



Forskningsfaglig begrunnelse for fornying av forskningsfartøyer



Forsvarets
forskningsinstitutt





Sammendrag



Med Regjeringens klare nordområdesatsing er det blitt tydelig at Norge har store utfordringer i å fremskaffe kunnskaper om våre havområder for å fremstå som en ledende nasjon innen marin forskning, som basis for en bærekraftig, økosystembasert forvaltning av ressursene og havmiljøet, og for å måle og forutsi effektene av klimaendringen som er innledet i vår tid. På dette grunnlag er det utarbeidet en forskningsfaglig begrunnelse for nye forskningsfartøyer som bør bygges før 2015. Tre konsepter er begrunnet: et nytt, stort isgående havforskningsfartøy, et nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge og et nytt kystforskningsfartøy for Sør-Norge.

Vi tilrår følgende fornyingsrekkefølge i perioden før 2015:

- Nytt stort isgående havforskningsfartøy
- Nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge
- Nytt kystforskningsfartøy for Sør-Norge

Bevilgning til planlegging av prioritet 1, nytt stort isgående forskningsfartøy, må starte så snart som mulig.

Vi har skissert en samlet investeringsplan for nybygg av forskningsfartøy i perioden 2007–2015.

Videre har vi vurdert hvilke fartøyer som skal skiftes ut for å få frigitt midler til drift av nye fartøyer.

Vi mener at forsknings- og overvåkningsoppgavene som de nye fartøyene skal utføre skal prioriteres og administreres gjennom den nylig opprettede nasjonale toktkomité (NTK) og ikke av den enkelte institusjon alene.

Mandat

Et foreløpig utkast til en utredning laget av en interdepartemental arbeidsgruppe bestående av representanter for Fiskeri- og kystdepartementet, Kunnskapsdepartementet (tidl. Undervisnings- og forskningsdepartementet) samt Miljøverndepartementet, med tittel "Samordning av forskningsfartøydrift" ble fremlagt i mai 2003. Utredningen har sitt utspring i Stortingsmelding nr. 12 "Rent og rikt hav" som ble fremlagt våren 2002, hvor det foreslås å foreta en utredning av mulighetene for bedre samordning av forskningsfartøydriften i Norge. Det foreløpige utkast til utredningen har vært på en høringsrunde til relevante institusjoner. Arbeidsgruppen har så langt konstatert at det er et stort behov for oppgradering, modernisering og fornying av fartøyer i Norge.

Utredningen behandler tre hovedtema mht. en bedre samordning:

1. Felles nasjonal toktkomité
2. Felles driftsorganisasjon
3. Nasjonal plan for fornying av fartøyparken

Havforskningsinstituttet tok initiativ til møter 13.10.04 (i Bergen) og 10.02.05 (i Oslo). En rekke forsknings- og undervisningsinstitusjoner ble da enige om å samarbeide om opprettelse av felles nasjonal toktkomité, felles instrumentpool og en felles gruppe som skulle utarbeide en forskningsfaglig begrunnelse for fornying av forskningsfartøyer samt lage en prioritert nybygg- og utskiftingsliste for norske forskningsfartøyer. Den foreliggende utredningen er en sluttrapport fra sistnevnte gruppe. Det er viktig å merke seg at gjennom diskusjonene i dette forumet har det samlede marine forskningsmiljø i Norge kommet fram til en omforent prioriteringsrekkefølge vedrørende fornying av den norske forskningsfartøyflåten.

Hovedtrekkene i fartøyutforming og spesifikasjoner for fartøyene (i prioriteringsrekkefølge) er gitt i appendix til denne rapporten.

Medlemmer

Arbeidsgruppen for forskningsfaglig begrunnelse for fornying av forskningsfartøyer (AF6F) har hatt følgende medlemmer:

Ole Arve Misund, forskningsdirektør, Havforskningsinstituttet (leder)
Jørgen Berge, førsteamanuensis, Universitetsenteret på Svalbard
Terje Brinck Løyning, forsker, Norsk Polarinstitutt
Egil Arne Lynghaug, avdelingsleder, Forsvarets Forskningsinstitutt
Petter Haugan, professor, Universitetet i Bergen (professor Tor Gammelsrød, professor Haflidi Haflidason og professor Rolf Mjelde har møtt som vara)
Stein Kaartvedt, professor, Universitetet i Oslo
Øystein Mikelborg, avdelingsdirektør, Norsk Polarinstitutt (sekretær)
Erlend Moksness, forskningsdirektør, Havforskningsinstituttet
Ingolf Røttingen, programkoordinator, Havforskningsinstituttet
Stig Skreslet, professor, Høgskolen i Bodø
Kurt Tande, professor, Universitetet i Tromsø (rektor Knut Heen og professor Svein Kristiansen har møtt som vara)

Arbeidsgruppen har hatt fire møter i perioden mai 2005–januar 2006, alle på Gardermoen.

Innhold

1	Overordnede nasjonale målsettinger	6
2	Fagfelter som skal dekkes	9
2.1	Grunnleggende forskning	9
2.2	Kartlegging og overvåkning	10
2.3	Undervisning og forskerutdanning	11
3	Behov for forskningsplattformer	12
3.1	Nytt isgående fartøy	12
3.2	Nye kystfartøyer	16
3.3	Nye kystfartøyer – kystfartøy nord og kystfartøy sør	20
4	Fornyelsesrekkefølge og finansiering av nybygg	21
4.1	Dagens situasjon	21
4.2	Fornyelsesrekkefølge	22
4.3	Finansiering av nybygg	22
5	Driftskostnader for nye forskningsfartøyer	23
5.1	Forslag til utskifting	24
6	Appendix 1 - Konseptuell beskrivelse av fartøyene	25
6.1	Nytt isgående fartøy	25
6.2	Nytt kystfartøy i Nord-Norge	32
6.3	Nytt kystfartøy i Sør-Norge	36
7	Appendiks 2 - Analyse av nåsituasjon	38

1

Overordnede nasjonale målsettinger

I Soria Moria-erklæringen som omhandler det politiske grunnlaget for Regjeringen, er det tatt til orde for en markert satsing på nordområdene. I utenriksminister Gahr Støres taler på Universitetet i Tromsø og Norsk Petroleumsforenings møte i Oslo i november, ble satsingen utdypet ytterligere, bl.a. ble prosjektet *Barents 2020* lansert. Et utvalg ledet av rektor Jarle Årbakke ved Universitetet i Tromsø er oppnevnt for å rådggi Regjeringen i nordområdesatsingen. Under NHO-konferansen i januar 2006 var "Oppdrag Nord" hovedtema, og i sluttinnlegget redegjorde statsminister Stoltenberg for prioriteringene i nordområdesatsingen. Sentralt i nordområdesatsingen er frembringelse av kunnskap gjennom målrettet satsing på forskning og utvikling. En forskningsfaglig begrunnelse for fornying av forskningsfartøyer som må til for å realisere ambisjonene i Regjeringens nordområdesatsing kommer derfor betimelig.

Med store havområder, en lang kyst og polare territorier i Arktis og Antarktis, er det nødvendig for Norge å disponere en moderne flåte av havforskningsfartøyer. Nasjonen har seks havgående forskningsfartøyer ("G.O. Sars", "Johan Hjort", "Jan Mayen", "Lance", "Håkon Mosby" og "Dr. Fridtjof Nansen") og seks kystforskningsfartøyer ("Johan Ruud", "Oskar Sund", "Hans Brattström", "G.M. Dannevig", "Harry Borthen" og "Trygve Brårud"). Fartøyene har erfaringsmessig en driftstid på ca. 30 år. Det tilsier fornying av et havgående forskningsfartøy hvert femte år, og tilsvarende for kystforskningsfartøyene. En del av fartøyene (det gjelder særlig kystfartøyene) har på grunn av finansiering og mannskapssituasjonen ikke full drift gjennom året.



*"G.O. Sars",
et av verdens fremste
forskningsfartøyer i
sin klasse.*

Siste havgående forskningsfartøy som ble overlevert og satt i drift, var "G.O. Sars" i 2003. Denne båten er et av verdens fremste forskningsfartøyer i sin klasse som flerfunksjonelt fiskeriforskningsfartøy med spesialinnretninger for bunnundersøkelser. For at Norge skal fremstå som en ledende nasjon innen moderne havforskning, er det nødvendig at ambisjonene for fartøyer som skal komme til erstatning, muliggjør tilsvarende faglige løft som nye "G.O. Sars".

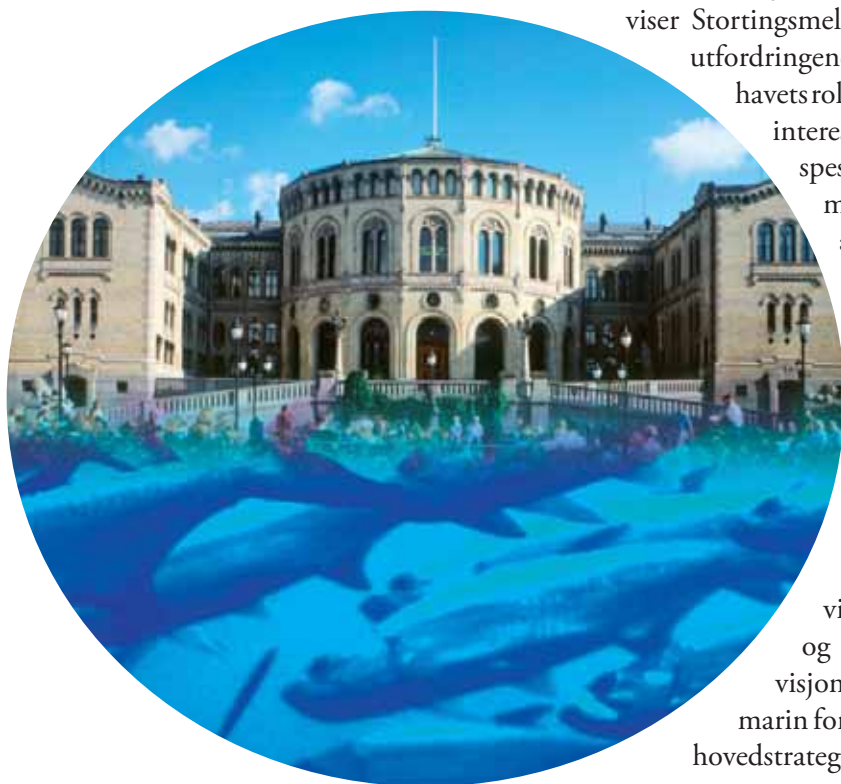
De store fartøyene som nå nærmer seg tid for utskifting er "Lance" (28 år) og "Håkon Mosby" (25 år). Kontrakten for leie av "Jan Mayen" går dessuten ut i 2012. Et fartøy til erstatning for disse båtene bør bygges som et moderne, isgående havforskningsfartøy. Norge har ikke fått bygget et tidsmessig isgående forskningsfartøy siden Fridtjof Nansens "Fram" i 1892 og Roald Amundsens "Maud" i 1917! For en nasjon med bipolare territoriale rettigheter, bør et moderne isgående forskningsfartøy som kan gjennomføre aktiviteter på helårsbasis i polare farvann være en prioritet i den nødvendige infrastruktur for kunnskapsgenerering og overvåkning.

I den nasjonale fartøyparken er "Johan Ruud" det eldste forskningsfartøyet (30 år). I tillegg til "Oscar Sund" og "Jan Mayen" har "Johan Ruud" stått for dekning av forskningsaktiviteten i Nord-Norge og i farvannene rundt Svalbard. De to førstnevnte fartøyer kan ikke sies lenger å tilfredsstille dagens behov til forskningsutfordringene i våre nordlige kystfarvann. En tilsvarende situasjon foreligger i våre sørlige kystfarvann ved at "G.M. Dannevig" og "Trygve Braarud" allerede i dag må vurderes å være utdaterte forskningsplattformer. For at Norge skal kunne møte de kunnskapsmessige utfordringene i forvaltning av kystsonen, vil de nevnte fartøyer snarest måtte erstattes med to moderne kystfartøyer.

