

Innspill til nytt norsk veikart for forskningsinfrastruktur

Uttalelser – høring

Alle institusjoner som har søkt Nasjonal satsing på forskningsinfrastruktur om midler siden oppstart i 2009 har hatt mulighet til å gi innspill til nytt norsk veikart for forskningsinfrastruktur. Hver institusjon har blitt bedt om å levere ett samlet innspill for hvert fag-/temaområde som er relevant for institusjonen som er godt forankret i egen organisasjon.

HAV OG POLAR

Dato: 03.10.2022

HAV OG POLAR

Institusjoner som har sendt inn uttalelser

- Høgskulen på Vestlandet
- Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
- NTNU
- OsloMet - storbyuniversitetet
- Universitetet i Agder
- Universitetet i Bergen
- Universitetet i Oslo
- UiT Norges arktiske universitet
- Universitetet i Stavanger
- Havforskningsinstituttet
- Meteorologisk institutt
- NIBIO
- Simula Research Laboratory
- NORCE - Norwegian Research Centre AS
- NORSAR
- SINTEF
- Stiftelsen Nansen senter for miljø og fjernmåling (NERSC)
- Norsk Polarinstitutt
- NVE, Hydrologisk avdeling

Hav og polar

Universitet / Høgskole (Offentlig)	Svar
Høgskulen på Vestlandet	<p>E-infrastrukturbehov innen Maritime relaterte områder: Maritim feltforskning på skipstilgang (som euroflåter, men for maritim) Database innen Cybersikkerhetsdatabase Big data for maritim simulering og digitale tvillinger Infrastruktur for utvikling, testing og utbredelse av marine sensorer og trådløs kommunikasjon under vann</p>
Norges miljø- og biovitenskapelige universitet	<p>Generelle kommentarer: Det er behov for tverrfaglige/-vitenskapelige databaser Tilgang til gratis forskningsdataarkiver som inneholder data i ulike formater, som numerisk, tekst, bilder og så videre. Det er behov for tjenester for rengjøring og strukturering av forskningsdataarkiver. Slike dataarkiver må være lett tilgjengelig for forskere fra en rekke disipliner. Datavolum – Big data bør ikke være et kriterium for inkludering i forskningsdataarkiver Spesiell oppmerksomhet bør rettes mot FAIR-data. Tilgang til arkiverte forskningsdata bør sikres på lang sikt.</p> <p>Hvilke tematiske områder det blir spesielt viktig å etablere nye nasjonale forskningsinfrastrukturer på og/eller samarbeide om internasjonale forskningsinfrastrukturer? Det er behov for et saltvannsakvarium for forsøk med marine fisk på Østlandet. Oppdrett i Norge er basert på fisk som holdes i saltvann i store deler av produksjonssyklusen, og det er i saltvannsfasen de fleste sykdommene forekommer. Om lag 15-20 % av laks som settes ut i sjøen dør i denne fasen, hvor lakselus, sårproblematikk og virussykdommer er eksempler på fiskevelferds- og sykdomsproblemer. Det finnes per nå ingen saltvannsakvarier som er egnet til smitteforsøk på Østlandet. Det er smittevernsmessig lurt å legge et slikt anlegg i Østlandsområdet hvor det er stor geografisk avstand til hovedtyngden av kommersielle anlegg og dermed smittevernsmessig trygt. Det er mange fremdragende forskningsmiljøer med base på Østlandet som forsker på fiskevelferd og -sykdomsproblematikk i saltvannsfasen. Et slikt akvarium vil bli benyttet av flere miljøer ved NMBU, UiO, NIVA m.fl.</p>
NTNU	<p>* Forskningens behov for forskningsinfrastruktur for å løse utfordringer innenfor et strategisk prioritert område Hensynet til klima og miljø, god ressursforvaltning og geopolitiske forhold gjør det helt nødvendig for Norge å kunne observere og overvåke egne havområder. Det gjelder ikke minst i polare strøk der infrastrukturen er lite utbygd i dag. Vi trenger et komplett sett</p>

med observasjonsplattformer instrumentert med ulike teknologier som samhandler for å gi et helhetlig bilde – under vann, på havoverflaten og i luften. Systematisk toktvirksomhet og avansert instrumentering av våre forskningsfartøyer er avgjørende. I årene som kommer vil mikro-/småsatellitter kunne gi vesentlige bidrag til forskning i samvirke med andre sensorplattformer. Samtidig må vi ha infrastruktur på land som kompletterer bidragene fra distribuerte enheter. Dette er bl.a. viktig for å observere støy i havet, spredning av miljøgifter og plast, og effekter av klimaendringer. Det er spesielt viktig å overvåke havets rolle som karbonsluk, og havforsuring med tilhørende negative effekter på økosystem og marine ressurser.

*** *Hvilke eksisterende nasjonale infrastrukturer er av stor verdi å opprettholde og videreutvikle***

Eksisterende FORINFRA-prosjekter/infrastrukturer som Marintekniske laboratorier/Ocean Space Centre, Ocean Space Field Lab, Møre Ocean Lab, EMBRC, SeaBee, NorBOL.

Norske forskningsfartøyer har i dag ikke formell status som nasjonal forskningsinfrastruktur, men dette er viktige plattformer og kapasiteter som forskningsmiljøene må ha tilgang til og som en derfor bør vurdere å organisere som en form for fellesressurs. Det gjelder ikke minst FF Kronprins Haakon og eventuelle nybygg.

*** *Innenfor hvilke områder blir det spesielt viktig å etablere nye nasjonale infrastrukturer eller samarbeide om internasjonalt***

Klimaendringene er spesielt tydelige i de arktiske områdene, og dette påvirker ulike prosesser både lokalt og globalt. Lokalt er særlig infrastrukturen på Svalbard sårbar og energiforsyning vesentlig. Globalt sett blir det mindre permafrost, havisen minker og kysterosjonen øker når isen trekker seg tilbake. Dette er prosesser som det er vesentlig å kunne kvantifisere for å forbedre stor-skala klimamodeller, for å sørge for at nødvendig infrastruktur fungerer, og for å sikre mennesker og miljøet. Arktis kjennetegnes med at det finnes lite data om de lokale prosessene som påvirker geomiljøet. Økt kunnskap og bedre modeller trenger fullskala- og in-situ-data. Med dette som utgangspunkt foreslås infrastruktur på Svalbard for full-skala/in-situ undersøkelser og felteksperimenter, gjerne knyttet til UNIS/Forskningsparken. Her handler det om eksperimentell infrastruktur for studier på land (skred og flom, fornybar energi, permafrost, bygd miljø osv.) og på sjø/is (fysiske og mekaniske egenskaper til is). Infrastrukturen på Svalbard må kombineres med avanserte laboratorier på fastlandet, bl.a. eksisterende infrastruktur ved NTNU og Norges Geotekniske Institutt (NGI). Observasjon og overvåkning (fjernmåling) av land, kyst og hav vil i økende grad skje med robotteknologi og autonome systemer fremover, både av økonomiske, miljømessige og vitenskapelige grunner. Norsk industri og forskningsmiljøer ligger allerede langt fremme på flere felt, og ikke minst har Norge en verdensledende infrastruktur for nedlesing av satellittdata i selskapet KSAT. Småsatellitter er en spesielt lovende teknologi for forskning, forvaltning og industrielle anvendelser. Vi mangler imidlertid en

nasjonal forskningsinfrastruktur for småsatellitter og romteknologi.

Miljøvennlig skipsfart er sentral i det grønne skiftet. Det må satses på utvikling av autonome og automatiske løsninger, kombinert med overgang til utslippsfrie energibærere.

Instrumentering av fartøy som muliggjør forskningstokt til den norske delen av midthavsryggen og tilstøtende områder. Både geologiske og biologisk data må samles inn, lagres og tilgjengeliggjøres på en forsvarlig måte.

Innen forskning på biologisk mangfold er det eksisterende veikartet fremdeles en veldig god beskrivelse av eksisterende infrastruktur og fremtidig behov.

*** Hvilke hull kan dekkes gjennom utvikling av eksisterende nasjonale og /eller samarbeid om/tilgang til internasjonale forskningsinfrastrukturer**

Medlemskap i SIOS gir tilgang til omfattende og avansert forskningsinfrastruktur på Svalbard og i havområdene omkring. Internasjonalt samarbeid om forskningstokt til polare områder er nødvendig fordi logistikken er kostbar og komplisert, og de enkelte land har ulike fartøykapasiteter.

OsloMet -
storbyuniversitetet

Norge er en havnasjon og må understøtte forskning som sikrer god forvaltning av ressursene i havet. Dette står i skarp kontrast til de økonomiske interessene i Polare områder for utvinning av olje, gass og mineraler i sårbare områder. (Videre-)utvikling av infrastruktur for overvåkning og sikkerhet i disse områdene er nødvendig. Norge kan bygge videre på styrker vi har internasjonalt og evt. videreutvikle SIOS, COAT eller andre initiativ som «arven etter Nansen» for å ta dette inn på ESFRI roadmap med et langsiktig mål om å få utviklet en forskningsinfrastruktur-plattform til en ESFRI Landmark i nært samarbeid med andre europeiske land.

Universitetet i Agder

Klimaforandringer og tap av biologisk mangfold er to av samtidens og fremtidens store utfordringer. Løsninger trenger en stor, samordnet innsats med bidrag fra mange ulike aktører på ulike nivåer: lokalt, regionalt, nasjonalt og internasjonalt. Havet, eller havene, som dekker mer enn to tredeler av vår planet, får et alt større fokus, der havenes økologiske tilstand bedømmes som problematisk utfra mange perspektiver. Havene er på mange måter en nesten uuttømmelig ressurs, men også et system som er under sterk påvirkning fra menneskelige aktiviteter. Havene produserer mye av vårt oksygen og lagrer samtidig karbondioksid. De er en kilde til mat, som både har en stor fremtidig potensial og på mange områder er overbrukt og truet. Under havene finns ressurser som allerede i dag hentes ut, som olje og gass, og i fremtiden mineraler. Havvindanlegg bygges og planlegges. Havene er transportører med tilhørende problematikk når det gjelder utslipp og søppel. Det er med andre ord en voksende innsikt at havene er under sterkt negativt økologisk trykk og at det kreves både økt kunnskap og aktive tiltak for å snu utviklingen.

