

Strategisk forskningsområde HAVROM:

Digitalt havrom

Overordnet samfunns mål: Verdensledende i havet og nordområdene

Sammendrag

Norge har havområder som er 6-7 ganger større enn landarealene. Havområdene omfatter kystsonen rundt Norge og Svalbard og havområdene fra Nordsjøen i syd, Norskehavet, Barentshavet, Nord-Atlanteren og polhavet som følger nye sokkelgrenser – Yermak platået inn i pol bassenget. Kartlegging og overvåking av havområdene inkludert nordområdene er viktig for kunnskapsbasert forvaltning av marine økosystemer, miljø, klima, ferdsel, fiskerier, havbruk, olje og gass, og annen verdiskapning i havet. I tillegg er inspeksjon og vedlikehold av havkonstruksjoner og utstyr for olje og gass, havbruk, offshore vind og marine mineraler ved bruk av robotiserte systemer med avanserte sensorer viktig for sikker og kostnadseffektiv drift. For olje og gass virksomhet er integrert marin kartlegging og overvåking ved bruk av avanserte sensorer på ulike teknologiplattformer helt avgjørende for sikker og miljørobust kartlegging, utvinning og produksjon av hydrokarboner. En holistisk tilnærming der bærekraft står i sentrum er helt avgjørende for nasjonale og internasjonale interesser. Norge som havnasjon har et spesielt ansvar for å lede an i dette arbeidet. Forskningsområdet digitalt havrom på IV omfatter utvikling av metoder og teknologi for integrert marin kartlegging, overvåking og drift av havkonstruksjoner og systemer ved bruk av autonome og robotiserte systemer med avansert sensorteknologi for:

- integrert marin kartlegging og overvåking i kystnærestrøk, store havdyp og i arktiske områder,
- innhenting av data og materiale for marin prospektering som kan gi ny kunnskap til f.eks. fremskaffe nye medisiner, mat og energi fra havet, eller informasjon for å forstå det marine miljøet bedre,
- økt operasjonell effektivitet og sikkerhet i kartlegging, inspeksjon, forvaltning og vedlikehold for olje og gass virksomhet, marin mineraler og havbruk,
- inspeksjon og rengjøring av skip, havner og marine konstruksjoner,
- klassifisering og modellering av marine geohazards.

1. Beskrivelse av forskningsområdet

Det er pågående store nasjonale kartleggingsprogrammer som MAREANO i tillegg til rene forvaltningsoppgaver utført av Havforskningsinstituttet, NGU, Kartverket, Kystverket, Norges Polarinstituttet, Kystvakten, FFI, mfl. I tillegg er forskningsmiljøer fra UiT, UNIS, UiB, UiN, UiO og NTNU tungt representert.

Forskningsområdet digitalt havrom på IV omfatter utvikling av metoder og teknologi for integrert marin kartlegging, overvåking og drift av havkonstruksjoner og systemer ved bruk av autonome og robotiserte systemer med avansert sensorteknologi. Kunnskapsområder og anvendelser som marin geohazards, marine mineraler, og marin prospektering må forsterkes. Frem for alt må kunnskap om bærekraft bevisstgjøres og videreutvikles i konkrete handlinger.

Førende krav som må adresseres:

- Sikkerhet: Operasjon i krevende og sensitive områder med strenge miljøkrav, ivareta bærekraft i risikobegrepet, miljøutfordringer knyttet til større endringer i klima og menneskelige aktiviteter, nye produksjonsprosesser til havs
- Regularitet: Utløse potensialet i å få reduserte kostnader ved økt digitalisering, håndtere høyere kompleksitet i anlegg (e.g. «subsea factory»), økt bruk av robotisering i kartlegging, inspeksjon og vedlikehold (e.g. akvakulturanlegg, subsea), økt behov for forutsigbarhet for planlegging og kostnader
- Utfordringer knyttet til å hensynta systemperspektivet: Ivareta ulike interessenter i design og drift, livssyklusperspektiv, utforming av organisasjon og produksjonsformer utfra rammebetingelser/rammer gitt for kostnader, sikkerhet, tilgjengelighet, miljø osv.

2. Mål

- Nye metoder og teknologi for autonome og robotiserte systemer og sensorteknologi som gir et kvantesprang i kvalitet og reduserte kostnader for:
 - integrert marin kartlegging og overvåking i kystnærestrøk, store havdyp og i arktiske områder,
 - innhenting av data og materiale for marin prospektering som kan gi ny kunnskap til f.eks. fremskaffe nye medisiner, mat og energi fra havet, eller informasjon for å forstå det marine miljøet bedre,
 - økt operasjonell effektivitet og sikkerhet i kartlegging, inspeksjon, forvaltning og vedlikehold for olje og gass virksomhet, marin mineraler og havbruk,
 - inspeksjon og rengjøring av skip, havner og marine konstruksjoner,
 - klassifisering og modellering av marine geohazards.
- Bedre oppnåelse av globale (eller nasjonale) bærekrafts mål i forvaltning og verdiskapning tilknyttet havet og nordområdene gjennom utvikling av kunnskap, metoder og teknologi.
- Gjennom utvikling av forskningsresultat, kunnskap, kompetanse, legge til rette for at norske havindustrier og forvaltning er verdensledende.