Fornyelse av vår flåte av forskningsfartøyer har blitt fremmet og støttet av flere av Stortingsmeldingene som nylig er blitt fremlagt. Anskaffelse av et nytt isgående havforskningsfartøy er spesielt poengtert i "Mot Nord! – Utfordringer og muligheter i nordområdene" (NOU 2003:32) som ble fremlagt i desember 2003.

I "Vilje til forskning" (St. meld. nr. 20, 2004-2005) er det fremhevet at marin forskning skal være et av fire tematiske satsningsområder innen norsk forskning i årene fremover. Den følger dermed opp forrige forskningsmeldings prioritering av dette området. I sin begrunnelse for en særskilt styrking av marin forskning

viser Stortingsmeldingen til de store grunnforskningmessige utfordringene som er knyttet til utforskning av havet, havets rolle i klimasystemene, Norges store økonomiske interesser knyttet til det marine miljø, og til Norges spesielle fortrinn for å være ledende innen marin forskning. Forskningsmeldingen setter ambisiøse mål for norsk forskning generelt, og marin forskning spesielt. Et særdeles viktig element i forskningsmeldingen er behovet for å styrke kvaliteten på undervisning og forskning ved universitetene. Derfor er det viktig å legge til rette for at våre studenter får en best mulig praktisk opplæring i feltforskning gjennom hele sin utdanning, noe som forutsetter moderne forskningsfartøyer både til kyst- og havgående virksomhet. I tråd med signalene fra Regjering og Storting har Forskningsrådet fremmet visjonen om at Norge skal være en verdensledende marin forskningsnasjon innen 2010 (Forskningsrådets hovedstrategi: "Forskning flytter grenser").



"Marin næringsutvikling" (St.meld. nr. 19, 2004–2005) fremhever at verdiskaping basert på levende ressurser fra havet må baseres på bærekraftig høsting, noe som tilsier vitenskapelig baserte råd som grunnlag for fastsettelse av høstingskvoten. Forskning og overvåkning med moderne fartøyer er nødvendig for å kunne gi vitenskapelige råd med best mulig sikkerhet om bærekraftig høsting av levende marine ressurser.

I "Rent og rikt hav" (St.meld. nr. 12, 2001–2002) er det lagt opp til økosystembasert forvaltning av kyst- og havområdene, bl.a. basert på miljøkvalitetsmål for økosystemene. Meldingen varsler styrking og samordning av kyst- og havovervåkning,

der ett av tiltakene kan være samordning av driften av norske havforskningsfartøyer. Ikke minst skal kunnskapsgrunnlaget for bærekraftig fiskeriforvaltning bedres gjennom utvikling av ny og mer effektiv overvåkningsmetodikk gjennom utnyttelse av moderne teknologi.

I arbeidet med Forvaltningsplan Barentshavet (fremlegges som stortingsmelding våren 2006) er det skissert en rekke områder for økt innsats gjennom bruk av ny teknologi, for å øke vår grunnleggende forståelse av systemene slik at overvåkning og forvaltning kan møte fremtidens marine næringsutvikling.

ACIA-rapporten (Arctic Climate Impact Assessment) fra 2005 gir prognoser som tilsier en betydelig temperaturøkning og smelting av havis i de arktiske områder. En eventuell slik utvikling vil ha betydelige konsekvenser for miljø og dyreliv, ved at nye havområder blir gjort tilgjengelig for økt bioproduksjon og høsting. Å kartlegge fysisk og biologisk utvikling med havisen i Arktis vil være en viktig oppgave i årene framover.

Verdensledende forskning krever tilgang til den best tilgjengelige infrastruktur. Norske forskningsmiljøer har tradisjonelt hatt god tilgang til velutstyrte forskningsfartøyer. Arbeidsgruppen tar som utgangspunkt at dette fortsatt skal være tilfellet. Med de betydelige kostnader som er knyttet til anskaffelser og drift av moderne forskningsfartøyer ser imidlertid arbeidsgruppen hensiktsmessigheten av, og muligheten for, mer samordning i utnyttelse av forskningsflåten enn det som har vært tilfellet fram til nå. Dette er allerede under realisering gjennom den nyetablerte nasjonale toktkomiteen. Den skisserte utskiftingsplanen legger derfor til grunn økt sambruk av et redusert antall fartøyer, men der de fartøyer som anskaffes skal holde høyest tenkelig kvalitet.



2

Fagfelter som skal dekkes



2.1 Grunnleggende forskning

Norge har råderett over store havområder og en langstrakt kyst. Dette har gjennom generasjoner gitt grunnlag for verdiskaping gjennom fiske og fangst, skipsfart og oljeindustri. En vellykket forvaltning av disse ressursene har vært mulig fordi norsk marin forskning alltid har vært på et svært høyt internasjonalt nivå, og gjennom en nysgjerrighetsdrevet grunnleggende forskning ved våre universiteter. Den sistnevnte aktiviteten er særdeles viktig for utvikling av den mer anvendte forskningen.

I årene som kommer vil nasjonen trolig bli enda mer avhengig av verdiskaping fra marine næringer. Bærekraftig verdiskaping krever imidlertid en økosystembasert forvaltning av våre havområder slik det er nedfelt i St.meld. nr 12 (2001–2002) “Rent og rikt hav”. Dette medfører betydelige forskningsutfordringer med sikte på mer nøyaktig metodikk for bedre målinger av fysisk havmiljø, primær- og sekundærproduksjon, og bestander av fisk og sjøpattedyr. I økende grad kreves detaljert viten om havbunn og havbunnsfauna.

I de siste ti årene har det vært en betydelig endring av det marine miljø, med en økende havtemperatur og smelting av is i Arktis. Dette gir nye utfordringer i alle avskygninger av norsk marin forskning, hvor bl.a. lange tidsserier av biologiske og fysiske parametere har vist seg å være av uvurderlig betydning. Økt fokus på klimaendringer krever også studier av fortidas klima, og nye metoder for prøvetaking av bunnsedimenter er under stadig utvikling. Den økte oljeaktivitet med bl.a. mer oljetransport langs kysten, gir nye utfordringer for den marine miljøforskningen, hvor observasjoner til sjøs alltid vil være en grunnpilar.

Marin forskning er internasjonalt i sterk utvikling, og mange nasjoner ser verdien av en bred marin kunnskapsbasis. Norge er en nasjon der kunnskap om havet og havforskning historisk sett har hatt og fortsatt har en sentral plass i norsk forskning. Vår tilknytning til havet gjør det naturlig å ha sterke og brede vitenskapelige miljøer som kan utvikle ny kunnskap om sentrale prosesser i kystsonen og det marine miljø. En slik kunnskap vil danne grunnlaget for en bærekraftig bruk og forvaltning av havets og kystens ressurser. En forsvarlig bruk av det marine miljøet og dens ressurser, og styrking av grunnlaget for en framtidig næringsvirksomhet, avhenger av økte kunnskaper om det biologiske mangfoldet i hav- og kystområdene. Hvis Norge skal styrke sin internasjonale posisjon og på sikt etablere seg blant de internasjonalt ledende sentra for marin kompetanse, kreves det betydelige ressurser og satsing på en langsiktig og bred kompetanseoppbygging innen feltet.

2.2 Kartlegging og overvåkning

Bærekraftig, økosystembasert forvaltning av levende marine ressurser krever oppdaterte, pålitelige estimater av dyreplankton, fiskebestander, bunnorganismer og sjøpattedyrpopulasjoner. Ut fra slike estimater kan effektene av fiske, fangst og høsting måles, og råd om kvoter for kommende år formuleres. I økende grad er det behov for fiskeriuavhengige estimater pga. stor usikkerhet i statistikk fra kommersiell fangst. For de store havområdene Norge rår over, er det en betydelig logistisk utfordring å fremskaffe årlige estimater av de viktigste bestandene av dyreplankton, fisk og sjøpattedyr.

For mange fiskebestander (som for eksempel dyphavsfiskene lange og brosme) er det ikke mulig å fremskaffe fiskeriuavhengige estimater av bestandsstørrelse fordi det vil medføre feltinnsats ut over det som kan utføres med flåten vi nå har av forskningsfartøyer. Til overvåkning av slike bestander har Havforskningsinstituttet opprettet en referanseflåte av kommersielle fiskefartøyer som fortløpende sender inn fangstinformasjon til instituttet.



Eksport av sjømat fra Norge er basert på en enkel merkevarebygging om mat fra kaldt, rent hav. Dette slår godt an over hele verden. Det er i de senere år blitt et krav fra forbrukere og forhandlere at man skal kunne dokumentere at sjømat stammer fra bærekraftige bestander, at utøvelse av fisket ikke ødelegger økosystemet og at sjømaten kommer fra rent hav (Miljømerking). Overvåkning av tilstanden i havmiljøet er derfor fundamental for å opprettholde verdiskapingen av mat som høstes fra norske havområder. For de fleste fremmedstoffene som tilføres havet, har vi tidsserier som viser utviklingen i nivå og utbredelse. Slik informasjon er viktig for å informere et stadig mer kresent marked om at norske havområder stort sett er veldig rene.

Det er nå også kommet i gang kartlegging og registrering av genetisk materiale og bioproteiner fra havområdene (MARBANK). Det er særlig de nordlige områdene og iskanten hvor organismene har tilpasset seg ekstreme miljøforhold som vil være interessante. Kartlegging med hensyn til såkalt bioprospektering vil være en aktuell oppgave for de norske havforskningsfartøylene i tiden framover.

Det er en stadig stigende erkjennelse av at vår tid er innledningen til en klimaforandring som vi ikke kjenner følgene av. I våre havområder kan en klimaendring føre til betydelige forandringer i størrelse og utbredelse av viktige fiskebestander og f.eks. hurtige endringer i kontinentalskråningens stabilitet. Marin fauna generelt kan bli betydelig påvirket. I nordlige havområder kan fordeling av havis bli betydelig forandret. For å følge med på og å kunne forutsi effektene av slike endringer er det viktig med en intensivt overvåkning av det fysiske miljøet i havet.

2.3 Undervisning og forskerutdanning

Tradisjonelt utfører universiteter og høyskoler langsiktig kunnskapsutvikling, ofte gjennom prosjektorientert forskning, både innen grunnforskning og mer anvendt forskning. Undervisning i marine fag ved universitetene bærer preg av fast organisert virksomhet som gjerne legges til bestemte perioder i semestrene, avhengig av de prosessene som studentene skal arbeide med. Forskerutdanningen er forankret i universitetssektoren og en betydelig del av denne virksomheten er avhengig av moderne og vel fungerende forskningsfartøyer. Doktorgradsprogrammer er ofte utviklet på avgrensede problemstillinger, noe som gjerne forutsetter dedikert og fleksibel bruk av fartøy. Doktorgradsutdanningen har vært av uvurderlig betydning for utvikling av den grunnleggende forståelse av fagene, og fungerer i økende grad til å effektivisere kunnskapsutvekslingen mellom universitet og instituttsektoren gjennom felles større satsinger.



3

Behov for forskningsplattformer

3.1 Nytt isgående fartøy

Norge har betydelige næringsinteresser i havområder som i løpet av ett år er helt eller delvis dekket av is (Barentshavet, Norskehavet, Framstredet, Polhavet og i Antarktis). Den norske økonomiske sonen dekker en betydelig del av dette havområdet, og Norge har derfor et ansvar for å kartlegge og forvalte naturressursene på en bærekraftig måte, alene og i samarbeid med andre nasjoner, hvor Russland står i en særstilling.

Mange av de biologiske ressursene er direkte knyttet til havisen. Isens tilstedeværelse og variasjon gjennom året skaper grunnlag for liv for en rekke arter, fra isbjørn til polartorsk, zooplankton og alger. Isens smelting om sommeren, som slipper lyset til i de øverste vannlag, gir grunnlag for vekst av plankton, som igjen gir næringsgrunnlag for fisk, som igjen blir utnyttet som menneskelig føde.