Norge er en havnasjon med lang kyst og bedriver mye marin forskning på høyt internasjonalt nivå. I denne aktiviteten er det mange aktører involvert, både universiteter, forskningsinstitutter og andre. Til tross for det savnes det fortsatt mye kunnskap om havene, eksisterende infrastruktur er noe ujevnt fordelt og det er behov for ytterligere infrastruktur og bedre samordning. Fra et vitenskapelig ståsted er det kanskje aller mest behov for infrastruktur som gir biologiske data om havet, altså måleinstrumenter og målepunkter som gir informasjon og kunnskap om havets ulike organismer og som danne grunnlag for forståelse av økosystemenes struktur og dynamikk, på alle trofikenivåer. Det har vitenskapelig vært vanskelig å finne metoder å overvåke og observere levende organismer, alt fra små mikroorganismer til fisk og marine pattedyr. Men her foregår det en rivende utvikling basert på ny teknologi inkludert AI-verktøy og bilde- og videoteknologi som kan håndtere store datamengder. Kontinuerlig og automatisert kvantifisering og identifisering av organismer av størrelse ned til mikroalger er nå mulig. Analysering av miljø-DNA gir også helt nye muligheter for en rutinemessig identifisering av hele næringskjeden i det marine miljø. Den raske teknologiutviklingen gir dermed muligheter for mere ambisiøse, vitenskapelige målsetninger, som i sin tur gir bedre underlag for god forvaltning og næringsmuligheter. Med det sagt, trengs det også flere abiotiske data for å gi grunnlag for en klok og bærekraftig forvaltning. Det finnes altså et behov for mer samordnet kunnskapsinnhenting basert på mer sammenhengende infrastruktur. Behovet er både fysisk og materiell – flere observasjonspunkter, flere målinger av abiotiske og biotiske elementer – og samordning når det gjelder innhenting av data og tilgang på data. Behovet for slik samordning finnes i Norge, men også internasjonalt.

Skagerrak/Kattegat

Et særskilt geografisk område som savner mye grunnleggende data, er Skagerrak/Kattegat, visstnok med bedre dekning noen steder. Alle land rundt havet har ulike typer av overvåking, i varierende grad omfattende og komplett, men det savnes en samordnet, dekkende ordning for å finne grunnleggende, samordnede observasjonsdata om Skagerrak.

Et felles, samordnet system bør bygge på allerede eksisterende infrastruktur, men utvides til å overvåke hele havet. De biologiske mest aktive områdene er kystsonene, men hele havet må inkluderes, også tilhørende ferskvannsystemer. Et slikt system må utformes på en måte som kompletterer dagens forekommende overvåking, så som satellittovervåking, meteorologi og oseanografiske data. Fokus bør ligge på kompletterende kunnskapsinnsamling langs hele det trofiske spekteret. Norge kan i denne saken spille en viktig rolle, for å initiere en skandinavisk og nordisk innsats og samordning på området.

Oppsummering

Det foreligger behov for:

- Infrastruktur fokusert på biologiske data i havene
- Mer sammenhengende data over geografiske områder

- Infrastruktur som overvåker/måler i havenes alle deler: kyst og åpent hav
- Infrastruktur som kan overvåke/måle fra overflate til bentisk miljø
- Internasjonal måling og samordning av infrastruktur
- Behov for nasjonal og internasjonal samordning og tilgjengeliggjøring av data

Universitetet i Bergen

Innledning

- UiB mener at forskningsinfrastruktur av høy kvalitet i bredden av fag er helt avgjørende for god forskning. Det er derfor viktig å beholde en ambisiøs opptrappingsplan for forskningsinfrastruktur.
- Som en polar og maritim nasjon er vedlikehold av vår nasjonale marine forskningsinfrastruktur av kritisk prioritet, spesielt med hensyn til bærekraftig bruk og utvikling av norske marine territorier og deres ressurspotensial (f.eks. havvind), samt identifisering og forståelse av risikoene som utgjøres av klimaendringer, prosesser i havet; Norskehavet, Arktis og Antarktis og atmosfæren; Norge, nordområdene, Arktis og Antarktis og geofarer. UiB mener at slik infrastruktur bør være nasjonal og koordinert med viktige marine fagmiljøer internasjonalt. Det er naturlig at eksisterende kraftfulle norske fagmiljøer videreutvikles gjennom oppgradering av nasjonal infrastruktur innen oseanografi, marin geofysikk, sedimentær marin geologi, magmatisk marin geologi og teknologi.
- Den nasjonale forskningsflåten med tilhørende felles infrastruktur (ROV, AUV, etc) er viktig å opprettholde og videreutvikle. De marine stasjonene er også viktige for forskning og forskningsbasert undervisning og bør opprettholdes.
- UiB mener at store, permanente satsinger inne hav og polar bør finansieres løpende over statsbudsjettet. Videre deltagelse og oppgradering av de norske bidragene til ESFRIne må beholdes på veikartet. UiB mener det lite formålstjenlig at investering og drift av slike infrastrukturer er konkurranseutsatt på samme måte som prosjekter som avvender denne infrastrukturen. Det bør løpende vurderes om andre infrastrukturer som også betraktes som nasjonale og almene bør løftes ut av konkurransearenaen.

Marin seismikk

UiB har ansvaret for en nasjonal marinseismisk lyttekabel (streamer) som er ca. 30 år gammel. Denne må oppgraderes. Havbunnsseismikk: Det nasjonale og europeiske veikartprosjektet European Plate Observing System (EPOS) bidrar med viktige multidisiplinær FAIR data til forskere i geovitenskap for kryssdisiplinær forskning. Norge er et aktivt medlem av EPOS ERIC som er en ESFRI «Landmark» forskningsinfrastruktur. Siden 2016 har nasjonal samhandling og arbeidsdeling bidratt til å utvikle den nasjonale EPOS noden i Norge. EPOS-N konsortium er utvidet med nye partnerinstitusjoner og det er naturlig å fortsette

med det norske bidraget i en ny fase (EPOS-N Phase-II). Innenfor EPOS-Norge-prosjektet (2016-2020) ble det etablert tre bredbånds seismografer (OBS) ved UiB. Instrumentene ved UiB har gjennom etablering av tre piloter bidratt til å overvåke jordskjelv og avbilde jordskorpestrukturene på den midtatlantiske ryggen, for å overvåke intraplate jordskjelv i Storfjorden, Svalbard, og for å overvåke bakgrunnsseismikk i Nordsjøen nær et planlagt CO2-lagringssted. Disse tre utplasseringene har tydelig vist at behovet for OBS-instrumenter i Norge best kan bli organisert som en nasjonal infrastruktur, tilsvarende et utvalg på 30 landbaserte instrumenter som allerede eksisterer. EN oppgradering på minst 20 OBS-instrumenter vil være nødvendig for å løse strategisk viktige forskningsspørsmål i de norske offshoreregionene.

Forskningsinfrastruktur som bidrar til platetektonisk og magmatisk utvikling av Atlanterhavet og Polhavet, samspillet mellom den faste jord og vannsøylen (f.eks gasslekkasjer fra havbunnen) og geo-bio interaksjon må viderutvikles. UiB mener det i veikartet må legges opp til oppgradering av slik infrastruktur og at den gjøres ytterligere tilgjengelig for forskningsmiljøene

Opprettholde og videreutvikle NORMAR (flyttes fra Klima og miljø)

Norsk marin robotfasilitet (NORMAR) ble finansiert av NFR i 2014, og er en fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) med dyphavskapasitet som har vært i drift siden 2015. Siden da har «Ægir 6000» vært et viktig redskap for den marine forskningen i Norge. Ægir har til nå gjennomført 600 dykk og den blir årlig benyttet av en rekke marine forskningsinstitusjoner i Norge (UiB, HI, UiT, NGU, OD) på de havgående forskningsskipene G.O. Sars og Kronprins Haakon, som er spesielt tilpasset ROV-systemet. Farkosten har vært et redskap som har åpnet nye muligheter for marin forskning innen mange fagområder. Den er i dag vårt viktigste verktøy for grunnforskning og for ressurs og miljøundersøkelser i dyphavet. Den er også blitt et nødvendig redskap for drift og vedlikehold av nye havobservatorier (LoVe, NorEMSO).

Et ROV-system med denne type kapasitet er nå et nødvendig redskap for den marine forskningen i Norge. Ægir vil kunne fortsette å være en førsteklasses nasjonal marin infrastruktur også etter at prosjektperioden utløper i 2025. Det er derfor viktig at ROV-systemet oppgraderes og at NORMAR videreutvikles med andre undervannsfarkoster (eks. AUV).

NORMAR ligger nå primært under området Klima og miljø og med relevans for Maritim teknologi. Det er naturlig at NORMAR nå flyttes til å primært ligge under det nye området Hav og polar, og med relevans for Klima og miljø.

Videreutvikling NorEMSO, OBLO, ICOS, INES

Innen Oseanografi har Norge institusjoner som over tid er rangert blant de ti viktigste fagmiljøene i verden på området. Moderne utstyr som gir fagmiljøene mulighet til å videreutvikle observasjonsdata må prioriteres og er relevant i flere av de

tematiske områdene; Datainfrastruktur og IKT, Energi, Hav og polar, Klima og miljø.

For UiBs er det viktig å videreutvikle og opprettholde kapasitet og kompetanse i dagens infrastrukturer Sigma2 og nye generasjoner infrastruktur som muliggjør å hente inn data fra atmosfære og hav. Observasjonsdata er viktige i seg selv for økt kunnskap om naturen så vel som for de miljøene som utvikler modeller for klimaforskning og for energiforskning med vekt på havvind. Tungregning, datalagring og klimaspesifikk e-infrastruktur er avgjørende både for klimaforskning, oseanografi og energi/havvind. Sigma2 som grunnleggende, felles ressurs for alle forskningsgrupper. INES for modellutvikling. Det er viktig å videreutvikle observasjonsinfrastrukturen som i dag er avgjørende for forskning på hav og klima. NorEMSO, OBLO, ICOS.

Plankton overvåking

Marin overvåking er viktig nasjonalt og internasjonalt. I dag er det i hovedsak kjemiske og fysiske parametere som overvåkes (se <https://sfismartocan.no/>), den eneste biologiske er klorofyll. Havforskningsinstituttet har noen faste overvåkningsstasjoner langs kysten og gir ukentlige og månedlige oppdateringer om giftige/skadelige arter (<https://algestatus.hi.no/>). Dette er ikke godt nok for framtidig miljøovervåking med tanke klimaendringer, biodiversitet, akvakultur og dyrking av havet. Skal det innhentes data med større oppløsning i tid og rom som er relevant for forskning på klima og miljø, samt for overvåking og tidlig varsling (giftig alger, fremmede arter) må automatiske og autonome systemer samt molekylære metoder anvendes. Instrumenter som kontinuerlig tar bilder av og kvantifiserer enkeltorganismer in situ (fra små mikroalger (< 10µm) til zooplankton (>1mm)) er nå etablert teknologi. Data fra disse kan analyseres med bildeanalyse og kunstig intelligens og gi kontinuerlig informasjon om antall og artssammensetting i planktonsamfunnet. Sammen med et nasjonalt nettverk for rutinemessig innhenting opparbeiding og analyse av eDNA (environmental DNA) fra stasjoner langs hele kysten, Svalbard og Nordsjøen så vil dette gi baseline data om forekomst, variasjon og biodiversitet i norske farvann. Sammen med data fra oseanografiske målestasjoner (kjemiske og fysiske målinger), satellitt data og modellering kan dette utvikles til reelle planktonvarslere for kysten. Dette vil være en forlengelse av EMBRC nettverket European Marine Omics Biodiversity Observation Network (EMO BON) som UIB og UIT allerede deltar i via EMBRC_Norway.

