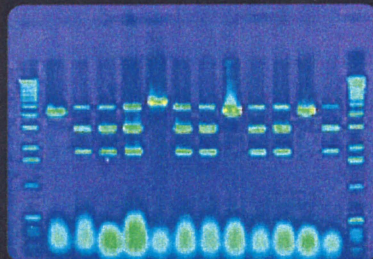
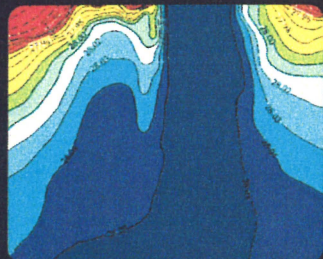
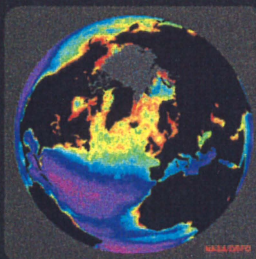




Marint Utvalg
Det matematisk naturvitenskapelige fakultet
Universitetet i Bergen

Forslag til organisering av marin forskning og undervisning ved UiB





UNIVERSITETET I BERGEN

MARINT UTVALG

Det matematisk naturvitenskapelige fakultet

Det matematisk naturvitenskapelige fakultet
Universitetet i Bergen

Marint utvalg ved Det matematisk naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen (UiB) legger med dette fram sin instilling om organisering av marin forskning og undervisning ved UiB. Utvalget legger stor vekt på at det må foretas omfattende endringer i måten marine aktiviteter er strukturert på ved universitetet, og ber om at fakultetet og universitetets øvrige organer så snart som mulig foretar en konkret vurdering av de forslag som ligger i instillingen.

Utvalget leverer en samlet innstilling på alle punkt med unntak av valget av organisasjonsmodell for en samlet marin enhet ved UiB. Flertallet foreslår at en samler marin virksomhet i et Marint fakultet, mens mindretallet (Høiland) forslår at man samler marin virksomhet i et marint storinstitutt/senter.

Bergen 10.11.97


Dag Aksnes


Jarle Berntsen

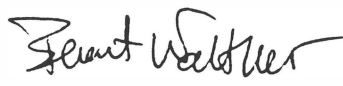

Harald Høiland


Ola M. Johannessen

SIGN
Ulf Lie


Harald Svendsen

SIGN
Tron Frede Thingstad


Bernt Walther


Eystein Jansen

Innhold

	<u>Side</u>
1. Utvalgets oppnevning og mandat	2
2. Sammendrag og anbefalinger	3
3. Målsetting og avgrensning	8
4. Nåsituasjonen	8
4.1 Nasjonal / internasjonal forskningspolitikk	9
4.2 Organisering ved UiB i dag	13
4.3 Problemer med nåværende organisasjonsstruktur ved UiB	18
5. Diskusjon av Faglig Program for en samordnet marin forskningsenhet ved UiB	21
5.1 Oseanografi, atmosfære- og klima-og miljøforskning	21
5.2 Marin biologi og marin bioproduksjon	31
5.3 Marin teknologi og modellering	37
5.4 Om forslaget om etablering av et samlet biologiske storinstitutt ved Mat. nat. fak.	42
6. Forslag til ny organisasjonsmodell for UiBs marine forskning og undervisning	44
6.1 Mulige organisasjonsmodeller for marin forskning og undervisning ved UiB	44
6.2 Forslag om å opprette et «Marint Fakultet»	49
7. Undervisning	51
8. Infrastruktur	52
8.1 Lokalisering	52
8.2 Logistikk og marin infrastruktur	53
9. Implementering	53
10. Finansiering og ressursallokering	54
11. Forhold til andre aktører i Bergensregionen	55
12. Liste over forkortelser	56

1. Utvalgets oppnevning og mandat

Styret for Det matematisk naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Bergen vedtok på sitt møte 31. januar 1996, med senere justering å opprette et utvalg for Marine Fag ved fakultetet. Utvalget ble gitt følgende mandat:

1. Virke som kontaktutvalg for innad- og utadrettet virksomhet vedrørende marine disipliner i Bergensområdet.
2. Legge forholdene organisatorisk og ressursmessig til rette for å kunne øve større innflytelse på forskningspolitikken og samordne kontakten utad.
3. Planlegge og fremme multidisiplinære forskningsprosjekter.
4. Utrede og kartlegge de marine disipliners plass ved Universitetet i Bergen.
5. Utvikle det faglige samarbeid mellom Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen på områder hvor dette anses naturlig.
6. Fremme forslag om nye forskningsfelt og utdanningsveier innenfor marine fag.
7. Knytte nærmere kontakt med næringslivet med tanke på de behov de måtte ha for forskning og kompetanse.
8. Sikre og være med på å bygge ut Bergensmiljøene til et internasjonalt forskningssenter for marin forskning.

Utvalgets sammensetning:

Prof. Harald Høiland, Kjemisk Inst., leder
Prof. Dag Aksnes, Inst. for Fiskeri & Marinbiologi
Prof. Jarle Berntsen, Matematisk Inst.
Prof. Eystein Jansen, Geologisk Inst., utvalgets sekretær
Prof. Ola M. Johannessen, Nansen Senter for Miljø og Fjernmåling
Prof. Ulf Lie, SMR
Prof. Harald Svendsen, Geofysisk Inst.
Prof. Tron Frede Thingstad, Inst. for Mikrobiologi
Prof. Bernt Walther, Inst. for Molekylærbiologi

Utvalget startet sitt arbeid i midten av høstsemesteret 1996. I vurderingen av det omfattende mandatet valgte utvalget utfra en samstemt oppfatning av nåsituasjonen å prioritere arbeidet med mandatets pkt. 2, 4, 6, 8. Denne innstillingen konsentreres derfor om *organiseringen* av marin forskning og undervisning ved UiB med den begrunnelse at det er vanskelig å komme videre med de andre punktene i mandatet uten at man griper fatt i denne delen og gjør noe med måten UiB selv organiserer sin marine virksomhet. Det videre arbeidet med mandatet vil kunne følges opp av utvalget eller andre organer avhengig av hva som skjer med organiseringen.

Utvalget leverer en samlet innstilling på alle punkt med unntak av valg av organisasjonsmodell for en samlet marin enhet ved UiB. Et flertall (alle medlemmer unntatt Høiland) foretrekker at det opprettes et Marint Fakultet, mens mindretallet (Høiland) vil foretrekke at enheten blir et storinstitutt/senter under Mat.nat.fak.

2. Sammendrag og anbefalinger

Styret for Det matematisk naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Bergen vedtok på sitt møte 31. januar 1996, med senere justering å opprette et utvalg for Marine Fag ved fakultetet. I vurderingen av det omfattende mandatet valgte utvalget utfra en samstemt oppfatning av nåsituasjonen å prioritere arbeidet medfølgende punkter i mandatet:

- Legge forholdene organisatorisk og ressursmessig til rette for å kunne øve større innflytelse på forskningspolitikken og samordne kontakten utad.
- Utrede og kartlegge de marine disipliners plass ved Universitetet i Bergen.
- Fremme forslag om nye forskningsfelt og utdanningsveier innenfor marine fag.
- Sikre og være med på å bygge ut Bergensmiljøene til et internasjonalt forskningssenter for marin forskning.

Utredningens mål er å få etablert en struktur for planlegging, utbygging og styrking av marin forskning og undervisning ved UiB. Utvalget viser til den store enighet det er ved UiB både i sentrale programformuleringer og ved Det matematisk naturvitenskapelige fakultet om at marine fag er et hovedsatsningsområde for Universitetet, men konstaterer at det gjenstår mye før denne satsningen er tydelig og preger Universitetets fremtoning både sett innenfra og utenfra. Utvalget mener at om UiB skal fremstå som et Universitet med en hovedforankring innenfor Marin Forskning, må denne være langt mer synliggjort i organisasjonen.

Utvalgets Konklusjoner:

- Det er et misforhold mellom UiBs mål om å være et ledende marint universitet og den styrke UiB fremstår med. Utvalget er av den oppfatning at dette i stor grad henger sammen med den svake organiseringen av marin virksomheten ved UiB.
- I utvalgets analyse av instituttenes seneste budsjettframlegg og de vedtak som er gjort med innspill til fakultetets strategiplan finner vi (med unntak av Institutt for Fiskeri og Marinbiologi (IFM) og Geofysisk institutt (GFI) lite som tyder på at man fra enkeltinstituttens side tar sikte på å styrke de marine aspekter faglig eller organisatorisk.
- Utvalget konkluderer derfor med at marin forskning og undervisning ved UiB kjennetegnes av manglende organisering, og at marin virksomhet er strukturert på et vis som idag på mange vis er en anakronisme. UiBs organisering av marine fag er ulik alle kjente universiteter som satser på marine forskning. Utvalget mener dette fører til vesentlige svakheter.
- Utvalget mener det er ingen tilfeldighet at man ved så godt som alle andre universiteter med marine ambisjoner velger å etablere større tverrfaglige enheter for marin forskning og undervisning. Dette skyldes at man har tatt konsekvensen av de mange særtrekk ved marin virksomhet som nødvendiggjør en enhetlig organisering. Følgelig er det et paradoks at man holder på en annen løsning ved UiB. Holdt opp mot de problemer utvalget mener hefter ved UiBs fragmenterte organisering, er det gode grunner til å foreslå alternative modeller for å få en bedre samordning av dette feltet ved UiB.
- Den fragmenterte strukturen for marine fag ved UiB medfører at det ikke finnes sentrale beslutningsorganer som har marine fag som særskilt ansvarsområde, verken når det gjelder undervisning eller forskning. Det eneste unntaket er forskningsfartøyutvalget som administrerer UiBs forskningsfartøyer.

- Utvalget mener at det ikke er mulig å etablere UiB som et ledende senter for marin grunnforskning uten at man griper fatt i de problemene som skapes av den fragmenterte organiseringen, og skaper en samlet marin organisasjon som kan fremme og styrke marin forskning og undervisning ved UiB.
- Utvalget mener også at en samling av den marine virksomheten ved UiB i en enhet som forvalter UiBs marine strategi og kompetanse pr. idag er det viktigste enkeltskritt som kan føre de mange marine forskningsmiljøene i Bergensregionen sammen i et tettere og forpliktende samarbeid.

Utvalgets anbefalinger

Forslag til faglig program for en samlet marin virksomhet ved UiB:

1. Oseanografi, atmosfære- og klimaforskning

- meteorologi
- fysisk oseanografi
- kjemisk oseanografi
- biologisk oseanografi
- geologisk oseanografi
- klimaforskning

2. Marinbiologi og Marin bioproduksjon

- biogeografi
- biodiversitet
- mikrobiologi
- økologi
- økofysiologi
- fiskeribiologi
- akvakultur
- fiskehelse
- parasittologi
- cellulær produksjon og marine biokjemikalier
- Marin miljøforskning

3. Teknologi og modellering

- numeriske metoder
- fjernmåling
- assimilering
- marine informasjons system (MIS) og visualisering
- operasjonell oseanografi
- marin instrumentering

- Utvalget mener det er svært vesentlig å holde miljøet i geofysikk (meteorologi/oseanografi) samlet ved en eventuell omorganisering av den marine virksomheten. Utvalget mener også at den innretningen Geofysisk Inst. idag har lagt seg på med en fokusering rundt klimaspørsmål og kobling av hav og atmosfæreforskning gjør det særlig naturlig at hele virksomheten ved GFI samlet går inn i en etablering av en samlet enhet for marin forskning. Utvalget ser det som uproblematisk å ha ikke marin virksomhet, slik som atmosfæreforskning, innenfor en marin enhet og viser til at dette fungerer utmerket ved ledende marine forskningssentra ellers i verden.
- Utvalget mener det er viktig for den marine virksomheten ved UiB at den geologisk oseanografiske forskningen blir knyttet tett til oseanografien ellers.

- Det kan anføres gode grunner for enten å knytte et biologisk oseanografisk fagmiljø til en *oseanografisk* enhet som inkluderer fysisk, kjemisk, geologisk og biologisk oseanografi, eller alternativt til en ren *marin biologisk* enhet. For de nærmeste 10-20 årene mener vi at de største innovasjonsmulighetene, med tanke på forskning og undervisning, ligger i etableringen av en større oseanografisk enhet som inkluderer biologisk oseanografi
- Utvalget mener det er flere fagfelt innen marin forskning som i stor grad vil kunne dra nytte av en samlokalisering og samordning. Et eksempel er klimaforskning som er et særlig viktig fagfelt for den marine forskningen, siden havets betydning for klimautviklingen vil være svært sentralt for landet vårt.
- Utvalget mener også at marin miljøforskning er et viktig felt å få en koordinert og målrettet forskningsinnsats på.
- Marin biologisk forskning må stå sentralt i den marine satsingen ved UiB. Utvalget mener det er riktig å samle de marine biologiske forskerne inn under en felles *marin* overbygning. Bare dette vil kunne sikre en effektiv satsing på marin biologisk forskning ved UiB. Utvalget tror ikke at et generelt Biologisk institutt, slik en har ved UiO, vil kunne styrke den marine satsingen ved UiB.
- Utvalget vil se den som svært positivt om det mikrobiologiske fagmiljøet med sin sterke forankring i marine problemstillinger ble tilknyttet en samlet marin enhet ved UiB. Man ser problemene som vil oppstå for mikrobiologi som fagdisiplin, men vil i utgangspunktet anta at dette er spørsmål som kan løses innenfor den marine strukturen, og at en oppdeling av det mikrobiologiske fagmiljøet ikke er ønskelig.
- Utvalget ser molekylærbiologi som en viktig side ved den marine forskningen ved UiB, og mener dette fagfeltet må knyttes til en samlet marin enhet. Utvalget ser problemer ved å splitte opp det nylig etablerte Molekylærbiologisk institutt (MBI), og mener dette feltet bør kunne finne tilknytningsformer i tråd med forslagene i kap. 6.
- En samling av fagfolk ved UiB innenfor en marin enhet som dekker aksene fra analyser, evaluering og forbedring av numeriske metoder til viktige geofysiske studier med numeriske modeller, vil kunne gi UiB en ledende posisjon internasjonalt på dette området.
- Satellitt og flybasert jordobservasjon (fjernmåling) er og vil forbli et vesentlig verktøy i kartlegging og overvåkning av det marine miljø. Kompetansen som er etablert i Bergen innen utvikling og validering av anvendelser av denne type data bør videreføres mot en mer generell utdanning i bruk og anvendelser av fjernmåling innen de marine disipliner.
- En stadig større datamengde om det marine miljø vil bli tilgjengelig fra en rekke type informasjonskilder og sensorer. Dette krever tilgang på effektiv teknologi som kan lagre, organisere, kombinere og visualisere data fra de forskjellige kilder. Utvikling og bruk av dedikerte marine informasjonssystem (MIS) bør ha en viktig rolle innen den marine satsning ved UiB.
- Utvalget ser det som viktig at utvikling, undervisning og forskning relatert til operasjonell oseanografi blir etablert i Bergen.
- Utvalget mener en vesentlig svakhet ved UiBs marine virksomhet er mangel på koordinert infrastruktur og satsning på eksperimentell havgående forskning og medfølgende utvikling av marin instrumentering og måleteknologi. Det er derfor en utfordring for en samling av marin forskning ved UiB at disse problemene blir gitt høy prioritet.