En forutsetning for å kunne forvalte og regulere naturressursene på en bærekraftig måte, er at beslutningsgrunnlaget er best mulig. Beslutningsgrunnlaget er her definert som all tilgjengelig kunnskap om næringsressursene, det økosystemet de lever i og det fysiske miljø, og de forskjellige konsekvenser ved utnyttelse av disse.

Beslutningsgrunnlaget skapes ved at innsamlede observasjoner om artene, økosystemet og det fysiske miljø i og på isen, i og på havet og i luften, analyseres og bearbeides og settes i sammenheng med tidligere kunnskap. Den nye kunnskapen utgjør grunnlaget for å ta forvaltningsmessige og politiske beslutninger om næringsvirksomhet og annen aktivitet i det angjeldende område.

For å kunne gjennomføre denne type forskning må man ha egnede plattformer for å kunne observere, ta prøver og hente inn informasjon. En del kan gjøres ved fjernmåling (fly og satellitt) men dette gjelder ikke prøvetaking i isen, under isen eller under vannoverflaten. Heller ikke prøvetaking av dyr og fugler på overflaten eller i luften kan gjøres med fjernmåling. Den best egnede forskningsplattform for dette arbeidet vil være et fartøy som kan ta seg frem i isfylt farvann.



Havis og oseanografi

Framstredet, havområdet mellom Vest-Spitsbergen og Grønland, er det eneste utløpet fra Polhavet av betydning. Utstrømningen av is i dette området er variabel, men den er anslått til å være av samme størrelsesorden som vannføringen i Amazonas. Verken gjennom Beringstredet eller i Barentshavet strømmer det tilsvarende mengder is. Isen strømmer gjennom Framstredet og videre syddover langs Grønlands østkyst, hvor den smelter etterhvert som den passerer Island og kommer ut i Atlanterhavet. Denne transporten av is og smeltevann representerer en forflytning av vannmasser fra den russiske kontinentalsokkel nord for Sibir hvor isen ble dannet, til Norskehavet nord for Island og Atlanterhavet sør for Island.

Framstredet er derfor blitt et nøkkelområde for studier av havis i Arktis, fordi variasjoner i havisens tykkelse og utstrekning i dette området sier noe om hvordan isen endrer seg inne i Polhavet. Det pågår derfor et omfattende overvåkningsprogram i Framstredet for å studere hvordan havisen i Arktis påvirkes av klimaet, og hvordan klimaet påvirkes av havisen. Studiene blir blant annet gjennomført ved at det plasseres instrumenter i vannmassene under isen, forankret til bunnen. Dette forsknings- og overvåkningsprogrammet kan ikke gjennomføres uten et isgående forskningsfartøy.

Utsiktene til å finne olje og gass i norske havområder øst for Bjørnøya ser ut til å være gode. Det pågår nå leteboring i Bjørnøyrenna sørøst for Bjørnøya. Det er også sannsynlig at det finnes olje og gass nord for nåværende leteområder i norsk sektor. Dette er isfylte farvann i betydelig deler av året, men det er isfritt om sommeren. Norske myndigheter og oljeselskapene vil trenge mer informasjon om isens tykkelse

og den belastning isen vil påføre konstruksjoner i havet forbundet med leting etter olje og gass. I tillegg er det viktig å kjenne strømforholdene i disse områdene, og det vil være nødvendig å måle under isen. For å hente inn denne informasjonen er det nødvendig med et isgående forskningsfartøy.

Vår forståelse av vekselvirkningen mellom atmosfære, hav og sjøis er mangelfull. Blant annet er det stor usikkerhet i hvilken grad variasjoner i et element påvirker de andre. For å utbedre slike kunnskapshull er man nødt til å måle og observere variasjonene i de forskjellige elementene der de eksisterer sammen. Oseanografiske forhold har sterk innvirkning på biologien i det nordlige Barentshavet. Grunnlaget for den biologiske produksjonen dannes i de isfylte områdene, og de fysiske oseanografiske forholdene er svært bestemmende for denne produksjonen. Det har så langt vært små muligheter til å studere hvordan fysiske oseanografiske forhold virker inn, et isgående fartøy vil være svært nyttig i slike studier.

Marinbiologi

I isen finner vi hele samfunn av organismer fra bakterier og alger via krepsdyr og polartorsk til sjøfugl, sel og isbjørn. Det meste av våre kunnskaper om isens organismer stammer fra Nordpolbassengets randområder (iskantsonen) fordi de sentrale delene av Arktis er vanskelig tilgjengelig, bl.a. pga. mangelen på egnede forskningsfartøyer.

Produksjonen av biologiske ressurser i isen spiller en noe mindre kvantitativ rolle enn produksjonen i de isfrie vannmassene. Iskantsonen, som utgjør overgangen mellom de to systemene, har imidlertid høy, men sterkt lokalisert produktivitet. Det er derfor ikke noe skarpt skille mellom disse økosystemene. Studier av disse økosystemenes dynamikk og tilstand vil derfor medføre at forskningsplattformene må operere i isfylte farvann, og som derfor stiller krav til fartøyets kapasitet.

Det er et faktum at miljøgifter transporteres til Arktis fra de amerikanske og eurasiske kontinentene via luft og havstrømmer, og at disse giftstoffene akkumuleres oppover



i næringskjeden i de omtalte økosystemene. Innhenting av prøver fra de respektive arter i disse økosystemene og overvåking av nivået av forskjellige giftstoffer er derfor av største viktighet. Disse forsknings- og overvåkingsprogrammene kan ikke gjennomføres på en forsvarlig måte uten at forskningsplattformene kan bevege seg inn og ut av isen.

Mengdemåling av kommersielt viktige bestander av plankton, fisk og sjøpattedyr
Både i nord og sør har Norge interesser i fiske og fangst av kommersielt viktige bestander av plankton, fisk og sjøpattedyr. I Antarktis er det for eksempel en økende interesse for kommersiell høsting av de store ressursene av krill. Så langt har det bare blitt høstet noen få hundre tusen tonn av krillressursene som trolig tåler en fangst på flere millioner tonn årlig.

I nordlige farvann har Norge betydelige fiske- og fangstaktiviteter tilknyttet store fiske- og sjøpattedyrbestander. Bærekraftig, økosystembasert forvaltning av disse ressursene krever pålitelige, fiskeriuavhengige estimater av bestandsstørrelse. Slike estimater frembringes gjennom dedikerte survey med spesialtilpassede forskningsfartøyer med kalibrert instrumentering og prøvetakingsredskaper som fanger representativt.

Økosystemundersøkelser

Et utviklingstrekk i moderne havforskning er økosystemundersøkelser der det foretas synoptiske målinger av fysiske forhold, fremmedstoffer, primærproduksjon, fiskebestander, sjøpattedyr og sjøfugl. Slike økosystemundersøkelser setter spesielle krav til forskningsfartøyer om flerfunksjonalitet når det gjelder instrumentering og prøvetakingsredskaper. Likeledes bør det være lugarkapasitet og arbeidsfasiliteter til et betydelig antall vitenskapelig personell.

Vår forståelse av kjemosyntetiske økosystemer og fluidmigrasjoner i nordområdene er mangelfull. Slike økosystemer er helt uavhengig av solens energi, som er nødvendig for de aller fleste andre former av liv. Nordområdene vil derfor i de kommende år bli et tyngdepunkt for utforskningen av marin geologi og fluidmigrasjon gjennom bergarter. Det er bl.a. viktig å forstå naturlig utslipp av hydrokarbongassen metan bedre siden det er en potent drivhusgass.

Marin geologi og anvendt geofysikk

Havbunnsedimentene som befinner seg i de polare områder, som enten er helt eller delvis dekket av is, inneholder informasjon over: a) utviklingen av den kontinentale marginen i disse områdene, b) aktive sedimentasjonsprosesser og skråningsstabilitet (undersjøiske skred og tsunami historie), c) grunnngass/gasshydratområder på sokkelen eller øvre delen av skråningen og deres stabilitet og d) arkiv over tidligere tiders klima- og havsirkulasjonshistorie. Vesentlige deler av disse områdene ligger på norsk territorium og den nordligste delen av norsk-europeiske marginen. Hittil har kun en brøkdel av disse områdene blitt kartlagt eller prøvetatt på grunn av sjøisdekke kombinert med begrenset tilgang til isgående forskningsfartøy med moderne utstyr for kartlegging, profilering og prøvetaking. Fokus innen arktisk maringeologi og geofysikk vil være bruk av den nyeste teknologien for å utforske utviklingen av arktiske kontinentalmarginer. Maringeologiske prosesser i fortid og nåtid er direkte relatert til åpningen av Norske-/Grønlandshavet samt oppsprekking og senere oppløft og erosjon. Dette er nøkkelområder for å forstå utviklingen av istider samt effekter som endringer i klima og havstrømmer har for sedimentasjonsprosesser og biologisk produksjon.

3.2 Nye kystfartøyer

Behov og utfordringer

Kystsonen dekker et areal på 90.000 km², som tilsvarer 1/3 av Fastlands-Norge. I tillegg kommer farvannene omkring Svalbard og Jan Mayen. Mer enn 10 % av arealet i kystsonen er dekket av makrofyttssystemer, der tareskog, tangbelter eller ålegressenger dominerer. Biomassen av tareskog alene er beregnet til mellom 50 og 100 millioner tonn. Korallrev og tareskog er to av de mest artsrike, marine biotopene. Stortare (*Laminaria hyperborea*) utgjør ca 90 % av all tareskog i Norge, og områdene utenfor kysten av Møre og Romsdal og Trøndelag regnes som de rikeste stortareområdene i verden. Flere av habitatene langs kysten er sårbare eller truede. For eksempel har store deler av tareskogen i Nord-Norge vært nedbeitet av kråkeboller over en periode på ca. 30 år. Flere korallrev er allerede ødelagt av tråling, og sandstrender er rast ut i sjøen etter sandgrabbing.

De store oseaniske fiskebestandene i Norskehavet og Barentshavet har sine gytefelt og oppvekstområder på kysten og i fjordene. Gytevandringen medfører en betydelig energi-, karbon-, nitrogen- og fosfortransport fra det åpne havet til kystøkosystemene. Regnet ut fra biomasse representerer disse ressurser bare i gyteprodukter mellom 10 og 20 ganger vekten av Norges befolkning. Betydningen av de oseaniske bestandene for samfunn av levende organismer i kystsonen er bare undersøkt i begrenset grad.



Norge utnytter flere arter kommersielt, bl.a. flere fiskearter, hummer, krabbe, muslinger og tare. Flere av fiskebestandene i kystsonen er betydelig redusert. Årsakene kan være mange, f.eks. overfiske, vassdragsreguleringer, økte predatorbestander, miljøgifter og endringer i fiskens leveområder. Problemstillingene byr på utfordringer på mange plan, både vedrørende miljøbetingelser og bestandsøkologi.