For å etablere et nettverk for planktonovervåking langs kysten og i havet kreves en forskningsinfrastruktur for utvikling og implementering av ny måleteknologi, dataanalyse og validering. Nasjonal kompetanse til å bygge en slik forskningsinfrastruktur finnes ved universitetene, HI, NORCE, NIVA og NERSC, samt ved en rekke teknologi firma, f.eks. SIMRAD, AANDERAA, SAIV og MOBAI. Internasjonale partnere vil i første omgang kunne være Finmari ([9](https://www.finmari-</p></div><div data-bbox=)

infrastructure.fi/), IFREMER (<https://wwz.ifremer.fr/en/>) og EMBRC (<https://www.embrc.eu/>).

En slik infrastruktur er relevant både for hav og polar og for klima og miljø

Nasjonalt marint prøve-/kjernelager

I tråd med standarden for alle andre ledende forskningsnasjoner innen marin-feltet, vil vi peke på behovet for å etablere en nasjonal fasilitet for samling og arkivering av marine prøver og kjerner.

Langsiktig kurering og arkivering av prøver og kjerner samlet inn av det marine vitenskapelige samfunnet, vil sikre deres bevaring og nytte for nåværende og fremtidige generasjoner av geologer. En slik infrastruktur vil kunne bidra til å koble norske fagmiljøer og deres arbeid enda tettere til det internasjonale geovitenskapelige miljøet og bidra til økt synlighet av norsk forskning og norske forhold innen marin geovitenskap.

Tiltaket vil samle sterke fagmiljøer på flere institusjoner i planlegging og gjennomføring av prøveinnsamlingsaktiviteter, inkludert havgående ekspedisjoner, samtidig som det gir kortsiktig eksklusiv tilgang til prøvemateriale med følgende langtidslagring, kurering og deling av disse prøvene. Det vil bidra til samarbeid og nasjonal og internasjonal arbeidsdeling og redusere kostbar reproduksjon (flere tokt for å gjenvinne det samme materialet). Tiltaket vil øke effektiviteten og maksimere effekten av kostbare nasjonale investeringer i skipstid og forskningstokt.

Universitetet i Oslo

Kommentar

Det norske maritime miljøet er på mange områder verdensledende og med til dels svært sterke fagmiljøer ved alle norske universiteter og høyskoler. Flere av disse har også betydelige infrastrukturer for eksperimentell forskning.

Hydrodynamiske laboratorier eksisterer ved UiO, UiB, Høyskolen i Bergen, Stadt Towing Tank, i tillegg til de marintekniske laboratoriene i Trondheim (NTNU/Sintef). UiO er av den oppfatning at den nasjonale strategien vil styrkes ved å inkludere hydrodynamiske laboratorier (vind og bølger) på mellomstor skala hvor detaljerte målinger er mulige å gjennomføre på en kostnadseffektiv måte. Disse laboratoriene vil være til nytte for forskning innen Hav og Polar, men også innen energi. Her vil forskning innen havbasert fornybar energi stå sentralt; bølgekraft, havvind og flytende sol for å nevne noe.

Det vil på sikt bli behov for avanserte måleinstrumenter og sensornettverk for feltobservasjoner som utnytter teknologisk nyvinning til å utvide antall størrelser som lar seg overvåke, og å forbedre datakvalitet, og opsjoner for egen energiforsyning og sanntids dataoverføring i utilgjengelige områder, slik at abrupte endringer kan varsles og gradvise endringer overvåkes (viktig i både et forsknings- og forvaltningsperspektiv). Smelting av

permafrost og isbreer, hyppigere ekstremvær, endringer i snødekke og biogeokjemiske kretsløp er eksempler på samfunnsrelevante forskningsfelt med slike behov. Slik infrastruktur krever en tett integrasjon av datastrømmen fra feltmålingene - i kombinasjon med fjernmåling - med de relevante modellene, noe som krever tilstrekkelig beregnings- og lagringskapasitet (e-Infrastruktur).

Satellitter er en av de viktigste og mest kostbare infrastrukturene innen hav- og polarforskning, og miljø og klima. Deltagelsen i jordobservasjonsprogrammer til ESA og EU (Copernicus program) er avgjørende for klima, miljø og polarforskning og gjør det mulig for norske forskere å delta i utvikling og få tilgang til data fra satellitter som overvåker jorda. Tilgang, lagring og bruk (f.eks. ang. big-data analyser) av satellittdata (og fly/drone-data) kunne koordineres eller organiseres på nasjonalt nivå.

Norge og Svalbards gunstige beliggenhet mot Arktis har gitt Norge spesielt gode forutsetninger for å være vertskap for internasjonal infrastruktur som EISCAT og SIOS innen atmosfære, klima og romforskning. Infrastruktur i både Arktis (Svalbard, Andøya) og Antarktis (Troll) spiller en viktig rolle for forskning på plasma og romfysikk. Svalbard og Andøya Space Center brukes for oppskyting av raketter som for eksempel måler hvilken rolle plasmaturbulens har for koblingen mellom tyngdebølger i atmosfæren og storskala transport av luftmasser i øvre luftlag. Dette er viktig for bedre vær- og klimamodeller.

Det ionosfæriske observatorium ved Troll stasjonen er den eneste norske infrastrukturen for romforskning plassert i Antarktis. Dette gir muligheter for inter-hemisfæriske og globale studier av prosesser i romplasma. Nye instrumenter/oppgradering vil gi en helhetlig instrumentpark og åpner for et sterkt internasjonalt samarbeid med alle aktører i Antarktis. Nye instrumenter vil gi muligheter til å studere dynamikken og turbulens over den sørlige hemisfæren, hvor det viser seg statistisk at romvær fenomener blir tydeligere enn i nord. Infrastrukturen er kritisk for utvikling av avanserte modeller for varsel av romvær fenomener, som står i fokus internasjonalt.

UiT Norges arktiske universitet

Innspill fra UiT til Nytt veikart for nasjonal forskningsinfrastruktur:

Temaområde Hav og polar

Dette innspillet bygger på UiTs innspill til regjeringens langtidsplan for forskning og høyere utdanning for 2023-2032 og strategiprojektet «Norge 2030». UiT sender også et annet innspill til det nye infrastrukturveikartet på temaområdet «Klima og miljø». Det herværende innspillet har derfor et marint og polart fokus som også inkluderer klima- og miljørelaterte forhold. Innspillet er strukturert etter de fire kulepunktene spesifisert av forskningsrådet.

o forskningens behov for forskningsinfrastruktur for å løse utfordringer innenfor et strategisk

Hav er et sentralt satsingsområde både lokalt (UiT strategien), nasjonalt (bærekraftig forvaltning, naturmangfold, blå løsninger på mat, energi) og globalt (Havforskningstiåret). Polarområdene viser forsterkede responser på klimaendringene med konsekvenser for økosystem og leveområder. Norge har et særlig ansvar for innsamling og analyse av data fra Arktis og forvaltning av de arktiske økosystemene (jfr. Innspill Langtidsplanen). UiT mener vi trenger infrastruktur som setter oss i stand til å gjøre gode framtidsanalyser om hvordan vi skal tilpasse samfunnet og aktivitet til mulige konsekvenser av klimaendringer.

Polarområdene og dyphavet er logistisk utfordrende områder hvor observasjon og forskning kan og bør koordineres (se innspill til Langtidsplanen – Framtidens Polhav).

Vi trenger forskningsinfrastrukturer som fortløpende gir et best mulig vitenskapelig grunnlag for samfunnets tiltak og tilpasninger. For dette formålet bør begrepet «forskningsinfrastruktur» utvides til å omfatte observasjonssystemer som integrerer datafangst og modeller for datadrevne analyser og framskrivinger (varslinger). Slike integrerte observasjons- og analysesystemer kan gi fortløpende dokumentasjon og varsling av klimaendringenes natur- og samfunnseffekter som igjen kan forbedre forvaltning av - og tilpasningene til - hele systemer i rask endring. Inkluderes også protokoller for medvirkning av samfunnsaktører (sluttbrukermedvirkning) blir slike infrastrukturer også sektorovergripende og gjør veien kortere og mer sømløs fra forskning til forvaltning. Infrastrukturen reker langsiktig driftsstøtte.

o hvilke eksisterende nasjonale infrastrukturer er av stor verdi å opprettholde og videreutvikle

Observasjoner og kunnskapsbygging innen Hav og Polar er både logistisk krevende og kostbart. Gjennom infrastrukturprogrammet er flere ulike typer observasjonsplattformer etablert, og det er svært viktig at disse opprettholdes. Det er potensiale til å utvikle mer integrerte observasjonssystemer gjennom kombinasjon av observatorier, driftsbøyer, prøveinnsamlings-noder, skipsbaserte feltundersøkelser og fjernmåling, supplert med strategisk bruk av robotikk. Disse dekker komplementære tid- og rom skalaer som er essensielle for å måle endring i havmiljø og økosystemresponser som fanger opp både endring i timing, dynamikk og trender over tid.

Videreutvikling på tvers av infrastrukturene muliggjør flere sammenlignbare og komplementære observasjonsdata. Funksjonelle håndterings- og lagringssystemer av data er avgjørende for å sikre FAIR prinsippet og muliggjøre sammenstilling av data fra ulike plattformer til mer effektive og robuste observasjonssystemer som kan fore modeller fortløpende med data for analyse og beslutningstaking. En videreutvikling på tvers av plattformer og fagmiljø krever ressurser på infrastrukturens side, men også i form av human kompetanse samt datalagrings- og tilgangsfasiliteter.

UiT har/ disponerer infrastruktur som utgjør komplementære observasjonssystemer for hav og Arktis.

Forskningsfartøy: Kronprins Haakon og Helmer Hanssen for feltinnsamling, prosess studier, evalueringsdata og service for observatorier og bøyer.

Arctic ABC: Isdriftsbøyer utviklet med sensorer som samler fysisk og biologiske data, over og under isen (> mnd). Fyller kunnskapshull i øvre del av vannsøylen i isdekkede farvann hvor viktige biologiske prosesser foregår, og store endringer skjer. Komplementære til NOR-ARGO systemet.

LoVe observatoriet – kabelobservatorium på havbunnen, leverer sanntidsdata innenfor fagområdene fysikk, kjemi og biologi.

EMBRC-NO – Nettverk av marinbiologiske stasjoner. UiT har andel i eksisterende infrastruktur prosjekt gjennom EMBRC-NO (European Marine Biological Resource Centre - Norge). Pågående kartlegging av biodiversitet og trofiske studier (næringsnett) i Europeisk skala via EMO-BON (EMBRC-ERIC). Ambisjon om videreutvikling for Fase 2 i 2024.

NOREMSO - <https://www.uib.no/en/noremso>; Infrastruktur for dyphavsobservasjoner av både havbunn og vannsøyle kombinert med glidere.

P-kabel system (høyoppløselig 3-D seismikk): observasjoner av geologiske prosesser i havbunnen i.e. metanutslipp fra smelting av gasshydrater og naturlig lekkasje fra olje- og gassreservoarer. Verdifullt for det grønne skiftet; identifisere og overvåke reservoarer for CO2 lagring, undergrunns-kartlegging ved etablering av vindmølleparker.