Forslag til nyorganisering av marin virksomhet ved UiB

Utvalget har vurdert fire organisasjonsmodeller for den marine virksomheten ved UiB:

1. Beholde nåværende organisering, men opprette koordineringsfunksjoner/programmer.
2. Etablere et marint fakultet direkte under DAK
3. Etablere et marint senter/institutt under Mat nat Fak.
4. Etablere et frittstående senter sammen med eksterne sentre i Bergensregionen

Utvalget har konsentrert seg om alternativ 2 og 3, og mener alternativ 1 ikke er tjenlig, mens alt. 4 ikke er ønskelig på det nåværende tidspunkt.

- Utvalgets flertall (alle unntatt Høiland) mener at modell 2 (Fakultetsmodellen) er den optimale løsningen og anbefaler Universitet å etablere et Marint Fakultet med særlig ansvar for forskning og høyere grads undervisning. Utvalgets flertall mener det vil være lettere å få etablert en tung aktør på den marine sektoren ved at den marine virksomheten gis status som fakultet, og at dette er den beste måten å synliggjøre UiBs prioritering av marin forskning og undervisning. Flertallet viser her til den organisering de fleste andre «marine» universiteter har valgt og til nylig etablering av nye fakultet ved andre norske universitet. Det vil gjøre det enklere å få enighet om å samle de marine miljøene innenfor et fakultet enn i et storinstitutt, fordi man ved instituttløsningen faktisk vil minske den relative representasjonen de marine fag har innenfor fakultetet i forhold til idag. Et mindretall (Høiland) mener «instituttmodellen» (se neste punkt) er å foretrekke. Hovedelementer i fakultetsmodellen kan også benyttes under instituttmodellen. Forøvrig er utvalget samstemt i sine forslag når det gjelder det faglige opplegget for en samlet marin enhet, måten den bør organiseres på i underavdelinger og de behov som gjelder for infrastruktur, samlokalisering og ressursforhold.
- Utvalgets mindretall (Høiland) mener at en samling av marin virksomhet i et institutt/senter under Mat. nat. fak. er å foretrekke, særlig av hensyn til behovet for samordning av undervisning innenfor Mat.nat.fakultetet. Forutsetningen for at dette skal være vellykket er at et slikt institutt gis en særstilling i forhold til den normale instituttstrukturen. Dette gjelder både styringsform, råderett over inntjening og myndighet til å føre marin forskningspolitikk på vegne av UiB. Videre må ressurstildelingen reflektere de store ekstraomkostninger marin forskning krever og harmonere med UiBs formulering om marine fag som et særlig prioritert område. Instituttet/senteret må sikres en representasjon i strategisk viktige styrer og organer ved UiB som går utover det dagens institutter har i dag. Hvis det ikke er mulig å gi instituttet en særskilt økonomisk og formell status fraråder mindretallet en organisering av den marine virksomheten etter instituttmodellen, og vil foretrekke at det etableres et eget fakultet.

CA. STØRRELSE PÅ MARINT FAKULTET

FORUTSATT ET FAGLIG PROGRAM SOM SKISSERT I KAP. 5:

- ca. 70 Faste vit. stillinger
- ca. 95 stipendiater forskere
- ca. 65 teknisk/administrativt personale
- ca. 160 hovedfagsstudenter
- Totalt: ca. 390 personer

Utvalget ønsker at underorganiseringen av denne nye marine enheten ikke skal være en direkte videreføring av den gamle instituttoppdelingen, men at den skal gi muligheter for nye faglige konstellasjoner, der de eksisterende forskningsgruppene holdes samlet, men inngår i enheter med en videre basis. Underorganiseringen av Marint Fakultet foreslås i 3 faglige avdelinger/grunnenheter.

1. Oseanografi, atmosfære- og klimaforskning
2. Marinbiologi og Marin bioproduksjon
3. Teknologi og modellering

- I tillegg til vanlige fakultetsadministrative oppgaver, vil særegne sentrale stabsfunksjoner ved Marint Fakultet være:
 - Teknisk avdeling med ansvar for marin infrastruktur, fartøydrift.
 - IT avdeling
 - Markedsføring/prosjektinitiering, prosjektkoordinering, prosjektdriftskontor.
- Med den profil fakultetet vil få, vil det ha en særlig vekt på undervisning på høyere grad og Dr.gradsnivå, og på å lage nye og tilpasse eksisterende studieveier slik at de får en spesifikk marin retning. Ved sammenligning med institusjoner i utlandet vil Marint Fakultet i sum fremstå som en «Graduate School of Marine and Atmospheric Science», med tyngde på forskning og høyeregrads undervisning.
- Utvalget mener det er helt avgjørende for utviklingen av et Marint Fakultet at fagmiljøene integreres fysisk. For store avstander vil ikke skape tilstrekkelig samhandling og samforståelse, noe som er viktig når nye samarbeidskonstellasjoner med fagmiljø med forskjellig historikk og faglig forståelse skal etableres. Både den eksisterende tunge infrastruktur på HiB, kaiområdene og den naturlige maritime tilknytningen gjør en lokalisering i og ved HiB naturlig.
- Utvalget mener den viktigste forutsetningen for en markert styrking av den marine virksomheten ved UiB ligger i at man gjør de nødvendige organisatoriske endringene. Det ligger et stort uutnyttet potensiale i den satsningen som alt skjer i form av stillinger, infrastruktur og etablerte fagmiljø. Samtidig mener utvalget det er vesentlige svakheter som bare kan løses ved at den marine sektoren får tilført nye ressurser. Disse svakhetene er så vesentlige at vi ikke tror etableringen av en samlet marin enhet vil være vellykket uten at det tilføres nye ressurser, særlig på tre felt:
 1. Prioritere bygging av sterke forskningsgrupper.
 2. En kraftig forbedring av det tekniske støtteapparatet
 3. En sterk oppgradering av det vitenskapelige utstyret, særlig feltutrustningen.

3. Målsetting og avgrensning

Denne planens mål er å få etablert en struktur for planlegging, utbygging og styrking av marin forskning og undervisning ved UiB. Utvalget viser til den store enighet det er ved UiB både i sentrale programformuleringer og ved Det matematiske naturvitenskapelige fakultet om at marine fag er et hovedsatsningsområde for Universitetet, men konstaterer at det gjenstår mye før denne satsningen er tydelig og preger Universitetets fremtoning både sett innenfra og utenfra. Utvalget mener at om UiB skal fremstå som et Universitet med en hovedforankring innenfor Marin Forskning, må denne være langt mer synliggjort i organisasjonen. En må ha et høyere faglig ambisjonsnivå og etablere en organisasjon som kan fungere samlende og strategisk. I dagens organisasjonsmodell fremstår de marine aktiviteter fragmentert og med liten samlet slagkraft i forhold til potensiale og ressursbruk.

I utvalgets innstilling er «Marine Fag» forstått som den marinbaserte virksomheten ved UiB med unntak av petroleumsvirksomheten. Særlig innen geofagene er det en glidende overgang mellom den geologisk oseanografiske siden av virksomheten og den petroleumsrelaterte. Dette er det nærmere redegjort for i kapittel 5.

4. Nåsituasjonen

Jordens marine miljø dekker 70% av planetens overflate, og en enda større andel av det volum der det eksisterer liv på jorden. Den marine sfæren er avgjørende for å skape fysiske betingelser for liv på jorden og gi føde til jordens økende befolkning. Således er havet helt avgjørende for jordens temperatur og klimafordeling. Trusselen om store klimaendringer stiller store krav til vår forståelse for havenes funksjon i klimasystemet. Stoffomsetningen i havet og mellom hav, land og atmosfære er ansvarlig både for fremveksten av liv på jorden og mulighetene for at dette skal kunne opprettholdes i en verden der de naturlige systemene utsettes for et økende press fra en stadig mer omseggripende menneskelig aktivitet. Trass i store fremskritt innenfor utforskningen av havområdene, er mye av forskningen fremdeles av pionerkarakter. Vi er såvidt i gang med studiene av de mangeartede livsformer i havet, på havbunnen og under den, former for liv som opptrer under svært annerledes betingelser enn i den verden vi lever. Man mangler også basal teoretisk avklaring på mange av de prosessene som styrer havets sirkulasjon, stoffomsetning og økosystemer. Alt dette gjør havområdene til en «siste utforsket verden» på vår planet. Denne intellektuelle utfordringen er den fundamentale drivkraft bak satsningen som mange land har innenfor marin forskning. I forlengelsen av dette og av særlig viktighet for Norge ventes det viktig næringsutvikling knyttet til menneskelig bruk av havet og ressurser, muligheter til å finne nye anvendbare stoffer og nye måter å skaffe mat på.

Som nasjon er vårt land sterkt knyttet til næringsvirksomhet med basis i hav og kyststrøk, og det er etter utvalgets oppfatning korrekt av Norges Forskningsråd (NFR) å sette marin forskning som et hovedsatsningsområde for norsk forskning. Som universitet i en region med et næringsliv som i særlig grad er knyttet til virksomheten i havet, er det naturlig at UiB ser på det som sin målsetting å være det ledende kunnskapssenter for marin forskning, undervisning og utvikling i landet. Både generell marin virksomhet og virksomhet spesielt rettet mot polarområdene må her vektlegges. En uttalt målsetting for UiB og for den nasjonale forskningspolitikken fra NFRs side (jfr. NFRs strategiske plan) er å være i første rekke i

verden innen marin forskning. Utvalget har sett det som sin oppgave å arbeide for faglige og organisatoriske endringer som kan bidra til å virkeliggjøre denne ambisjonen.

En kan sette opp visse generelle kriterier for å vurdere i hvilken grad UiB er en ledende marin institusjon. Regnes UiB som et internasjonalt tyngdepunkt innen marin forskning? Er UiB en institusjon som er med i en opprømsing av ledende marine forskningsinstitusjoner? Utfallet av en rundspørring om dette vil nøkternt sett være at man innenfor segmenter vil si at det finnes marine forskningsgrupper eller enkeltforskere som markerer seg bra. Men det er tvilsomt om UiB som *institusjon* regnes som et sentralt marint/oseanografisk forskningssentrum på linje med de fremste i Europa. Situasjonen preges av små grupper med relativt lite samkvem, og en svak markering på institusjonelt nivå, f.eks. ved initiering av og deltakelse i internasjonale forskningsprogram. Sett utenfra er det tvilsomt om UiB fremstår med en tyngde som er i tråd med målsettingen over. På nasjonalt plan er det problemer for UiB som institusjon å ta strategiske initiativ og å fungere som en tung premissleverandør og aktør overfor forskningsråd, forvaltning og næringsliv på den marine sektoren. I forskningsmiljøene merkes dette ved at andre aktører i en del tilfeller er tyngre inne i prioriterings- og programutviklingsprosessen, med den følge at UiBs miljøer lett kan bli marginalisert.

Følgelig er det et misforhold mellom UiBs mål og den styrke UiB fremstår med utad. Utvalget mener dette i stor grad henger sammen med den svake organiseringen av den marine virksomheten ved UiB.

Et vesentlig spørsmål er om virksomheten er koordinert og planlagt med klare mål og fokuspunkter. Skjer det en systematisk utvikling av nødvendig komplementerende ekspertise som sikrer styrke og dybde på områder der vi er gode? Griper vi tak i de nye felt som utvikler seg med nye, spennende subdisipliner? Skjer det en løpende, systematisk analyse av helheten i UiBs marine forskningsgrupper for å sikre at man ved ansettelser og investeringer i infrastruktur systematisk styrker tyngdepunkt, dybden i gruppene og sikrer kompetanse i fagfelt som ligger mellom eller krysser instituttgrenser? Også her finner utvalget at dette skjer i svært liten grad. Denne mangelen gjennomsyrrer, med få unntak, også de innspill som enkeltinstituttene ved Det matematisk naturvitenskapelige fakultet har laget til utvikling av fakultetets strategiplan.

I de neste underavsnittene diskuteres situasjonen forskningspolitisk og organisatorisk.

4.1. Nasjonal / internasjonal forskningspolitikk

Norsk marin forskningspolitikk

Skipsfart, skipsbygging og fiske har tradisjonelt vært viktige næringsveier i Norge, og med utviklingen av petroleumsvirksomheten og oppdrettsnæringen i de senere årene er de marine/maritime aktivitetene blitt dominerende innen nasjonal økonomisk utvikling. I tillegg er også turisme og fritidsaktiviteter i økende grad knyttet til det marine miljø. Med den dominerende rolle havet spiller i norsk økonomi og samfunnsliv kunne en vente at det eksisterer en overordnet nasjonal plan for forvaltning av det marine miljø og ressurser, men det som karakteriserer situasjonen er en sterkt sektoriell oppsplitting av forvaltningsansvaret mellom forskjellige departementer. Denne oppsplittingen fører også til at de forskjellige

departementene har egne institusjoner for rådgiving og forskning, og resultatet er at en heller ikke har en integrert nasjonal marin forskningspolitikk.

Mangelen på koordinering på departementsnivå har ringvirkninger gjennom hele det marine forskningssystemet, og situasjonen er på en del områder blitt verre med årene. I tiden 1971 til ca. 1985 eksisterte det en Norsk oseanografisk komité (NOK) som i utgangspunktet ble administrativt lagt under styret i NAVF. Formålet med NOK var å arbeide for felles, nasjonale tiltak innen marin forskning og marine tjenester, å fungere som et rådgivende organ i forhold til norsk marin forskningspolitikk og å styrke det internasjonale engasjementet for norsk marin forskning, særlig i forhold til Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC). I 1974 hadde NOK 25 medlemsinstitusjoner, en rekke andre institusjoner var ex officio medlemmer eller observatører og NOK hadde en sekretær på heltid lønnet av NAVF. NOK gjennomførte en perspektivanalyse for norsk oseanografi og en behovsanalyse for forskningsfartøyer, det ble tatt initiativ til opprettelse av et Norsk oseanografisk datasenter og norske forskere deltok aktivt i IOCs aktiviteter. Selv om NOK kan ha blitt for ineffektiv og for byråkratisk, kan det virke som om en del departement og deres forskningsinstitutter betraktet NOKs koordinerende rolle som uønsket innblanding i forhold til egne prioriteringer, og gradvis ble støtten til NOK redusert. Først ble ansvaret for NOK overført fra NAVFs styre til Rådet for naturvitenskapelig forskning, og ca. 1985 ble NOK vedtatt nedlagt, bl. a. med henvisning til manglende deltakelse fra andre forskningsråd. Derfor, paradoksalt nok, i en tid hvor Norges avhengighet av marine ressurser og miljø har øket dramatisk og hvor store, internasjonale forskningsprogrammer spiller en sentral forskningspolitisk rolle i global sammenheng, er norske forskere som kollegium fratatt enhver mulighet for å påvirke norsk, marin forskningspolitikk.

