

# RK 2021-2024: Aktivitetsbeskrivelse

## A. Indledende oplysninger

Indsatsområde:	1. Digitale vandløsninger til grøn omstilling
Institut:	DHI
Titel:	Satellitbaserede dataprodukter og -services til marine og vandressource applikationer - 2024
Nummerering:	1.4.5
Version:	1.0
Periode:	1/1 2024 – 31/12 2024
Kontaktperson:	Lars Boye Hansen

## B. Beskrivelse

### B.1 Mål

Vi ønsker med denne aktivitet at lette og derved øge anvendelsen af udvalgte satellitbaserede datakilder samt udvikle nye og innovative produkter i samspil med både eksisterende og nye brugere af satellitbaseret information. Vi vil med udvikling af åbne API'er og web-baserede værktøjer muliggøre direkte implementering af de nye dataprodukter i virksomheders egne løsninger. Disse operationelle dataservices og forædlede dataprodukter vil drastisk nedsætte brugernes behov for egen-investering i datainfrastruktur og vidensopbygning og derved muliggøre værdiskabelse gennem øget tilgængelighed af de nye dataprodukter. Aktiviteten har et bredt tematisk fokus, med dataprodukter og eksempler på anvendelser omkring kystnære områder, vandressourcer i det åbne land, og urbane områder. I 2024 vil et gennemgående tema være integrationen af machine learning i analyserne i en iterativ proces med en bruger (human in the loop koncept).

Aktiviteten bidrager til indsatsområdets vision om at anvende de nyeste tilgængelige datakilder til at udvikle nye dataprodukter, der understøtter etableringen af grønne vandløsninger. Aktiviteten understøtter desuden en mere datadreven tilgang til miljøanalyser og beslutningsprocesser samt muliggør værdiskabelse ovenpå nye dataprodukter gennem øget tilgængelighed, udvalgt så de bedst understøtter og komplementerer markedets egen innovationskraft.

I 2024 vil aktiviteten have et specifikt fokus på vådområders betydning i forhold til drivhusgas-budgetter. Dette sker i samarbejde med Københavns Universitet og GEUS under det nyoprettede Global Wetlands Center finansieret af Novo Nordisk Fonden.

### B.2 Indhold

Denne aktivitet kombinerer DHI's mangeårige erfaringer inden for satellitbilledbehandling og digitale teknologier til effektiv håndtering af store datamængder samt DHI's domæneviden inden for udvalgte emneområder, hvor nye datakilder kan bidrage med innovative dataprodukter. Aktiviteten er baseret på de herunder beskrevne del-aktiviteter:

- Videreudvikling af metoder og machine learning værktøjer til behandling af ICESat-2 laserscanninger for at opnå højere grad af automatisering og derved mere effektive udtræk af dynamisk information om fx vandstand i kystnære områder, topografi i kystzonen samt i det åbne land. Informationen bidrager til et forbedret datagrundlag til detaljeret dynamisk modellering af kystnære områder, og muliggør nye analyser af fx kystdynamik samt ny information relevant for

- klimatilpasning i kystzonen. Den forbedrede information om topografi muliggør derudover en mere datadrevet og detaljeret hydraulisk modellering af 'vand på land'.
- Videreudvikling af metoder til håndtering af en række dataprojekter fra Copernicus Sentinel programmet med henblik på at teste deres relevans som inputdata til forbedret vandmodellering. Dataprojekter vil blive oparbejdet og gjort tilgængelige for en række repræsentative områder. De konkrete projekter, der arbejdes med er 1) Sentinel-3 altimetri til etablering af virtuelle stationer for vandstands målinger og 2) projekter baseret på Sentinel-1 radardata, Sentinel-2 optiske data samt Sentinel-3 optiske og termiske data, til bestemmelse af parametre, der er relevante for modellering af vandressourcer i det åbne land, herunder jordfugtighed og fordampning. En forædling af de eksisterende Copernicus standardprodukter vil blive yderligere testet, herunder fx nedskalering af projekterne for at øge deres rumlige detaljegråd samt korrektion af selve dataprojektet (fx udvidelse af jordfugtighedssignalet fra det rene overfladesignal til at repræsentere hele rodzonen).
  - Brugen af Copernicus data i Danmark er stadig begrænset af et stort behov for viden om 1) adgang til data, 2) processeringsmetoder samt 3) adgang til et relevant IT-miljø til håndtering af de store datamængder. Med udgangspunkt i DHIs eksisterende viden om satellitbilledebehandling vil en dansk 'data cube' blive etableret, hvor en række analyseklare Sentinel-1 og Sentinel-2 satellit-dataprojekter vil blive gjort let tilgængelige for danske brugere fra den private sektor. Et 'læringsmodul' samt et antal relevante brugereksempler vil blive etableret med fokus på vidensdeling bredt.
  - Videreudvikling af metoder til data fusion af eksisterende bathymetridata samt nyudviklede satellitprodukter fra IceSat-2 og Sentinel-2 med henblik på at etablere opdaterede dybdemodeller der muliggør forbedret modellering af fysiske forhold i både den kystnære zone samt offshore.
  - Udvikling af web-baserede værktøjer der giver ikke-eksperter mulighed for at anvende avancerede machine learning rutiner til billedebehandling direkte i en web-browser (human-in-the-loop koncept). Via simple brugergrænseflader kan domæneeksperter tilgå og analysere fx Copernicus data, samt træne de bagvedliggende machine learning modeller og generere afledte informationslag relevant for et specifikt tematisk område. Med inklusion af transfer læring vil vi undersøge skaleringspotentialer for produktion af de afledte informationslag ved at minimere behovet for annoterings data i ML modellerne. Værktøjerne vil sænke den teknologiske barriere omkring optag af satellitbaserede projekter og derved åbne op for en meget bredere brug af jordobservationer end tilfældet er i dag. Der vil i 2024 være fokus på to primære tematiske domæner: kystzonemonitering og det urbane område, hvor værktøjet vil blive udviklet og demonstreret.
  - I et nyligt etableret samarbejde mellem DHI, Københavns Universitet, og GEUS vil en række initiativer blive startet op som en del af det Novo Nordisk Fond finansierede 'Global Wetlands Center'. En fællesramme for centeret er at undersøge vådområders betydning i relation til drivhusgas-emissioner, herunder metoder til præcis kortlægning af vådområdernes udbredelse og karakteristika.