Viktige bruksformål i kystsonen er fiske, havbruk, havbeite, sjøtransport, industri, sand- og grusuttak fra sjøbunnen, sjøforsvaret og kommunal infrastruktur. Det er også betydelige verneinteresser i kystsonen, men så langt er bare 2 % av arealet vernet etter naturvernloven. Reiseliv og turisme langs kysten er et satsingsområde, og det er derfor viktig å ta utgangspunkt i helheten av ressurser og opplevelseskvaliteter for framtidig verdiskaping. Storslagen kystnatur, særegne kystkulturmiljøer og gode

fiskemuligheter trekker årlig over 200 000 fisketurister til Norge. Hytter i strandsonen og fritidsbåter er et dominerende innslag i de tett befolkede områdene. Mer enn 350 000 fritidsbåter er tilhørende langs kysten. Den økte interessen og presset på kystsonen blir gjerne knyttet til begreper som helhetlig kystsoneforvaltning, eller økologibasert forvaltning, og “føre var”-tenkningen har fått økende plass i slik forvaltning. Stikkord som angir rammebetingelsene de neste tiårene er:

- Klimaforandringer
- Biodiversitet/rødliste (truede) arter
- Oljeutvinning/oljetransport
- Forandringer i trofiske strukturer
- Høsting av nye marine ressurser
- Naturlig dynamikk i kystsonen
- Dynamikken i abiotiske parametere (eutrofiering, kjemisk belastning, oksygensvikt)
- Havbruk og havbeite
- Habitatforringelse/restaurering
- Introduserte arter
- EUs rammedirektiv for vann
- Overvåkning biologisk mangfold
- Kystfiske

For å møte utfordringer relatert til disse rammebetingelsene i kystsonen, vil følgende temaer være viktige innen rådgivning og forskning de neste tiårene:

- **Grunnleggende kunnskapsoppbygging:** samspill mellom fysiske og biologiske prosesser. Økologiske interaksjoner mellom kjemiske, fysiske, og biologiske parametere, og behovet for kunnskap om habitat krav til ulike livsstadier til (epi-) bentiske og pelagiske organismer, fugl og sjøpattedyr.
- **Marint biologisk mangfold:** Registrere virkninger av klimaforandringer for artssammensetning og geografisk utbredelse av marine organismer i kystsonen, overvåke strategiske referanseområder langs norskekysten, vurdere miljøsituasjonen og kvantifisere det biologiske mangfoldet (DN-utredning 2005–2).
- **Kartlegging i kystsonen:** Kartlegge organismsystemer med høy produksjonsindeks, i fronter, tidevannsstrømmer og oppwellingsområder samt enkeltartenes spredningsveier, gyte- og oppvekstområder.
- **Levende marine ressurser:** Vurdere effekten av miljø og menneskelig aktivitet på levende ressurser i kystsonen og deres leveområder, tålegrenser til disse og gi råd om uttak. Betydning av oseaniske bestander for kysten og kystens betydning for de oseaniske bestander.
- **Introduserte arter:** Kartlegging, overvåkning, innvirkning på eksisterende fauna.
- **Miljøeffekter av havbruk og havbeite:** Kontroll med rømt fisk og spredning av patogener er de største miljøutfordringene og de viktigste begrensningene for fortsatt vekst i norsk havbruk. Her er det behov både for tiltak rettet direkte mot at fisk rømmer samt kartlegging og overvåkning. Økologiske effekter av havbeite vil være et meget aktuelt tema i perioden.
- **Marin bioprospektering:** Søke etter nye bioaktive komponenter og forbindelser i levende marine ressurser med potensial for kommersialisering.

Nysgjerrighetsdrevet forskning, kartlegging og overvåkning

Den norske kystsonen er blant de mest produktive marine områder i Europa. Her gyter mange viktige marine fiskeslag, andre foretar beitevandring eller bruker deler av områdene som overvintringshabitat. Norske fjorder er unike habitater og har vært gjenstand for flere større forskningsprogram fra universitetene på 1970- og 1980-tallet. Mye av dagens kunnskap om våre egne marine systemer har vært utviklet gjennom denne type grunnleggende forskning. Imidlertid er mange viktige naturprosesser i norske kystfarvann fremdeles ukjente eller svært dårlig undersøkt. Det gjelder ikke minst vannutskiftingsprosesser i fjorder og produksjonsprosesser i frontsystemer og vertikale gradienter der indre bølger har økologiske effekter som er lite undersøkt. Slike forhold byr på store vitenskapelige utfordringer vedrørende utvikling av metoder for detektering og observering av strukturer og klarlegging av spredningsveier for plankton, naturfremmede stoffer og smitte fra oppdrettsanlegg.



I de senere tiårene har den menneskelige aktiviteten i kystsonen økt betydelig, både i form av fiskeoppdrett, turisme og rekreasjon. Offentlig utvikling av infrastruktur og planlegging av forhold relatert til berggrunn og løsmasser under vann forutsetter geologiske undersøkelser fra fartøy med spesialutrustning for måleoppdrag. Tradisjonelle fiskerier søkes opprettholdt, andre utvikles ved at nye arter beskattes. Havets biomasse beskattes i dag på lavere trofiske nivå enn tidligere, ved at interessen for nye råstoffer til oppdrettsnæringen har utløst fiske på plankton. Klimautviklingen det siste tiår har ført til at arter som taskekrabbe og stort kamskjell har økt sin nordlige utbredelse. Kongekrabbens etablering i Nord-Norge har åpnet for beskatning som er underlagt forvaltning. Satsingen på oppdrett av skjell og nye fiskearter i indre kystfarvann skaper nye forskningsoppgaver relatert til egnethet og kapasitet.

Arter som er gjenstand for økonomisk utnyttning danner bestandssystemer der forskjellige deler av livsløpet gjerne gjennomleveres i ulike oppholdssteder (habitater). I noen bestander kan bestemte stadier også foreta sesongmessige forflytninger mellom for eksempel beitehabitater og gytehabitater for kjønnsmoden fisk. Under konsentrasjoner i bestemte habitater kan bestandselementene være sårbare for ytre

påvirkning, for eksempel larveforekomster eller gytekonsentrasjoner som utsettes for utslipp av giftige komponenter. Med internasjonal enighet i forbindelse med EUs vannrammedirektiv og sikring av biologisk mangfold, er offentlig forvaltning pålagt å foreta undersøkelser, kontroll og overvåking av biologiske ressurser og deres fysiske og kjemiske miljø. Mange av de påvirkningene som lovverket gjelder er resultat av påvirkning fra befolkningsentra og industri langs kysten, og medfører derfor oppdrag der instituttsektoren må anvende forskningsfartøy.

Norge har sluttet seg til internasjonale konvensjoner og er dermed pålagt å ivareta bærekraftig utvikling og biologisk mangfold (Rio-konvensjonen 1992) i norsk økonomisk sone, i fiskevernsonen rundt Svalbard og i fiskerisonen rundt Jan Mayen. På oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning har et utvalg utredet behovet for nasjonal overvåking av marint biologisk mangfold i kystsonen (Oug og Olsgard 2005). En tilsvarende utredning er startet opp i 2005 vedrørende Norges havområder. I begge tilfeller blir det anbefalt å etablere faste prøvefelt, stasjoner og snitt der det skal foretas observasjoner til bestemte tider på året. Oppgavene er oftest av en slik art at de må foretas med en stor grad av regularitet for ikke å innarbeide hull i dataseriene. Det vil kreve bruk av fartøyer som kan gjennomføre oppdragene uten vesentlige væravbrudd.

Undervisning og rekruttering av forskere

Innenfor studier i marine fag ved universiteter og høyskoler er det opprettet fag der det legges laboratorieøvelser og praksis i betjening av vitenskapelige feltmetoder. Noen laboratorieøvelser kan foregå på land, men kan kreve tilførsel av ferskt materiale fra sjøen. Andre øvelser må foregå om bord i forskningsfartøy som er spesielt utrustet for å betjene elektroniske sensorer eller akustiske instrumenter som registrerer studieobjekter. Mye laboratoriearbeid på biologisk materiale legges om bord, for eksempel når man skal studere levende objekter eller øve opp ferdigheter i å samle inn materiale fra ferske prøver. Fartøyer med tilstrekkelig forlegningskapasitet og tilrettelagte undervisningsmuligheter er kostnadseffektive i undervisningssammenheng og kan innfri ønsker om ekskursionsvirksomhet til fjerntliggende, interessante steder og regioner.

Fartøyer som er multifunksjonelle og godt utrustet med moderne instrumenter virker attraktive på forskere og kan stimulere studenter til å velge en videre forskerkarriere. Dersom Norge skal lykkes med å etablere marin sektor som et satsingsområde for ny næringsutvikling, må forholdene legges slik til rette at moderne forskningsfartøyer kan stimulere rekrutteringen til de marine næringene.



3.3 Nye kystfartøyer – kystfartøy nord og kystfartøy sør

De mange uløste forskningsproblemene i norsk kystsoner vil by på store og forskjelligartede oppgaver for landsdelens forskningsinstitusjoner og stiller mange krav til nye, tidsmessige kystforskningsfartøyer. Nasjonale kystforskningsopp-gaver knytter seg også til farvann rundt arktiske øyer som Jan Mayen og de som utgjør Svalbard-arkipelet.

Tatt i betraktning norskekystens lengde, er det nødvendig å definere to fremtidige operasjonsområder for kystforskningsfartøy, nord og sør for 62. breddegrad. I nord deles opp-gavene i dag av FF "Johan Ruud" som eies av Universitetet i Tromsø og FF "Oscar Sund" som eies av Høgskolen i Bodø. I tillegg benyttes deler av kapasiteten til FF "Jan Mayen" inn mot kystforskningsopp-gaver i nord. De to førstnevnte fartøyer er multifunksjonelle fartøyer som kan utføre mange redskapsoperasjoner fra trålfiske til betjening av planktonnett, elektroniske sonder og andre lette redskaper. Disse to foreslås skiftet ut snarest mulig med ett større kystfartøy som også kan operere i Norges arktiske kystfarvann.

Et tilsvarende fartøy bør dekke området sør, for å dekke de funksjoner som i dag ivaretas av "G.M. Dannevig" (Havforskningsinstituttet) og "Trygve Braarud" (Universitetet i Oslo). I tillegg til UiO benyttes "Trygve Braarud" i dag av miljøinstituttene i Oslo-området (NIVA, Veritas), og et nytt fartøy vil ventelig også skulle dekke deres behov (dette spørsmålet er så langt ikke tatt opp). Dette innebærer at fartøyet skal brukes opp mot undervisning på alle nivåer, samt miljø- og fiskeriundersøkelser både knyttet til bunnhabitat og de frie vannmassene.

Begge de nye kystfartøyene skal være godt egnet til operasjoner på norsk kontinentalsokkel. De vil likevel være både for store og kostnadsdrivende til en del oppgaver i trange farvann og i overvåkingsregioner lagt i nærheten av de respektive forskningsinstitusjonene. Institusjonene vil derfor være tjent med også å drive mindre båter som er mer kostnadseffektive i forhold til disse opp-gavene.



4

Fornyelsesrekkefølge og finansiering av nybygg

4.1 Dagens situasjon

Flåten av norske forskningsfartøyer består av 12–14 fartøyer, avhengig av om man regner med "Hydrograf" tilhørende Sjøkartverket og "H U Sverdrup" tilhørende Forsvarets Forskningsinstitutt, eller ikke. I tillegg finnes det en del mindre båter som det ikke vil være hensiktsmessig å inkludere i betraktningene rundt en nasjonal fornyelsesplan.

Fartøy	Byggeår	Lengde (m)	Eier/operatør/bruker	Geografisk område	Merknad
Johan Ruud	1976	30	UiTø/NFH	Kysten av Nord-Norge	
Jan Mayen	1988	64	UiTø og HI	Barents-/Norskehavet	Leies til 2012
Lance	1978	61	Norsk Polarinstitutt	Arktis/Antarktis	
Oscar Sund	1987	30	Høyskolen i Bodø	Kysten av Nord-Norge	
"Nye Harry Borten"	2005	28	NTNU	Kysten av Midt-Norge	
Håkon Mosby	1980	47	UiB og HI	Nordsjøen/Norskehavet/ Barentshavet	
Hans Brattström	1992	25	UiB og HI	Kysten av Vestlandet	
G.O. Sars	2003	77	HI og UiB	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	
Johan Hjort	1990	64	HI	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	
Dr. Fridtjof Nansen	1993	57	NORAD/HI	Vest-Afrika	
G.M. Dannevig	1979	28	HI	Sørlandet/Østlandet/Skagerrak	
Trygve Braarud	1983	22	UiO	Kysten av Østlandet	
Hydrograf	1985	44	Sjøkartverket	Hele kysten	
H U Sverdrup	1990	55	FFI	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	

Som det fremgår av tabellen er det stor spredning i alder på fartøyene, og dersom man legger til grunn en levetid som forskningsfartøy på 30 år, er det fire fartøyer som vil være 30 år gamle i løpet av perioden 2005–2010, nemlig "Johan Ruud" (1976), "Lance" (1978), "G.M. Dannevig" (1979) og "Håkon Mosby" (1980).