Ved opprettelsen av Norges forskningsråd ble det antatt at de sektorielle barrierene som de gamle forskningsrådene representerte ville nedbrytes, og at den marine satsingen ville bli gjenstand for en tverrfaglig, forskningspolitisk vurdering. Resultatene hittil er ikke oppmuntrende. Ved organisering av områdene i forskningsrådet ble egentlig den gamle sektoriseringen sementert og det vanskelig å se en felles marin forskningspolitikk. I februar 1994 ble det etablert en intern arbeidsgruppe i Forskningsrådet med sikte på å utvikle en felles, helhetlig marin satsing. Gruppen foreslo å etablere en ekstern komité for videreføring av arbeidet, men samtidig satte Området for bioproduksjon og foredling (BF) igang sin egen utvikling av forskningsprogrammet Marine ressurser, kyst- og fjordmiljø og var derfor ikke interessert i å delta i den eksterne komiteen. Denne komiteen ble derfor nedsatt av områdene for Naturvitenskap og teknologi (NT) og Miljø og utvikling (MU) med mandat for å utvikle marin grunnforskning, miljøforskning og teknologiutvikling relatert til levende ressurser. I november 1994 ble Strategisk plan for marin FoU i Norges forskningsråd lagt fram med forslag om at Norges forskningsråd konsentrerer den marine satsingen omkring:

- Miljøtilstand i hav- og kystfarvann
- Marine aspekter av globale miljøendringer
- Grunnlaget for forbedret forvaltning og bærekraftig utnyttelse av marine ressurser
- Marin informasjonsteknologi

Oppfølgingen av anbefalingene er at NT og MU gikk sammen med BF i finansiering av et felles program, *Marine ressurser og miljø*, som bygger på BFs *Marine ressurser, kyst- og fjordmiljø*. Dette er en begynnelse til en mer helhetlig marin satsing, men det gjenstår ennå mye før en kan snakke om en integrert marin forskningspolitikk i Norges forskningsråd. NFRs

vektlegging av marin forskning er pr. idag i for liten grad begrunnet med annet enn behovet for utvikling på fiskeri og bioproduksjonssiden. Initiativ som ikke er direkte relevant for dette har store problem med å vinne fram og havner lett på sidespor fordi de ikke er tilknyttet eller fanges opp av et bestemt område eller program i NFR. Den generelle marine grunnforskningen og kompetanseutviklingen som er helt sentral som basis for både anvendt forskning og næringsutvikling er ikke ivaretatt med særskilte programmer eller tiltak. Likeledes mangler NFR et system som sikrer samordnet norsk innsats i forhold til de tunge internasjonale forskningsprogrammene på den marine siden (se avsnittet nedenfor). Med unntak av etableringen av Sars-senteret registrerer forskningsgruppene ved UiB NFRs satsning på marine fag i hovedsak som verbale formuleringer, og ikke som en følbar prioritering. Ved en grunnforskningsinstitusjon som UiB gjenspeiler dette seg bl.a. med markante svakheter innenfor infrastruktur og eksperimentell marin forskning, med unntak av akvakuturrelatert forskning, sammenlignet med utenlandske institusjoner som satser tungt på marine fag.

Utvalget er bekymret over det norske forskningssystemets manglende evne til å gi marin *grunnforskning* en vesentlig og merkbar satsning. Det er en sterk kontrast mellom den virkelighet de norske marine grunnforskningsmiljøene opplever, og den understrekning forhenværende statsminister Gro Harlem Brundtland gir av forskningens betydning på det marine feltet i en invitert lederartikkel om studier av menneskelig innflytelse på jordens miljø 25.07.97 i det sentrale tidsskriftet «Science»:

«In ocean management, as in most other areas of human endeavor, close cooperation between scientists and politicians is the only way to move forward. Science must underpin our policies. If we compromise on scientific facts and evidence, repairing nature will be enormously costly - if possible at all».

Det er meget bekymringsverdig at denne vektleggingen og forståelsen i så liten grad har penetrert ned til utøvelsen av marin forskningspolitikk i Norge.

En samling av de marine fag ved UiB slik utvalget forslår i de følgende kapitler vil bidra til en sterkere vektlegging av disse problemene og føre til at det samlede marine miljø ved UiB i sterkere grad vil kunne påvirke forskningspolitikken på det marine området.

Internasjonale aktiviteter

FN systemet har i hovedsak en sektoriell inndeling (Specialized Agencies) som minner om departementene på nasjonalt plan. Av FNs spesielle underorganer med ansvar for marine aktiviteter kan særlig nevnes FAO for fiskerier, WMO for marin meteorologi, UNESCO for marin grunnforskning, IMO for skipsfart og FNs kontor for havrett og marin teknologi. I tillegg ble UNEP etablert etter Stockholmskonferansen i 1972, med ansvar bl.a. for marin forurensning. Etter press fra ledende internasjonale havforskere (blant dem Mosby og Braarud) opprettet UNESCO i 1961 Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) som et eget organ for organisering og koordinering av mellomstatlig marin forskning, og de andre FN organene vedtok i 1968 at IOC skulle fungere som "a joint specialized mechanism" for samarbeid om havforskning innen FN systemet. IOC inngår samarbeidsavtaler med andre organisasjoner for utvikling og gjennomføring av marin forskning og marine tjenester. Bl. a, samarbeider IOC med WMO og ICSU innen World Climate Research Programme og med UNEP i Marine Pollution Monitoring, og IOC tok initiativ til Global Ocean Observing System (GOOS) som nå gjennomføres i samarbeid med UNEP og WMO

FNs tredje havrettskonferanse som foregikk i tiden 1973-1982 er et eksempel på mellomstatlig policy for regulering av havets miljø og ressurser. Havrettstraktaten som ble undertegnet i 1982 og som ble internasjonal lov etter ratifikasjon i 1995 er et brudd med den tradisjonelle "havets frihet", som i praksis hadde ført til uhemmet plyndring av havets ressurser etter prinsippet om "den sterkestes rett". En viktig del av havrettstraktaten (ca. en tredel av traktatens 320 artikler) regulerer internasjonalt samarbeid om marin forskning, teknologioverføring og beskyttelse av det marine miljø og ressurser. Selv om Havrettstraktaten var et viktig skritt i retning av en vettig global forvaltning av havet, gjenstår det mye før det internasjonale samfunn har det samme forhold til havet som til landjorden. I betraktning av den fundamentale rolle havet spiller i biosfærens tilstand, samfunnsutvikling og mellomstatlige forbindelser ble det i 1995 opprettet en Independent Commission on the Oceans (IWCO) som skal arbeide videre med utgangspunkt i Havrettstraktaten for å nå fram til et globalt system for forvaltning av havet. IWCO vil rapportere til FN om sin virksomhet i 1998, som av FN er erklært som The Year of the Ocean.

I tillegg til det mellomstatlige samarbeidet i FN systemet foregår det også internasjonalt forskningssamarbeid gjennom "private" (non-governmental) organisasjoner, særlig innen International Council of Scientific Unions (ICSU). I 1957 opprettet ICSU Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR), som gjennom et omfattende system av vitenskapelige arbeidsgrupper identifiserer marine forskningstema for internasjonalt samarbeid.

I 1986 opprettet ICSU delvis i samarbeid med SCOR International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP) som har flere marine kjerneprogrammer (JGOFS, LOICZ, PAGES/IMAGES og GLOBEC). På samme måte som i SCOR deltar ikke IGBP i selve utføringen av forskningen, men arrangerer workshops og forskjellige forskermøter relatert til kjerneprogrammene. I nær tilknytning til IGBP opprettet WMO via World Climate Research Programme (WCRP) forskningsprogrammene WOCE (World Ocean Circulation Experiment) og ACSYS (Arctic Climate System Study). Dette følges nå opp av programmet CLIVAR (Climate Variability).

På europeisk mellomstatlig plan er forskningssamarbeidet i vesentlig grad drevet gjennom EU kommisjonens forskningsprogrammer, særlig MAST og FAIR programmene. Koordinering av polar forskning skjer via SCAR for Antarktis, AOSB for Arktis. I tillegg til den felles europeiske forskningspolitikk har selvsagt de enkelte landene i forskjellig grad sine egne marine forskningspolitiske mål. Landene ga en oversikt over den nasjonale forskningspolitiske situasjonen på et møte i MAST i 1996. Der kom det tydelig fram at Frankrike gjennom IFREMER og CNRS hadde en høyt utviklet marin policy, men også Tyskland, UK og Nederland lå langt framme. De fleste landene hadde imidlertid en situasjon som minner om den norske.

MAST programmene har i økende grad blitt rettet mot sluttbrukernes behov (forvaltning og næringsliv) og det medfører at store deler av europeisk marin forskning, særlig grunnforskningen, i framtiden vil falle utenfor EU forskningsprogrammene. Således er det en fare for at den relativt sterke posisjon UiB har innenfor MAST-III programmet ikke vil vedvare i EUs 5. Rammeprogram for forskning. For UiB setter dette enda større krav til tung institusjonell markering og evne til å ta koordinerende initiativ mot andre aktører. I 1995 ble det bl.a. som følge av utviklingen i MAST tatt initiativ til utvikling av europeiske marine forskningsaktiviteter gjennom European Science Foundation. Det ble opprettet et European Marine Science Board og et European Polar Science Board som skal utvikle forskningsprogrammer basert på europeisk samarbeid, men med finansiering fra nasjonale

forskningsråd eller forskningsinstitusjoner. Det forventes at disse programmene blir mer grunnforsknings-orientert enn EU programmene, men det gjenstår å se om de nasjonale forskningsrådene vil følge opp med finansiering av prosjekter.

I sentrale deler av marin forskning idag er det utvilsomt innenfor de store internasjonale programmene at mye av den faglige utviklingen foregår. Dette skyldes de ressurser de større land setter inn her som reflekterer at mange av problemene man arbeider med i marin forskning er av global karakter som krever multinasjonal innsats både for utvikling av empiri, for modellering og teori-utvikling og -validering. Står man utenfor disse programmene, er det en stor fare for at de nasjonale miljøene marginaliseres og mister kontakt med forskningsfronten. Som nevnt i forrige avsnitt har det ikke vært noen sentral oppgave i NFR å sikre tung norsk innsats innenfor IGBP-programmene. Man har satset på en viss grad av koordinering og finansiert enkeltprosjekter som er relevante for de internasjonale programmene, men man har ikke etablert særegne program eller tiltakspakker for nasjonal innsats innenfor programmene. Dette står i sterk kontrast til organiseringen i andre nasjoner som satser tungt innenfor marin forskning, der man har opprettet særegne forskningsgrupper og program for JGOFS, WOCE etc.. Således har den norske tilstedeværelsen vært preget av enkeltinnslag, og at norske forskere er kommet i kontakt med programmene på individuell basis, gjerne lenge etter at planer og målsettinger har vært fastlagt. Dermed har særegne norske interesser ikke fått innpass i planene. Denne situasjonen er også typisk for situasjonen ved UiB der mangel på fellesorgan hemmer mulighetene for etablering av tverrfaglige forskningsgrupper som deltar i og er med og initierer de internasjonale programmene.

Det er et påfallende misforhold mellom målsettingen om at norsk marin forskning skal være verdensledende og den realitet som uttrykkes gjennom den svake norske tilstedeværelsen i de tyngre internasjonale forskningsprogrammene. Utvalget mener det er nødvendig å samle den marine forskningen ved UiB i en enhet dersom man skal få tilstrekkelig tyngde til å kunne drive fram sterkere norsk innsats her og forbedre den perifere rollen vi nå spiller. Et godt mål på om den vedtatte satsningen på marin forskning fra NFRs side fører til noe vil være om man i de neste fem år kan etablere tung, koordinert norsk innsats innenfor nøkkelprogram innenfor IGBP og World Climate Program (GLOBEC, ACSYS, GIWEX, LOICZ, CLIVAR, PAGES/IMAGES, SOLAS).

4.2 Organisering ved UiB idag

Er UiB et marint preget universitet?

Marin forskning og undervisning er erklært som et hovedinnsatsområde ved UiB både i institusjonens sentrale målsettinger og ved Det matematisk naturvitenskapelige fakultet. Den administrative og faglige organiseringen av UiB bærer imidlertid svært lite preg av dette. I den administrative styringsstrukturen ved UiB har ikke det marine området fått noen plass (Fig. 1). Selv ikke den faglige organiseringen av Det matematisk naturvitenskapelige fakultet ved UiB vitner om at marine fag har en sentral plass (Fig. 2). Av de 12 instituttene ved fakultetet er det kun ett hvor instituttnavnet (Institutt for fiskeri- og marinbiologi) bærer preg av å være marint. Med sine 18 faste vitenskapelige mellom- og toppstillinger utgjør dette marine instituttet kun en liten del av fakultetet. Med unntak av GFI er de øvrige instituttene ved fakultetet i

hovedsak ikke-marine, men de omfatter enkeltforskere og forskningsgrupper som kan karakteriseres som marine.

I utvalgets analyse av instituttene seneste budsjettframlegg og de vedtak som er gjort med innspill til fakultetets strategiplan finner vi (med unntak av IFM og GFI) lite som tyder på at man fra enkeltinstituttene side tar sikte på å styrke de marine aspekter verken faglig eller organisatorisk.

Også undervisningen ved UiB er organisert på en måte som bærer lite preg av marin virksomhet. I listen over hovedgrupper av fag som blir undervist ved UiB kan ingen av de 81 fagene karakteriseres som primært marine (Fig. 3). Heller ikke blant studieretningstilbudene ved Mat. nat. Fak. er det marine tilbudet særlig iøynefallende (Fig. 4).

Utvalget konkluderer derfor med at marin forskning og undervisning ved UiB kjennetegnes av en manglende organisering. Som vist i avsnittet nedenfor er dette ulikt organiseringen ved alle kjente universitet som satser på marine fag. Utvalget mener dette er fører til vesentlige svakheter.

I den grad begrepet organisering kan benyttes om den marine virksomheten ved UiB kan den følgelig best karakteriseres som fragmentarisk. Forskningen foregår av enkeltpersoner og/eller forskningsgrupper som er fordelt på en rekke institutter og avdelinger. De fleste av disse instituttene verken er eller har ambisjoner om å være primært marine. Når det gjelder undervisning har hvert enkelt institutt et selvstendig ansvar for å drive og utvikle sine studieretningstilbud.

Denne fragmenterte strukturen medfører at det ikke finnes sentrale beslutningsorganer som har marine fag som særskilt ansvarsområde, verken når det gjelder undervisning eller forskning. Det eneste unntaket er forskningsfartøyutvalget som administrerer UiBs forskningsfartøyer.

Det største marine instituttet ved UiB, Institutt for fiskeri- og marinbiologi, har i sitt budsjettforslag (1997), samt i et eget notat om forskningsorganisering berørt problemer omkring dagens organisering av marin biologi ved UiB. Selv om IFM har begrenset seg til å omtale den marine biologien, peker instituttet på vesentlig momenter som gjelder organisering av hele den marine forskning. Poenget er nedfelt i IFMs strategiske plan (mars '97, s.24):

IFM konkluderer:

"En organisering hvor marine biologiske aktiviteter ved Universitetet i Bergen samles i en grunnenhet har en rekke fordeler. En slik marin grunnenhet vil kunne ivareta både en bred faglig profil og en faglig dybde synliggjort ved en inndeling etter biologiske fagdisipliner som ville kunne inkludere molekylær forskning så vel som individ-, populasjons- og økosystemorientert forskning i tillegg til biogeografisk og systematisk forskning. Et universitet med en slik marin biologisk grunnenhet vil ha langt større mulighet for å kunne utarbeide gjennomarbeidede planer og budsjetter for framtidig virksomhet. Dagens fragmenterte institutt- og avdelingsorganisering gir mindre rom for helhetstenkning og slagkraftig planarbeid innenfor marin biologisk forskning og undervisning ved UiB. En grunnenhet som representerer både faglig bredde og dybde vil sannsynligvis ha bedre muligheter for et slikt planarbeid. Endelig vil en konsolidert marin biologisk grunnenhet kunne framstå som en slagkraftig faglig enhet i internasjonal sammenheng, og gi en vesentlig styrking av UiB som et universitet med en sterk marin profil."

