

Forslag til strategi for marin forskning og utdanning 2015-2020

Sammendrag

Marin forskning og utdanning har vært viktig for Universitetet i Bergen siden starten, og et formelt satsingsområde fra 1990-tallet. UiB har bygget opp sterke grunnforskningstradisjoner i marin forskning og er i dag Nordens ledende forsknings- og utdanningsinstitusjon i marine fag.

Behovet for og mulighetene for økt forskning på dette feltet er raskt voksende som følge av klimaendringer, forurensning, arealpress, næringsutvikling og behovet for mat- og energiresurser. En bærekraftig og kunnskapsbasert forvaltning av havområder og marine ressurser vil være avgjørende for vår evne til å møte klimautfordringene og til å kunne dekke de grunnleggende behovene til en voksende verdensbefolkning. Det kreves derfor en bred og flerfaglig forskningssatsning for å skaffe den grunnleggende kunnskapen som trengs om dyphavene, nordområdene, økosystemdynamikk, klimarelaterte endringer i det marine miljø og om systemer for bærekraftig styring og forvaltning av marine ressurser.

De sentrale elementene i denne strategiplanen er :

- å videreutvikle eksisterende sterke fagmiljø og utvide den marine satsningen ved UiB til å omfatte flere fakultet, fag og perspektiv
- å styrke samarbeidet med partnerne i Bergen marine forskningsklynge (BMF) gjennom eksisterende fagmiljøer og nye forskningssentre og med mål om å utvikle en marin campus
- å etablere en ledelse under rektor med ansvar for den marine satsningen.

Marine fag har klare trekk av «Big Science» der overordnet forskningsledelse er viktig. Ledelsen skal følge opp og videreutvikle de marine forskningssentrene og infrastrukturen, drifte den marine forskerskolen og bidra til utvikling av marine ut-

danningsprogrammer og til rekruttering av fremragende forskere.

UiB skal arbeide for å samlokalisere de marine forskningsmiljøene i Bergen på tvers av fagmiljøer og institusjoner. Sammen med partnerne i BMF skal UiB utvikle en marin campus som skal være Europas sterkeste integrerte klynge for marin utdanning, forskning og innovasjon. Byen Bergen og UiB skal ha et internasjonalt omdømme innen marin forskning og utdanning som tiltrekker seg interesserte studenter og forskere. Disse ambisjonene skal være synlige i arkitektonisk utforming og i møtearenaer med publikum og med den kommende generasjonen.

For at UiB skal framstå mer synlig og helhetlig og benytte sine ressurser til marin forskning best mulig, skal fire nye tematiske hovedsatsinger organiseres i tverrfaglige forskningssentre i samarbeid med partnerne i BMF: *Nasjonalt senter for dypmarin forskning*, *Centre for Ocean and Human Health*, *Centre for Ocean Governance* og *Senter for bærekraftig havbruk*. Forskningsaktiviteten knyttet til Hjortsenteret for marin økosystemdynamikk skal styrkes. Sarssenteret skal organiseres ved UiB og samarbeidet med EMBL skal styrkes. UiB skal befeste og styrke stillingen som en ledende aktør innen nordområde- og polarforskning ved å legge til rette for en mer holistisk tilnærming enn ved andre forskningsinstitusjoner, med stor vekt på behovene for kompetanse i alle relevante vitenskapsdisipliner, og en struktur for god samhandling med de ulike vitenskapsgrenene.

Marin forskning på internasjonalt toppnivå krever tilgang på avansert og kostbar infrastruktur og at UiB må rekruttere de beste forskerne i internasjonal konkurranse. Funksjonen til, og lokalisering av ny marin feltstasjon skal utredes med vekt på hele BMF, UNESCOs program for biosfæreområder og det europeiske infrastrukturprosjektet EMBRC. Norges første geofokuserte og miljøvennlige forskningsfartøy skal erstatte F/F Håkon Mosby innen 2020. Forskningsrådets infrastrukturprogram skal brukes for å bygge ut marin infrastruktur og

utvikle teknologikompetansen hos UiB og relevante samarbeidspartnere. Det skal allokeres ressurser til deltakelse i relevante europeiske infrastrukturprogrammer (ES-FRI) og fora som European Marine Board og Euromarine.

UiB skal utvikle bachelor- og mastergradsprogrammer for å tiltrekke seg de beste studentene og også være aktiv i rekruttering fra videregående skole. Det skal opprettes en marin forskerskole for UiB og samarbeidende institusjoner.

UiB skal aktivt søke en ledende rolle i koordinering av norsk deltakelse i marine forskningsprogram internasjonalt og i EUs rammeprogrammer for forskning. Det skal avsettes ressurser for å videreutvikle samarbeidet med ledende internasjonale marine forskningssentre.