I den neste tiårsperioden, dvs. fra og med 2011 til og med 2020, vil fem forskningsfartøyer, "Trygve Braarud" (1983), "Hydrograf" (1985), "Oscar Sund" (1987), "H U Sverdrup" (1990) og "Johan Hjort" (1990) ha vært i drift i 30 år eller mer. I tillegg vil leieavtalen for "Jan Mayen" løpe ut i 2012.

4.2 Fornyelsesrekkefølge

Med særlig vekt på Regjeringens nordområdesatsing, forarbeidene til forvaltningsplan Barentshavet, oppfølging av IPY-prosjekter og klimautvikling for arktiske områder gitt i ACIA-rapporten, mener vi at fornyelsen av den norske forskningsfartøyparken skal skje i følgende rekkefølge fram mot 2016:

1. Nytt isgående havforskningsfartøy
2. Nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge
3. Nytt kystforskningsfartøy for Sør-Norge

Vi mener at bevilging til planlegging av prioritet 1-fartøyet må starte så snart som mulig.

4.3 Finansiering av nybygg

Som nevnt ovenfor vil flere av fartøyene nå den ”forventede levealder” på ca. 30 år i løpet av den neste 10-årsperiode. Vi mener at fornying av forskningsfartøyer må sees i sammenheng. Nedenfor er skissert en fornyelsesplan for de neste 10 årene. Den antyder en gjennomsnittlig årlig investering på drøyt 80 millioner NOK. Investeringene er størst de første tre årene for å få på plass et nytt isgående fartøy, og avtar fra 2010. I slutten av perioden bør en begynne å planlegge erstatning for FF ”Johan Hjort” (er 30 år gammel i 2020) slik at økosystemundersøkelsene kan opprettholdes på et høyt nivå.

Fartøy	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Sum
Nytt isgående	100	200	200								500
Kyst N-N				24	48	48					120
Kyst S-N					24	48	48				120
Ny Johan Hjort										80	80
Sum	100	200	200	24	72	96	48	0	0	80	820

Med denne planen vil en i 2015–2016 ha følgende forskningsfartøypark:

Tre store havgående fartøyer (derav ett isgående) for økosystemundersøkelser og undervisningsformål (FF ”G O Sars”, FF ”Johan Hjort” og ett isgående fartøy)

- Ett stort kystforskningsfartøy i Nord-Norge
- Ett mindre fartøy i Midt-Norge (Ny Harry Borten, NTNU, Trondheim)
- Ett stort og ett mindre kystforskningsfartøy i Sør-Norge

5

Driftskostnader for nye forskningsfartøyer

Tabellen nedenfor viser driftskostnader for de av dagens fartøyer som er forventet skiftet ut innen utgangen av 2016.

Fartøy	Driftsbudsjett 2004 (mkr)	Antall toktdøgn	Merknad
Lance	9,5	120	
Håkon Mosby	25,2	310	
Jan Mayen	32,9	300	
Johan Ruud	6,0	180	
Oscar Sund	3,45	180	
G.M. Dannevig	4,7	180	
Trygve Braarud	2,4	160	
Sum	84,15	1430	

Tabellen nedenfor viser antatte driftskostnader for den ”nye flåten” som kan være i drift fra 2016. (Her er det inkludert høyere bunkerspris enn hva tilfellet var for 2004.)

Fartøy	Driftsbudsjett (mkr)	Antall toktdøgn	Merknad
Nytt isgående fartøy	35,0	320	
Nytt kystfartøy Nord-Norge	20,0	320	
Nytt kystfartøy Sør-Norge	20,0	320	
Sum	75,0	960	

Hvis man tar hensyn til den usikkerheten som ligger i disse anslagene for driftskostnadene for en fornyet flåte hvor sju gamle fartøyer er erstattet av tre nye, så ser vi at driftskostnadene ligger noe i underkant av dagens, noe som også gjelder for antall toktdøgn. Dette er imidlertid større og mer effektive forskningsfartøyer, noe som gjør at utførte forskningsoppgaver ikke trenger å bli redusert. Her må man også ta i betraktning at type forskningsoppgaver vil endre seg mot mer helhetlig forvaltning av havområdene. Overskytende midler kan dessuten brukes til å styrke besetningen på ”Hans Brattström” og dermed øke driftstiden fra 220 til 320 dager.

5.1 Forslag til utskifting

Nytt fartøy	Fra og med	Utskiftingsfartøy	Frigitte driftsmidler (2004)
Nytt isgående fartøy	2010	Lance Håkon Mosby Sum	9,5 25,2 34,7
Nytt kystfartøy Nord-Norge	2012	Jan Mayen Johan Ruud Oscar Sund Sum	32,9 6,0 2,4 41,3
Nytt kystfartøy Sør-Norge	2013	G.M. Dannevig Trygve Braarud Sum	4,7 3,5 8,2

Nytt isgående fartøy vil kunne overta Lance sine oppgaver. Håkon Mosbys oppgaver vil kunne ivaretas av G.O. Sars, Hans Brattström og nytt isgående fartøy. Johan Ruuds oppgaver vil kunne overføres nytt kystfartøy Nord-Norge. Jan Mayen sine oppgaver vil kunne fordeles på nytt kystfartøy Nord-Norge og nytt isgående fartøy. Oscar Sunds oppgaver forutsettes ivaretatt av nytt kystfartøy Nord-Norge. Likeledes forutsettes nytt kystfartøy Sør-Norge å overta oppgavene til G.M. Dannevig og Trygve Braarud.

Ved å skifte ut Jan Mayen etter kontraktstid i 2012 vil det blir frigitt betydelige driftsmidler. Dette kan brukes til drift av nye kystfartøyer både i Sør- og Nord-Norge.



6

Appendix 1 - Konseptuell beskrivelse av fartøyene

6.1 Nytt isgående fartøy

Følgende forutsetning vil være dimensjonerende for nytt isgående forskningsfartøy:

- må kunne benyttes for marin forskning i polarområdene på helårsbasis
- ha svært gode isgående egenskaper
- være utrustet for oseanografiske, geologiske og marinbiologiske undersøkelser
- fartøyet skal være innredet og utrustet for undervisningsformål
- fungere som fartøy ved Antarktis-ekspedisjoner

Størrelse

Følgende faktorer vil være dimensjonerende for fartøyets størrelse:

- Fartøyet skal ha ubegrenset fartsområde og må være så stort at det kan operere i noen av verdens mest værharde områder (for eksempel Barentshavet og Sørishavet) på helårsbasis
- Fartøyet har et høyt ambisjonsnivå mht. antall vitenskapelige disipliner som skal dekkes og kvaliteten på disse tjenestene. Dette krever plass.
- Ekspedisjonsfartøykravet er også plassdrivende, idet fartøyet må ha både helikopterdekk, hangar og noenlunde komfortabel forlegning for ca. 50 mennesker (besetning + forskere) med forsyninger og drivstoff for lange perioder utenfor base.

Polare egenskaper

- Tråldekket bør bygges inn for å unngå oversjø og isdannelse. Spillvarme fra maskineri og innredning bør kunne benyttes til å heve temperaturen i de soner av dekket hvor personell arbeider.
- Alle øvrige arbeidsdekk bygges inn og varmes opp. Betjening av redskaper, fortøyninger etc. gjøres gjennom luker i sidene og fra miljøhangar.
- CTD-rigger, kjerneprøvetakere og annet måleutstyr bør kunne settes ut gjennom brønn (moonpool) med stabilisert vannspeil inne i båten etter modell av moderne autolinebåter. Dette vil kunne tillate riggoperasjoner også i tung sjø. Brønnen må ha en diameter på minimum 3 meter.
- Lettbåter bør kunne lagres i "garasje" etter modell av det som i dag benyttes på enkelte kystvaktfartøyer for beskyttelse mot elementene og for rask og sikker utsetting/innhenting.
- Helikopter bør kunne settes i oppvarmet hangar.
- Fartøyet skal ha rene, glatte ytterflater som minimerer isdannelse.
- Vitale deler som brobygning, antenner, luker etc. må ha varmekabler/ defrosteranlegg for å hindre isdannelse.

- Alt dekksmaskineri bør plasseres på innebygde dekk for å unngå isdannelse. Denne skjermingen gir også en ekstragevinst i form av reduserte vedlikeholdsutgifter.
- Fartøyet skal ha isklasse POLAR 10, ev. ICEBREAKER POLAR 10.
- Fartøyet skal ha en radiostasjon godkjent for operasjoner i GMDSS A4-området.

Marinbiologisk forskning

Forskningsmessig vil det i hovedsak være bunnfiskarter som hvitfisk og reker som skal fanges. Trålsystemet må derfor optimaliseres mot fangst av disse arter og tilhørende redskapshåndtering. Det er også behov for å håndtere flytetråler for forskning på pelagiske fiskearter, krill, kopepoder, plankton og tilsvarende.



Trål

- Tråldekket bør bygges inn for å bedre arbeidsforholdene i dårlig vær og streng kulde. Spillvarme fra maskineri og innredning bør kunne benyttes til å heve temperaturen i de soner av dekket hvor personell arbeider. Overbygd tråldekk (eventuelt også i kombinasjon med overliggende helikopterdekk) vil nødvendigjøre ukonvensjonelle løsninger for tømming av trålposen.
- Isgalger. For tråling i isdekkede farvann må fartøyet utrustes med isgalger for å bringe trålwirene inn mot senter og ned mot havflaten, slik at wirene går fritt i råken som dannes aktenfor fartøyet.
- Tråldekk med vinsjer og tilhørende installasjoner lages så kompakt som mulig for å frigjøre plass til øvrige forskningsdisipliner.

Planktonredskaper

- Fartøyet skal ha tradisjonelle planktonhåver og flerposehåver (MOCNESS og MULTINETT)
- Tauet farkost dybdespekket til 3000 m for moderne økologisk forskning som omfatter CTD, fluorometer, L-OPC og flerfrekvent akustikk (30, 70, 120, 200, 364 kHz)
- Finmasket makroplanktontrål
- A-ramme i hekk for sikker operasjon av flerposehåver og tauet farkost
- Mulighet for operasjon av flerposehåver og tauet farkost i is (isgalgesystem)
- Utsetting av planktonredskaper må være mulig fra overbygd tråldekk over hekken eller moonpool (brønn)
- Kontinuerlig logging av overflatetemperatur, salt, fluorescens
- Kontinuerlig måling av dyreplankton med lab-L-OPC

Prøvemottak/produksjonsområde

Prøvemottak/produksjonsområde plasseres under tråldekk. Mottaket må ha følgende rom:

- 1) Grovsorterings og produksjonsrom
- 2) Våtlaboratorium m/salt- og ferskvann
- 3) Tørrlaboratorium (rekelab.)
- 4) Fryserom
- 5) Kjølerom
- 6) Emballasjerom
- 7) Skifte- og tørkerom for klær (bør avdeles)
- 8) Rom for automatisk fangstmåler

Øvrige krav innen marinbiologi:

- Fartøyet skal ha fiskerisonar.
- Fartøyet skal ha et ekkolodd for marinbiologisk forskning med fem svingere (19, 38, 120, 200 og 400 KHz) plassert på senkekjøl for å unngå skrogturbulens og sikre optimale akustiske forhold i høy sjø. Split-beam-svingere benyttes på de frekvenser hvor dette er tilgjengelig.
- Fartøyet bør ha så lav støysignatur som mulig innenfor de begrensninger som kravet til isklasse setter. Dette for å redusere påvirkning av de arter som undersøkes.
- Fartøyet må i forbindelse med fangst av sel ha lett tilgang fra isen til produksjonsområde/prøvemottak (dør i siden eller tilsvarende). Atkomst til is for folk kan skje på to måter: i rolige farvann fra utsvingbar leder i skuteseide, eller i kurv i kran eller på annen måte. Forflytninger av personale må kunne overvåkes direkte fra broen. Avskutt og fanget sel skal tilbringes prøvemottak/produksjonsområde på en enkel måte.