Videre hevder IFM at en med dagens organisering risikerer å måtte leve med store disiplinoverlapp mellom de enkelte instituttene, noe som lett fører til konfliktsituasjoner og suboptimal bruk av ressurser både på forsknings- og undervisningssiden. Utvalget slutter seg til denne vurderingen, og mener den gjelder for den marine virksomheten generelt.

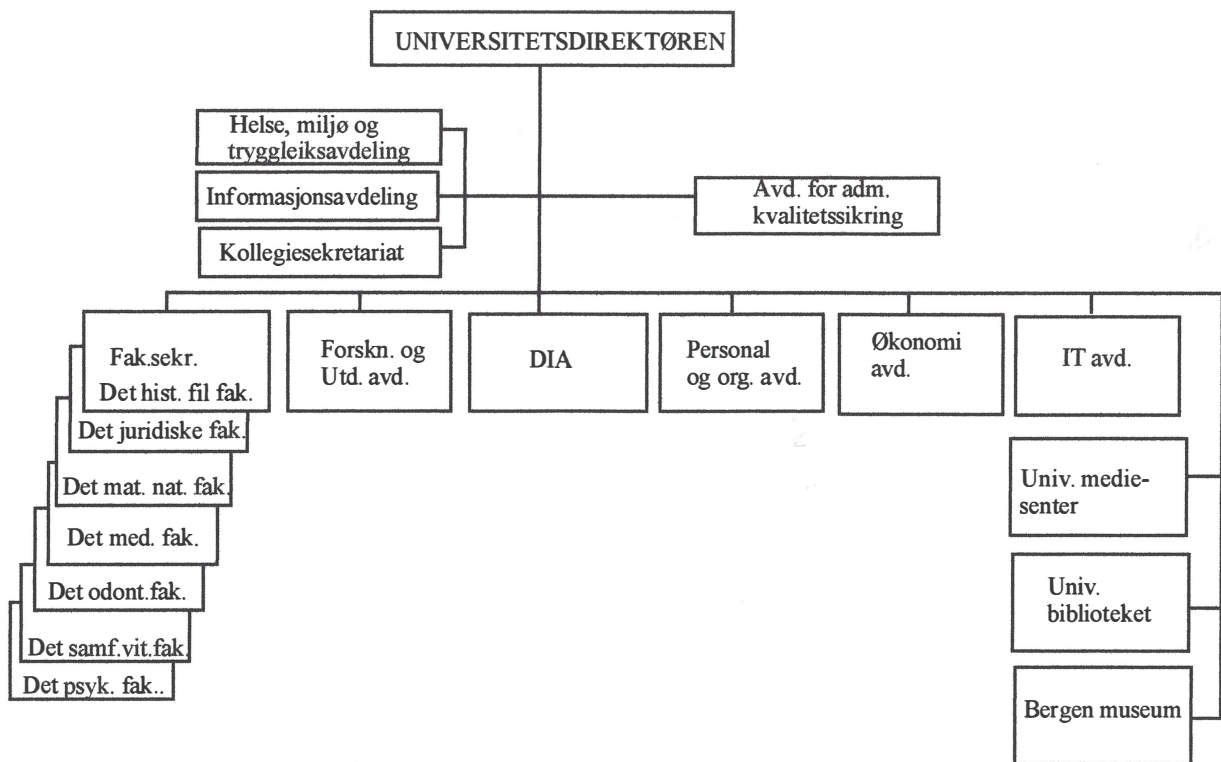


Fig. 1 Dagens administrative organisering ved Universitetet i Bergen. Etter Undervisningskatalogen H-1997.

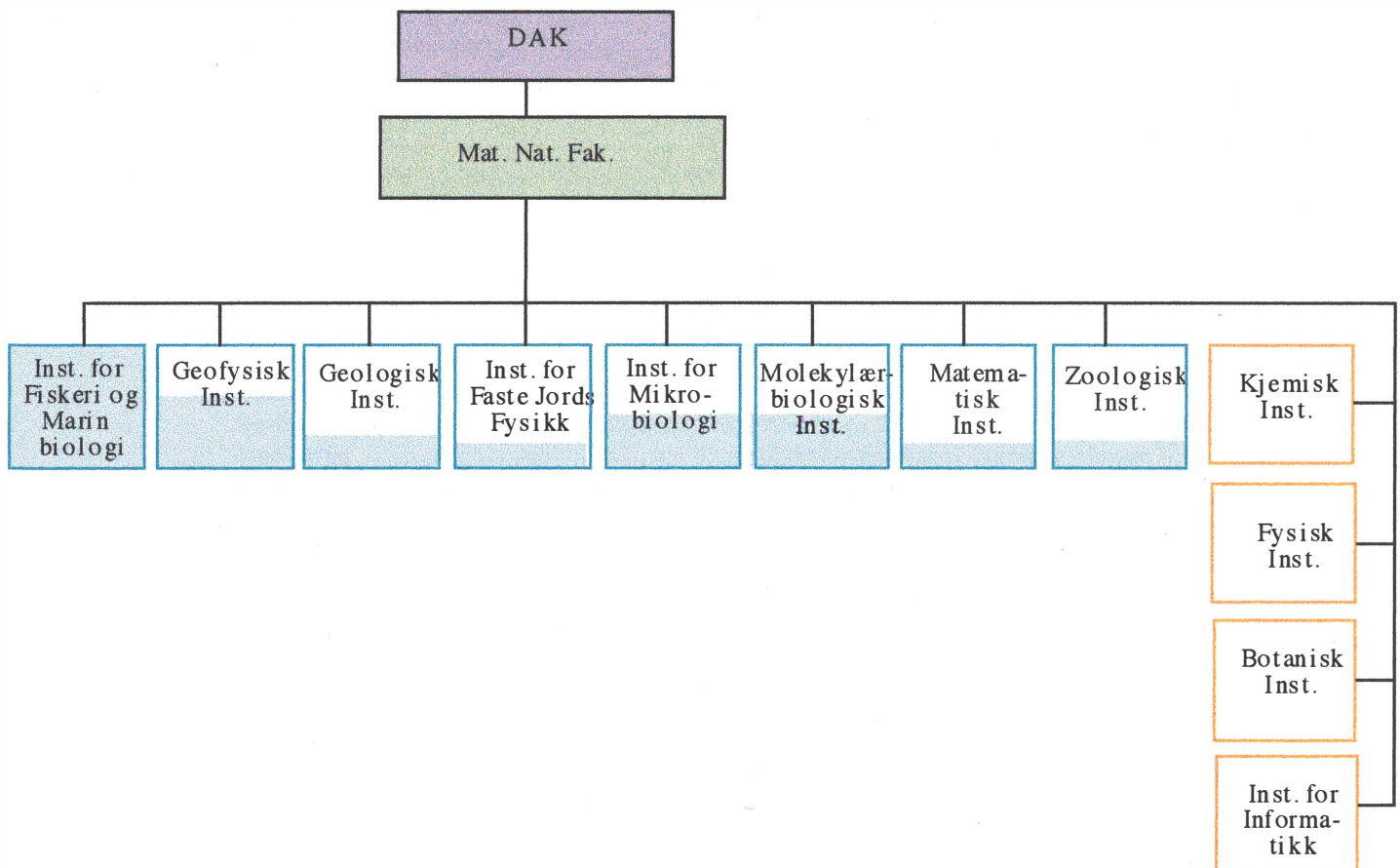


Fig. 2 Dagens omfang og fordeling av marin aktivitet ved Mat. nat. fak. Blå områder antyder marin virksomhet.

Liste over dei faga det blir undervist i ved universitetet

Administrasjon og organisasjonsvitenskap	175	Lingvistikk og datalingvistikk	60
Arabisk	32	Litteraturvitenskap	62
Arbeidslivs- og organisasjonspsykologi	167	Logikk	65
Arkeologi med vekt på Norden	33	Lokal og regional planlegging	173, 185
Barnevern	168	Matematikk	131
Biologiske fag	105	Medievitenskap	65, 188
Egyptologi	35	Medisinstudiet	139
Engelsk	35	Metodeprøve i samfunnsvitenskap	171
Etnologi	39	Musikk	68
Examen philosophicum	23	Nordisk	70
Felles emne (realfag)	104, 136	Nordisk for utanlandske studentar	75
Felles undervisningstiltak for studentar i alle samfunnsfag	171	Norrøn filologi	74
Filosofi	40	Norsk for språkkonsulentar	75
Filosofisk estetikk	42	Norsk som framandspråk	75
Fjernsynsproduksjon	68, 191	Norwegian for foreign students	30
Folkekultur og massekultur	43	Odontologi	152
Folkloristikk	44	Offentleg rett	99
Fonetikk og lingvistikk, forprøve	27	Organisert forskarutdanning	29, 174
Fonetisk forskingsmetodikk	45	Persisk	76
Fransk	45	Praktisk-pedagogisk utdanning	168
Fysikk	111	Psykologi	160
Fysioterapivitenskap	149	Religionsvitenskap	76
Førebyggjande helsearbeid	168	Ressursforvaltning og miljøvern (miljøfag)	184
Geografi	181	Russisk	79
Geovitskaplege fag	117	Samanliknande politikk	191
Gresk	48	Scandinavian Area Studies	52, 75, 173, 195
Helsefag, hovudfag	149	Sjukepleievitenskap	147
Helse- og sosialpolitikk	174	Sosialantropologi	196
Historie	50	Sosialøkonomi	200
Humanioraprøve	29	Sosiologi	203
Humanistisk informatikk	53	Spansk og latinamerikastudier	80
Informasjonsvitenskap	185	Statistikk	172
Informatikk	125	Tannpleiarutdanning	155
Italiensk	54	Teatervitenskap	83
Japansk	56	Terminologi	75
Juridiske fag	89	Tysk	84
Kjemi	127	Undervisningstiltak av fleirfagleg interesse (filologiske fag)	29
Kommunal planleggingsrett	172	Vietnamesisk	88
Kulturvern og kulturformidling	56	Vitskapsteori	29, 214
Kunsthistorie	57	Økonomisk-administrativ norsk	75
Latin	59	Økonomisk-administrativ studieretning	173

Fig. 3. Oversikt over fag som blir undervist ved Universitetet i Bergen.
Fra Undervisningskatalogen H-1997.

<u>Fag/studieretninger og undervisning på instituttene</u>		
<u>Fag/faggruppe</u>	<u>Studieretninger</u>	<u>Institutter</u>
Biologiske fag	Botanikk	Botanisk institutt
	Marinbiologi, fiskeribiologi inkl. fangst, generell akvakultur og fiskehelse	Institutt for fiskeri- marinbiologi
	Ernæring	Institutt for ernæring, Fiskeridirektoratet
	Mikrobiologi og algefysiologi	Institutt for mikrobiologi
Fysiske fag	Zoologisk anatomi - evertebrater, zoologisk anatomi - vertebrater, celle- og utviklingsbiologi, miljøfysiologi, parasittologi, systematisk zoologi og zoologisk økologi	Zoologisk Institutt
	Zoologisk og human fysiologi	Fysiologisk institutt, Med. fak
	Kjernefysikk, partikkelfysikk, romfysikk, optikk og laserfysikk, hydroakustikk, atomfysikk, industriell instrumentering, mikroelektronikk, prosesssteknologi, reservoar fysikk og materialteknologi	Fysisk institutt
Geofysikk	Oseanografi og meteorologi	Geofysisk institutt
	Geomagnetisme, seismologi og petroleumsgEOFysikk	Institutt for den faste jords fysikk
Geologi	Mineralogi/petrologi, tektonikk, petroleumsgEOlogi/sedimentologi, petroleumsgEOlogi/struktur-gEOlogi petroleumsgEOlogi/organisk geokjemi, paleontologi/historisk geologi, kvartærgeologi, maringeologi, mikropaleontologi og hydrogeologi/miljøgeologi	Geologisk institutt
Informatikk	Algoritmeanalyse og komplekst teori, kodeteori og kryptografi, bioinformatikk, numerisk analyse, optimering og programutviklingsteknologi	Institutt for informatikk
Informatikk/Matematikk	Industriell og anvendt matematikk og informatikk	Institutt for informatikk og Matematisk institutt
Kjemiske fag	Uorganisk, organisk, fysikalsk og teoretisk kjemi, kjemometri, reservoarkjemi og miljøkjemi	Kjemisk institutt
Molekylærbiologi	Molekylærbiologi	Molekylærbiologisk institutt
Matematiske fag	Ren matematikk: Algebraisk geometri, frie geometrier, kombinatorikk, matematisk analyse, tallteori og algebra Anvendt matematikk: Anvendt analyse/ numeriske metoder, hydrodynamikk, plasmadynamikk og reservoarmekanikk Statistikk: Matematisk statistikk, dataanalyse og forsikringsmatematikk	Matematisk Institutt

Fig. 4 Faglig profil ved Mat. nat. fak pr. idag. Fra Studiehåndbok for Real FAG. Hentet fra UiBs nettsider Nov. 97.

4.2 Problemer med nåværende organisasjonsstruktur ved UiB

Hovedproblem:

Det finnes ingen enhet med budsjettansvar som fremmer og følger opp samlede, strategiske planer innenfor marin forskning og undervisning. Dette medfører at den marine satsing ved UiB blir ad hoc preget og at initiativ ikke blir koordinert.

Diverse symptomer

- UiB som institusjon mangler tyngde i det nasjonale og internasjonale forskningssystem når det gjelder marin forskning.
- Mangel på systematisk grep om etablering av nye fagfelt og nye metoder.
- Mangel på koordinert innsats inn mot utvikling av og deltakelse i internasjonale forskningsprogram.
- Ujevn markedsføring i forhold til finansieringskilder.
- Mange studieretninger hvor hver enkelt "drives" av et fåtall personer.
- Overlappende kompetanse og kompetanseoppbygging ved flere enheter samtidig som noen områder skjottes dårlig (begge fenomener bunner i uklare ansvarsforhold enhetene mellom).
- Uklare ansvarsområder innen undervisning hindrer oppbygging av gode marine studieveier.
- Uklare ansvarsforhold når det gjelder tynge marin infrastruktur som forskningsfartøy, feltstasjon, sjøvannsanlegg etc.
- Svak infrastruktur og utstyrspark for eksperimentell havgående virksomhet

I forhold til mye av den landbaserte forskningen i bio- og geofagene er det visse trekk som i sterkere grad kjennetegner marin virksomhet:

- Marin forskning er helt avhengig av tung og kostbar infrastruktur (skip, saltvannslaboratorier, feltstasjon, feltinstrumentering etc.).
- Marin forskning er i utpreget grad interdisiplinær fordi det er så tette koblinger mellom det fysiske og biologiske miljø og mellom hav og atmosfære, og fordi stoffomsetningen i havet bare kan studeres ved tverrfaglig virksomhet.
- Havet er fremdeles i stor grad utforsket, og mye av virksomheten har et pionerpreg med hensyn til beskrivelse av, forståelse av og teori for de systemer som undersøkes.
- Marin forskning er p.g.a havets utbredelse og sirkulasjon i utpreget grad global og internasjonal. Dette er en sterkt økende tendens, og et argument for å samle marine aktiviteter i en større enhet.