### B.3 Aktører

Aktiviteterne udføres primært af DHI's Data & Analytics enhed. Aktiviteten understøtter andre aktivitetsplaner, herunder *Biblioteker og værktøjer til automatisering af vandmodelleringsarbejdsgange* (aktivitetsplan 1.4.2), *Datadrevne prognosemodeller og analyseværktøjer* (1.4.3), *Digitale metocean services til grøn omstilling* (2.4.2), *Hydrologisk prognose- og varslingsservice* (3.4.3), *Digitale miljøvurderinger og miljøudsigter* (4.4.2), *Beslutningsstøtte til marine anlægsopgaver* (4.4.3) og *Kvantificering af biodiversitet* (4.4.5).

For at sikre indsatsens udbredelse, og at den er korrekt placeret foran markedet, inddrages målgruppen aktivt i udviklingen af kravspecifikationer bl.a. via samarbejde i BUP-projektet *KortDrænN2O*, IFD-CCUS InnoMission aktiviteter omkring Grøn og Blå karbon samt det Novo Nordisk Fond finansierede *Global Wetlands Center*. Den internationale forankring og links til udenlandske universitetsmiljøer sker via tre Horizon Europe projekter (ScaleAgData, 100KTREES og EFFECTIVE) samt samarbejde via ESA aktiviteter og et BioDiversa+ projektet (ALPMEMA). Indsatsområdets dedikerede processer og aktiviteter omkring *Inddragelse og videnspredning* (aktivitetsplan 1.1) vil sikre en bred inddragelse og vidensdeling udover de projektspecifikke aktiviteter.

Følgende ikke udtømmende liste af aktører kan nævnes som faglige og markedsrepræsenterende sparringspartnere: Energy Cluster Denmark, Center for Defence, Space & Security in Denmark, DTU, ITU, AAU, AU, KU, SDU, GEUS, Ørsted A/S, Vestas, DNVGL, C2Wind, World Bank, ESA, CWARE ApS, Vento Maritime, ConWx ApS, SEGES, COWI, Rambøll, NIRAS, Geo, Kystdirektoratet, Miljøstyrelsen.

#### B.4 Sammenhæng med andre projekter

DHI arbejder i aktiviteten specifikt med ledende danske og udenlandske universiteter og videninstitutioner via dansk finansierede aktiviteter såsom BUP-projektet *KortDrænN2*, de to IFD InnoMission INNO-CCUS aktiviteter omkring grøn (Inno4est) og blå karbon (NBS), hvor satellitinformation bidrager til kvantificering af naturlige økosystemers karbonbinding, samt IFD-projektet *ALPMEMA* (satellitinformation bidrager med information om det naturlige landskab i stor skala i en international kontekst implementeret af danske partnere). Internationalt samarbejde sker eksempelvis via Horizon Europe projekterne *EFFECTIVE* (human-in-the-loop koncept hvor machine learning metoder kombineres med transfer learning via simple web-brugergrænseflader til kyst- og miljømonitoring målrettet brugere globalt via europæisk samarbejde); *ScaleAgData* (satellitinformation om vandressourcer samt links til IoT teknologi) og *100KTREES* (urban karakteristik, planlægning samt klimatilpasning, DHI er koordinator med to andre danske deltagere).

Aktiviteten omkring etablering af en dansk data cube med lettilgængelige satellitprodukter, vil facilitere adgang for og samarbejde med fx danske SMV'er omkring brug af satellitdata på en ny måde, for øget indblik i en række relevante samfundsrelevante emner såsom fx monitoring af biodiversitet/økosystemer, landskabsændringer, byudvikling og -miljø. Det forventes i 2024 at søge yderligere 5-8 nye forskningsprojekter, der understøtter aktiviteterne.

#### B.5 Følgegruppe

Forslag til aktivitetsplan for 2024 blev præsenteret og diskuteret med følgegruppen ved møder i november 2023. Der var generel opbakning i følgegruppen til aktivitetsplanen. Fremdrift på aktiviteter vil løbende blive præsenteret og diskuteret på følgegruppemøder i 2024.