1. Visjon: Havbyen Bergen

UiB skal være Nordens ledende forsknings- og utdanningsinstitusjon i marine fag, og et internasjonalt ledende forskningsmiljø innen dette feltet. Sammen med partnere i BMF skal vi bygge en marin campus som skal være Europas sterkeste integrerte klynge for marin utdanning, forskning og innovasjon. Denne forskningen skal, med mange fremragende forskningssentre som ryggrad, bidra til å løse viktige lokale og globale utfordringer. Vi skal ha et internasjonalt omdømme som tiltrekker oss marint interesserte studenter og forskere. Sammen med offentlige og private aktører skal UiB skape arenaer for nysgjerrighet, vitebegjær og stolthet over byens marine fokus.

Petroleumsindustriens betydning for norsk verdiskapning og velstand vil gradvis avta, både fordi ressursene tar slutt og fordi hensynet til klimaendringer krever en omlegging av energiproduksjon og forbruk. Havet vil, om det forvaltes godt, være et av de viktigste fundamentene for kunnskapsnasjonen Norge i de kommende generasjonene. UiB vil bidra sterkt til dette gjennom nysgjerrighetsskapende møteplasser for neste generasjon, marint innrettede studieprogrammer, en marin campus med forsk-

ningssentre som samler BMF, en marin feltstasjon og et observasjonsnettverk på havbunnen for studier av hav i endring, samt deltakelse i forskningsfartøyer som opererer i våre nærområder, i subtropiske og tropiske farvann i Indiahavet og Sør-Atlanteren, og i polare farvann i nord og sør.

Havet gir unike muligheter for grunnforskning innen en rekke temaer hvor UiB allerede har sterke tradisjoner. Globale utfordringer gir havet økende betydning for menneskeheten de kommende tiårene, og dette vil kreve en forsterket forskningsinnsats for en rekke disipliner. Også for Norge er havets betydning stor og økende. Sjømat er en viktig global handelsvare og et godt utgangspunkt for å studere ulike globaliseringsprosesser. UiB har derfor som mål å videreutvikle og styrke sin posisjon i det internasjonale nettverket av ledende marine forsknings- og utdanningsinstitusjoner.

Med utgangspunkt i sterke grunnforskningsmiljøer skal det derfor iverksettes en bred satsing på disiplinbasert og tverrfaglig marin forskning. For best å legge til rette for at denne skal være av høy kvalitet og grensesprengende, må UiB organisere sin marine forskning på en ny og mer helhetlig måte. Sterke fagmiljøer skal videreutvikles og i enda større grad samarbeide på tvers av faggrenser. Ytterligere merverdi kan tas ut ved en sterkere integrasjon av aktivitetene til de marine institusjonene i Bergen.

På denne plattformen av grunnforskning skal det bygges robust kunnskap, solid kompetanse og innovativ teknologi for å sikre en framtidsrettet, kunnskapsbasert og bærekraftig forvaltning. Det skal også sikre teknologiutvikling, innovasjon og verdiskaping fra marine ressurser globalt og nasjonalt.

2. Havet og UiB

Havet og kystområdene har til alle tider vært viktige ferdselsveier og kilde til rekreasjon og fritid. Marine ressurser er viktige for næringsvirksomhet både nasjonalt og internasjonalt. Fiskeri og havbruk, petroleumsvirksomhet og bruk av fossilt karbon

som energikilde, mineralutvinning, sjøfart og turisme legger et stadig økende press på marint miljø og marine ressurser. Samtidig vil økt konkurranse om tilgang til marine ressurser kreve videreutvikling av et bedre nasjonalt og internasjonalt rettsregime. Dette vil være nødvendig for å sikre god og bærekraftig bruk av ressursene, rettferdig fordeling, og bekjempelse av fattigdom.

Stor forventet velstands- og befolkningsøkning vil kreve økt matproduksjon. Havet står for 50 % av global bioproduksjon, bidrar med 16 % av menneskets proteintilførsel, og 2 % av vårt totale matinntak. Bedre utnyttelse av marine ressurser vil kunne dempe effekten av velstands- og befolkningsøkningen i andre økosystemer. Dette vil kreve bærekraftig utnytting av ressursene i alle ledd i den marine næringskjeden.

Havområdene er i forandring som følge av klimaendringene. Temperaturen øker ned til store havdyp, noe som bidrar til havstigning. Sjøisen i Arktis minker raskt i utbredelse og havsirkulasjonen forandres. Saltbalansen i havet endrer seg som følge av endrede nedbørsmønstre. Oksygeninnholdet i viktige områder synker, og det skjer en forsurening av havet som følge av økt opptak av CO₂. Endringer i klima fører til endringer i vandringsmønstre for fiskeressursene. Samlet vil disse endringene påvirke de marine økosystemene, muligens forbi irreversible vippepunkt. Klimaendringenes negative effekt på matproduksjon på landjorden vil også føre til økt betydning av marin matproduksjon.