3. Prioriterte forskningsutfordringer

Sentrale forskningsutfordringer ved IV:

- Autonomi: metoder for bedre situasjonsforståelse, sensor fusion, undervannsnavigasjon, risikomodeller, optimalisering, hybrid regulering, feil-tolerant regulering, kunstig intelligens, matematisk modellering og modellreduksjon, simulering.
- Koordinert styring av et nettverk av plattformer: kommunikasjon, oppgave og mission styring, formasjonsstyring, mm.
- Romlig og temporal kartlegging av område og objekter av interesse: modellering av marine prosesser og oseanografi, adaptiv måling og sampling, optiske og akustiske sensorer.
- Big Data: lagring, analyse og prosessering av store datamengder, klassifiseringsmetoder, statistiske metoder, og multi-variate analyse. Utvikling av modeller for beslutningstaking, eksempelvis for vedlikeholdsplanlegging og optimalisering, og risikostyring og miljøpåvirkninger.

- Utvikling av metoder for klassifisering, risikohåndtering og testing og verifisering av autonome systemer gitt økt bruk av autonome fartøyer og robotiserte systemer, økt kompleksitet og risiko i forbindelse med operasjoner og økte krav til regularitet og vedlikehold. Bruk av simulorteknologi er en metodikk som skal videreutvikles.
- Karakterisering (fysisk og statistisk) av det arktiske marine miljøet, særlig is og isforhold.

4. Strategier

Målene for det strategiske forskningsområdet skal nås ved å:

- Vedlikeholde et sterkt kompetansemiljø og legge til rette for at man er ledende på forskningsfronten på marin teknologi og andre viktige kompetanseområder for havrom.
- Sikre god rekruttering på alle nivå i det vitenskapelige miljøet ved NTNU Trondheim og Ålesund.
- Støtte og bidra til videreutvikling av bredere samarbeidskonstellasjoner internt ved NTNU mellom fakultetene IV, IE, NV, og VM innenfor TSO - NTNU Havrom.
- Bygge videre på det nære samarbeidet med utstyrsbedrifter, operatører, kontraktører, forskningsinstitusjoner, FFI, SINTEF, forvaltning og myndigheter.
- Forsterke alliansebygging spesielt med UiT, UNIS, FFI og SINTEF. I tillegg vil vi bidra til å bedre NTNU sine relasjoner til UiN, UiB og UiO innenfor havrom.
- Forsterke internasjonale nettverk gjennom EU, Russland, USA, Canada, Brazil, Colombia, Japan, Australia, Singapore, m.fl.
- Utvikle nytt undervannssenter med TBS i samarbeid med andre miljøer innenfor NTNU Havrom og SINTEF.
- Utvikle større prosjekter, EU Marie Curie, SFI, ol.
- En fremtidig SFF som tar over etter AMOS kan ha utspring i digitalt havrom.
- Tilrettelegge for knoppskyting og gründervirksomhet.

5. Relevante samarbeidspartnere

- Industri: Statoil, Kongsberg Maritime, DNV GL, Aker, Oceaneering, FMC Technip, OSC (Ålesund)
- Forskning: FFI, NGU, SINTEF, NORUT, HI, ..
- Universiteter: UiT, UNIS, UiB, UiO, UiN
- Internasjonalt: UiD, WHOI, NASA, DTU, UiP, SAMS, KTH, NUS, USP, UFRJ, UFSC, ...

6. Organisering

Per i dag er en stor del av aktivitet organisert under SFF NTNU AMOS (IMT, ITK, IBI, VM) med tilknyttede affilierte prosjekter. Feltaktivitet gjennomføres ved AUR-Lab, UAV lab og Gunnerus. NTNU har en unik posisjon vedrørende simulorteknologi for design, trening og verifikasjon ved sterke fagmiljøer i Trondheim og Ålesund. Bruk av simulator NTNU har havrom som satsningsområdet, og IV skal bidra til å videreutvikle det store potensiale som ligger i å utvikle tverrfaglig kompetanse med å trekke med flere miljøer fra industriell økologi, RAMS, petroleum, geoteknikk, geofysikk, elektronikk og kommunikasjon, data, matematikk, m.fl.

7. Ressurser

Fagområdet er et av de mest sentrale i SFF NTNU AMOS med svært god tilgang til ressurser. SFF posisjon gir unik mulighet til å trekke med flere fagmiljøer og skalere virksomheten ytterligere. Laboratorieressursene ved NTNU AUR-Lab har stort potensiale til å skaleres opp som nytt forretningskonsept i forskning og verifikasjon i samarbeid med SINTEF Ocean som en del av Ocean Space Center. Dette gjelder spesielt å videreutvikle TBS, Gunnerus og AUR-Lab videre der enda større deler av Trondheimsfjorden utvikles som et fullskala laboratorium. Strategisk samarbeid med UiT og UNIS er avgjørende for å lykkes i nordområdene. Dette gjelder spesielt bruk av forskningsfartøyene Helmer Hansen, Kronprins Haakon og infrastruktur på Svalbard. Bruk av andre forskningsfartøyer nasjonalt og internasjonalt er ønskelig, og dette vil gi økt operativ kapasitet.

8. Finansieringskilder

Følgende forhold vil være relevant for videre satsing:

- Norges forskningsråd (NFR), NTNU, UiT og UNIS representerer trolig den viktigste finansieringskilden i tillegg til målrettede nasjonale initiativ som SIOS, Go North, Arven etter Nansen, o.l.
- Samarbeid med nasjonale forvaltningsaktører for å styrke teknologiutvikling og kvalifisering/pilotering vil utløse industriell finansiering.
- EU representerer en finansieringskilde som bør utnyttes i større grad enn i dag. Deltagelse i KIC på råmaterialer vil gi tilgang til nye finansieringsmekanismer.