Fjernmåling: UiT tilgang til data fra flere satellitter for miljøovervåking, som SAR og havfarge-data (Oppløsningen 1-150 m for SAR-scener, daglig tilgang). Polare områder optimale for radarfjernmåling. Kombinasjonen av satellittdata, in-situ data og modellering verdifull i driftsstudier i hav og sjøis. Radarsat-1 og -2 avtalen (gjennom Norsk Romsenter) meget viktig for Norge. Norsk medlemskap i ESA og Copernicus sentral for kapasitet for overvåking i nord-området. Småsatellitter bidrar til styrket framtidig miljøovervåking.

SIOS/ Sigma 2 /NorDataNet for sikker lagring og tilgjengeliggjøring ihht FAIR. Viktig support for observasjonsinfrastruktur.

o innenfor hvilke områder blir det spesielt viktig å etablere nye nasjonale infrastrukturer eller samarbeide om internasjonalt Observasjonssystem og datahåndtering bør kobles til egnede modeller for analyse og bruk i forvaltning og politikkutforming. Standardisering av data i tråd med intl. systemer for integrering.

Flytende Campus: I prosessen med erstatningsfartøy for FF Helmer Hanssen (fra ~2026), muliggjøres utvikling/ test av nye teknologiske løsninger som også møter kravene i grønn omstilling i maritim sektor. Gjennom nyskapende skipsteknologiutviklingsprosjekt kan grønn skipsfart realiseres for forsknings- og undervisningsfartøy og gi studenter innen fagområder som biologi, geovitenskap, fiskeri og nautikk

oppdatert teknologi og inspirasjon til videre innovative løsninger på sine fagfelt.

MiljøDNA: Biodiversitet og trofiske studier fordrer videreutviklet infrastruktur prosjekt EMBRC-NO (European Marine Biological Resource Centre - Norge) til et større infrastrukturnettverk for standardiserte observasjoner av biodiversitet og havmiljø langs hele norskekysten og Svalbard.

UiT mener **diversitet i utvalget av økosystemmodeller** trengs for å kunne adressere ulike problemstillinger og formål. Modeller er viktige verktøy og infrastrukturer som kan integrere og implementere nye data for raskere forståelse av endring og konsekvenser, og ulike typer modeller er egnet til ulike formål. Modeller er en type infrastruktur som krever dedikert kompetanse og kontinuitet, og det er viktig å sikre kompetanse og kapasitet til drift.

Opprettelse av en nasjonal infrastruktur for profesjonell **lagring og kurering av prøvemateriale**, kan sikre f.eks. sedimentkjerner, overflateprøver og andre geologiske prøver, samt biologiske prøver.

Isforskningslaboratorium for kontrollerte studier av tverrfaglige prosesser knyttet til ismelting og avrenning fra bre til hav, biogeokjemiske og økosystem prosesser kan komplementere feltstudier.

o hvilke hull kan dekkes gjennom utvikling av eksisterende nasjonale og /eller samarbeid om/tilgang til internasjonale forskningsinfrastrukturer

Samarbeid på tvers av ulike typer infrastruktur:

observasjonsinfrastruktur, modeller og implementeringsrutiner for anvendelse til beslutningsstøtte eller kunnskapsgrunnlag.

Samarbeid vil kreve løsninger som fungerer på tvers av etablerte systemer og kunnskapsoverføring på tvers av fagområder. Hav og polar har problemstillinger som inkluderer Klima og miljø, og dermed store overlappende behov og utfordringer.

Fakultet / Institutt / Svar
Senter ved
universitet eller
høgskole (Offentlig)

Flere fakultet ved UiS:
Tek.nat. fakultet, Det
samfunnsvitenskapelig
e fakultet, Arkeologisk
museum.

Forskningens behov for forskningsinfrastruktur for å løse utfordringer innenfor et strategisk prioritert område
"Hav og polar" er viktige områder fremover, ikke minst som del at det grønne skiftet. Dette reflekteres i UiS sin strategi der "grønn omstilling" inngår som en tverrgående bærebjelke og TN-fakultetets strategi der "hav" er et tematisk satsingsområde. Det er derfor viktig å ha tilgang på tilstrekkelig infrastruktur for å kunne teste ny teknologi og påvirkning på nærområdene av dette. Det vil, i langt større grad enn før, være viktig å forstå samspillet mellom de forskjellige type utbygginger og aktiviteter til havs og i polare områder. Et eksempel er mellom offshore vind, fisk og havmiljø. Vi må sikre at alle aktørene blir ivaretatt i fremtidens aktiviteter og ha infrastruktur hvor dette kan testes. Havbruk er

en næring i vekst, hvor forskningsbehovet er økende, og i vår region da spesielt rettet mot en utvikling av bærekraftig havbruk til havs.

Hvilke eksisterende nasjonale infrastrukturer er av stor verdi å opprettholde og videreutvikle

Innenfor hvilke områder blir det spesielt viktig å etablere nye nasjonale infrastrukturer eller samarbeide om internasjonalt

Innen marin kjemi og -biologi er det viktig at man har tilgang på forskningsinfrastruktur, både regionalt for forskning som krever en analyseplattform for rutineanalyser, samt nasjonalt for mer kostbare og omfattende analyser. I tillegg er det viktig å bygge opp/til rette for bruk av anlegg/områder hvor man kan gjøre pilottesting i større skala i regional nærhet.

Det bør da være fokus på strukturer og bruken av nye materialer spesielt innen betong. Miljøvennlig betong vil kunne påvirke akvakulturen på nye måter og det bør være fasiliteter til å kunne teste de forskjellige elementer påvirkning av hverandre, blant annet i bassengløsninger. Særlig aktuelt vil være å studere utmattingskader som følge av dynamiske effekter, herunder bruk av nye miljøvennlige materialer. Det bør følgelig etableres en nasjonal infrastruktur for materialtesting av slike effekter på flere skalaer. I Norge finnes det allerede infrastruktur for å kunne teste i basseng, både med vind og bølger. Det som ennå mangler er sirkulære basseng av større skala hvor en kan teste marine konstruksjoner over «lengre distanse».

Hvilke hull kan dekkes gjennom utvikling av eksisterende nasjonale og /eller samarbeid om/tilgang til internasjonale forskningsinfrastrukturer»

Et annet utviklingsområde innen «hav» er «deep sea mining» (havbunnsmineraler). Foreløpige undersøkelser viser at det er store forekomster av sjeldne grunnstoff verden trenger. Arbeidet og forskning rundt dette feltet er sammensatt og komplisert, og bl.a. den dynamiske påvirkningen av utstyr og fasiliteter bør kunne testes på full-skala.

Forskningsinstitutt (Offentlig)

Svar

Havforsknings-
instituttet

Behov for å løse utfordringer på prioritert område

COASTWATCH

Havforskningsinstituttet vil med dette bekrefte interesse for å etablere en forskningsinfrastruktur på kysten gjennom det tidligere omsøkte prosjektet **COASTWATCH**. Denne forskningsinfrastrukturen er alt på NFR sitt veikart og er definert som Støtteverdig.

Infrastrukturen har bred nasjonal interesse: Norge har store ambisjoner for den videre utviklingen av havnæringene med en målsetting om en størst mulig samlet verdiskaping innenfor bærekraftige rammer. Kystfarvann med tilgrensende fjorder er de mest dynamiske og produktive av alle havområder og kilder til

fornybare og høstbare ressurser inklusiv en betydelig diversitet mht. marine næringer inkludert havbruk, fiskerier/høsting, petroleumsvirksomhet, turisme, transport og fritid. Samtidig er det et politisk ønske om blå vekst gjennom økt marin verdiskapning, mer trygg og sunn sjømat til en økende befolkning og flere arbeidsplasser. Da kreves mer kunnskapsstøtte til forvaltning og verdiskapning som sikrer bærekraftig bruk av kystressursene. Nettopp manglende kunnskap om kystøkologi og effekter av de ulike påvirkningsfaktorer er imidlertid en flaskehals for å oppnå bærekraftig vekst. COASTWATCH vil sikre integrering av eksisterende kystobservasjonsinfrastruktur med komplementerende plattformer og sensorer for utforming av samfunnsnyttige operasjonelle tjenester og relevant forskning av høy kvalitet.

Infrastrukturen vil være stor og unik: Vi har allerede en assimilerende kystmodell/digital tvilling "Norkyst" som dekker hele kysten, og som effektivt gjør bruk av data fra dagens fragmenterte kystobservasjonsinfrastruktur til å forbedre simuleringene. Norkyst gir oss kontinuerlige 4D data for spesielt viktige variable og brukes operasjonelt til støtte for akutt beredskap, industri og forvaltning, i tillegg til å være et kraftfullt forskningsverktøy. Videre utbygging av COASTWATCH sitt observasjonsnettverk er foreslått for 3 spesielt viktige delområder i en første runde med videre etablering langs resten av kysten som mål. Etablering vil støtte seg på en operasjonell infrastruktur som inkluderer HF-radar, kystglider og den digitale tvillingen. Norkyst blir også gjort åpent tilgjengelig for forskningsmiljøer i offentlig og privat virksomhet for å støtte bærekraftig utvikling av den blå økonomien. Data fra den digitale tvillingen gir også unike muligheter for kommersialisering av tilpassede tjenester for ulike næringer på tvers av sektorer fra en underskog av SMB'er slik det gjøres for værvarslingstjenester i dag.

Infrastrukturen vil legge grunnlag for internasjonalt ledende og svært samfunnsrelevant

forskning: COASTWATCH har tidligere fått hovedkarakter 7 av det internasjonale fagpanelet og samlekarakter A fra administrativt panel for strategisk verdi for Norge. Vi mener de samlede tilbakemeldinger viser at prosjektet av fagekspertene anses å være svært godt rigget for å adressere de utfordringer som kyststater med betydelige marine næringer trenger for å sikre kunnskap til støtte for bærekraft. Ser man nærmere på stortingsmeldinger som peker på utfordringer og muligheter innen Norske marine næringer (for eksempel Regjeringens havstrategi og HAV21) vil COASTWATCH være et svært godt strategisk valg for sikre den nødvendige kunnskapen slike nasjonale ambisjoner må hvile på. Også internasjonalt er det fokus på operasjonelle tjenester for å beskrive kysttilstand med observasjoner og modeller som Copernicus Coastal Service. COASTWATCH vil være den første byggesteinen i den Norske noden i en Europeisk infrastruktur.