Marin geologi/geofysikk

- Dypvannsekkolodd med rekkevidde ned til 6000 m.
- Chirp-sonar for sedimentklassifisering.
- Dypvannsvinsj m/opptil 6000 m wire/kabel.
- Kjerneprøvetakere. Disse bør kunne settes ut gjennom moonpool, samt over skutesiden på konvensjonelt vis.
- Kran/A-ramme for utvendig operering av kjerneprøvetakere.
- Kjerneprøvetakingsutstyr. Fasiliteter for å ta minimum 27 meters kjerneprøver. Det er ønskelig å kunne håndtere 50–60 meters prøver. Boreriggen må kunne takle rørseksjoner av 9 meters lengde. Riggen bør opereres gjennom moonpool, alternativt gjennom egen skroggjennomføring med minimum diameter 100 cm. Vinsj for operering bør ha en kapasitet på 15 tonn.
- Multistråleekkolodd for havdyp ned til 5000 meter.
- Sidesøkende sonar. Det må settes av plass for vinsj for operering av tauet sidesøkende sonar. Vinsjen bør ha en kabellengde på 1500 meter og trekraft 2,5 tonn. I tillegg en liten bom/hydraulisk kran for utsetting og innhenting av sonarfisk.
- Fasiliteter for jordskorpeskala seismikkundersøkelser med bruk av luftkanonrekke, enkle luftkanoner og 3 km digital hydrofonkabel. Fast installerte kompressorer.
- Arktisk AOV for å kartlegge havbunn og vannmasser under isen med høy oppløsning.

Oseanografi

- ADCP (Acoustic Current Doppler Profiler).
- Dypvannsvinsj m/opptil 6000 m kabel.
- CTD m/rosett. Bør kunne settes ut både gjennom moonpool samt over siden på konvensjonelt vis.
- Tauet legeme (Scanfish el. tilsv.). Komplet system med vinsj med 2000 m kabel, samt kran/galge for utsetting/innhenting og krybbe for oppbevaring.
- Kontinuerlig logging av meteorologiske parametre, varmeflukser og stråling, strøm (ADCP) og kjemi (fra vanninntak).

Fellesarealer forskning

- Foruten de arealer som er definert under de enkelte fagområdene må det settes av plass til følgende:
- Fasiliteter for å operere ROV og AOV.
- Operasjonsrom. All forskningsinstrumentering forutsettes operert fra et felles operasjonsrom. Dette bør ligge i umiddelbar nærhet av broen (i forlengelse av denne eller dekket under).
- Containerlaboratorier. Foruten de faste laboratorier beskrevet tidligere bør det være satt av plass for tre containerlaboratorier (f.eks. fryselaboratorier) basert på standard 20 fots containere. Disse må ha tilgang til strøm, data, avløp, ventilasjon, ferskvann og sjøvann gjennom standardisert "navlestreng".
- Det må settes av plass til to 20 fots kjøle-/frysecontainere for oppbevaring og transport av prøver. Disse kan om nødvendig plasseres i lasterommet.

Utdanning/undervisning

- Høy forelegningskapasitet.
- Forelesningssal/møterom for 50 personer. Rommet bør kunne deles opp i 2–3 mindre rom for møter, undervisning etc.
- Undervisningslaboratorium på 30 m² plassert i forbindelse med forelesningssal.

Helikopterutrustning

Fartøyet skal ha en helikopterplattform (HELDK SH-sertifikat) som er dimensjonert for norske redningshelikopter (Super Puma, Sea King, NH-90) eller tilsvarende. Det skal være en oppvarmet hangar med plass til to lette helikopter av typen AS 350 Equeril eller tilsvarende for ly mot elementene, og til førstelinjes vedlikehold. Anlegget skal dimensjoneres for å kunne opereres med en minimumsbesetning, og ha automatisk brannslukkingsanlegg på helikopterdekk og i hangar. Det skal kunne medbringes drivstoff for inntil 150 flytimer med lette helikopter (30 m³). Det må være vareheis mellom helidekk og arbeidsdekk/lasterom.



Maskineri/tekniske anlegg

Man bør ha et dieselelektrisk fremdriftsmaskineri av følgende grunner:

- 1) Større fleksibilitet i plassering av maskineri.
- 2) Man kan splitte opp maskinkraften over flere dieselgeneratorer, og kun kjøre det antallet som er nødvendig for å dekke behovet i øyeblikket. Dermed oppnår man gunstigere driftsbelastninger enn det som er mulig å få til med én stor dieselmotor.
- 3) Mindre utstrålt støy i vannet.
- 4) Høyere driftssikkerhet/redundans. Dette er av sikkerhetsmessig betydning da fartøyet stort sett vil operere alene i øde områder.

Fartøyet bør ha drivstoffkapasitet for minimum 65 døgn's gange på marsjfart.

Øvrige anlegg

- Lasterom på inntil 700 m³. Det må ha luker store nok til å romme standard 20 fots containere, beltevogner og tilsvarende store gjenstander. Det bør være "vareheis" til både helikopterdekk og hoveddekk. Hovedkranene bør ha en kapasitet på minimum 18 tonn, og ha rekkevidde til å plassere utstyr direkte ned på isen. I tillegg bør det være minimum to mindre kraner (inntil 5 tonn kapasitet).
- Dynamisk posisjoneringsanlegg (DYNPOS-sertifikat)
- Høyt hevet utkvikks-/manøverposisjon både til forskningsbruk og for manøvrering i dravis.
- Kunne produsere ferskvann nok til å dekke eget forbruk, med lagertanker for 45 døgns forbruk med maksimalt antall personer om bord.
- Dykkerverksted med dusj, kompressorer etc.
- Mindre teknisk verksted for å kunne foreta mindre reparasjoner av skipsteknisk utstyr, målerigger etc. under lengre tokt.
- Mindre elektronisk verksted for modifikasjon og reparasjon av vitenskapelig utstyr på lengre tokt.
- Datanettverk med tilgang i alle lugarer, kontorer og laboratorier. Data fra de enkelte sensorene på fartøyet bør være tilgjengelig via nettverket.
- Datatilgang via høyhastighets linje via satellitt. Mulighet for å hente bilder/data direkte fra satellitter bør vurderes (ERS 2 og tilsvarende).
- Fartøyet bør være "grønt", med anlegg for rensing av spillvann/gråvann, avfallshåndteringsanlegg . Anlegg for ivaretagelse av biologisk materiale etc. (CLEAN eller CLEAN DESIGN sertifikat).



Innredning

Fartøyet skal kunne ta med omkring 35 personer i tillegg til besetning på 12–15 mann. Alle lugarer skal ha eget toalett/dusj. Et mindre antall gjestelugarer (4 stk?) bør være enmannslugarer av noe høyere standard med bedre kontorfasiliteter reservert for prosjektledere og tilsvarende. Øvrige gjestelugarer bør romme to personer. I tillegg bør det være gode sosiale rom, trimrom, badstue etc. for å ivareta trivsel under lange tokt.

Teknologiske utfordringer

Fartøyet vil bli en teknologisk utfordring med en rekke til dels motstridende krav. Forprosjektet bør derfor spesielt utrede følgende:

Skrog/maskineri

God isbeskyttelse og god fremkommelighet i is. Skroget skal videre være utstyrt med en rekke sensorer/luker under vannlinjen som må ha tilstrekkelig beskyttelse samtidig som de skal kunne opereres iht. produsentens spesifikasjoner mht. støy, turbulens etc. Ved tråling i is bør skroget etterlate et rent kjølvann slik at man unngår å fylle trålen med is.

Støy/interferens

Fartøyet bør være mest mulig stillegående for å redusere påvirkning av de arter som det forskes på. Videre må undervannssensorene plasseres slik at støy fra skrog og maskineri reduseres til et akseptabelt nivå.

Multidisiplinær forskning

Fartøyet skal dekke en rekke forskningsdisipliner. Da det er normalt å kombinere flere disipliner på hvert tokt, bør generalarrangementet være slik at disse i minst mulig grad interfererer med hverandre. Dette for at man raskt skal kunne gå fra en operasjon til en annen med et minimum av arbeid. Spesielt bør moonpool plasseres slik at operasjoner som gjennomføres gjennom denne ikke kommer i konflikt med tråldekket.

Lange geologiske kjerneprøver

I dag finnes det ikke ferdige løsninger for å kunne ta kjerneprøver i den størrelsesorden som her er skissert, og som uten videre passer på et fartøy av så beskjeden størrelse. Dersom dette skal gjennomføres må løsninger derfor utvikles i samarbeid med utstyrsleverandørene.

Helårs forskningsfartøy

Man må tenke kulde og dårlig vær gjennom hele planleggingen av fartøyet, slik at man er i stand til å operere utstyr og fortsette arbeidet også under marginale forhold.

Grønt skip

Det er en selvfølge at et fartøy av denne typen skal være et foregangsfartøy innen miljøtenking, utslipp og avfallshåndtering. F.eks. må fartøyet kunne stenges helt for utslipp slik at nærområdet rundt båten forblir rent mp. prøvetaking. "Grønn" tenking må derfor inn i planleggingen av alle prosesser i fartøyet.

6.2 Nytt kystfartøy i Nord-Norge

Forutsetninger

- Den norske poolordningen for forskningsfartøy vil omfatte store, havgående fartøyer og kystforskningsfartøyer som er store nok til å operere i åpne og værharde farvann. Den omfatter ikke mindre fartøyer.
- Fartøyet vil ambulere mellom Tromsø og Bodø for å dekke oppgaver i henholdsvis Troms–Finnmark og Nordland, to kyststrekninger som hver utgjør ¼ og til sammen halvparten av Norges kyststrekning.
- Fartøyet vil kunne bli gitt oppgaver langs resten av kysten sør for Nordland.
- Brukerne vil etterspørre bruk av fartøyet over sokkelområder, i øygarden og i fjorder.
- Fartøyet ønskes brukt i fjordene på Svalbard.
- Fartøyet skal dekke både forsknings- og undervisningsbehov.
- Tatt i betraktning etterspørselen fra andre enn eierinstitusjonene, må man anta at en del av de fartøybehov som i dag blir dekket av FF ”Johan Ruud” og FF ”Oscar Sund”, ikke kan dekkes av det nye kystforskningsfartøyet.

Overordnet egenskap for forskningsfartøy

Et forskningsfartøy er en flytende laboratorieplattform som skal kunne betjene fintfølede måleinstrumenter og vanskelige forskningsrutiner som krever årvåkenhet og nøyaktighet. Mange av de som utfører forskningsarbeid om bord har ikke fartøyet som fast arbeidsplass, og for mange kan det gå lang tid mellom hvert tokt. Et forskningsfartøy må derfor i størst mulig grad oppfylle krav om en stabil og bekvem arbeidsplass som sikrer vitenskapelige måleresultater av høy kvalitet.

Fartøyet skal være bygget for å kunne serve et bredest mulig spekter av marine forskningsgrupper ved våre nasjonale universitets- og høyskolemiljø, i tillegg til at det skal kunne bidra til å løse overvåknings- og forvaltningsrelaterte oppgaver av våre marine kyst- og sokkelområder. Fartøyet må være en attraktiv og solid forskningsplattform som sikrer vitenskapelige måleresultater av høy kvalitet. Størrelse og skrogutforming må utformes for å sikre regularitet og robusthet i forhold til helårlig sjødyktighet i åpne farvann, i tillegg til at det må kunne fungere som undervisningsplattform for inntil 15 studenter. Fartøyet skal Veritas-klassifiseres og bygges etter alle krav som stilles av ulike myndigheter til fartøy av denne typen og fartsområde.

Det nye kystforskningsfartøyet bør kunne holde en økonomifart på 13–15 knop med muligheter for høyere maksimalfart. Skroget bør utformes slik at kryssningspunktet mellom fart og drivstofføkonomi blir optimalt. Skrogutformingen må søke å forene ulike hensyn til områdetilgjengelighet og sjøegenskaper i forhold til fjorder, åpent hav og drivis.