Større klimaendringer kan i løpet av relativt kort tid også påvirke næringsgrunnlaget i arktiske og subarktiske strøk. Endringene kan åpne tilgang til nye ressurser på havbunnen og nye transportruter. Dette gjør at både kyststatene i Arktis, EU og land som Kina og Japan viser økt interesse for fremtidig bruk av disse områdene. Forvandlingen av Arktis vil skape store faglige utfordringer som vil trenge forskning innen politikk, juss, økonomi, samfunnsfag, kulturfag og miljøfag. Forskningen knyttet til fiskeri og sjømatproduksjon vil også kunne omfatte tema knyttet til innovasjon, industride-

sign, næringsutvikling og betingelser for regional utvikling i ulike farvann.

UiB og Bergen museum har i snart 200 år gitt vesentlige bidrag til utviklingen av marin forskning og forståelsen av havet. Det går en linje fra etableringen av Bergen museum i 1825, via Michael Sars, Marinbiologisk stasjon på Marineholmen (1892), Nansen, Helland Hansen og Bjerknes, til dagens satsing på grunnforskning av høy internasjonal kvalitet, sentre for fremragende forskning og sentre for forskningsdrevet innovasjon. Både globale og nasjonale perspektiver tilsier at UiB må utvide bredden i sitt marine engasjement langt utover naturvitenskapene. Den økende betydning havet får for menneskeheten og for Norge de kommende tiårene, krever forsterket forskningsinnsats fra en rekke disipliner.

3. Forskningstematiske utfordringer og muligheter

I det følgende pekes på tematiske satsingsområder der UiB bør ha ambisjoner om å etablere seg i den internasjonale forskningsfronten. I de to første temaene har UiB allerede tung og bred aktivitet og er i dag ikke så langt fra der vi ønsker å være. Innenfor de to siste er det godt grunnlag for å utvikle toppforskning i Bergen.

3.1 Dyphav og polarforskning

- Etablere *Nasjonalt senter for dypmarin forskning* (NSDF)
- Bidra til forskning og innovasjon i undervannsteknologi i subseanæringen gjennom etablering av *GCE Subsea*
- Styrke flerfaglig forskning om polarområdene og Nord-Atlanteren
- Ta en aktiv rolle som eier og bruker av Norges nye isgående forskningsfartøy F/F Kronprins Håkon

Livet oppstod i havet og hav oppstår som følge av platetektoniske prosesser. Dyphavene er de største utforskede områdene på jorda. UiB har tilgang til ny teknologi som muliggjør mer grensesprengende grunnforskning. Marin forskning omfatter samsillet mellom havet, marine organismer og en dynamisk havbunn, skorpe og mantel. I

bruddstykker ser vi at jordskorpe, havvann og liv er vevd tett sammen. Dette samspillet påvirker jordskorpen og havet, og det gir opphav til unike økosystemer der organismene har tilpasset seg ekstreme fysiske og kjemiske betingelser. Studiet av slike systemer kan gi grunnlag for forståelsen av livets tilblivelse, for innovasjon av nye industrielle prosesser for produksjon av kjemiske forbindelser, og for å finne nye verdifulle biomolekyler for industrielle og medisinske innovasjoner (se 3.3).

Havbunnen rommer også geologiske strukturer med verdifulle mineralressurser som kan bli en kilde til metaller for fremtidige generasjoner. Det må legges til rette for utvikling av teknologi som kan forstå, kartlegge og utnytte disse ressursene på en måte som er økonomisk lønnsom og samtidig tar vare på unike naturmiljøer. Bruk av havbunnen og utnytting av ressursene reiser også krevende etiske og juridiske problemstillinger (se 3.4).

Dypmarine skred, tsunamier, jordskjelv og vulkanutbrudd representerer jordens geologiske pulsslag. For mennesker og samfunn medfører jordens dynamikk geofarer og katastrofer. Den dypmarine forskningen inkluderer også studier av livet i vannsøylen og sedimentene, dannelsen og utviklingen av marine sedimenter, og rekonstruksjon av tidligere tiders miljø.

Innenfor disse områdene gir grunnleggende marin forskning kunnskap av fundamental vitenskapelig og samfunnsmessig betydning. Dette er også forskningstema som vil få økende betydning etter hvert som utnyttelsen av det marine arealet øker og dyphavene gradvis industrialiseres.

NSDF vil bygge på UiBs sterke fagmiljøer for dypmarin forskning. Senteret skal være nav i et nasjonalt nettverk og ha som delmål å styrke Norges og UiBs teknologikompetanse for utvikling av marin forskningsinfrastruktur.

Kunnskapen om prosesser i det Arktiske hav er fortsatt mangelfull på grunn av isdekket. De pågående klimaendringene gjør det sannsynlig at området vil bli isfritt i

del av året, noe som vil gjøre det lettere med omfattende marin forskning i området.