Disse særtrekkene har ført til at man ved de fleste universitet der marin forskning står sterkt har etablert særegne enheter (Graduate Faculties) for marin forskning og undervisning.

Europeiske institusjoner

Tyskland

I Tyskland er den marine virksomheten særlig lagt til de nordtyske byene Bremen/Bremerhaven, Hamburg og Kiel.

I Kiel er det etablert to store institutt/forskningssentra i tilknytning til universitetet: Institut für Meereskunde med vekt på fysisk, kjemisk og biologisk oseanografi, og GEOMAR med vekt på geologisk oseanografi og maringeologi. Begge enhetene er tunge aktører på den europeiske arena.

I Hamburg er det et Institut für Meereskunde ved Universitetet, som er et europeisk tyngdepunkt innen flere oseanografiske subdisipliner. I Hamburg finnes også et av de ledende klimamodelleringsmiljø i verden ved Max Planck Institut für Meteorologie, som har sterk kompetanse innen havmodellering.

I Bremerhaven er det etablert et eget institutt for marin- og polarforskning, Alfred Wegener Institut (AWI) für Polar und Meeresforschung, som er et meget sterkt forskningssentrum for grunnforskning i polarregionene. I samarbeid med AWI har Universitetet i Bremen de siste årene bygget opp en meget sterk maringeologisk/oseanografisk forskningsgruppe som regnes som en av de beste i Europa.

Etter gjenforeningen av Tyskland har man bygget opp et sterkt tverrfaglig marint forskningssenter i Warnemünde ved Rostock på Østersjøkysten, bl.a. med å hente inn fremragende forskere fra de øvrige marine forskningssentra.

Storbritannia

I Storbritannia merkes særlig den strategiske beslutningen om å samlokalisere under felles ledelse flere av NERCs marine forskningsinstitutt og University of Southamptons institutt for oseanografi og geologi. Disse utgjør Southampton Oceanography Center (SOC) som er opprettet i felles nybygg i havneområdet. I alt er det investert ca. 500 mill. kr. i denne nyskapningen som har som eksplisitt målsetting å bli et verdenssenter innenfor oseanografi på bred basis. Utvalget har studert dette eksemplet inngående, bl.a. ved å ha lengre samtaler med SOC's direktør, prof. Shepherd. Dette fordi opprettelsen av SOC er en dristig og ambisiøs satsning, og fordi man har fått til en integrering av universitetsinstitutter og statlige forskningsinstitutter. Utvalget deler den vurdering som ligger til grunn for etableringen, nemlig at marin forskning av verdensklasse krever tunge aktører, og godt integrerte, tverrfaglige forskningsgrupper. Eksemplet SOC bør kunne benyttes i en vurdering av den videre utviklingen av marin forskning og undervisning i Bergen.

Også ved andre marint pregede Universitet i Storbritannia er det særegne marine enheter, eksempelvis Univ. of Wales, Bangor som er et viktig lærested med sterke bånd til flere miljøer ved UiB.

Frankrike

Organiseringen av marine aktiviteter i Frankrike er i hovedsak knyttet til institusjonen Institut Francais de Reserches pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER). IFREMER har ansvar for forvaltning av marine levende ressurser, beskyttelse av kystmiljø og utvikling av kunnskapsbasen om havet. Organisasjonen har fem større forskningssentre med ansvar for marin forskning og forvaltning. I tillegg er 13 biologiske stasjoner underlagt IFREMER. Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) gir vesentlige bidrag til marin grunnforskning gjennom egne institutter og finansiering av forskningsgrupper ved universitetene.

IFREMER og CNRS er kjennetegnet ved å ha en utpreget tverrfaglig profil og gjennom disse institusjonene har franske fagmiljøer sterk påvirkning på utvikling av en avansert marin forskningspolitikk.

Sverige

I Sverige har Universitetet i Gøteborg nylig opprettet et eget geofaglig senter ved samlokalisering av instiuttene for oseanografi og geologi i et eget nybygg. Dette har også en sterk marin forankring og er begrunnet utfra ønsket om å få en tyngre marin grunnforskningssenheter innenfor universitetet, som er det sentrale universitet for marin forskning i Sverige.

Nord-Amerikanske institusjoner

Nord-Amerikanske institusjoner er utvilsomt de ledende i verden innenfor marin forskning og undervisning. Dette hegemoniet er i stor grad forsterket gjennom utviklingen i etterkrigstiden ved de sterke marine forskningsinstituttene Scripps Institution of Oceanography ved University of California-San Diego, Woods Hole Oceanographic Institution på Cape Cod i samarbeid med MIT, Lamont Doherty Earth Observatory ved Columbia University i New York. Disse enhetene er organisert som egne Schools/fakultet innenfor, eller i tilfellet Woods Hole i samarbeid med Universitetet. De har vært toneangivende for måten andre tyngre marine universiteter i USA og i Canada har organisert seg på, ved opprettelsen av egne Schools of Oceanography/Marine Sciences/Marine and Atmospheric Sciences el.lign. Slike enheter finnes ved University of Miami, University of South Florida, University of Rhode Island, University of Washington-Seattle, University of Hawaii, University of California Sta. Cruz, Texas A&M University, University of British Columbia, Dalhousie University og sikkert flere steder. Disse enhetene kjennetegnes av at de samler marin forskning på bred basis, er utpreget tverrfaglige og er meget flinke til å ta opp og utvikle nye felt. De kanaliserer mye av de nasjonale marine forskningsmidler både til prosjekter og infrastruktur. Således drives oseanografisk/marin forskning i USA innenfor samme institusjon, bl.a. med vekt på integrasjon av fysisk, kjemisk, biologisk og geologisk oseanografi. Et annet trekk ved disse institusjonene er at det ofte er sterke forskningsgrupper innenfor atmosfæreforskning innenfor dem. Utdanningen som gies på «graduate level» er basert på et felles marint siktemål, men fundert i de enkelte fagdisiplinene og på basale realfag. Den dynamikken som skapes ved slike samlokaliserte og sterkt støttede fagmiljøer er trolig den viktigste årsaken til USAs ledende stilling i marin forskning.

Japanske Institusjoner

Japansk marin forskning har adoptert mye av USAs struktur. Særlig kjent er Tokyo Universitets Oseanografiske Institutt som fungerer som et nasjonalt hovedsenter innenfor vesentlige deler av marin forskning.

Utvalgets oppsummering og konklusjon:

Utvalget mener det er ingen tilfældighet at man ved så godt som alle andre universitet med marine ambisjoner velger å etablere større tverrfaglige enheter for marin forskning og undervisning. Dette skyldes at man har tatt konsekvensen av de mange særtrekk ved marin virksomhet som nødvendiggjør en enhetlig organisering. Følgelig er det et paradoks at man holder på en annen løsning ved UiB. Holdt opp mot de problemer utvalget mener hefter ved UiBs fragmenterte organisering, er det gode grunner til å foreslå alternative modeller for å få en bedre samordning av dette feltet ved UiB.

5. Diskusjon av Faglig Program for en samordnet marin forskningsenhet ved UiB

Vi gir her en oversikt over den marine virksomheten ved UiB idag og en del tanker om på hvilket faglig grunnlag en samordnet marin virksomhet kan skje. Det faglige programmet for den samordnede virksomheten må i hovedsak bygge på de nåværende aktivitetene. Men det er viktig å heve blikket. Man må se på svakheter og mangler i forhold til hva som er ønskelig for en bred marin satsning, og hvor den internasjonale forskningfronten utvikler seg. Utvalget anser dette kapitlet som et diskusjonsgrunnlag. Den endelige omfanget av aktiviteter som bør være innenfor en samordnet marin virksomhet vil være avhengig av diskusjoner i fagmiljøene.

5.1 Oseanografi, atmosfære-, klima- og miljøforskning

Oseanografi

I oseanografi slik begrepet vanligvis brukes ved institusjoner i utlandet, vektlegges studier av havet som system, et system karakterisert ved fysiske, kjemiske, biologiske og geologiske komponenter og prosesser. Forskningsgrupper ved institusjoner er ofte organisert innen fysisk, kjemisk, biologisk oseanografi, men selve begrepet oseanografi inviterer til tverrfaglighet og det karakteriserer også i økende grad den oseanografiske forskningen. UiB har lange tradisjoner innenfor oseanografi, men termen oseanografi er i Norge av historiske grunner i hovedsak brukt kun om fysisk oseanografi, som er et fagfelt med lange og tradisjoner ved UiB. UiB er den eneste akademiske institusjon med tung undervisning og forskning i fagfeltet. Mens fysisk oseanografi drives ved GFI, har IFM og Inst. for Mikrobiologi (IM) aktiviteter innenfor biologisk oseanografi. Senere er det bygd ut aktive forskningsgrupper i geologisk oseanografi (paleoseanografi) ved Geologisk institutt (GI), og i den siste tiden er kjemisk oseanografi etablert ved SMR og GFI (CARDEEP). Et særtrekk ved UiB i forhold til de fleste

andre institusjoner som satser tungt innenfor oseanografi er at ved UiB er oseanografi fordelt på flere institutt.

Oseanografisk forskning utgjør et klassisk nøkkelområde for marin vitenskap. I denne utredningen er det oppfattet som studier av marine systemer i hav, ved kysten og i fjordene med vekt på de fysiske betingelsers innvirkning på og vekselvirkning med kjemiske, biologiske, geologiske og atmosfæriske forhold.

5.1.2 Fysisk oseanografi

Fysisk oseanografi er læren om de fysiske prosesser i havet og lovene for bevegelsene og forandringene innen dette. Forskingen og undervisningen i disiplinen utføres ved GFI som er det viktigste senter for fysisk oseanografisk forskning og undervisning i Norge. Nevnes bør også at Nansen senter for miljø og fjermmåling (NERSC), som er tilknyttet UiB, utfører en omfattende forskning, undervisning og veiledning av studenter innen utvikling og anvendelser av fjermmåling og numeriske modellverktøy innen flere marine fagområder, med fokus på fysisk oseanografi.

Størrelse

8 faste vitenskapelige stillinger,

14 post doc/stip.,

11 tekn., og 4 admn (Felles med meteorologi).

Faglig profil:

Den faglige profil for grunnforskningen i oseanografi er koordinert med UiO slik at viktige deler av faget dekkes minst ett sted i Norge. Teoretisk og numerisk modellering, feltvirksomhet og dataanalyse brukes i forskningen, ofte i kombinasjon. Forskning og undervisning omfatter: havets dynamikk, strømsystemer, bølger, fronter, virvler, sjøvannets fysiske egenskaper og termodynamikk samt havets energi og massebalanse. Forskningsambisjonene spenner over fysiske prosesser i havet fra mikro- til global skala. Satsingsområder er klimaforskning, herunder dypvannsdannelse både ved Antarktis og i De Nordiske hav, sirkulasjon og utveksling av vannmasser i Norskehavet og Barentshavet vekselvirkning hav/atmosfære, sirkulasjon og vannutveksling i koplingen fjord-kyst og utvikling av simuleringsmodeller. En sentral del av virksomheten for fagområdet er kunnskapsformidling og å bidra til at kunnskapene blir utviklet i et dynamisk samspill med andre aspekter av oseanografisk forskning, eksempelvis biologisk oseanografi.

GFI har i de senere år bygget opp flere forskningsgrupper som til sammen dekker et vidt forskningsfelt som er det mest omfattende innenfor fysisk oseanografi i Skandinavia. Flere av prosjektene utføres i samarbeid med meteorologer. I denne sammenheng er det en stor fordel at begge disiplinene er lokalisert ved samme institutt. GFI er inne i en omstillingsprosess med personalutskiftninger som gir gode muligheter for faglig fornying og fokusering. Deler av undervisningen er nært knyttet opp mot forskningsfeltene både i form av forelesninger og ved å knytte hovedfagsstudenter og stipendiater til prosjektene. De fleste kandidatene får derfor gode muligheter til tverrfaglig samarbeid i studiet. Forskingen blir mer og mer avhengig av tunge dataressurser. Bruk av arbeidsstasjoner har økt sterkt i de senere år noe som har medført sterk økning i behovet for IT-midler fra universitetet da det i prosjektsammenheng forutsettes

at instituttet har nødvendig EDB-utstyr. Et annet merkbart problem gjelder marin infrastruktur og instrumentering. Det er også nødvendig å få prioritert det vitenskapelige ansvaret for den marine instrumenteringen og å øke kompetansen innen marin måleteknikk. Rutiner for kvalitetskontroll og standardisering av felldataene bør også videreutvikles.

I 1987 ble det ved GI opprettet et personlig professorat i fjermåling i oseanografi. Denne stillingen er besatt av NERSCs direktør. NERSC som ble stiftet i 1986, har nå en stab på 55 ansatte, hvorav 3 bistillinger fra UiB og en professor (GI) og en professor II (Matematisk Inst.) ved UiB. Av disse 25-30 engasjert innen utvikling og validering av marine anvendelser av fjermåling i kombinasjon med informasjon fra andre kilder. Særlig vekt blir lagt på studier av vannutveksling og sjøis både utfra fjermåling ved bruk av numeriske modeller. Senterets andre aktiviteter er i det vesentligste knyttet til utvikling av modellverktøy for studier av marine prosesser, bruk/assimilering av fjermålte data i slike modeller, samt oseanografiske klimastudier. Sistnevnte utføres som en del av G.C. Rieber klimainstitutt som ble opprettet i 1996. Nansen Senteret har i 1997 16 Dr. gradsstudenter og 6 Cand. Scient studenter som er formelt opptatt ved en rekke institutt ved Universitetet i Bergen.

5.1.3 Kjemisk oseanografi

Med kjemisk oseanografi mener vi studier av kjemiske prosesser i havet, både i det åpne hav og i kystsonen. Kjemisk oseanografi skiller seg fra Marin Kjemi ved at det er de oseanografiske problemstillingene som står i fokus snarere enn de rent kjemiske. Kjemien blir her et middel til å forstå oseanografiske prosesser. Fagfeltet er lokalisert ved GFI.

Størrelse:

- 1 faste vitenskapelige stilling og 1 prof. 2.
- 4 stipendiater/post.doc.,
- 3 tekniske stillinger

Faglig profil: Fagfeltet ble bygget opp f.o.m. 1992 som en konsekvens av satsningen på tverrfaglige prosjekter innenfor klimarelatert oseanografi (CARDEEP) etter initiativ fra SMR. Kjemisk oseanografiske problemstillinger har også vært en del av forskningsvirksomheten i geologisk oseanografi ved stabil-isotoplaboratoriet ved Geologisk Inst. (GMS-lab.). Forskningsvirksomheten i kjemisk oseanografi ved UiB er så langt knyttet til studier av den marine karbonsyklus, med vekt på å forstå de fysiske og biologiske prosessene som styrer havets opptak og avgivelse av CO₂. Forskningsgruppen driver et omfattende felt- og laboratoriebasert forskningsprogram med stor ekstern finansiering. I den videre utviklingen er det planer om å utvikle kompetanse innenfor forurensningsproblematikk, de biogekjemiske syklene i havet og i numerisk modellering. Kjemisk oseanografi er et bindeledd mellom fysisk oseanografi, biologisk og geologisk oseanografi. Stoffomsetningen i havet er både fysisk og biologisk betinget. Den er også tett koblet til sedimentasjon og flukser av materiale inn i og ut av havbunnen. Således er dette et viktig nøkkelledd som bidrar til å bringe de andre oseanografiske subdisiplinene sammen.