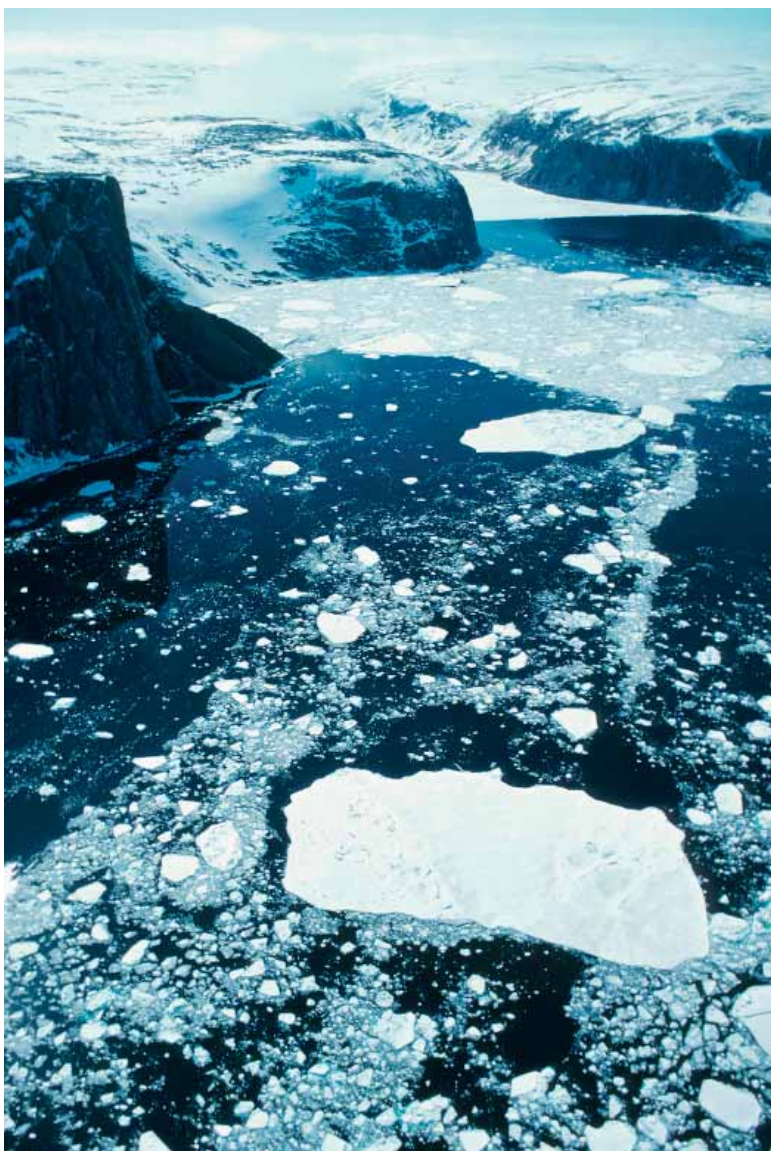
Kysten av Nord-Norge og arktiske øyer som operasjonsområde for forskningsfartøy

Fartøyet skal utformes slik at det skal kunne dekke forskningsbehovet i den nordnorske kystsone på en bredest mulig måte. Fartøyet skal kunne dekke inn forsknings- og

undervisningsoppgaver fra fjorder til åpne havstrøk og tilfredsstillende kravene til gruppe III-fartøy som omfatter store kystfartøy med fartssertifikat for alle nordlige norske havområder (inkludert Svalbards fiskevernsoner og Jan Mayens fiskerisoner).

Kysten av Nord-Norge utgjør rundt regnet halvparten av Norges kystlinje. Store deler av Nordlandskysten består av arkipeler med grunne sund, bukter, poller og fjorder med grunn innseilingsåpning. Det er der behov for å kunne krysse terskelområder for å utføre forskningsarbeid i dypere bassenger. Mange steder fra Helgeland til Varanger må en passere åpne havstrekninger for å komme fra et feltområde til det neste. Kystforskningsfartøy skal kunne takle åpne havstrekninger i liten storm uten problem, og kunne arbeide i kystnære sokkelområder under vindforhold opp til stiv kuling.

For å kunne benytte et kystforskningsfartøy i arktiske sommerekspedisjoner ved Svalbard og Jan Mayen, må skipet ha bunkerskapasitet og mannskapsbekvemmeligheter for døgnekontinuerlig drift i minst 30 døgn. I tillegg må skipets lugarer ha stor restkapasitet til forlegning av vitenskapelig personell. For arktiske operasjoner må et kystforskningsfartøy kunne manøvrere i løst fordelt arktisk drivis (marginal issoner). Isforsterkning vil også dekke et behov for bryting av råk under navigering i nordnorske fjorder med regulert vintervannføring som forårsaker islegging.



Dimensjonering av kystforskningsfartøy

Både FF "Johan Ruud" og FF "Oscar Sund" faller innenfor fartøygruppe III. I forhold til tonnasjen har begge kort lengde i vannlinjen og stikker dypt. Nybåtutvalget ved Norges fiskerihøgskole forutsatte at et nytt fartøy skulle være ca. 40 m langt, og så lite dyptgående som mulig. På det grunnlaget har fire skipskonsulenter levert tegninger av fartøy med dypgående >4 m under hoveddekk. Alle forslag synes basert på løsninger for tråler med broen trukket langt fram på bakken. Noen forhold taler for broplassering lenger bak på skipet, mer i samsvar med løsninger for fartøyer som kombinerer ringnot og pelagisk trål. Det bør imidlertid vurderes nøyere om de bindinger som trekkes med fra fiskefartøy over i planlegging av forskningsfartøy er et godt utgangspunkt.

Når det skal bygges et nytt kystforskningsfartøy for Nord-Norge, er det hensiktsmessig at byggespesifikasjonene forholder seg til tonnasjeregler og ikke til lengdemål. Det begrunnes med at:

- Man kan legge seg oppunder en tonnasjegrænse som er gunstig i forhold til bemanningens størrelse og dermed fartøyets driftskostnader.
- Skrogets hoveddimensjoner er utslagsgivende for farts- og sjøegenskaper. Skipets økonomifart øker med lengden i vannlinjen. Høy fart korter ned toktenes tidsramme og medfører god utnyttelsesgrad av skipets mannskap og utrustning på årsbasis.
- Skrogutformingen er sterkt drivende for toktregulariteten i forskningsoperasjoner. Det gjelder spesielt i åpne kyst- og sokkelfarvann langs kysten, der topografisk drevne havstrømmer har stor hastighet og skaper uregelmessige frontsystemer preget av virvler og stående bølger. Slike forhold finnes langs fronten av Den norske kyststrøm og over Egga (kanten av kontinentalsokkelen). Når vind og strøm står mot hverandre, slik det ofte er under nordøstlig vind langs den nordnorske kysten, kan arbeidsforholdene være svært vanskelige og medføre til dels farlige arbeidssituasjoner på dekk og i laboratorier.
- Man kan bedre betingelsene for vitenskapelige rutineoperasjoner ved å utnytte tonnasjegrænsene optimalt til fremming av god sjødyktighet, ved å tilstrebe et optimalt forhold mellom skrogets lengde og bredde. Bredden har betydning for effekten av rulledempingstanker og andre stabiliserende elementer.
- Gitt tonnasjen, vil optimalisering av skipets lengde og bredde medføre reduksjon av skrogets dybde og overbygningens høyde over vannlinjen.
- Ved å oppnå økt areal kan antall dekk reduseres fra fire–fem til tre og åpne for gode planløsninger for arbeid om bord. Bl.a. åpner det for at navigasjon, bestikkfunksjoner, betjening av dekksmaskineri, vitenskapelig vaktledelse og instrumentbetjening (akustikkrom) kan samlokaliseres på øverste dekk. Likedan kan fangstbehandling og alt laboratoriarbeid samlokaliseres på hoveddekk. Større areal under vannlinjen øker mulighetene for etablering av moonpool, senkekjøl, rom for lagringstrømmer for snurrevadttau og trålwire (forutsatt nokkevinsjøsning) samt lasterom.
- Vanlige havner i kystdistriktene har kaier dimensjonert for fiskemottak og lokal sjøtrafikk. De er generelt grunne og mangler tilstrekkelig dybde for dyptgående forskningsfartøyer som har problemer med å finne fortøyningsmuligheter utenom havner som mottar store lasteskip. Det skaper unødig ekstra gangtid og merkostnader til lønn og drivstoff, når skipsoperasjonene foregår på dagtid og skipet skal legges til kai for natten, eller for å bruke tid til laboratoriarbeid som krever stabilt skip.

Grunnutrustning for vitenskapelig utstyr

Utvalget har satt opp en detaljert liste med utstyrsspesifikasjoner som dekker de fleste relevante hensyn og vil være til stor nytte under konkret planlegging av fartøyets utforming og funksjon. Her følger en mer generell sammenstilling som også ivaretar en del tilleggsmomenter:

- Dekksmaskineri for betjening av elektroniske sonder (CTD, tauet fisk), bruk av lett seismikk (boomer, sparker og luftkanoner etc) vannhentere, planktonredskaper (vertikal og horisontal tauing) fiskeredskaper (bunntrål, pelagisk trål, snurrevad, garn, line), bunnprøvetstyr for biologi og geologi (sleder, skraper, grabber, kjerneprøvetakere etc.).
- Lettvinte muligheter for utsetting og sikker lasting av småbåt.
- Lettvinte og sikre muligheter for undervannsoperasjoner (dykking, ROV, AOV) fra hoveddekk (moonpool, nedfellbar lem i skutesiden).
- Dekksplass til utskiftbare containere, dekkbasert eksperimentering og plassering av lagringstanker for fisk og andre levende organismer.
- Sjøvanninntak for vannforsyning til måleinstrumenter og andre vitenskapelige formål.
- Laboratorier til våte og tørre formål og plass for opptil 20 studenter i undervisningssituasjoner.
- CTD med vannhenterkrans og sensorer for fluorescens og turbiditet.
- Rennende sjø-/ferskvann og små kjølerom i tilknytning til laboratorier.
- Laboratorieavtrekk til fikserings- og sorteringsoperasjoner og lager med god lufting for oppbevaring av fikserte prøver og fikseringsmidler.
- God innfrysingskapasitet for større prøvemengder og god plass for frysebokser til lagring.
- Lasterom for lagring av overskuddsfangst ved redskapsforsøk, prøvefiske og for transport av utrustning for vitenskapelige ekspedisjoner.
- Dekkløsning som tillater geologisk utstyr som krever nesten hele fartøyets lengde.
- Senkekjøler som plattform for akustiske svingere må kunne operere under blandingslaget i fjorder, dvs. 5–10 m dyp.
- Akustisk instrumentering med generelle fiskeri- og forskningsekkolodd til identifisering og mengdemåling av fisk og plankton.
- Sidesøkende sonar og ADCP.
- Høyoppløselig seismisk system, penetrasjonsekkolodd eller tilsvarende som står fastmontert om bord.
- Plattform (tønne) for isnavigering, observering og telling av sjøpattedyr og sjøfugl.

Tekniske løsninger

Det er ønskelig at vitenskapelige operasjoner blir lagt til de deler av skipet som er i minst bevegelse, det vil si gruppert omkring fartøyets metasenter. Det innebærer at fartøyets øvrige utrustning må plasseres i andre deler av skrog og overbygninger. Ved å velge et dieselelektrisk maskineri kan motorene plasseres direkte på akslingen bak i fartøyet, mens generatorene plasseres andre steder, for eksempel i forskipet. Tatt i betraktning økende priser på diesel, som er et oljeprodukt, kan det være hensiktsmessig å vurdere bruk av aggregater drevet av gasturbiner med norskprodusert gass som drivstoff. Det vil innfri politiske målsettinger om utvikling av ”grønne” skip.

Vinsjer for tråling, hydrografi og andre operasjoner har tradisjonelt hatt plass på hoveddekk, men har i senere tid blitt plassert på et høyere arbeidsdekk. Det påvirker fartøyets stabilitet på en uheldig måte og tar unødig plass på bekostning av andre dekkfunksjoner. Fartøy- og utstyrskonstruktører vurderer derfor muligheter for å plassere tungt maskineri på lavere dekk og gjerne under vannlinjen. I samsvar med denne målsettingen er det utviklet norske nokkevinsjer (Rapp Hydema) levert til amerikanske forskningsfartøyer. Et fartøy bygget for NOAA er allerede sjøsatt og et annet med isbryterskrog er under bygging i staten Alaska. FF "Oscar Sund" har høstet gode erfaringer med bruk av nokkevinsj for tråling. Selve vinsjene er relativt små og kan plasseres hvor som helst der det er hensiktsmessig i forhold til blokker og galger, mens lagringstromlene kan plasseres under dekk, på hensiktsmessige steder. Nokkevinsjkonseptet er også vel egnet for bruk av tau som alternativ til trålwire og kan brukes til kombinasjonsdrift med snurrevad som gir mer skånsom fangst enn trål.