Antarktis og havområdene rundt vil få økende betydning de kommende årene. Endrede klimaforhold, og spesielt redusert isdekke, vil åpne for mer menneskelig aktivitet, inkludert forskning. Endringer i havklima i og nær begge polhavene vil i sin tur gi merkbare effekter på økosystemene og artenes populasjonsdynamikk. Økt potensial for næringsvirksomhet, ressursutnyttelse og forskning vil også utgjøre et økt press på regionene. Det kreves ny innsikt i en rekke fundamentale problemstillinger knyttet til Arktis og Antarktis for å kunne forutsi framtidige endringer og å utøve en bærekraftig forvaltning av nordområdene og Sørishavet.

UiB er i dag i forskningsfronten når det gjelder å forstå de geologiske prosessene som former det nordlige Atlanterhav og Barentshavet, samt klimatiske, geobiologiske og marinbiologiske forhold i de samme områdene. UiB har gjennom SFF-ordningen bygget bro mellom fagområder innen geologi, oseanografi og biologi. UiB er derfor i en unik posisjon til å kunne gjennomføre banebrytende forskning. Ved å utvide det tverrfaglige samvirket vil en ytterligere kunne bidra med helhetlig innsikt. I tråd med våre polare tradisjoner tar UiB sikte på å være i forskningsfronten innen naturvitenskapelig, rettsvitenskapelig- og kultur- og samfunnsvitenskapelig forskning i og om Arktis og Antarktis.

3.2 Biologiske prosesser, marint miljø og økosystemdynamikk

- Overføre Sarssenteret fra UniResearch og videreutvikle samarbeidet med EMBL
- Styrke UiBs forskningsaktivitet tilknyttet Hjortsenteret for økosystemdynamikk
- Sikre god kopling mellom klimaforskning og marin økosystemforskning

Det er behov for en omfattende satsing på grunnforskning og systembiologi for å kartlegge det vide spekteret av biologiske, bio-

kjemiske og biofysiske prosesser i mangfoldet av marine arter og biotoper.

Artene og miljøet spiller sammen i komplekse økosystemer som spenner fra høyfjell til dyphav og som menneskeheten påvirker i stadig økende grad. Mange marine ressurser trues av menneskeskapte faktorer som overfiske, klimaendringer, avrenninger fra land, miljøgifter og oljevirkksomhet. En langsiktig bærekraftig høsting av marine ressurser vil kreve omfattende flerfaglig forskningsinnsats for å forstå disse endringene, prosessene bak dem, og effektene de har på natur og samfunn.

3.3 Havet og human helse

- Etablere *Centre for Ocean and Human Health*
- Etablere *Senter for bærekraftig havbruk*
- Bidra til forskning og innovasjon i havbruksnæringen gjennom etablering av *Seafood Innovation Cluster* som et GCE

Verdens befolkning ventes å øke fra 7 til 9 milliarder de neste 20-30 årene. Økt matproduksjon og mer rettferdig fordeling vil være viktig for å sikre alle en god levestandard og forebygge konflikter om tilgang til ressurser. Forskning tyder på at et «marint» kosthold har en positiv effekt på human helse. Marine organismer inneholder et potensielt skattkammer av nyttige biomedisinske produkter, og enzymer som kan gjøre industriprosesser mer miljøvennlige. Forskning viser også at nærhet til havet er viktig for menneskers psykiske helse og livskvalitet.

Havet trues av stadig økende forurensning og kystsonene påvirkes av urbanisering, utbygging og industrialisering. Slike faktorer kan også påvirke menneskets helse og velvære i en negativ retning, både gjennom maten vi spiser og ved redusert mulighet til å bruke kyst- og havområder til rekreasjon og fritid.

Kunnskap om miljøgifter og deres effekter i marint miljø og i marine arter er viktig for å sikre sunne økosystemer og produksjon av trygg mat. Det samme er kunnskap om faktorer som påvirker oppblomstring av

giftalger og spredning av sykdomsbærende mikrober. Samtidig kreves en bredere tverrvitenskapelig tilnærming for å forstå de komplekse sammenhengene mellom havene og human helse og velvære. Dette representerer en stor faglig utfordring på tvers av alle disipliner og fag, fra rettsvitenskap, samfunnsfag og risikoforskning, til psykologi, ernæring, samfunnsmedisin og miljøtoksikologi.

Forskning på det ukjente havet kan oppdage nye arter som grunnlag for lavtrofisk oppdrett av fôrorganismer. Utvikling av oppdrettssystemer uten miljøpåvirkning, og bedre kontroll av sykdom og parasitter gjennom en satsning på fiskehelse, vil være nødvendig for å nå målet om et bærekraftig havbruk i fremtiden. Konvergens av disipliner og translasjonell forskning kan legge grunnlag for nye løsninger og nye teknologier på disse feltene. Samtidig er det viktig at samfunnsfag, jus og f.eks. risikoforskning følger opp med grunnleggende kunnskap om hva denne typen teknologiutvikling kan føre med seg.

