamarbejde og -hjemtagning med DMI i forbindelse med deres udvikling af klima-atlas for Danmark og Copernicus Climate Change Service omkring klimamodeldata.

Aktivitetsplanen vil inkludere samarbejde omkring masterprojekter med DTU og internationale masterprogrammer ved IHE Delft Institute for Water Education (Flood Risk Management) og Nice-Sofia University (Euro AQUA Hydroinformatics and Water Management). Der planlægges samarbejde omkring 6 masterprojekter i løbet af resultatkontrakten. Ligeledes forventes der at blive indgået aftale om mindst et ph.d.-projekt.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

Oversvømmelser er den primære klimaudfordring i Danmark og mange andre steder i verden. Der er et stort og voksende marked globalt for serviceydelser til klimatilpasning, som kan mindske risikoen for oversvømmelser. DHI har igennem de seneste 10-15 år opbygget ekspertise inden for klimatilpasning og udviklet modeller og værktøjer til klimatilpasningsanalyser. Denne aktivitetsplan understøtter DHI's målsætning om at få en større markedsandel inden for klimatilpasning.

Denne målsætning søges realiseret ved udvikling af en digital service, der udnytter nye digitale teknologier til at etablere omkostningseffektive arbejdsgange, der gør det nemmere, hurtigere og billigere at foretage klimatilpasningsanalyser. Aktiviteten er derved en vigtig del af DHI's strategi (CloudBridge) med DHI i førertrøjen for en digital transformation af vandsektoren. Den digitale klimatilpasningsløsning, som udvikles under denne aktivitetsplan, vil udgøre et vigtigt fundament for eksport af dansk klimatilpasningsteknologi i et voksende globalt marked - både for DHI direkte og for danske rådgivere, SMV'er og start-ups, som vil udvikle egne innovative services, der bygger oven på den digitale løsning.

9) Tidsplan og milepæle

2019

Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning

- V.1.2019 Samarbejde med DMI og Copernicus Climate Change Service omkring brug af klimadata.
- V.2.2019 Forskningsamarbejde med universiteter via tre masterprojekter.

Udvikling af teknologisk service

A. Digital løsning

- A.1.2019 Prototype af ny digital løsning med workflows til klimatilpasningsanalyser og interaktive scenarie-analyseværktøjer udviklet (medfinansieres af COHERENT projektet).
- A.2.2019 Dataportal populært med data omkring klimaændringer og grunddata, der indgår i klimatilpasningsanalyser.
- A.3.2019 Eksisterende modeller og værktøjer til oversvømmelsesmodellering og risikoanalyser implementeret (medfinansieres af COHERENT projektet).

B. Nye modeller og værktøjer

- B.1.2019 Værktøj til analyse af oversvømmelsesrisiko relateret til digebrud/klitbrud udviklet.
- B.2.2019 Risikoanalyseværktøj opdateret med nye økonomiske modeller til skades- og risikoberegninger (medfinansieres af "COHERENT" projektet).
- B.3.2019 Kortlægning og rapportering af metoder, der kan benyttes som simple beslutningsstøtteværktøjer til indledende undersøgelser af klimapåvirkning og oversvømmelsesrisiko.

C. Case studier

- C.1.2019 Prototype af digital løsning testet og demonstreret til klimatilpasningsanalyser i en dansk kommune (medfinansieres af "COHERENT" projektet).

Inddragelse og videnspredning

- I.1.2019 Design-thinking workshops med udvalgte virksomheder og slutbrugere.
- I.2.2019 Seminar til præsentation af aktivitetsplanens foreløbige resultater.
- I.3.2019 Tre indlæg ved danske møder og konferencer.
- I.4.2019 To publikationer i danske fagblade og peer-reviewed internationale tidsskrifter.
- I.5.2019 To nyheder på Teknologiportalen, DHI's hjemmesider og sociale medier.

2020

Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning

- V.1.2020 Etablering af forskningsamarbejde med dansk universitet omkring ph.d.-projekt inden for klimatilpasning.
- V.2.2020 Forskningsamarbejde med universiteter via tre masterprojekter.

Udvikling af teknologisk service

A. Digital løsning

- A.1.2020 Opdateret digital løsning udviklet, der vil inkludere opdaterede workflows og scenarie-analyseværktøjer (medfinansieres af "COHERENT" projektet).
- A.2.2020 Adgang til nye datakilder etableret (DMI's klimaatlas, data etableret i DHI's andre aktivitetsplaner m.m.).
- A.3.2020 Nye modeller og værktøjer implementeret, herunder værktøj til analyse af oversvømmelser fra digebrud/klitbrud (B.1.2019) og nye risikoanalyse- og beslutningsstøtteværktøjer (B.2.2019, B.1.2020). (Medfinansieres af "COHERENT" projektet".)

B. Nye værktøjer og modeller

- B.1.2020 Simple beslutningsstøtteværktøjer til indledende undersøgelser af klimapåvirkning og oversvømmelsesrisiko udviklet.
- B.2.2020 Risikobaseret beslutningsstøtteværktøj udviklet, der inkluderer nye risikomodeller til identificering af robuste klimatilpasningsløsninger under store usikkerheder.
- C. *Case studier*
- C.1.2020 Opdateret digital løsning testet og demonstreret til klimatilpasningsanalyser i en dansk kommune (medfinansieres af "COHERENT" projektet).
- C.2.2020 Analyse af oversvømmelsesrisiko relateret til digebrud/klitbrud demonstreret.
- C.3.2020 Udviklede beslutningsstøtteværktøjer (B.1.2020 og B.2.2020) testet og demonstreret.

Inddragelse og videnspredning

- I.1.2020 E-learning kursus omkring brug af de udviklede værktøjer og den digitale løsning.
- I.2.2020 Seminar til præsentation af aktivitetsplanens endelige resultater.
- I.3.2020 To indlæg ved danske møder og konferencer.
- I.4.2020 Indlæg ved IWA 2020 verdenskongres.
- I.5.2020 To publikationer i danske fagblade og peer-reviewed internationale tidsskrifter.
- I.6.2020 To nyheder på Teknologiportalen, DHI's hjemmesider og sociale medier.