6.3 Nytt kystfartøy i Sør-Norge

Ut fra det nåværende fartøys ("G.M. Dannevig") operasjonelle muligheter og alder (28 år), er det nå meget viktig å begynne å planlegge et nytt fartøy som kan dekke Øst- og Sørlandet, og som også kan operere på Vestlandet og havområdene utenfor opp til 62°N etter behov, samt nærliggende havområder dvs. Skagerrak og Nordsjøen. Det er meget viktig at et slikt fartøy kan operere både i åpent hav og kystfarvann, da prosesser i disse områdene er meget dynamiske og i høy grad påvirker hverandre. De biologiske ressursene vil også påvirkes av dette, og i noen tilfeller vil de også være til stede i begge områder slik at de må kartlegges over større områder. Algeoppblomstringer vil f.eks. i mange tilfeller både foregå og transporteres over store områder. Et nytt fartøy må derfor ha Nord- og Østersjøsertifikat.

Dette er i utgangspunktet meget værharde havområder. Frekvensen av dårlig vær har også økt de senere årene, noe som også har vist seg ved en større grad av irregularitet i ankomst- og avgangsfrekvensen blant fergene som trafikkerer mellom Norge og Danmark. Noen av kystområdene langs denne delen av Norge er også meget åpne og værharde, og hele danskekysten mot Skagerrak og Nordsjøen er helt åpen.

I størstedelen av året bør et slikt fartøy være såpass stort og arbeidsmessig stabilt at det kan utføre ressurs- og miljøundersøkelser i disse havområdene og samtidig være et meget godt kystfartøy. På grunn av at de store havgående fartøyene får stadig flere oppgaver og dessuten blir færre i antall, bør dette fartøyet kunne avlaste og påta seg en del oppgaver i de ovenfor nevnte havområder. Det bør ikke være mer dypgående enn 3-3,5 m og ha et gunstig forhold mellom lengde og bredde for å få en best mulig sjødyktighet og være en mest mulig rolig arbeidsplattform. En viss form for isforsterkning vil det være behov for, da de sørnorske fjordene ofte islegges, og i enkelte år kan det også være til dels mye drivis i Skagerrak.

Fartøyet bør kunne ha en transithastighet på 12 knop.

I tillegg til at fartøyet må ha dobbelt bemanning for å kunne både transittere og arbeide døgnkontinuerlig, må det også ha lugarplass til 15 forskere. Dette vil være meget viktig for å kunne utnytte fartøyet til kombinasjonstokt, dvs. tokter som inneholder flere forskjellige fagområder, noe som medfører en flerfaglig gruppe toktdeltagere. Økosystembaserte undersøkelser vil i den forbindelse etter hvert bli mer og mer sentrale.

Det er i den forbindelse viktig å ha tilstrekkelige våt- og tørrlaboratorier til de forskjellige fagområdene, og det må også være plass til å kunne ta med opptil 20 studenter i undervisningssammenheng.

Fartøyet må ha maskin- og trålkapasitet til å kunne bruke de trålredskaper (både bunn og pelagisk) som normalt brukes i internasjonale undersøkelser, samt større planktonredskaper og ha en tilstrekkelig stor dekksplass til å håndtere både småbåt og ROV/AOV. Det bør også være mulig å kunne plassere utskiftbare containere på dekk. Fartøyet bør ha lagringsmuligheter for transport av levende fisk, og det må også være utstyrt med fasiliteter for dykking.

Videre må fartøyet ha akustisk forskningsinstrumentering for både mengdemåling og identifisering av både fisk, plankton og bunntopografiske og seismiske registreringer. Det bør ha senkekjøler for akustiske svingere, og det bør ha dynamisk posisjonering.

Fartøyet må ha CTD med vannhenterkrans som mellom stasjoner plasseres innvendig for tapping av prøver og for beskyttelse mot været. CTD-en bør i tillegg ha optiske og andre sensorer for måling av partikkeltetthet, klorofyll, gulstoff og oksygen. Fartøyet må også være utstyrt med ADCP og termosalinograf med fluorescens for kontinuerlige målinger. Det må ha et opplegg for å måle vanlige meteorologiske størrelser som vindstyrke, vindretning, temperatur, fuktighet og trykk, og bør også ha en sensor for kontinuerlige målinger av innstrålt kvanteirradians. Fartøyet må kunne operere geologisk prøvetakingsutstyr, inklusiv små og større gravitasjonsprøvetakere.



7

Appendiks 2 - Analyse av nåsituasjon

Flåten av norske forskningsfartøyer består av 16–18 fartøyer, avhengig av om man regner med "Hydrograf" tilhørende Sjøkartverket og "H U Sverdrup" tilhørende Forsvarets Forskningsinstitutt, eller ikke. Dersom man ikke regner med disse to fartøyene og de to innleide fartøyene "Jan Mayen" og "Fangst", består flåten av 14 fartøyer fordelt på ni forskjellige eiere, se tabellen nedenfor for detaljer.

Fartøy	Byggeår	Lengde (m)	Eier/operatør/bruker	Geografisk område	Merknad
Johan Ruud	1976	30	UiTø/NFH	Kysten av Nord-Norge	
Hyas	1987	12	UiTø/NFH	Kysten av Nord-Norge	
Jan Mayen	1988	64	UiTø og HI	Barents-/Norskehavet	Leies til 2012
Lance	1978	61	Norsk Polarinstitutt	Arktis/Antarktis	
Oscar Sund	1987	30	Høgskolen i Bodø	Kysten av Nord-Norge	
"Nye Harry Borten"	2005	28	NTNU	Kysten av Midt-Norge	
Seisma	1988	17	NGU	Hele kysten	
Håkon Mosby	1980	47	UiB og HI	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	
Hans Brattström	1992	25	UiB og HI	Kysten av Vestlandet	
G.O. Sars	2003	77	UiB og HI	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	
Johan Hjort	1990	64	HI	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	
Dr. Fridtjof Nansen	1993	57	NORAD/HI	Vest-Afrika	
G.M. Dannevig	1979	28	HI	Sørlandet/Østlandet/Skagerrak	
Fangst	2000	15	Villa Leppefisk AS/HI	Kysten Vestlandet – Nord-Norge	Leies til 2007
Trygve Braarud	1983	22	UiO	Kysten av Østlandet	
Bjørn Foyn	1977	12	UiO	Kysten av Østlandet	
Hydrograf	1985	44	Sjøkartverket	Hele kysten	
H U Sverdrup	1990	55	FFI	Nordsjøen/Norskehavet/Barentshavet	

Som det fremgår av tabellen er det stor spredning i alder på fartøyene, og dersom man legger til grunn en levetid som forskningsfartøy på 30 år, er det fem fartøyer som vil være 30 år gamle i løpet av perioden 2005–2010, nemlig "Johan Ruud" (1976), "Bjørn Foyn" (1977), "Lance" (1978), "G.M. Dannevig" (1979) og "Håkon Mosby" (1980). I tillegg vil leieavtalen for "Fangst" løpe ut i 2007.

I den neste tiårsperioden, dvs. fra og med 2011 til og med 2020, vil sju forskningsfartøyer, "Trygve Braarud" (1983), "Hydrograf" (1985), "Oscar Sund" (1987),

”Hyas” (1987), ”Seisma” (1988), ”H U Sverdrup” (1990) og ”Johan Hjort” (1990) ha vært i drift i 30 år eller mer. I tillegg vil leieavtalen for ”Jan Mayen” løpe ut i 2012.

Det betyr at nesten alle de statlige forskningsfartøyene vil være modne for utskifting i løpet av de neste 15 årene. Dersom samtlige skal erstattes med nye fartøyer vil investeringskostnadene alene være i størrelsesorden 2–2,5 milliarder kroner (2005-verdi).

Etablering av en nasjonal fornyelsesplan

Siden antall fartøyer som må fornyes over de neste 15 årene er så høyt, og kostnadene forbundet med dette er så store, er det viktig at følgende forhold ivaretas på en god måte:

- At behovet for nye fartøyer er vel dokumentert.
- At de fartøyene som anskaffes kan utnyttes optimalt.
- At de fartøyene som anskaffes har de egenskaper og utrustning som det er størst behov for.
- At det vitenskapelige utstyret som anskaffes til bruk på de nye fartøyene kan utnyttes så godt at bruken av utstyret forsvarer investerings- og driftskostnadene.
- At de nødvendige driftsmidler er tilgjengelige gjennom hele fartøyets levetid.

Med utgangspunkt i disse ”retningslinjene” kan det etableres en nasjonal fornyelsesplan hvor eksisterende fartøyers alder og tekniske tilstand, identifiserte brukerbehov, geografisk fordeling, samt et krav om maksimal utnyttelse av fartøyene, brukes som inngangsparametere for å bestemme utskiftingsrekkefølge, utskiftingstidspunkt, og hvorvidt det er mulig å erstatte to eller flere eksisterende fartøyer med ett nytt.

Utviklingstrekk for forskningsfartøyer

En undersøkelse som ble gjort for EU i 2000 med hensyn til eksisterende havgående forskningsfartøyer i Europa og planer for fornyelse av disse (”von Spee-rapporten”), ble følgende utviklingstrekk med hensyn til krav til nye forskningsfartøyer funnet:

- Kapasitet til helårsoperasjoner med tilhørende sjøgående egenskaper
- Plass til flere toktdelegerte om bord på hvert tokt
- Dynamisk posisjonering
- 30–40 dagers ”utholdenhet” (bunkers, proviant osv.)
- Muligheter for å håndtere ROV, AUV, landere, bøyer og lignende
- Lengre vaiere/kabler på vinsjer. Fiberoptikk, coax osv.
- Satellittkommunikasjon
- Multistråle ekkolodd
- ADCP (Acoustic Current Doppler Profiler)
- Seismikkutrustning
- Hangar

Ser man på ”G.O. Sars” som ble levert i 2003, så tilfredsstillers den alle disse kravene, men dersom man skal bygge mindre, kystgående forskningsfartøyer vil selvfølgelig ikke alle disse kravene være relevante.

Inndeling av forskningsfartøyer i kategorier etter størrelse

I USA har man laget en nasjonal fornyelsesplan for sivile forskningsfartøyer, og de deler sine fartøyer inn i tre kategorier (global, havgående og regional). Dersom vi skulle lage noe tilsvarende i Norge vil det sannsynligvis være naturlig å dele dem inn i to hovedkategorier; havgående og kystfartøyer, og eventuelt to eller flere underkategorier innenfor disse to hovedgruppene. Eksisterende fartøyer ville da kunne grupperes som i tabellen under.

Havgående	Byggeår	Kystfartøyer	Byggeår
G.O. Sars	2003	G.M. Dannevig	1979
Johan Hjort	1990	Trygve Braarud	1983
Dr. Fridtjof Nansen	1993	Bjørn Foyen	1977
Håkon Mosby	1980	Fangst	2000
Lance	1978	Hyas	1987
Jan Mayen	1988	Johan Ruud	1976
H U Sverdrup	1990	Oscar Sund	1987
Hydrograf	1985	"Nye og gamle Harry Borten"	1962/2005
		Seisma	1988
		Hans Brattström	1992

Det vil si at den eksisterende flåten består av nesten like mange fartøyer best egnet til lengre, havgående tokt med mange toktedeltagere om bord og med plass til mye forskjellig vitenskapelig aktivitet om bord, som fartøyer best egnet til tokt i kystnære farvann, med begrenset utholdenhet, lugarplass og plass for vitenskapelig aktivitet.





Forsvarets
forskningsinstitutt