Infrastrukturen gjøres tilgjengelig for relevante

forskningsmiljøet og næringer: COASTWATCH konsortiet teller

alt 11 nasjonale partnere med stor interesse for den aktuelle kystobservasjonsinfrastruktur. Næringsaktører har alt uttrykt interesse blant annet gjennom finansiering av delkomponenter i infrastrukturen (HF-radar). En sentral del av infrastrukturen er FAIR håndtering av datastrøm fra de ulike kystobservasjonskomponentene slik at de kan benyttes både direkte av forskningspartnere og næringer for analyse samt assimilering i operasjonell havvarsling som vil forbedre varsler og reanalyser som alt benyttes av mange brukere. Vi vil bl.a. benytte oss av den NFR-finansierte data-portalen NMDC som tilbyr et søkbart grensesnitt for marine data i henhold til internasjonale standarder for format, versjonering, publisering og deling. I sum støtter Coastwatch opp om **forskningsinfrastruktur som skal løse utfordringer innenfor et strategisk prioritert tematisk område** – Norge har forpliktet seg til 100 % bærekraftig bruk av havet og har samtidig ambisjoner om blå vekst under et grønt skifte. Coastwatch vil komplementere eksisterende innsamling av observasjoner på kyst og støtte vurdering av samlet belastning som er en flaskehals for vekst i havnæringene.

Eksisterende verdt å opprettholde/videreutvikle

NorArgo – the Norwegian Argo infrastructure

Havforskningsinstituttet vil med dette bekrefte interesse for å videreføre forskningsinfrastrukturen **NorArgo – the Norwegian Argo infrastructure**, som i dag finansieres av Forskningsrådet gjennom infrastrukturprosjektet NorArgo2, og som alt er på Forskningsrådet sitt veikart. Norge, med NorArgo, er i dag medlem av et felles, europeisk overvåkningssystem, Euro-Argo, som er etablert som en ERIC.

Infrastrukturen har bred nasjonal interesse: NorArgo bidrar til økt kunnskap om tilstanden i havene som er svært viktig for å forutsi den globale klimautviklingen og virkningen av klimaendringer. Norge trenger dessuten denne kunnskapen for å forvalte marine biologiske ressurser i våre havområder.

Infrastrukturen vil være stor og unik: Argo-systemet består av oseanografiske bøyere som driver rundt i verdenshavene, dykker rutinemessig ned gjennom hele vannsøylen og samler inn data av uvurderlig betydning innen forskning, overvåkning, klimamodellering og operasjonelle tjenester.

Infrastrukturen vil legge grunnlag for internasjonalt ledende og svært samfunnsrelevant forskning: Argo

programmet er det viktigste globale «in-situ» observasjonssystemet i Copernicus Marine Service og Norge er der ledende med flest Argo bøyere i De nordiske hav. Flere av bøyene har også biogeokjemiske sensorer som adresserer aktuelle klimarelaterte temaer, som eks. karbonsyklus og havforsuring.

Infrastrukturen gjøres tilgjengelig for relevante

forskningsmiljøet og næringer: Alle data i NorArgo er fritt tilgjengelig på internett innen 24 timer, gjennom f.eks. NMDC og internasjonale Argo databaser.

Eksisterende verdt å opprettholde/videreutvikle

Den norske noden for Det europeiske tverrfaglige sjøbunns og vannsøyleobservatoriet (NorEMSO)

Prosjektansvar: UiB - **Partnere:** HI, NORCE, MET, NP, UiT Norges arktiske universitet- **Finansiering:** Forskningsrådet bevilget 60 millioner til prosjektet i 2019 - **Tidsplan:** 2020–2026 -

Mer informasjon: emso.eu

Status: ESFRI Landmark

NorEMSO utgjør den norske noden i EMSO, The European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory. EMSO har observatorier i viktige områder i Atlanterhavet, Middelhavet og Svartehavet. NorEMSO vil bidra til å bedre observasjonstettheten i de nordiske havområdene og dekker således et gap i det europeiske nettverket.

NorEMSO vil gi direkte observasjoner av tidsmessige og romlige endringene i vannmasser, havsirkulasjon, forsuring og termokjemiske utvekslinger ved havbunnen. Data av høy kvalitet gjøres tilgjengelig i nær sanntid gjennom **NMDC**, og videre brukt til å forbedre modeller og prognoser.

NorEMSO vil kombinere oppgradering av veletablerte eksisterende infrastrukturer som Svinøysnittet, stM og Framstredet, i tillegg etablering av ny infrastruktur og koordinering. NorEMSO vil bestå av tre hovedkomponenter: fire faste observatorier, fem dyphavsglidere og ett nytt havbunnsobservatorium.

NorEMSO vil videreføre sentrale klimaserier knyttet til koblingen mellom Nord-Atlanteren og Arktis. Spesielt kan nevnes målinger av volumfluks i Den norske atlantehavsstrømmen i Svinøysnittet og eksport av ferskvannseksport fra Arktis i Framstredet

Austevoll Ocean Tech Centre

Nasjonal infrastruktur for teknologi for sensorer og trådløs undervannskommunikasjon

Havforskningsinstituttets forskningsstasjon på **Austevoll** har unike muligheter til å utvikles som **nasjonal infrastruktur for marine sensorer, trådløs kommunikasjon under vann og tilhørende programvare**. Stasjonen er fra før et state-of-the-art-anlegg for marin miljø- og akvakulturforskning, med nytt sjøanlegg og egen stasjonsbåt, samt rikelig med kontorer og laboratoriefasiliteter.

Unike undervannsrigger er allerede utplassert og kan måle en rekke miljøparametre i sanntid, i nær tilknytning til sjøanleggene for akvakulturforskning, og med stor grad av synergi med biologiske forsøk. Liknende rigger vil bli brukt til overvåking av både miljøparametre og strukturelle belastninger ved flytende og bunnfaste havvindturbiner og olje/gass-installasjoner i nærheten. Det er for eksempel kort vei til havvinnanleggene ved Karmøy og etter hvert ved Utsira Nord. Det er også mulig å overvåke fjordsystemene på innsiden av Austevoll, og for eksempel studere trådløs undervannskommunikasjon i slike miljøer. Trådløs undervannskommunikasjon kan gi sanntidskontakt med sensorer og rigger uten tilgang via overflaten. Kunstig intelligens gjør det mulig å «sile» data som har betydning, slik at viktig informasjon blir sendt i sanntid, mens mindre viktige data og støy ikke fyller opp kapasiteten til akustiske eller optiske kommunikasjonsmedier.

Akustiske og optiske modem til trådløs undervannskommunikasjon er i dag i bruk i enkelte militære og sivile sammenhenger, men har også store teknologiske utfordringer. Ikke minst er den norske **kystsonen** et komplisert miljø å operere i, med spesielle hydrografiske og geografiske forhold. Fjordene på innsiden av Austevoll vil være et svært egnet laboratorium her, samtidig som vi også vil kunne gå på utsiden av øyene, ut i **Nordsjøen og det åpne hav**. Vi ser for oss gradvis større **nettverk** som vil gi overvåking av marint miljø i både **lokal, regional og på sikt global skala**, monitorering av **ulike** forurensninger, **klimavarsling og overvåking** av f.eks marine hetebølger og annet ekstremvær.

Ved å **utvikle Austevoll** og bygge videre på infrastrukturen ved og rundt stasjonen fra blant annet **SFI Smart Ocean** vil vi få en nasjonal infrastruktur utvikling og anvendelser av state-of-the-art teknologi for overvåking av marint miljø, og nye og gamle marine næringer. Sentrale partnere gjennom **SFI Smart Ocean** er **Universitetet i Bergen, Høgskulen på Vestlandet, Norge, Aanderaa Instruments, Kongsberg Maritime, Forsvarets Forskningsinstitutt, TSC Subsea, Metas og Bouvet**. Fortsatt utvikling av spekteret av industrielle teknologipartnere og -brukere fra ulike marine næringer er en forutsetning for å lykkes.

Meteorologisk institutt

Vi er generelt opptatt av koblingen mellom forskningsinfrastruktur og operasjonell infrastruktur for å levere tjenester for politikkstøtte, overvåking eller varsling. Begge formål har nytte av at veien mellom de to områdene er kort. For hav og kyst gjelder det at både forskningen og det operasjonelle på ulike tidsskala skal understøtte planlegging, forvaltning og næringsutvikling. Da er et godt utbygd observasjonssystem, riktig balansert mellom overflatemålinger og dypet og i forhold til målte parametere, fysisk, kjemisk og biologisk, svært viktig. Muligheten for å anvende målingene i modeller, eller digitale tvillinger som representerer prosesser i hav og kyst på ulike tidsskalaer er essensiell. Dette krever et gjennomtenkt observasjonssystem med bidrag fra flere kompetansemiljøer gjerne samlet i et felles program.

En nasjonal infrastruktur på dette området krever felles tilgang til observasjoner og modellapparat. Utvikling av enhetlig dataforvaltning (som er FAIR) har kommet langt på dette feltet og er derfor modent for større grad av koordinering.

I et større perspektiv har kobling mellom naturfaglige og samfunnsfaglige modeller et stort potensiale, for eksempel i et beredskaps- og klimaperspektiv, for å se på virkningen av ulike scenarier, eller studere effekten av ulike tiltak. På kort sikt må prioriteten være å få etablert et nasjonalt observasjonsnettverk som er godt integrert med modellverktøy. Grunnstammen i et slikt observasjonsnettverk bør ha operasjonell overvåking som hovedformål og benytte plattformer med høyt teknologisk modenhetsnivå. Stort dekningsområde er å foretrekke fremfor detaljerte punktobservasjoner, og dataforvaltningen må være slik

	<p>at det er lett å utvide nettverket med bidrag fra akademia og industrien. Dette forutsetter tett samarbeid mellom operative institutter (som MET, Havforskningsinstituttet, Norsk institutt for vannforskning, Polarinstituttet). På lengre sikt er universitetenes bidrag også særdeles viktig med å utdanne forskere som forstår å bruke forskningsverktøy basert på den nyeste kunnskapen. Vi trenger nye forskere som behersker moderne modellverktøy og som kan gjøre effektiv bruk av store og komplekse observasjonsdatasett, og her kan forskningsinstituttene bidra med å integrere elementer av dette hos universitetene. Generelt bør moderne forskningsverktøy integreres bedre i høyere utdanning, eksempelvis hav- og kystsirkulasjonsmodeller.</p>
NIBIO	<p>De eksisterende temaene <i>Bioressurser</i> og <i>Klima og miljø</i> er dels plassert under dette teamet. NIBIOs portefølje innen de to gjeldende temaene er kommentert under de øvrige nye temaene. NIBIO har nåværende ingen ytterligere konkrete innspill til temaet.</p>
Simula Research Laboratory	<p>Matematiske modeller er viktige for å få dypere innsikt i prosessene som styrer dynamikken i havsystemer og polare områder. Tilgang på høyoppløselige satellittbilder og ulike typer sensor-baserte målinger gir stadig nye muligheter til å øke kvaliteten og relevansen på slike modeller. Disse modellene er viktige for flere anvendelser, for eksempel ny innsikt i marine økosystemer, transport av mikroplast i havet og som underlag for klimamodellering. Generelt sett er dette datarike modeller som krever betydelig regnekapasitet, enten man baserer seg på fysiske lover eller maskinlæring. Det er følgelig viktig at forskningsinfrastrukturer for datahåndtering og tungregning, som beskrevet under temaet <i>Datainfrastruktur og IKT</i>, gjøres relevante og anvendbare for forskning innen hav og polar.</p>