Gruppen har over kort tid etablert en omfattende forskningsvirksomhet, et stort internasjonalt nettverk og utviklet spisskompetanse på målinger av karbonkretsløpets parametre. Gruppen rammes som andre deler av oseanografien av den svake infrastrukturen

ved UiB. Det er også viktig å skaffe gruppen flere ben å stå på faglig. Det er nødvendig at den kommer over en viss kritisk masse i størrelse og ikke i fortsettelsen er helt avhengig av noen få store eksterne prosjekt.

5.1.4 Geologisk Oseanografi

Med geologisk oseanografi mener vi studier og rekonstruksjoner av oseanografiske forhold ved bruk av sedimentære arkiv (paleoseanografi), og den delen av stoffomsetningen i havet som er forbundet med sedimentasjon og utveksling mellom havbunnen og vannsøylen. Ved UiB er det aktive forskningsgrupper som helt eller delvis ligger innenfor en slik definisjon. Den maringeologiske forskningen er ved UiB skjer i hovedsak innenfor geologisk oseanografi slik det er definert ovenfor. Fagområdet drives i hovedsak ved GI, men også forskningsgrupper ved Institutt for Faste Jords Fysikk (IFJF) er relevante i denne sammenhengen. Vi har her avgrenset den marine siden av geologien til den delen som er oseanografisk relevant. Store deler av aktiviteten ved GI dreier seg forøvrig om undersøkelser av marine sedimenter, og utviklingen av sedimentbassenger på sokkelen. Vi oppfatter dette som geologisk forskning som ikke er primært motivert av oseanografiske problemstillinger, selv om det vil finnes grensetilfeller der dette ikke er lett å avgjøre.

Størrelse:

Maringeologi ved Geologisk Inst:

4 faste vit. stillinger

8 stip. post. docs.

4 tekniske stillinger

Faglig profil: Maringeologi ved UiB ble etablert som en utbygging av forskningsvirksomheten i kvartærgeologi. Den er derfor nært faglig knyttet til kvartærgeologien, og på mange felt arbeider den landkvartærgeologiske forskningen og den maringeologiske forskningen med de samme problemstillingene. Forskjellene ligger mer i metodikk og feltområde. Dette nære hopehavet har også gjort at maringeologi og kvartærgeologi i dag er organisert i den samme faggruppen ved Geologisk Inst. (tidligere Geol. Inst. avd. B). Den sentrale problemstillingen for virksomheten er studier av naturlige klimaendringer (paleoklimatologi), særlig istidene, og den rollen havsirkulasjonen spiller for de naturlige klimaendringene. Det samlede kvartær/maringeologiske miljøet er et av de sterkeste i Europa på denne typen forskning og utgjør et betydelig nasjonalt tyngdepunkt. Innenfor paleoseanografi er UiB internasjonalt vel ansett, og den maringeologiske gruppen har betydelig aktivitet i internasjonale programmer og prosjekter. Selv om fokus er på høye breddegrader, arbeides det med problemstillinger på global skala og det er virksomhet i de fleste av verdenshavene. Aktiviteten er både felt- og laboratoriebasert. Gruppen er aktiv innenfor det internasjonale havboringsprogrammet ODP, EU prosjekter og program innenfor IGBP (PAGES).

Den tette koblingen til kvartærgeologien er en avgjort styrke. Dette har imidlertid kanskje svekket den mer prosessorienterte virksomheten som knytter paleoseanografien sammen med resten av oseanografien. Virksomheten på dette feltet har likevel hatt tyngde nok til i samarbeid med SMR å drive fram CARDEEP-prosjektene og etablering av kjemisk oseanografi, et visst prosjektsamarbeid med biologisk oseanografi ved IFM, og samarbeid med NERSC på havmodellering. En videre utvikling av disse samarbeidslinjene vil bli særlig viktig

for en videre faglig styrking av paleoseanografien. Det er åpenbart at mye av den faglige nyutviklingen i dag ligger på to felt: a) En bedre forståelse for hvordan de oseanografiske prosessene kan avleses i sedimentarkiv, og b) En utvikling i retning av kvantitative fysiske rekonstruksjoner som kan anvendes i modelleringssammenheng. Dette krever at forskningen blir mer prosessbasert, at den tilføres mer kompetanse i biologisk, kjemisk og fysisk oseanografi og numeriske metoder. En slik utvikling krever en sterkere integrasjon med resten av oseanografien, samtidig som man ikke bryter båndene til kvartærgeologien, som utgjør den viktigste terrestre siden av paleoklimaforskningen ved UiB.

Ved GI arbeides det også med studier av dannelsen og omvandling av havbunnskorpe. Her studeres både dannelsesprosesser og omvandling, bl.a. mikrobiell nedbrytning. Dette gir muligheter for samarbeid både mot kjemisk oseanografi når det gjelder studier av stoffomsetning, og mot mikrobiologi/molekylærbiologi. To faste vitenskapelige stillinger er tilknyttet dette feltet.

På Institutt for den faste jords fysikk (IFJF) er det flere grupper som arbeider med maringeologiske/paleoseanografiske problemstillinger. Dette skjer både innenfor bruk av akustisk metodikk til å kartlegge avsetningene på havbunnen, utvikling av systemer for prøvetakning av marine sedimenter, og innenfor studier av magnetisme og magnetiske egenskaper av sedimenter. Tre-fire faste vitenskapelige stillinger arbeider innenfor disse feltene. GI understreker i sitt innspill til fakultetets langtidsplan at det er viktig å få en nærmere tilknytning mellom IFJF og GI for å bygge ut disse områdene. Internasjonalt skjer en viktig del av den paleoseanografiske metodeutviklingen innenfor feltet «sedimentfysikk», og et samarbeid mellom disse miljøene ved UiB vil være nødvendig for at UiB greier å ta del i denne utviklingen.

Utvalget mener det er viktig for den marine virksomheten ved UiB at den geologisk oseanografiske forskningen blir knyttet tett til oseanografien ellers. Selv om man som en følge av dette vil dele geologisk forskning og høyere grads undervisning på to enheter, er det mer å tjene på en slik organisering.

Begrunnelsen for dette er at utvalget anser at mye av den metodiske og teoretiske utviklingen vil skje i skjæringspunktet med resten av oseanografien, og fordi den geologisk orienterte oseanografien med sin vekt på natursystemets virkemåte i stor skala vil kunne bidra til sterkere å etablere globale problemstillinger i den samlede marine virksomheten ved UiB. Det vil også være viktig å ha en såvidt sterk bruker av den marine infrastrukturen med i en samlet marin organisering. En ser for seg at det i en situasjon der en del virksomhet ved GI flytter over til en marin forskningsenhet, vil være nødvendig å sikre faglige bånd og undervisning ved en form for delt tilknytning (se kap. 6). Utvalget ser også det som ønskelig å kunne knytte deler av den øvrige marine virksomheten ved GI og IFJF inn mot en stor marin forskningsenhet, og vil anbefale at miljøene diskuterer mulige tilknytningsformer for denne virksomheten.

5.1.5 Biologisk oseanografi

I biologisk oseanografi ønsker en å forstå sentrale drivkrefter og prosesser som kan forklare observerte mønstre av biologiske variable i de fri vannmasser.

Størrelse: Dagens oppdeling av forskningsgrupper i marinbiologi skiller ikke mellom biologisk oseanografi og marinbiologi slik utvalget foreslår det bør være i en ny marin struktur. Det er

derfor ikke helt enkelt å anslå størrelsen på aktivitetene i biologisk oseanografi. Vi har derfor valgt å gjengi dagens inndeling i kap. 5.2 Marin Biologi, men understreker at en del av den virksomheten som er listet opp der vil høre inn under biologisk oseanografi. Her forutsetter vi at den faglige avklaringen vil komme i fagmiljøet selv.

Faglig profil: Tradisjonelt har den biologiske oseanografien konsentrert innsatsen om de lavere trofiske nivåer, og mye av forskningen dreier seg om å forstå reguleringsmekanismene for aggregerte størrelser som primærproduksjon og produktivitet i havet. Kopling opp mot fysisk og kjemisk oseanografi er her svært viktig da dynamikken i biologiske variable må forstås på bakgrunn av både biologiske og ikke-biologiske disipliner som fysisk og kjemisk oseanografi samt meteorologi. Således drives det i dag et stort internasjonalt arbeid for å utvikle havmodeller som inneholder fysiske, kjemiske og biologiske variable (innenfor JGOFS-programmet). Dette arbeidet er i stor grad motivert utfra ønsket om å knytte klimaforståelse (hvor CO₂ og havet antas å ha en nøkkelrolle) mot mekanismer i det globale biogeokjemiske kretsløpet. Vi har liten tradisjon i å knytte forskningen opp mot globale programmer og den biologisk oseanografiske forskningen ved UiB har i liten grad skjedd i tilknytning til internasjonale programmer som f.eks. JGOFS og GLOBEC. Dette har nok sammenheng med at den fragmenterte organiseringen av den marine forskningen ved UiB forårsaker betydelige problemer med å koordinere en nødvendig "kritisk masse" for å kunne gå tungt inn i ressurskrevende internasjonale programmer. En marin oseanografisk grunnforskningsenhet i Bergen vil opplagt bedre mulighetene for å kunne bli en tung aktør i internasjonale forskningsprogrammer av tverrfaglig oseanografisk karakter.

Mye av forskningen som utføres i regi av IM kan regnes som biologisk oseanografi. Mens IFM har rettet hovedinnsatsen mot studier omkring alger og organismer som er større enn dette (dyreplankton og fisk) har IM rettet innsatsen inn mot marine planktonalger, bakterier og virus. IM peker i sin strategiplan på at et siktemål med forskningen er å oppnå en enhetlig forståelse av materialflukser (biogeokjemiske sykler), noe som står svært sentralt innenfor biologisk oseanografi. Ved IFM finnes virksomhet som grenser opp mot dette. Fokus er her rettet mot planktonalger og dyreplankton. Således står planktonøkologi sentralt i IFMs biologisk oseanografiske virksomhet. I tillegg til feltmessige og eksperimentelle planktonøkologiske studier (som ofte utføres i samarbeid med forskere fra IM) har både IFM og IM modelleringsvirksomhet knyttet til den biologiske oseanografien. Selv om denne ikke har vært motivert ut fra klimaforskning ligger den likevel nær opp til klimamotivert oseanografisk modellering.

I tråd med satsingen til NFR motiveres mye av forskningen innenfor biologisk oseanografi ved UiB opp mot ressursene i våre nærmeste kyst- og havområder. Store fluktuasjoner i mengde og fordeling av plankton- og fiskeforekomster i våre hav-, kyst- og fjordområder er i liten grad forstått og, i henhold til IFMs langtidspan, anser en det som viktig å etablere et kunnskapsgrunnlag som kan forklare slike fenomener. I motsetning til hovedtrendene innenfor internasjonal biologisk oseanografi, har mye av virksomheten innenfor biologisk oseanografi ved IFM vært rettet inn mot høyere trofiske nivåer (dyreplankton - fisk). Innenfor modellering, som bør bli en viktig aktivitet i en samlet marin enhet ved UiB, står utvikling av kvantitative modeller for motivasjon, atferd og vandring hos dyreplankton og fisk sentralt. Dette fokuset bunner i at plankton og fisk, i motsetning til næringssalter og planktonalger, har en egenbevegelse som ikke kan karakteriseres av rene fysisk oseanografiske prosesser. To grunnleggende prinsipper ligger til grunn for forskningen ved IFM:

massebevaring og fitness-maksinering som følge av evolusjonær tilpasning. Mens forskning opp mot massebevaringsprinsippet stimuleres av tradisjonene og metodene innenfor fysisk oseanografi og meteorologi, har fitness-relatert forskning i stor grad vært stimulert av ikke-marine biologiske fagmiljøer. Det biologisk oseanografiske fagmiljøet ved IFM har derfor sterke faglige tilknytningspunkt mot fysisk og kjemisk oseanografi, samt mot rene økologiske fagmiljøer.

I en marin grunnforskningsenhet ved UiB vil det være naturlig å samle de faggrupper som arbeider innenfor biologisk oseanografi. Et slikt samlet miljø vil ha fordel av en rekke felles forskningsmål, fellesbehov når det gjelder infrastruktur og instrumentering (i lab og på fartøyer), og ikke minst når det gjelder å utarbeide mer rasjonelle undervisningsopplegg enn det vi har i dag. I tillegg til mikrobiell omsetning, planktonøkologi og modellering vil nok også de fagmiljøer som arbeider med problemstillinger knyttet til fiskelarvøkologi og rekruttering med fordel knyttes til feltet biologisk oseanografi. Med etableringen av det internasjonale IGBP-programmet GLOBEC har fisk-plankton relasjoner fått et langt større fokus i internasjonal biologisk oseanografi en tidligere, og vi ser i dag en sterk tendens til at deler av fiskeribiologien knyttes opp mot biologisk oseanografi og vice versa.

Det kan anføres gode grunner for enten å knytte et biologisk oseanografisk fagmiljø til en oseanografisk enhet som inkluderer fysisk, kjemisk og biologisk oseanografi, eller alternativt til en ren marin biologisk enhet. For de nærmeste 10-20 årene mener vi at de største innovasjonsmulighetene, med tanke på forskning og undervisning, ligger i etableringen av en større oseanografisk enhet som inkluderer biologisk oseanografi. Vi understreker imidlertid at det er viktig, for det biologisk oseanografiske fagmiljøet, å sikre en fysisk nærhet til de øvrige marine biologiske virksomhetene i en samlet organisering av den marine virksomheten.

Utdanning:

Det finnes i dag ingen studieretning i biologisk oseanografi og vi ser det som ønskelig at det etableres en slik hovedfagsretning. En slik studieretning bør være langt mer kvantitativt orientert enn det som i dag tilbys av biologiske studieretninger. Sentrale tema innen en slik retning vil være fysisk oseanografi, marin mikrobiologi og planktonøkologi, livshistorieteori og modellering. Med etablering av en studieretning i Biologisk oseanografi vil studieretningen IFM tilbyr i Marinbiologi kunne dreies vekk fra en oseanografisk vinkling og inn mot marin biogeografi, faunistikk, floristikk, biodiversitet og viktig støttefag som genetikk og molekylærbiologiske metoder. Dagens studieretning i marinbiologi har på mange måter utviklet seg til å bli en hybrid hvor kandidatene verken behersker klassiske disipliner som biogeografi og faunistikk eller moderne oseanografi, økologi og modellering.

5.1.6 Noen generelle trekk ved oseanografiens stilling ved UiB.

Spredningen av gruppene på flere institutt er medvirkende til at man vurderer innsats og prioriteringer utfra de lokale faglige tradisjoner. Delvis skjer dette i konkurranse med ikke-marine satsningsfelt som i enkelte institutt står sterkere. Derved rammes investeringer som vil styrke samspill og helhet på den marine sektoren og som vanskelig lar seg prioritere innenfor enkeltinstituttens rammer. Det har óg vist seg vanskelig å få etablert nye og tverrfaglige disipliner innenfor dagens fragmenterte struktur. Et eksempel er oppbyggingen av kjemisk oseanografi som har skjedd med bakgrunn i initiativ som ble tatt utenfor det institutt der fagfeltet av naturlige grunner senere ble plassert. Tilsvarende er det vanskelig å etablere forskning av tverrfaglig karakter i nye, viktige fagfelt slik som studier av biogeokjemiske syklener innenfor dagens fragmenterte struktur. Det er også vanskelig å få til sammensatte forskningsgrupper og - prosjekt, noe som svekker evnen UiB har til initiering av tyngre internasjonale og nasjonale satsninger.