UiB og partnere i BMF har et godt utgangspunkt for å bygge et tverrfaglig internasjonalt ledende miljø for forskning på betydningen av havets helse for en trygg og bærekraftig matproduksjon. Denne forskningen bør ta utgangspunkt i den globale variasjon i menneskelig bruk av og tilpasning til det marine miljø. En slik satsing kan inkludere både klinisk forskning på metabolske effekter av sjømat og forskning på klimateffekter og menneskelige aktiviteter på matproduksjon og helse i utviklingsland. Flere utviklingsland vil kunne få store problemer med fiskeri i sine nærområder og sin akvakulturproduksjon som følge av et endret globalt klima og endring av regionale økosystemer.

3.4 Forvaltning av havområder og marine ressurser

- Etablere *Centre for Ocean Governance (COG)*, gjerne i samarbeid med NHH

Havet fremstår på mange måter som den siste allmenning i verden. Prinsippet om havets frihet var lenge styrende for utnyt-

ting av havets ressurser. Nye tekniske muligheter har gitt en sterkt økende nasjonal og internasjonal konkurranse om havområder og marine ressurser. «Almenningens tragedie» i form av overforbruk av marine ressurser og uopprettelig forurensing av marint miljø kan bli en realitet. Nye rettslige og politiske ordninger for styring og forvaltning av havområdene og de marine ressursene må utvikles. FNs havrettskonvensjon har lagt store havområder og ressurser til kyststatene. Store områder er likevel internasjonale uten tilfredsstillende rettsregime for forvaltning av fiskebestander og andre marine ressurser.

Den økte konkurransen om marine biologiske ressurser og mineralressurser krever et sterkere internasjonalt regime for fordeling av ressurser og for konfliktløsning. Norge har rådighet over en eksklusiv økonomisk sone og kontinentalsokkel som er flere ganger større enn landområdet. En økende «domestisering» av kystsonen og havområdene ved havbruk og ved at energiproduksjon og annen virksomhet flytter til havs og båndlegger areal, skaper også behov for utvikling av rettsregimer som sikrer forsvarlig utnyttelse, vern av økosystemer, og hindrer arealkonflikter.

COG skal legge til rette for samarbeid mellom rettsvitenskap, samfunnsvitenskap, økonomi og naturvitenskap og også binde sammen forskningsmiljøer ved UiB og NHH. Målet er å utvikle et sterkt og bærekraftig rettsregime for marin forvaltning. Senteret skal forske på utvikling av regler og systemer for forvaltning av hav og marine ressurser, inkludert polare områder, i et nasjonalt så vel som et globalt perspektiv.

COG kan nyttiggjøre seg den omfattende samfunns- og naturvitenskapelige kompetansen ved UiB og bidra sterkt til utvikling av modeller for kunnskapsbasert, bærekraftig forvaltning av både globale marine ressurser og de store havområdene Norge har ansvar for.

4. Betydningen av det ikke-marine UiB

UiB sin marine satsning hviler tungt på grunnforskning i en rekke disipliner. Mole-

kylær- og cellebiologi er en integrert del av marin- og medisinsk forskning, og sterke fagmiljøer i informatikk og matematikk er nødvendig for forskning på hav, klima og energi. Forvaltningens og næringens behov for effektive informasjonssystemer vil kunne avhjelpest med utnyttelse av informasjonsvitenskapelig kompetanse. En ny ressurser er *Norsk medborgerpanel* som bygger lange tidsserier om holdninger. Kobling av opinionsdata med tradisjonelle data for marin forskning gir gode muligheter for forskning om holdninger til marin forvaltning. UiBs marine satsning er avhengig av at UiB forblir et grunnforskningsdrevet breddeuniversitet. Den marine satsningen vil støtte opp under denne bredden ved å kunne tiltrekke studenter og ekstern finansiering langt ut over det som i dag oppfattes som marine fag.

5. Utdanning og studentattraktivitet

Formidlingsavdelingen har ansvar for tett dialog med fagmiljøene for at UiB sin marine profil skal nå ut til et bredt spekter av målgrupper.

- Utvikle samarbeid med videregående skoler for å tiltrekke dyktige studenter til marine fag ved UiB
- Utvikle og synliggjøre flere marint relaterte bachelorprogram som skal være attraktive for skandinaviskspråklige studenter og potensielle nasjonale arbeidsgivere
- Utvikle og synliggjøre flere marint relaterte masterprogram som skal være attraktive for internasjonale studenter og potensielle nasjonale arbeidsgivere
- Opprette en marin forskerskole for UiB og samarbeidende institusjoner

Tradisjonelt har fagtilbudet ved UiB utviklet seg ved at økt etterspørsel etter utdanning har medført behov for flere undervisningsstillinger. Dette har i sin tur hatt stor betydning for forskningsomfanget i faget. Størrelsen på ungdomskullene i Norge vil falle svakt de kommende årene. Økt tilstrømming til marine studier ved UiB vil derfor måtte skje som resultat av økt inter-

esse i ungdomskullene eller et bredere rekrutteringsgrunnlag for studenter.