Forskningsinstitutt (Privat)	Svar
NILU	<p>NILU – Norsk institutt for luftforskning anvender flere former for forskningsinfrastruktur for å adressere sitt samfunnsoppdrag. Mest vesentlig omfatter dette infrastruktur relatert til bestemmelse av nivåer av forurensning i atmosfæren, enten i form av avanserte observatorier/instrumenter i felt, databaser og systemer for kvalitetssikring av forskningsdata samt avanserte kjemiske laboratorier/instrumentering. Under Forskningsrådets satsing på Infrastruktur har NILU deltatt i flere prosjekter (EBAS-Online, ICOS og ICOS-2, SIOS, ToNE, ACTRIS-Norge, INES og Nordatanet). Dette har vært og er svært viktige prosjekter hvor vi har kunnet utvikle nye tjenester og data for atmosfæreforskning. Vi vil spesielt trekke frem viktigheten av å delta i prosjekter som inngår i ESFRI (i vårt tilfelle ICOS og ACTRIS), da disse gir en strategisk svært viktig kobling til forskning i regi av EU Horizon Europe. I ACTRIS er i tillegg NILU svært sentral som vert av ACTRIS Data Centre, noe som har resultert i betydelig deltakelse i</p>

EU-prosjekter, for eksempel under European Open Science Cloud. NILU anbefaler derfor sterkt at det nye veikartet legger stor vekt på å videreføre og styrke initiativer under ESFRI der norske aktører spiller en viktig rolle. ICOS og ACTRIS har begge det til felles at de gir samarbeid og deltakelse i et stort internasjonalt nettverk av forskere, hvor fri deling av data direkte støtter arbeidet med sentrale og viktige problemstillinger knyttet til samfunnsutfordringene NILU står ovenfor (og spesifikt forvaltningen av karbonsyklus og kortlevde klimadrivere). For at forskningsinfrastrukturene skal møte stadig nye krav til videre utvikling og sikre at tidligere investeringer når sitt fulle potensiale, mener NILU det er avgjørende at det allokeres tilstrekkelige midler til at eksisterende forskningsinfrastrukturer kan forbli konkurransedyktige og være posisjonert til å utvikles videre mot fremtidens behov. NILU mener derfor at ambisjonene om å etablere nye infrastrukturer bør reduseres noe til fordel for å støtte videreutviklingen av de eksisterende. Videre mener NILU at prioritet bør gis til internasjonale initiativer under ESFRI når det gjelder nye etableringer.

NORCE - Norwegian Research Centre AS

Forskning innenfor hav og polare tema krever tilgang til data for studier av forståelse for prosesser og endringer, naturlige så vel som antropogene. Å skaffe data i disse områdene er utfordrende og dyrt med krevende logistikk. Det kreves måleplattformer i form av skip, forskningsstasjoner, fly og satellitter. Dette har ført til mangel på data og dertil usikkerhet og mangel på kunnskap.

Hav og kyst:

De digitale havtvillingene (**digital ocean twins**) er ment å støtte beslutningstaking for bærekraftig vekst i kystområder. De krever en samling av kunnskap og en helhetlig tilnærming til økosystemer og deres forringelse av flere, varierte og samtidige menneskeskapt påvirkninger. Fremfor alt krever dette integrerte og sammenhengende datasett om kystprosesser. For å levere denne helhetlige tilnærmingen har de fleste europeiske land utviklet initiativer for å **koordinere og integrere marine observasjonssystemer**. Dette er også et europeisk fokus støttet av en rekke initiativer i Horisont Europa rammeprogrammet. Med den lengste kystlinjen i Europa og økonomisk betydningen knyttet til kystdomenet, er det avgjørende at Norge får på plass en **tverrfaglig observasjonsinfrastruktur for kystrommet**.

Denne forsknings- (og innovasjons-) infrastrukturen bør utvikles, på den ene siden, ved defragmentering/integrering av eksisterende nasjonale infrastrukturer (norsoop, EMSO-norge, ICOS-OTC, osv.), supplert med spesifikke investeringer vedrørende observasjon av **biologiske og biogeokjemiske prosesser**. Ny teknologi i form av **småsatellitter og droner** i luft, på land, på hav og under vann kan mitigere denne mangelen på data innen når kombinert med de tradisjonelle plattformene.

Biogeokjemiske prosesser: Nettverk for måling av CO₂ i hav, land og atmosfære som i dag er koordinert i ICOS-ERIC må opprettholdes og videreutvikles. Dette gjelder ikke minst for arktiske og sub-arktiske områdene. Disse områdene viser en stor

påvirken koblet til økte mengder CO₂, som leder til havforsuring. Dette blir enda viktigere i årene som kommer. Det samme gjelder infrastrukturen for jordsystemmodellen NorESM, som må opprettholdes og videreutvikles. Med dagens utfordringer rundt klimaendringer og usikkerhet hvordan det påvirker ulike deler av miljøet trenger vi både mer data og utvikling av modeller for å kunne prediktere hvordan endringer kommer å skje, når, og hvor sterkt.

Vi ønsker at nasjonale bidrag til **ERIC-infrastruktur** tas ut av konkurransearenaen (INFRA-programmet) og finansieres direkte over statsbudsjettet, med mål om å sikre den langsiktige satsingen forankret i ERIC-vedtektene.

Biologiske prosesser: Marin overvåking er viktig nasjonalt og internasjonalt og bør/kan utvides fra klorofyll-orientert til **eDNA basert overvåking** med fokus på eksempelvis fremmede (som for eksempel amerikansk hummer) og sårbare arter (som f.eks kaldtvannskoraller), HABS og fiskepatogener. Foreslår derfor et **nasjonalt nettverk for rutinemessig innhenting opparbeiding og analyse av eDNA** (environmental DNA) fra kysten, Svalbard og Nordsjøen med formålet å lage baseline data om forekomst, variasjon og biodiversitet i norske farvann. Nasjonal kompetanse finnes ved universitetene, HI, NORCE, NIVA. Flere forskningsgrupper i NORCE har gått sammen om å jobbe frem en strategisk satsing på kvantitativ molekylær økologi som vil være en viktig og naturlig del av et slikt nettverk. Dette er et direkte bidrag til EMBRC-ERIC (<https://www.embrc.eu/>) og IFREMER (<https://wwz.ifremer.fr/en/>), som NORCE har strategisk samarbeid med.

Polar:

i Polarområdene er det viktig å bygge på eksisterende internasjonalt samarbeid i arktisk som Arktisk Råd og SAON og Utvikle SIOS på Svalbard som et norskledet internasjonalt initiativ og infrastruktur som adresserer samtlige av temaene nevnt tidligere, men kunne være ønskelig å sterkere koble inn FS KPH i dette samt sikre videre drift av forskningsflyet stasjonert i Longyearbyen, dette er verdens eneste forskningsfly permanent stasjonert i arktisk. Videre bør instrumentering utvides (radar, laser, og atmosfære sensorer) og samarbeid med Grønland og Danmark for å støtte forskning på Øst-Grønland og Villum Station. Dette vil styrke datafangst på i denne regionen, i dag skjer dette kun på sommeren, men med aktive sensorer kan også effektiv datainnhenting skje på vinter.

Norge bør også utvikle **Svalbard som en kalibrerings og validerings (Cal/Val) super-site for satelittfjernmåling**, enkel aksess og god forskningsinfrastruktur på atmosfære, terrestrisk og kryosfære gjennom SIOS og infrastruktur i Ny-Ålesund og Longyearbyen gjør dette til et svært velegnet sted for å teste nye fjernmålingssensorer og algoritmer.

Bemannede forskningsskip og stasjoner i arktisk og antarktisk må beholdes og styrkes/videreutvikles med **ubemannede løsninger** som forsterkning. Utfordringer som adresseres er hvordan økosystemer og landskap vil påvirkes av et klima i endring. Videre

må forskningen bidra til en optimal bærekraftig utnyttelse av ressursene biologiske så vel som mineral/geologiske. Internasjonalt samarbeid gjennom SIOS og de norske bidragene er viktige bidrag i å bygge opp et Pan Arktisk infrastrukturnettverk og innsamling av ECV i regionen.

NORSAR

Norsk tilstedeværelse i Antarktis og utvidet norsk innsats i klimaforskningen med forskningsstasjonen Troll, anser vi å være en viktig nasjonal infrastruktur som det er av stor verdi å opprettholde og videreutvikle. Den planlagte utvidelsen av infrastrukturen gjennom TONE prosjektet vil være viktig i så måte. I klimasammenheng vil vi fra vår side peke på viktigheten av den seismoakustiske infrastrukturen på Troll som vil kunne kartlegge isbremmenes og iskappens bevegelser og bli sammenholdt med temperaturutvikling i både luft og hav for å danne grunnlag for framskrivninger av havnivåstigning. NORSAR har hatt seismiske målinger på Troll siden 2012 og den planlagte utvidelsen gjennom TONE prosjektet vil utvide mulighetene å bidra inn i klimaforskningen. Det er viktig å fortsette å vektlegge utvikling og harmonisering av observasjonssystemene på Svalbard gjennom SIOS samarbeidet. NORSAR har i år etablert en ny stasjon på Hornsund i samarbeid med det polske forskningsmiljøet. Av ny infrastruktur så er det ønskelig med en seismisk array i Ny-Ålesund. Denne vil bidra til en bedre overvåking av isbreer i hele Norden av Svalbard og jordskjelvaktivitet langs middelhavstryggen vest av Svalbard.

SINTEF

Norge har en lang kystlinje og havet har og har alltid hatt en viktig rolle for landet. Norsk maritim næring er internasjonalt ledende, og sammen norsk havbruk- og fiskerinæring er de viktige eksportnæringer. For å ivareta disse industrienes globale markedsposisjon, må det fortsatt utvikles kunnskap og teknologi som bidrar til økt konkurransekraft. Konkurransekraften er i nær fremtid særlig knyttet til bærekraftsmål, og særlig redusert energiforbruk og utslipp. Potensialet for økt effektivitet gjennom digitaliseringen og automatiseringen er fortsatt stort og sentralt i videre forskning og utvikling. Dette krever fortsatt drift og videreutvikling av eksisterende forskningsinfrastruktur som allerede er etablert for disse næringene, og ikke minst at byggingen av Ocean Space Centre blir gjennomført på tid og med de alle de grunnleggende funksjonalitetene som er beskrevet i beslutningsgrunnlaget. Langtidsplanen for forskningsinfrastruktur bør understøtte etableringen av Ocean Space Centre.

Blå økonomi og bærekraftig forvaltning av havets ressurser henger nøye sammen. Beslutninger om ressurs- og arealutnyttelse må tas på grunnlag av kunnskap og fakta om tilstanden i havet og de marine økosystemene. Norge har mulighet til å ta en viktig rolle i Europa på utvikling teknologi for overvåking og datainnhenting fra havet. For å lykkes kreves det tilgang til havområder for testing og pilotering av teknologi (sensorer, autonome undervanns- og overflatefarkoster for overvåking og

intervensjon, droner og satellitter), robust og effektiv e-infrastruktur for innsamling, håndtering og deling av data og modeller. Deler av nødvendig forskningsinfrastruktur utvikles i det pågående nasjonale infrastrukturprosjektet OceanLab, og det er viktig at infrastrukturen videreutvikles i de årene som kommer slik at den kan møte forskningens, industriens og myndighetenes behov.