Kvaliteten på forskningsgruppene er ujevn. En vurdering av slagkraften til UiBs oseanografi vil trolig avdekke at vi på flere felt er sakket akterut ift. den internasjonale forskningsfronten. Dette gjelder også felt der vi tidligere var i ledelsen. Det mangler koordinering av tyngre investeringer. På sentrale områder holder ikke feltutrustningen og datainnsamlingen internasjonale mål.

Samlende **infrastruktur**investeringer og etablering av en felles spisskompetanse på oseanografisk instrumentering er svært vanskelig å få til, trass i at man i mange år har hatt samarbeidsorgan innenfor de marine disipliner. UiBs oseanografi er svak på det vi vil karakterisere som «eksperimentell oseanografi». Det er i stor grad konvensjonell metodikk som benyttes. Dette er et alvorlig problem ettersom svært mye av den faglige innovasjonen i marin forskning er nært knyttet til teknologisk innovasjon og utvikling av ny instrumentering. Den manglende koordinerte satsningen innenfor infrastruktur/instrumentering er en vesentlig årsak til den svake stillingen for eksperimentell oseanografi. Dette er også vesentlig for vår målsetting om å kunne utvikle industriell virksomhet på basis av **grunnforskningen** i oseanografi. Det er problematisk at det ikke skjer en større grad av teknologisk innovasjon rundt miljøene, noe som i enkelte perioder tidligere var en styrke. Den industrielle avkastningen av forskningen er lavere enn den bør være.

5.1.7 Meteorologi

Meteorologi er læren om fenomenene i atmosfæren og lovene for bevegelsene og forandringene innen denne. Forskningen og undervisningen i disiplinen utføres ved GFI.

Størrelse:

6 faste vitenskapelige stillinger

9 post doc/stip.,

(11 tekn., og 4 admn. Felles med oseanografi).

Faglig profil: Den faglige profil for grunnforskningen i meteorologi er koordinert med UiO slik at viktige deler av faget dekkes minst ett sted i Norge. Teoretisk og numerisk modellering, feltvirksomhet og dataanalyse brukes i forskningen, ofte i kombinasjon. Forskning

og undervisning omfatter: atmosfærens dynamikk, værsystemer og værvarsling, fysiske og kjemiske prosesser i atmosfæren, atmosfærisk stråling, lokal- og mikrometeorologi, klimatologi og klimaendringer på lokal og global skala. Forskningsambisjonene spenner over fysiske og kjemiske prosesser i atmosfæren fra mikro- til global skala. Satsingsområde er klimaforskning og forskning for å forbedre værvarsling, herunder mesoskalafenomen atmosfæren og utvikling av simuleringsmodeller, spesielt når det gjelder skyer, nedbør, stråling og grenselagsfysikk. En sentral del av virksomheten for fagområdet er kunnskapsformidling og å bidra til at kunnskapene blir anvendt både innen tradisjonell virksomhet som værvarsling og i miljøforskning knyttet til andre forskningsområder.

GFI har i de senere år bygget opp forskningsgrupper som til sammen dekker et vidt forskningsfelt med hovedområder: numerisk værvarsling, regional og global klimaforskning, lokal- og mikrometeorologi samt snø- og isforskning. Klimaforskningen er også i betydelig grad oseanografisk og har åpnet for et utstrakt samarbeid mellom meteorologer og oseanografer. Denne utviklingen er i tråd med de råd som ble avgitt av fakultetets nordiske komite som vurderte virksomheten innenfor meteorologi ved UiB. Instituttet har også en sentral rolle i numerisk værvarsling der modeller for utvikling av været blir utprøvet ved numerisk simulering.

Deler av undervisningen er nært knyttet opp mot forskningsfeltene både i form av forelesninger og ved å knytte hovedfagsstudenter og stipendiater til prosjektene. De fleste kandidatene får derfor gode muligheter til tverrfaglig samarbeid i studiet. Mangel på videreutvikling av IT satsningen blir sett på som et viktig hinder for en videre utvikling langs de linjene som er lagt. Bruk av arbeidsstasjoner har økt sterkt i de senere år. I prosjektsammenheng blir det som regel forutsatt at instituttet har nødvendig Edb-utstyr finansiert av universitetet. Miljøet ser derfor med bekymring på at spesielle IT-midler ikke lengre er tilgjengelig noe som på sikt kan bli et problem, spesielt i forbindelse med utførelse av hovedoppgaver og doktorgradsarbeider.

Utvalget mener det er svært vesentlig å holde miljøet i geofysikk (meteorologi/oseanografi) samlet ved en eventuell omorganisering av den marine virksomheten. Utvalget mener også at den innretningen GFI, idag har lagt seg på med en fokusering rundt klimaspørsmål og kobling av hav og atmosfæreforskning gjør det særlig naturlig at hele virksomheten ved GFI samlet går inn i en etablering av en samlet enhet for marin forskning.

Utvalget mener videre at det er uproblematisk at det i en slik enhet vil være forskning som ikke er spesifikt marin. Dette er tilfelle på de fleste utenlandske institusjoner av denne typen, uten at det skaper problemer. Eksempelvis er flere av de viktigste undersøkelser av atmosfæreforhold som ligger til grunn for den fokus det nå er på menneskeskapte klimaendringer foretatt ved forskere ved Scripps Institution of Oceanography. Utvalget tenker her særlig på studiene av CO₂ og andre klimagasser i atmosfæren. Det vesentligste må være å sikre at det geofysiske fagmiljøet ikke deles opp, og samtidig sikre den samlende tyngden UiB trenger på den marine sektoren.

5.1.8 Klimaforskning

UiB har flere forskningsgrupper innenfor på dette feltet. Både ved Geofysisk, Geologisk og Botanisk Institutt (BI) er det aktive klimaforskningsmiljø. Forskning motivert med klimaendringer drives også ved IFM og Institutt for Mikrobiologi (IM). Det er også sterk satsning på klimaforskning ved NERSC og klimaforskning ved Havforskningsinstituttet (HI). Grupper ved UiB er også deltakere i en del av de sentrale internasjonale program, deriblant EU sitt klimaforskningsprogram, og er tungt inne i NFRs klimaprogram. Med unntak av utviklingen innenfor klimamodellering ved GFI., er det i dag lite direkte samkvem mellom disse gruppene, og det er liten koordinering av forskningsinitiativ og undervisning.

Utvalget mener det er flere fagfelt innen marin forskning som i stor grad vil kunne dra nytte av en samlokalisering og samordning. Et eksempel er klimaforskning som er et særlig viktig fagfelt for den marine forskningen, siden havets betydning for klimautviklingen vil være svært sentralt for landet vårt.

UiB har et sterkt potensiale til, i samarbeid med NERSC, å kunne utvikle seg til å bli det ledende klimaforskningsentrum i landet. Dette krever en større grad av samordning og konsentrasjon om innsats innenfor noen fokuserte områder som krever tverrfaglig innsats. Videre krever dette en aktiv markedsføring av den kompetanse som utvikles av det samlede miljøet overfor mulige finansieringskilder.

5.1.9 Marin miljøforskning

UiB har flere forskningsgrupper innenfor marint orientert miljøforskning. Ved ZI, IFM, og MBI drives det forskning på hvordan miljøgifter og miljøforstyrrelser påvirker livet i havet på forskjellige nivåer av biologisk organisering, fra det molekylære og cellulære nivå til populasjon og økosystem. Også Kjemisk institutt og Unifobs SAM har aktiviteter på dette feltet. Det er sterk satsing på dette feltet også ved HI (Senter for marint miljø) og Ernæringsinstituttet. UiB (MBI) er samarbeidspart i et Strategisk instituttprogram fra NFR (SIP) rettet mot økotoksikologi ved Rogalandsforskning (RF), og det er inngått en avtale om felles bruk av Akvamiljøsenteret på Mekjarvik utenfor Stavanger sammen med RF, Elf og University of Plymouth.

Havet er den endelige resipient for alle fremmedstoffer og miljøgifter som slippes ut grunnet menneskelig aktivitet. Særlig kystnære områder og innelukkete havsystemer som Nordsjøen og Østersjøen vil være utsatt for menneskelig aktivitet på denne måten. Dette er samtidig noen av de mest produktive havområdene sett fra et ressurssynspunkt. Fortsatt har vi svært lite kunnskap om sammenhengen mellom denne typen eksponering og hva dette har å si for reproduksjonsevne og rekruttering hos viktige kommersielle bestander, eller hvordan dette kan påvirke helsetilstanden til økosystemet på lengre sikt. Også kvaliteten på fisk og skalldyr som mat for mennesker kan bli skadelidende, med eventuelle konsekvenser for menneskets egen helse. Utvalget mener derfor at dette er et svært viktig felt å få en koordinert og målrettet forskningsinnsats på.

UiB har allerede som nevnt en viss aktivitet på dette området, og på enkelte felt ligger vi helt i forskningsfronten. Denne aktiviteten er imidlertid spredt på små og skjøre miljøer med liten infrastruktur og stor variasjon i ressurstilfanget ettersom bevilgningene fra forskningsrådet fluktuerte fra år til år. Av disse grunner er det naturlig at miljøfag inngår som et vesentlig faglig element i en ny marin enhet.

5.2 Marin biologi og marin bioproduksjon

Marin biologisk forskning foregår i dag ved Institutt for Fiskeri og Marinbiologi (IFM), Zoologisk Institutt (ZI), Molekylærbiologisk Institutt (MBI) og Institutt for Mikrobiologi (IM). IFM som det største fagmiljøet er for tiden organisert med 7 forskningsgrupper som holder til i HiB. I tillegg har instituttet formelt ansvar for undervisning og doktorgradsutdanning ved Fiskeridirektoratets Ernæringsinstitutt. Denne virksomheten er ikke omtalt nedenfor og II-stillinger er ikke tatt med i oversiktene over antall vitenskapelige stillinger. I henhold til langtidsplanen for ZI er det først og fremst forskningsgruppen Miljøfysiologi som har en marin orientering. Det er også et visst innslag av forskning på marine organismer innenfor gruppene Anatomi, Parasittologi, Systematikk og Økologi. Marint liv og marine biotoper flagges imidlertid ikke som særskilte innsatsområder.

5.2.1 Benthosøkologi

Målsettingen for forskningen er å øke den grunnleggende kunnskapen om bunndyrorganismer og deres biotoper.

Størrelse:

Faste vit. stillinger	3
Forskere /Stipendiater	1
Totalt	4

Faglig profil: Gruppen arbeider særlig med biogeografi og biodiversitet. Dette innbefatter beskrivelse av marin fauna i våre kyst- og havområder. Det rettes en særlig stor innsats på å beskrive dypvannsfauna, littoral- og tareskogsøkologi, dvs. på dyre- og plantesamfunnene som finnes representert i tidevannssonen og i tarebeltene langs norskekysten, og undersøkelser av miljøforholds innvirkning på disse særegne biotopene.

5.2.2 Systemøkologi

Forskningen i systemøkologi rettes i stor grad mot å utvikle kvantitative/ matematiske modeller for økologiske prosesser, systemer og for populasjoner.

Størrelse:

Faste vit. stillinger	2
Forskere/Stipendiater	10
Totalt	12

Faglig profil: Det fokuseres særlig på å:

- Øke realismen i massebalanse-modeller for romlig og tidmessig fordeling av næringsalter og primærproduksjon ved hjelp av eksperimentell forskning i mesokosmer.
- Utvikle fitness-baserte modeller for habitatvalg, vandring, fødevalg, vekst, reproduksjon og predasjonsrisiko hos fisk og dyreplankton ved hjelp av eksperimentell atferdsforskning.
- Videreutvikle modeller for habitatkvalitet og optimalisering ved bruk av livshistorie teori, dynamisk optimalisering, genetiske algoritmer og individbasert modellering.

5.2.3 Planktonøkologi

Her søker en å øke den grunnleggende forståelsen for planktoniske systemer og årsaker til endringer som finner sted.

Størrelse:

Faste vit. stillinger	3
Forskere/Stipendiater	2
Totalt	5

Faglig profil: Gruppen fokuserer særlig på å:

Utvikle økologisk basiskunnskap som er nødvendig for å forstå effekter av økt næringstilførsel til havet.

Gi kvantitative mål for produksjonen av dominerende arter i de ulike ledd i planktoniske næringsnett.

Klargjøre om og hvordan toksiske alger kan ha en strukturerende effekt på planktonsamfunn.

5.2.4 Miljøfysiologi

Fagfeltet undersøker hvilke effekter ulike miljøfaktorer (inkludert forurensingsprodukter) har på organismens funksjon. Forskningen er molekylærbiologisk orientert og vedrører hovedsakelig marine organismer.

Størrelse:

I henhold til ZI sin langtidsplan består gruppen av 3 faste vitenskapelige stillinger og en universitetstipendiat.

Faglig profil: Spesifikke forskningstema er:

- Fiskelarvens energetikk og ernæringsfysiologi
- Planktonets osmoregulering og aminosyresammensetning

Respirasjons-pigmentenes molekylære kontroll med særlig referanse til evolusjon og genetiske variasjoner

5.2.5 Marin Mikrobiologi

Mikroorganismer omfatter bakterier, protister (encellede alger og protozoer), sopp og virus. *Mikrobiologi* er studiet av mikro-organismenes fysiologi, genetikk, systematikk og økologi. *Mikrobiell økologi* er studiet av samspillet mellom mikro-organismene og mellom mikroorganismene og miljøet. *Marin mikrobiologi* er studiet av hvordan mikroorganismene fungerer i marine miljøer.

Størrelse for den marine delen:

Faste vit. stillinger:	3
Stipendiater/forskere:	3
Teknisk/Adm. personell:	1

Faglig Profil: Forskning på fiskepatogene mikroorganismer er i første rekke knyttet til IFM. Innen akvatisk økologi har man tradisjonelt hatt egne miljøer knyttet til de encellede algenes systematikk og fysiologi, slik man også har det ved UiB med en egen gruppe ved IFM.

I tillegg har UiB landets eneste dedikerte institutt for generell (dvs ikke-medisinsk) mikrobiologi. IM har en rekke forskningsaktiviteter med nære tilknytninger til marint miljø og marine problemstillinger. Eksempelvis:

- Algefysiologi: Produksjon av bio-aktive stoffer fra isolater av marine alger. UV-effekter på marint planteplankton.
- Sopp: Soppsykdommer på smolt.
- Anaerobe bakteriers fysiologi: Fysiologi på nye arter isolert fra olje-reservoarene i Nordsjøen. Vekst av bakterier i oljereservoarer og i forbindelse med produksjonsplattformene. Omdannelse av basaltisk glass i havbunnen.
- Molekylær økologi: Diversitet i bakteriesamfunnet. Spredning av antibiotikaresistens i sedimenter under fiskeoppdrettsanlegg.
- Marin mikrobiell økologi: 'Microbial loop' og mikroorganismenes rolle i havets karbon-omsetning. Virus som komponent i det pelagiske økosystemet. Mikrobiell fosforomsetning. Overlevelse og spredning av fiskepatogene bakterier i det naturlige miljø.