Medlemskap i forskerskolen skal være åpent for alle marine forskere og PhD-studenter, gjennom medlemskap i et marint forskningscenter eller en marin forskningsgruppe. Skolen skal bidra til kvalitet, internasjonalisering og profilering gjennom å finansiere utenlandsopphold for PhD-studenter, mottak av utenlandske PhD-studenter, flere årlige internasjonale workshops/sommerskoler og konferanser. Skolen skal arrangere kurs i temaer som gjennomføring av PhD-graden, forskningsgruppedynamikk, faglig ledelse, samt «store spørsmål» i de marine fagene. Skolen skal tilrettelegge for avtaler mellom UiB og utenlandske universiteter om fellesgrader og delt veiledning.

6. Infrastruktur

- Utrede innretning og lokalisering av ny marin feltstasjon med tilknytning til EMBRC og Unescos biosfæreprogram, sammen med partnere i BMF
- Utrede innretning av geofokusert og miljøvennlig forskningsfartøy etter Håkon Mosby enten i felles rederi med HI eller som del av nasjonalt rederi for forskningsfartøyer
- Bidra i den europeiske utvikling av overvåkingsteknologi og observasjonsnettverk på havbunnen
- Samordne marin teknologisk kompetanse og ressurser på tvers av institutter og sentre. Etablere et tettere teknologisamarbeid mellom et slikt samordnet miljø, våre samarbeidspartnere, og marine teknologiselskaper
- Utnytte Forskningsrådets infrastrukturprogram målrettet for å bygge ut marin infrastruktur og utvikle teknologikompetansen hos UiB og våre samarbeidspartnere

Marin forskning er avhengig av kostbar infrastruktur som fartøyer, feltstasjoner, laboratorier, tungregnerressurser, instrumentparker og tilhørende teknisk ekspertise. Store miljøer og mange brukere er av-

gjørende for å kunne finansiere investering, drift og videreutvikling av den infrastruktur som kreves for å utføre nyskapende forskning og utdanning.

Marin forskning av høy kvalitet er også i økende grad avhengig av mange forskeres samlede kompetanse. Mekanismer som bidrar til vekst i det marine kunnskapsmiljøet i Bergen vil derfor også bidra til høy kvalitet og være en forutsetning for økt internasjonal synlighet. Vekst er derfor en viktig mekanisme for å styrke kvaliteten på UiBs marine forskning.

7. Samarbeid nasjonalt og internasjonalt

Regionalt

- Arbeide sammen med kommune og BMF for å gjøre Bergen til en havby, med vekt på: 1) arenaer for nysgjerrighet for ungdom, innbyggere og besøkende, 2) arenaer for utdanning for forskning, forvaltning og næring, 3) arenaer for innovasjon innen teknologi, forvaltning og næring, og 4) arenaer for banebrytende tverrfaglig og tverrinstitusjonell forskning
- Bygge opp kompetanse på og utdanning knyttet til marin teknologi i utvidet samarbeid med relevant næringsliv og HiB
- Utvikle stadig tettere samarbeid med nåværende og eventuelle nye partnere i BMF
- Arbeide for at CMR og forskningsmiljøene på Nordnes kan samlokaliseres med UiB og Uni Research

Nasjonalt

- Arbeide for å lokalisere nasjonale og europeiske sentre og infrastrukturer til den marine campusen og Bergensområdet
- Ta en ledende rolle i koordinering av norsk deltakelse i marine forskningsprogram internasjonalt og i EUs rammeprogrammer

Internasjonalt

- Utvikle tett samarbeid med viktige utdannings- og forskningsinstitusjoner i EU, USA, Kina, Japan, India og Sør-Afrika
- Avsette ressurser for utveksling av studenter og forskere
- Avsette ressurser for økt deltakelse i organisasjoner som gir innspill til forskningsprogrammer og politisk beslutningsnivå
- Delta aktivt i European Marine Board og være nasjonal koordinator av universitetssektoren
- Bli en aktiv deltaker i Euromarine

UiB vil vinne mye på et tettere samarbeid med HI, Uni Research, Nansensenteret, NIFES, Nofima, CMR og helseforetaket gjennom styrking av arbeidet i BMF. HiB, NHH, SNF og NIVA er også viktige bidragsytere til marin satsning innen samfunnsfag, jus og marin teknologisk forskning. Det vil gi betydelige synergieffekter om mest mulig av marin forskning i Bergen kan samlokaliseres.