Det er i dag stadig sterkere kamp om areal og havressurser, og det eksisterer en interessekonflikt mellom industriens som har behov for mer plass, og samfunnet og individet som har behov for å beskytte havet og verdiene i det for fremtidens generasjoner. Forskningsinfrastruktur som gjør det mulig å forske på sameksistens bør vurderes som en del av den neste langtidsplanen.

Pandemi, krigen i Ukraina, faren for invasjon i Taiwan, sanksjoner, transport- og energikriser har ført til at samfunnssikkerhet har kommet høyere på agendaen. Utvikling av teknologi for overvåking av kysten vår blir viktig i årene som kommer. Forskningsinfrastruktur som støtter denne utviklingen bør inn på langtidsplanen og sees i sammenheng med OceanLab, siden teknologi for havovervåking og teknologi for sikkerhetsovervåking har mange likheter. Særlig interessant tillegginfrastruktur er nettverk av småsatellitter som samspiller med droner i luft, på havoverflaten og under vann.

Matkrise og en fremskrevet forventning om økt behov for proteiner på verdensbasis er begrunnelsen for at det må forskes mer på økt utnyttelse av marine ressurser også i Norge. Europa satser på plantebasert (grønn) mat, mens i Norge har vi en mulighet til å ta en viktig rolle i å utvikle mer mat fra havet (blå mat). Dersom vi skal lykkes med å bygge ny biomarin industri må det utvikles pilotfabrikker der ny teknologi kan testes ut i større skala.

Verden trenger mer fornybar energi. Norge har forutsetning for å ta en viktig posisjon, særlig innen offshore vind som av Regjeringen er utpekt som et satsningsområde. En helt ny verdikjede må utvikles, og det krever fullskala forskningsinfrastruktur for uttesting av teknologi og konsepter for produksjon, installasjon, drift og vedlikehold. Samtidig så skal det ikke undervurderes at det finnes en nisje i bølgekraft, flytende sol og tidevann. I arbeidet med langtidsplanen bør det vurderes etablering av forskningsinfrastruktur/piloter der denne type teknologi kan utvikles og verifiseres. Dette kan samordnes med infrastruktur for offshore vind og/eller med havbruksanlegg i eksponerte og fjerne områder, der tilgang til energi fra land er krevende.

Forskningens behov for forskningsinfrastruktur for å løse utfordringer innenfor et strategisk prioritert område

- **Maritim:** Sikre god og rask etablering av Ocean Space Centre som slik at alle identifiserte funksjonsbehov dekkes
- **Fiskeri:** Utvikle gode modeller for bestandsestimering og tilgang til fartøy og havområder der det testes ut nye fangstmetoder
- **Havbruk:** Tilgang til eksponerte lokaliteter og havbruksanlegg der man kan teste effektivisering av drift gjennom digitalisering og automatisering
- **Havvind:** Infrastruktur som gjør det mulig å forske på sameksistens med annen havbasert næring (presisjonsfiske, oppdrett av skjell og tare, havenergi fra bølger, sol og tidevann)
- **Havenergi:** Mulighet for å teste og pilotere konsepter for bølge, tidevann og sol
- **Havovervåking:** Videreutvikling av OceanLab med mer sensorteknologi, farkoster og e-infrastruktur
- **Klimapositive løsninger:** Tilgang til havområder for uttesting av naturbaserte løsninger (f.eks. nedsenket tang og tare) og teknologi for overvåking av pilotene
- **Nye marine ressurser:** Storskala infrastruktur for utvikling av ny biomarin industri, som f.eks. tare.

Hvilke eksisterende nasjonale infrastrukturer er av stor verdi å opprettholde og videreutvikle: Ocean Space Centre, OceanLab, RI Seaweed og Planktonlab.

Innenfor hvilke områder blir det spesielt viktig å etablere nye nasjonale infrastrukturer eller samarbeide om internasjonalt: Offshore vind og havenergi, infrastruktur for uttesting av teknologi for havovervåking inkludert e-infrastruktur for havdata, havområder for uttesting av teknologi for økt samfunnssikkerhet, piloter for sameksistens, pilotfabrikker for nye marine ressurser.

Hvilke hull kan dekkes gjennom utvikling av eksisterende nasjonale og /eller samarbeid om/tilgang til internasjonale forskningsinfrastrukturer: Mer kunnskap om tilstanden på havets økosystemer, samfunnets, industriens og klimaendringens påvirkning på havet. Dette gir et bedre grunnlag for faktabaserte beslutninger på arealutnyttelse og god ressursforvaltning. Økt samfunnssikkerhet. Løse utfordringer knyttet til arealkonflikt gjennom økt kunnskap om sameksistens.

Stiftelsen Nansen senter for miljø og fjernmåling (NERSC)

High Arctic Ocean Observation System Research Infrastructure – (HiAOOS-RI).

Polhavet har økende geopolitisk interesse og norsk tilstedeværelse gjennom forskning er viktig. Polhavet er et ressurskrevende område å gjøre havobservasjoner i og derfor er det store kunnskapshull i forhold til både klima og miljø. Norge har en ambisjon om å være en ledende nasjon innen arktisk forskning og

teknologi med særlig interesse og ansvar for å fremme kunnskapsbasert, trygg og bærekraftig ressursutvikling, verdiskaping og samfunnsutvikling. Norges strategi for arktiske områder inkluderer utvidelse av internasjonalt forskningssamarbeid for å bygge mer kunnskap om hele den arktiske regionen. Den nye HiAOOS-RI skal akselerere og innovere forskning innen klima (SDG13), naturfarer (SDG11), marint liv (SDG14), forretningsutvikling innen naturressursforvaltning (SDG8), og muliggjøre internasjonalt ledende forskning i sentral arktis.

Endringene i utbredelsen av havis og andre klimavariabler har blitt overvåket gjennom flere tiår ved hjelp av satellittfjernmåling. Dette har gitt en av de mest brukte og synlige manifestasjonene av klimaendringer - det vil si smelting og reduksjon av havisdekket i Polhavet de siste fire tiårene. Økningen i lufttemperatur er mer framtrepende i Arktis enn andre steder på jorda. Endringene i havet under havisen kan imidlertid ikke observeres av satellitter, og de profilerende Argo bøyene kan heller ikke brukes operasjonelt i isdekkede områder. Derfor er sentral-Arktis, og spesielt det eurasiske bassenget, et av de minst observerte havene i verden, og tilsvarende er de fysiske, biogeokjemiske og biologiske prosessene i vannsøylen fra overflaten til havbunnen under havisen dårlig forstått. Vår ambisjon er å utvikle og implementere **et helhetlig og bærekraftig observasjonssystem for havet under den Arktiske havisen** for å betjene ulike vitenskapelige disipliner, akselerere teknologisk innovasjon og legge til rette for forbedrede offentlige tjenester.

Ryggraden i HiAOOS-RI er multidisiplinære undervannsrigger i integrasjon med drivende isobservatorier og autonome undervannsplattformer, f.eks. glidere, ARGO floats, undervannsbøyer, og AUV-er. Nettverket av undervannsrigger vil gi punktmålinger av havet og sjøisen, samt aktive og passive akustiske metoder for flere bruksområder, inkludert akustisk termometri, geoposisjonering av undervannsobservasjonsplattformer, deteksjon av sjøpattedyr, geofarer og menneskeskapt støy. Drivende plattformer på og under isen vil utvide den romlige dekningen. Observasjonsplattformene vil være verter for sensorer for fysiske, kjemiske og biologiske observasjoner som muliggjør tverrfaglig forskning, applikasjoner og tjenester. For å gjøre det nye observasjonssystemet tilgjengelig for brukere, vil HiAOOS-RI utvikle metoder og verktøy for å få tilgang til, analysere og visualisere observasjonene for ulike applikasjoner. Det vil bli gitt opplæring til ulike brukergrupper knyttet til forskningsinfrastruktur, og forskningsmiljøer samt teknologiutviklere. I dag er de fleste eksisterende nasjonale og europeiske marine RI-er ikke etablert i det isdekkede Polhavet. Dette gjelder for eksempel ICOS - Integrated Carbon Observation System, EPOS - The European Plate Observing System, Argo - Infrastructure, SIOS - Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System, og EMSO - European Multidisciplinary Seafloor Observatory. HiAOOS-RI komplementerer og utvider nasjonale

nodene for flere av de eksisterende RI-ene innover i Polhavet under sjøisen. Unntakene er det tyske FRAM programmet og det Internasjonale Arktiske Bøye Programmet. Etablering og drift av HiAOOS-RI vil dra nytte av erfaringer opparbeidet gjennom sekvensen av tidligere og pågående forskningsprosjekter med norsk ledelse og deltakelse. Dette inkluderer EU-Integrated Arctic Observation System (INTAROS) (2016-2022), RCN- Coordinated Arctic Acoustic Thermometry Experiment (CAATEX) (2018-2022), Mooring Observations from the Atlantic Water Inflow Experiment (A-TWAIN), EU-Arctic PASSION (2021-2025) og EU- HiAOOS (2023-2027). HiAOOS-RI vil benytte eksisterende interoperable datainfrastrukturer for tilgjengeliggjøring av marine data, for eksempel Norwegian Marine Data Centre (NMDC), Norwegian Scientific Data Network (NorDataNet), og SIOS Data Management System. Det forventes imidlertid at disse nasjonale datainfrastrukturene vil konsolidere et samarbeid og tilby en felles og enhetlig plattform for innlegging og tilgang til multidisiplinære marine data. Det er strategisk viktig at Norge har en nasjonal datainfrastruktur som håndterer marine observasjoner fra norske RI-er, og har ansvar for å samhandle med europeiske og internasjonale datasystemer for å gjøre våre data synlige og siterbare i henhold til FAIR prinsippene. Dette er spesielt viktig for RI-er i Arktis hvor installering og operasjon av infrastrukturer er svært ressurskrevende. Det er avgjørende at data fra RI-ene blir utnyttet maksimalt under forutsetning av at norske interesser ivaretas.

Statlige etater (Offentlig)

Svar

Norsk Polarinsitutt

Kapittel: innenfor hvilke områder blir det spesielt viktig å etablere nye nasjonale infrastrukturer eller samarbeide om internasjonalt
De pågående klimaendringene er ekstra tydelige i Arktis. I takt med raskt økende temperatur i luft og hav minker isdekket i polhavet betydelig. Dette gir nye muligheter med tanke på næringsvirksomhet som transport, turisme og fiskeri, men medfører samtidig endringer i økosystemene, økt belastning i form av blant annet støy og forurensning, og geopolitisk usikkerhet knyttet til området. Det finnes i dag minimalt med langsiktige helårlige observasjoner fra dette store havområdet. I lys av det nåværende utviklings- og utfordringsbildet er det derfor behov for å styrke infrastrukturen for forskning og overvåking rettet mot klima- og miljøforhold i det dype Polhavet. Norge har en glimrende plattform for å drive skipsbasert forskning i isdekte farvann gjennom det isgående forskningsskipet Kronprins Haakon. For å samle nødvendig kunnskap om sesongmessig utvikling, mellomårlig variasjon og trender over flere år er det behov for kontinuerlig datainnsamling fra permanente installasjoner og drivende plattformer med ulike sensorer. Slike data vil også være til stor nytte for videreutvikling av fjernmålingsdata fra området. Langsiktig plassert forskningsinfrastruktur med navigasjonstranspondere vil også gjøre det mulig å utvikle

kostnadseffektive autonome plattformer som kan navigere under vann i isdekte farvann.