Dette tette samarbeidet må også utnyttes til å fremme befolkningens, spesielt i den kommende generasjons, nysgjerrighet og forståelse for havets betydning. Bergens marine campus må derfor inneholde installasjoner for publikum, skoleungdom og forskning. VilVite har allerede infrastruktur for sjøvannsinntak. Det er naturlig at VilVite utvikler en marin paviljong som kan være komplementær til Akvariet ved Havforskningsinstituttet. En marin paviljong kan inneholde et virtuelt «Mare Minimum» der besøkende kan simulere hvordan klimaendringer vil påvirke miljøet i Polhavet og potensielle konflikter dette kan føre til.

Værdata kan kobles til prøvetaking i Store Lungegårdsvann og en utendørs marin vannsøyle som kan manipuleres for å vise atferd hos plankton og fisk.

8. Organisasjonsmodell for satsinger

8.1 Koordinering av forskningsinnsats og infrastruktur

- Etablere generiske virkemidler for å fremme utvikling av fremtidige sentre
- Sikre godt samspill mellom det marine satsingsfeltet og satsingene på klima og utvikling ved UiB
- Utnytte det marine innovasjonspotensialet i tett samhandling med BTO

Nye problemstillinger knyttet til bruk av marine ressurser og marint miljø krever tverrfaglige tilnærminger. Valg av organisasjonsmodell for målrettede satsinger i marin forskning og utdanning må tilpasses oppgavens art og varighet. Forskningsrådets satsing på sentre for fremragende forskning ble lansert i 2002. UiB har i samarbeid med partnere i regionen opprettet mange forskningssentre inkludert Sarssenteret, Bjerknessenteret (SFF), Senter for geobiologi (SFF), Michelsensenteret for målevitenskap (SFI), Sea Lice Research Centre (SFI), Centre for Research based Innovation in sustainable Fish Capture and pre-processing Technology (SFI) og Hjortsenteret.

UiB har svært gode erfaringer med sentermodellen, men da den også skaper organisatoriske utfordringer knyttet til gjennomføring av tradisjonelle instituttoppgaver, er forankring og eierskap på alle nivåer vesentlig for å lykkes.

For å drive forskning på internasjonalt nivå er det også viktig å styrke uformelle nettverk gjennom prosjekt- og program-samarbeid. Dette kan bidra til en kritisk masse av forskere for en forskningstematisk satsing, og vil i andre tilfeller være en god start på et formalisert samarbeid.

8.2 Økonomi og finansiering

- Avsette strategiske midler til midlertidige rekrutteringsstillinger og utstyrsmidler som fødselshjelp til oppstart av nye forskningssentre
- Arbeide målrettet og med egnede virkemidler for å utnytte ordninger som BFS,

ERC, Horizon 2020, SFF, SFI, SFU, GCE og Forskningsrådets programmer til å tiltrekke dyktige forskere og finansiere viktig forskning og kostbar infrastruktur

- Samarbeide med BMF for å utløse finansiering av den marine campusen, feltstasjonen og forskningsfartøyer
- Samarbeide med BFS for å tiltrekke faglige ledere
- Samarbeide med kommune, fylke, Amalie Skram videregående skole, Vil Vite og private om finansiering og drift av møtearenaer for nysgjerrighet og lærelyst

UiBs marine satsninger er svært ambisiøse og krever betydelig ekstra finansiering utover UiBs ordinære budsjett. Det vil kreves både ekstraordinære avsetninger i Statsbudsjettet og sterk økning i tildeling av konkurranseutsatte midler fra Forskningsrådet, EU og stiftelser og av private gaver. UiB skal prioritere å arbeide for disse målene, og avsette interne midler både som egenandel i større prosjekter og som posisjonering for å utløse fremtidig ekstern finansiering.

8.3 Ledelsesmodell for UiBs marine satsing

- Etablere en organisasjonsmessig overbygning over de marine forskningssentrene, forskerskolen og de tunge infrastrukturene
- Etablere en styringsgruppe og opprette en åremålsstilling som leder for den marine satsningen

Marine fag har klare trekk av «Big Science» der overordnet forskningsledelse er viktig. Dette vil også styrke det faglige samarbeidet mellom forskere på tvers av UiBs grunnenheter.

«Marum» som organiserer den marine forskningen ved Universitetet i Bremen, kan med noen justeringer være en egnet modell for UiB. Der er marine forskere både fulle medlemmer i sine institutter med normale undervisningsplikter og medlemmer i Marum. Marum har en ledergruppe

med en direktør som har status som dekan og møter i rektors ledergruppe.