Det er et stort samarbeid i det pan-Arktiske miljøet hvor både data, teknologi og plattformer deles og utnyttes av flere arktiske nasjoner. Spesielt er mange europeiske nasjoner er opptatt av utviklingen i den europeiske delen av Polhavet og det planlegges ekspedisjoner og flerårige programmer for kunnskapsinnhenting der. Norge bør ta en ledende rolle i innsamling av klima- og miljødata i de norske havområdene nord for Svalbard og Barentshavet. Gjennom nøkkelroller i det store pågående EU-prosjektet HiAOOS (utvikling av bedre observasjonsteknologi for det marine Arktis) er norske institusjoner sentralt plassert for å kunne sikre Norge en slik sterk rolle i utvikling og drift av et langsiktig observasjonsnettverk for forskning og overvåking i Polhavet.

Norsk Polarinstitut

Bakgrunn

Norge har faglig tilstedeværelse både i Dronning Maud Land, Antarktis (Troll forskningsstasjon) og på Svalbard (Ny-Ålesund forskningsstasjon og vårt kontor i Longyearbyen). Disse infrastrukturene er bygd opp for å støtte opp under norsk og internasjonal forsknings- og overvåkningsaktivitet, og Troll forskningsstasjon drives av Norsk Polarinstitut (NP) på vegne av Norge. I Ny-Ålesund er vi norsk vertskap for den faglige aktiviteten. En forutsetning for å kunne drive forskning, overvåking og kartlegging under slike ekstreme geografiske og klimatiske forhold er at infrastrukturen er hensiktsmessig og effektiv. I tillegg til egenverdien av god forskning har driften av disse forskningsstasjonene en overordnet verdi for norske interesser og norsk politikk både i nord og i sør, og støtter opp under Norge som en kunnskapsrik og ansvarlig polarnasjon. Stortingsmelding 32 (2014-2015) om Norske interessert og politikk i Antarktis og Stortingsmelding 32 (2015-2016) om Svalbard gir bakgrunn og premisser for dette. I kommende veikartperiode vil NP fokusere på fortsatt utvikling av forskningsstasjonen Troll, i Ny-Ålesund og aktiviteten med base i Longyearbyen.

Troll forskningsstasjon ble først satt opp i 1989-90 som en sommerstasjon, og ble i 2005 oppgradert til helårsstasjon. Stasjonen rommer i dag utstyr og instrumenter for målinger av meteorologi, stråling, miljøgifter, klimagasser, øvre atmosfære, og seismisk aktivitet, som eies av forskjellige norske institusjoner. I tillegg gjøres det nedlastinger av satellittdata på Troll. NPs tekniske overvintringspersonell har tilsyn med og vedlikehold av instrumentene når eierne selv ikke er til stede. I sydsommersesongen er Troll utgangspunkt for glasiologiske, biologiske og geofysiske feltexpedisjoner. Tabell 2 i Forskningsrådets dokument om Norges Forskningsinnsats i Antarktis 2013-2022 gir en oversikt over eksisterende lange tidsserier fra Troll og omegn i Dronning Maud Land. I Stortingsmeldingen om Antarktis understrekes det at forskningsaktiviteten har en overordna verdi for norske interesser

og norsk politikk i Antarktis. Det vises til hvordan Norge blant annet gjennom sin langvarige forskningsinnsats har spilt en viktig rolle i Antarktissamarbeidet og det fremheves at dersom Norge fortsatt skal kunne bidra til å opprettholde Antarktis som et samarbeids- og lavspenningsområde, er vi avhengig av de øvrige parters tillit til norsk ekspertise og engasjement som best oppnås gjennom vedvarende og solid antarktiskforskning.

Etablert norsk infrastruktur for forskning og overvåking i Antarktis framstår dermed som et viktig politisk virkemiddel, der forskningen har flere dimensjoner; både som en del av den nasjonale kunnskapspolitikken som legger vekt på kvalitet, internasjonalisering og utnyttelse av nasjonale fortrinn, og som en viktig del av den norske Antarktispolitikken som bidrar til å oppfylle overordnede målsettinger for Antarktis. Regjeringen ønsker at Norge skal være en sentral aktør innenfor kunnskapsutviklingen og ikke bare en tilrettelegger. Norges antarktiskforskningsaktivitet er relativt lav[1] i forhold til Norges betydning som polarnasjon og de ambisjonene Norge har som part til Antarktistraktaten. Grunnleggende for den norske forskningen er at den også skal bidra til å dekke kunnskapsbehovene for forvaltningen, både gjennom egen aktivitet og gjennom deltagelse i internasjonale forskningssamarbeid. Opprettholdelse og videre utvikling av Troll forskningsstasjon er derfor viktig.

Norsk Polarinstitutt har vertskapet for Ny-Ålesund forskningsstasjon og i tett samarbeid med norske forskning, miljømyndigheter og Sysselmesteren bidrar til å sørge for at rådene til forvaltningen er så gode som mulig. Dette gjøres gjennom arbeidet med SIOS og implementering av COAT som samler og bidrar med viktig kunnskapsutvikling for forvaltningen. Norsk Polarinstitutt er også ansvarlig for geografisk og geologisk kartlegging av norske interesseområder i Arktis og Antarktis. Arbeidet med flyfotografering og kartlegging er viktig for å lage nye og oppdaterte kart, og dataene brukes også i stor grad i miljøforvaltningen. Videre arbeid innen disse prosjektene er en prioritet.

Innspill til:

Kapittel: Hvilke eksisterende nasjonale infrastrukturer er av stor verdi å opprettholde og videreutvikle. Gjennom 2022-tildelingen har NFR bidratt til finansiering av Troll Observasjonsnettverk (TONE) som ny nasjonal forskningsinfrastruktursatsning i Antarktis. TONE vil samle inn data og frembringe kunnskap fra Dronning Maud Land – en av de mest datafattige delene av Antarktis. TONE vil bli en toppmoderne multidisiplinært distribuert observasjonsnettverk på og rundt Troll forskningsstasjon i Antarktis. Gjennom nettverket vil det samles inn sentrale observasjonsdata som vil tilgjengeliggjøres for de norske og internasjonale forskningsmiljøene slik at de kan adressere grunnleggende spørsmål omkring miljø- og klimaendringer og deres innvirkning på samfunnet. TONE-initiativet består av tre hovedkomponenter: 8 observatorier, 5 infrastrukturtjenester og ett dataforvaltningssystem, som alle er nøye utvalgt for å gi et

mest mulig helhetlig system for innsamling av data, samtidig som det er både rom for og ønskelig å utvikle konseptet videre med prioriterte observasjonsdata som ikke ble inkludert i første fase av etableringen. Troll er bygd opp for å støtte opp under norsk og internasjonal forsknings- og overvåkningsaktivitet. Driften av forskningsstasjonen har en overordnet verdi for norske interesser og norsk politikk både i nord og i sør, og støtter opp under Norge som en kunnskapsrik og ansvarlig polarnasjon. Etableringen av, og i det videre også en videreutvikling og styrking av TONe er og vil være en sentral nasjonal forskningsinfrastruktur som ivaretar nasjonale og internasjonale behov for robuste observasjonsdata fra Antarktis. SIOS driver et omfattende arbeid med å samle data og koordinere forskning fra alle nasjoner og institutter som driver forskning på Svalbard. Dette er et veldig viktig arbeid siden det mangedobler kunnskapsinndrivelsen om naturtilstanden på Svalbard og gir viktig informasjon til forvaltningsmyndighetene. Dette gjelder også for Ny-Ålesund forskningsstasjon som er en samling av internasjonale og nasjonale forskningsinstitutter, hvor Norsk Polarinstitutt har vertskapet. Til sammen samler SIOS og Ny-Ålesund forskningsstasjon inn data fra alle relevante fagdisipliner som er viktig for forvaltningen og vår kunnskapsbase er helt avhengig av gode relasjoner og robust organisering og midler til forskning. Investeringer i Ny-Ålesund som en ny «forskningsspir» og nytt kystfartøy er viktige elementer i dette arbeidet. Det terrestre overvåkningsprogrammet COAT danner basis for vår terrestre overvåkning og videreføres både i Ny-Ålesund og andre steder på Svalbard og må opprettholdes. Framtidsrettet og effektiv datainnsamling i fremtiden er også avhengig av ny teknologi og vi må prioritere utvikling av nye sensorer og metoder for å samle inn data. Fokus på ny teknologi er derfor viktig i all forskning på Svalbard. Flykartlegging danner basis for kartproduksjon, men har også vist seg viktig i langsiktig klimaovervåkning. Ny flyfotografering er helt nødvendig for å opprettholde vår evne til å produsere kart og miljøovervåkning og er en prioritert område de nærmeste årene.

[1] NIFU-rapporten fra 2017 viser at Norge rangerer som nummer 21 i verden i antall Antarktispublikasjoner. Aksnes, Dag W., Norwegian Polar Research & Svalbard Research, Publication Analysis, NIFU Report 2017:6, mai 2017, isbn: 978-82-327-0260-2.

NVE, Hydrologisk avdeling

Vi vil peke på følgende behov, spesielt knyttet til forskning på Svalbard og for kobling land/hav:

1. klimaendringene krever at vi legger vekt på nye parametre. På Svalbard gjør økt nedbør og høyere temperaturer / tining av permafrost / smelting av breer at vannbalansen er i hurtig endring. Nettverket for måling av hydrologiske parametre i Arktis er generelt inadekvat i dagens situasjon, og dette gjelder også Svalbard

2. i en situasjon med tining av permafrost og smelting av breer vil vannkvalitet kunne endres, og sammen med tilhørende endringer i vannføring vil fluxer av næringsstoffer, miljøgifter, oppløst organisk karbon etc fra land til hav kunne endres drastisk

3. punkt 1 og 2 kombinert tilsier at måling av vannføring og vannkvalitet må samordnes og bygges ut. Dette gjelder i Arktis, men også på fastlandet som en del av mer omfattende overvåking av norske kystfarvann (feks gjennom Coastwatch)

Man kan kanskje peke på at forskningsbehovene i polare strøk som nevnes er noe konservative og preget av områder hvor Norge utvilsomt har stor aktivitet og sterke miljøer (som gjør oss godt rustet til forskning på kombinasjonen av klimakrise og naturkrise). Men samfunnssikkerhet blir også et element her, og Longyearbyen kunne vært et utmerket laboratorium for koblede natur/samfunnsperspektiver OG for forskning på naturfarer i et endret klima.