Ledelsen av den marine satsningen får seks oppgaver:

- 1) Følge opp og videreutvikle de marine forskningssentrene
- 2) Drifte forskerskolen og bidra til utvikling av marine utdanningsprogrammer
- 3) Styrke UiBs institusjonelle marine infrastruktur, herunder også fartøy og feltstasjon
- 4) Være rådgiver i saker som angår UiBs strategi for marin forskning og utdanning
- 5) Arbeide for å skaffe finansiering til de store marine satsningene
- 6) Ha et strategisk ansvar for å rekruttere fremragende forskere til de marine satsningsfeltene

Ledere av UiBs marine forskningssentre og forskerskolen samt andre medlemmer utpekt av universitetet utgjør styringsgruppen for den marine satsningen. Direktøren ansettes på åremål og møter i rektors ledergruppe. UiBs dekaner og instituttledere deltar etter behov på styringsgruppens møter. Til støtte for gruppens arbeid oppnevnes en vitenskapelig rådgivende komite av internasjonalt ledende forskere.

9. Forkortelser

BFS: Bergen forskningsstiftelse

BMF: Bergen marine forskningsklynge

BTO: Bergen teknologioverføring AS

CMR: Christian Michelsen Research AS

COG: Centre for Ocean Governance

EMBL: European Molecular Biology Laboratory

EMBRC: European Marine Biological Resource Centre

ERC: European Research Foundation

ESFRI: the European Strategy Forum on Research Infrastructures

F/F: forskningsfartøy

GCE: Global Centre of Expertise

HI: Havforskningsinstituttet

HiB: Høyskolen i Bergen

NHH: Norges handelshøyskole
 NIFES: Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
 NIVA: Norsk institutt for vannforskning
 NSDF: Nasjonalt senter for dypmarin forskning
 SFF: Senter for fremragende forskning
 SFI: Senter for forskningsdrevet innovasjon
 SFU: Senter for fremragende utdanning
 SNF: Samfunns- og næringslivsforskning AS

10. Kilder

Duarte, C.M., M. Holmer, Y. Olsen, D. Soto, N. Marbà, J. Guiu, K. Black & I. Karakassis (2009). Will the oceans help feed humanity? *BioScience* 59: 967–976.
http://www.aquafeed.com/documents/1259799636_1.pdf

Field, C.B., M.J. Behrenfeld, J. T. Rander-son & P. Falkowski (1998). Primary pro-duction of the biosphere: Integrating ter-restrial and oceanic components. *Science* 281: 237-240.
http://www.planta.cn/forum/files_planta/237_196.pdf

Glenn, J.C., T.J. Gordon & E. Florescu (2011). *2012 State of the Future*.
<http://www.millennium-project.org/millennium/2012SOF.html>

HAV21, Forskningsrådet, Oslo (2012).
<http://www.hav21.no>

Lange linjer – kunnskap gir muligheter. Melding til Stortinget 18 (2012-2013).
<http://www.regjeringen.no/nn/dep/kd/Dokument/proposisjonar-og-meldingar/stortingsmeldingar/2012-2013/meld-st-18-20122013.html?id=716040>

McDonough N. (Red.) (2013). *Navigating the Future IV*. Position Paper 20. European Marine Board.
[http://www.marineboard.eu/images/publications/Navigating the Future IV-168.pdf](http://www.marineboard.eu/images/publications/Navigating%20the%20Future%20IV-168.pdf)

Olavsén T., U. Winther, Y. Olsen & J. Skjermo (2012). *Verdiskaping basert på produktive hav i 2050*. Rapport fra en arbeidsgruppe oppnevnt av Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab (DKNVS) og Norges Tekniske Vitenskapsakademi

(NTVA).

[http://www.sintef.no/upload/Fiskeri_og_havbruk/Publikasjoner/Verdiskaping basert på produktive hav i 2050.pdf](http://www.sintef.no/upload/Fiskeri_og_havbruk/Publikasjoner/Verdiskaping_basert_p%C3%A5_produkative_hav_i_2050.pdf)

Sarpebakken, B., D.W. Aksnes & T. Røsdal (2013). *Marin FoU og havbruksforskning 2011. Ressurser og resultater*. NIFU Rapport 12/2013.
<http://www.nifu.no/files/2013/03/NIFUrapport2013-12.pdf>

The Future We Want. (2012) <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/476/10/PDF/N1147610.pdf?OpenElement>

The Oceans Compact. (2012)
[http://www.un.org/Depts/los/ocean_compact/SGs OCEAN COMPACT 2012-EN-low res.pdf](http://www.un.org/Depts/los/ocean_compact/SGs_OCEAN_COMPACT_2012-EN-low_res.pdf)

The State of Food Insecurity in the World 2009. Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Roma (2009).
<http://www.fao.org/docrep/012/i0876e/i0876e00.htm>

The State of World Fisheries and Aquaculture 2010. Food and agriculture organization of the United Nations, Roma (2010).
<http://www.fao.org/docrep/013/i1820e/i1820e00.htm>

Verdens fremste sjømatnasjon. Melding til Stortinget 22 (2012-2013).
<http://www.regjeringen.no/nb/dep/fkd/dokument/regpubl/stmeld/2012-2013/meld-st-22-20122013.html?id=718631>

Walsh, P.J. et al. (2008). *Oceans and Human Health. Risks and Remedies From the Seas*. Academic Press.