IM har en gruppe med klart uttrykt marin tilknytning (marin mikrobiell økologi), men som det fremgår ovenfor har man for tiden en rekke marint pregede aktiviteter også utenfor denne gruppen. Det er et klart ønske ved IM om å beholde generell mikrobiologi som den faglige fellesnevneren, og å betrakte marin mikrobiologi som en delaktivitet under denne paraplyen. Foruten de faglige argumenter er det klart at nyutdannede kandidater på en troverdig måte må kunne selge seg på arbeidsmarkedet som generelle mikrobiologer, markedet for marine mikrobiologer er alt for snevert. Mikrobiologi slik den i dag drives ved IM har klare tilknytningspunkter til andre fag med marin tilknytning: Molekylærbiologi, Marinbiologi, Geokjemi, Klimaforskning, Geologi

Den manglende formelle tilknytning mellom mikrobiologi-miljøet ved IM og de ulike andre fagmiljøene ved UiB involvert i slike problemstillinger kan argumenteres å være en

svakhet ved dagens struktur. Dagens samarbeidsklima er imidlertid overveiende godt, og man kan finne en rekke eksempler på fruktbare og vellykkede samarbeidsprosjekter over instituttgrensene. En sammenslåing av IM med ett enkelt av de ovenstående miljøene ville styrke tilknytningen til dette aktuelle miljøet og kunne bidra til å markere en marin profil utad, men vil kunne svekke profilen av kompetanse i generell mikrobiologi overfor de andre aktuelle samarbeidspartnerne. I marin mikrobiologi går det en rød tråd fra molekylærbiologi, via artskunnskap, næringskjede-forskning, og biologisk oseanografi, til biogeokjemi og klimaforskning. Med den sammensetning det marine miljø i Bergen har, burde forholdene ligge svært godt til rette for å kunne være med i denne utviklingen.

Utvalget vil se den som svært positivt om det mikrobiologiske fagmiljøet med sin sterke forankring i marine problemstillinger ble tilknyttet en samlet marin enhet ved UiB. Man ser problemene som vil oppstå for mikrobiologi som fagdisiplin, men vil i utgangspunktet anta at dette er spørsmål som kan løses innenfor den marine strukturen, og at en oppdeling av det mikrobiologiske fagmiljøet ikke er ønskelig. For den ikke-marine delen av mikrobiologien bør samme argumenter kunne gjøres gjeldende som for meteorologien.

5.2.6 Molekylærbiologi

Molekylærbiologi har revolusjonert alle sider av moderne biologi, cellulær såvel som organismisk og systematisk biologi. Selvsagt gjelder dette terrestrisk biologi og marin biologi i like stor grad.

Innenfor molekylær biologi strides to filosofisk sett ulike tilnærmingsveier om hegemoniet. Idag er langt større oppmerksomhet heftet ved *molekylær genteknologi* enn en mer ikke-metodisk definert molekylær og cellulær biokjemi. Ved UiB ble det i 1997 opprettet et eget Molekylærbiologisk institutt (MBI) ved Mat Nat Fak. Instituttets forskere har idag forskningsinteresser som for vel en fjerdedels vedkommende fokuserer på problemområder og forsøksorganismer innen marin molekylærbiologi.

Størrelse:

Faste vit. stillinger:	3-4
Stipendiater/forskere:	7
Tekn./Adm. personell:	4

I tillegg har UiB aktivt medvirket til at man i 1997 opprettet det frittstående Sars-senter for marin molekylærbiologi. Bemanningen av dette senteret er igang og det synes klart at Sars-senteret vil fokusere på metodisk bruk av genteknologi på marine forsøksorganismer.

I sum har begge disse to nyskapninger styrket de molekylære aspekt av marinbiologi i Bergen på vesentlig vis. Det ligger mange års anstrengelser før dagens organisasjonsmodell kunne bli realisert, slik at det er behov for å la dette gå seg til før nye organisasjonsmodeller tas i bruk.

Faglig Profil: Det store savnet innen fagområdet er idag en mer molekylær og cellebiologisk tilnærming til marinbiologiske problemstillinger. Dette gjelder identifisering av attraktanter som strukturerer økosystem, eller som beforder seksuell forplantning. Det gjelder også den biokjemiske karakter av ernæringskjeder, spesielt for de ulike arters larvestadier. Videre gjelder

det selve forståelsen av hvordan fysisk-kjemiske miljøparametre blir oppfattet og registrert av marine organismer, og det gjelder hvordan ulike sensoriske signal blir prosessert av organismer for å resultere i optimal adferd av organismer. Slik kunnskap er av fundamental teoretisk betydning, men er også essensiell for behov for å kunne styre mange ulike typer bioproduksjon i industriell sammenheng. På mange måter er slik fundamental vitenskapelig innsikt kanskje lettere å anvende i marin kontekst enn kunnskap utviklet fra genteknologiske perspektiv og metodikk.

Idag har UiB relativt stor aktivitet innen dette fagområde som for det aller meste er organisert gjennom prosjektbasert forskning. Samtidig er det derfor et viktig grunnlag for å ekspandere slik virksomhet i Bergens-regionen som til å være i fremste rekke i den internasjonale forskningsfronten.

Av mange øvrige virksomheter som vil være ønskelig for å utfylle et fremtidig marint fagmiljø i Bergen skal kunne nevnes studier av spesialkjemikalier, fra såkalte «sekundære metabolitter» og deres farmasøytiske og biotekniske applikasjoner, til signalstoffer som regulerer struktur og dynamikk av særlige økosystem av fiskelarver og av evertebrater. Slik basal kunnskap er grunnleggende for ytterligere vekst av moderne marikultur i vår region. Slik vitenskapelig aktivitet er derfor særlig egnet til å styrke samfunnets forståelse av bruk av vitenskap i et moderne næringsliv. Endelig vil studier av fundamentale sammenhenger mellom miljø og biologisk aktivitet være et viktig arbeidsområde, både effekter av fysisk-kjemiske parametre i det naturlige miljø og av xenobiotika og andre antropogene elementer.

Styrt produksjon er en nødvendighet i de fleste industrielle fremstillinger av biokjemikalier. Dette gjelder såvel av celler som lager kjemikalier, som av selve kjemikaliene. Denne styringen er kun mulig ved bruk av avansert moderne molekylærbiologi for dette formålet. En slik innretning innenfor molekylærbiologi mangler idag ved UiB. Det er ikke mulig å tenke seg at et slik fagfelt vil bli prioritert før man får etablert en egen sterk marin forskningsenhet som har som formål å fokusere på molekylærbiologi innen marin bioproduksjon.

Utvalget ser molekylærbiologi som en viktig side ved den marine forskningen ved UiB, og mener denne må knyttes til en samlet marin enhet. Utvalget ser problemer ved å splitte opp det nylig etablerte Instituttet for molekylærbiologi, og mener dette feltet bør kunne finne tilknytningsformer i tråd med forslagene i kap. 6.

5.2.7 Ressursbiologi

Her drives det forskning rettet mot økt forståelse av prosesser relatert til produksjonen i akvatiske populasjoner.

Størrelse:

Faste vit. stillinger:	7
Stipendiater/ Forskere	7
Totalt	14

Faglig Profil:

Det fokuseres særlig på å:

Studere hvordan faktorer i det fysiske og biologiske miljø i kombinasjon med beskatning påvirker sentrale populasjonsparametre som rekruttering, vekst, dødelighet og reproduksjon og derved produksjon av beskattede ressurser.

Studere grunnleggende mekanismer knyttet til vekst, overleving og utvikling av larver og ungfisk .

Anvende elektroforese og isoelektrisk fokusering som analyseteknikk samt ulike typer av DNA-analyser (RAPD, mtDNA) for studier av strukturen i kommersielt viktige arter (fisk, reker, kamskjell).

Studier av fiske- og stimatferd med tanke på å forbedre fiskeredskapers effektivitet og selektivitet og å identifisere faktorer som styrer utbredelse, stimstruktur og vandring av pelagiske fiskebestander.

5.2.8 Akvakultur

Forskningen i akvakultur har som oppgave å øke den grunnleggende kunnskapen om sentrale biologiske prosesser hos viktige oppdrettsarter.

Størrelse:

Faste vit. stillinger	3
Stipendiater/Forskere	6
Totalt	9

Faglig profil: Gruppen fokuserer særlig på å:

Studere grunnleggende miljømessige og arvelige reguleringsmekanismer knyttet til vekstprosesser hos fisk

Studere vekstprosesser og utvikling på forskjellige livs-stadier (metamorfose/smoltifisering, kjønnsmodning)

Kartlegge genetisk variasjon av betydning for oppdrett.

Initiere forskning rettet mot bedring av kvalitet på fisk i oppdrett.

Identifisere potensielle nye oppdrettsarter (fisk, bløtdyr, krepsdyr) og drive grunnleggende studier av disse.

5.2.9 Fiskehelse

Forskningen i fiskehelse har som formål å klarlegge parasitters og infeksjoners betydning for regulering og rekruttering i naturlige populasjoner, og deres innvirkning på vertens atferd.

Størrelse:

Professorer	3
Stipendiater/ Forskere	12
Totalt	15

Faglig Profil: Gruppen fokuserer særlig på:

- Studere virus og bakterier for å finne antigener som induserer beskyttende immunitet. Parallelt med dette studere oppdrettsorganismenes immunsystem for å finne ut hvordan dette er oppbygd og hvordan det best kan stimuleres.
- Etablere metoder for å måle immunsvaret.
- Utvikling av rekombinante vaksiner.
- Identifisere og karakterisere infeksjøs agens, studere effekter på verten og kartlegge smitteveier.
- Identifisere sykdomsfremkallende virus og karakterisere genom for kjente virus.
- Utføre taksonomiske og epizootiologiske studier.
- Studere smitteoverføring eksperimentelt mellom arter.

- En forskningsgruppe spesielt rettet mot parasittologi er i ferd med å skilles ut fra Fiskehelsegruppen.

5.3 Marin teknologi og modellering

5.3.1 Modellering i Marine Fag

I mange studier av oseanografiske og meteorologiske prosesser benyttes i dag numeriske modeller til å beregne tilnærmede løsninger av ligninger som beskriver systemene. Kvaliteten til de produserte modellresultat avhenger av kvaliteten til de underliggende numeriske metoder. Å benytte 3-dimensjonale sirkulasjonsmodeller med stor romlig oppløsning krever store regneressurser. Det er derfor viktig å utvikle effektive algoritmer som kan utnytte dagens tungregnemaskiner.

Forskning og undervisning på numeriske metoder foregår i dag ved Institutt for Informatikk (II). I tillegg foregår forskning og undervisning på metoder som er relevante i geofysikk, ved GFI og Matematisk Institutt (MI).

Størrelse:

Omlag 5 personer i hovedstilling fokuserer sin innsats mot forbedring av numeriske metoder som er relevant innen oseanografi og meteorologi, mens omlag 40 forskere er tunge brukere av numeriske metoder i oseanografi og meteorologi dersom vi inkluderer aktivitet ved Nansensenteret (NERSC) og Havforskningsinstituttet.

Innenfor numerisk analyse skjer det en rask utvikling av forbedrede metoder, og både ved II og MI er det forskningsgrupper som leverer vesentlige bidrag til denne utvikling. Metodene er imidlertid ofte uttestet på forenklete problem, og mange av de teoretiske arbeidene er vanskelig tilgjengelig for andre enn dem som står sentralt innenfor numerisk analyse. Det tar ofte svært lang tid før nye teknikker blir tatt i bruk i sentrale anvendelsesområder som oseanografi. Dette skyldes i stor grad at numerisk analyse i dag er organisatorisk adskilt fra anvendelsesområdene i Bergen og stort sett i verden forøvrig.

Både for forskningen i numerisk modellering, data-assimilering og visualisering (se nedenfor), er sikker tilgang til tunge regneressurser enavgjørende nødvendighet. Videreutvikling og kontinuerlig oppbygging av virksomheten ved Parallab er særskilt viktig for den marine forskningen, og en marin forskningsenhet ved UiB må sikres tette forbindelser mot Parallab.

En samling av fagfolk ved UiB innenfor en marin enhet som dekker aksene fra analyser, evaluering og forbedring av numeriske metoder til viktige geofysiske studier med numeriske modeller, vil kunne gi UiB en sterk posisjon internasjonalt på dette området.

5.3.2 Fjernmåling

Over de siste 20 til 30 år har det foregått en vesentlig utvikling av flybårne og satellitt baserte metoder for overvåkning av tilstanden på jorda. Utviklingen har i sin første fase vært vesentlig teknologi drevet utfra hvilke muligheter som ble prioritert innen romfartsorganisasjoner og industri. Innen meteorologien har anvendelser av informasjon fra satellitter blitt et daglig benyttet verktøy for tolkning av vær situasjonen og for forbedrede varsler. Innen oseanografi har utvikling ikke kommet like langt og anvendelsene er mindre allment benyttet, men en anerkjennelse av at denne type data gir informasjon med en dekning i rom og tid som ingen annen informasjonskilde kan gi.

Optiske sensorer i den synlige og nær infrarøde delen av spekteret gir informasjon om de komponenter i vannmassene som påvirker havets farge. Vesentlig i denne sammenheng er fordelingen av fytoplankton og primærproduksjonen i de store oseaner. Denne type informasjon på både lokal og global skala gir unik informasjon som er relevant for økologisk modellering av havområdene. Mikrobølgesensorer kan gi direkte og indirekte informasjon om havstrømmene på lokal til global skala, vind og bølgeinformasjon og informasjon om sjøis dens utbredelse.

Felles for de fleste typer fjernmålte marine og klima data er at de bare gir en del av det totale informasjonsbildet. Det er behov for videre forskning innen utvikling og validering av de metoder som benyttes for å skaffe til veie relevant informasjon om havmiljøet. Videre er det en vesentlig oppgave å gi den rette utdannelse av studenter i de muligheter og begrensinger som denne type informasjonskilder kan gi både for operative og forskningsanvendelser innen oseanografi og klimastudier.

5.3.3 Data-assimilering

Numeriske modeller brukes i stor utstrekning for å beregne tilnærmede løsninger av ligninger som beskriver meteorologiske og oseanografiske prosesser. Kvaliteten på modellresultatene avhenger av kvaliteten på de numeriske metodene som blir anvendt. Resultat fra numeriske sirkulasjonsmodeller vil i beste fall representere gode tilnærmelser til tilstanden i havet. Informasjon om været og overflaten av havet får vi også fra fjernmålingsobservasjoner og fra in situ observasjoner. Resultat fra numeriske modeller, felt- og fjernmålingsobservasjoner er alle beheftet med usikkerhet og manglende dekning i tid eller rom. Data-assimilering er en teknikk som anvendes for å finne en bedre tilnærming til den virkelige tilstand enn de enkelte grunnlagsdata hver for seg.

Ved UiB foregår det undervisning og forskning på fagfeltet ved GFI og i noen grad ved MI ved at en forsker fra NERSC er tilknyttet instituttet gjennom en II-stilling. Få forskere i hovedstilling ved UiB fokuserer imidlertid i dag sin virksomhet mot data-assimileringsteknikker som er relevante innen oseanografi og meteorologi. Den sterkeste forskningsaktiviteten på feltet i Bergensmiljøet foregår i dag ved NERSC. Forskningen på feltet er ofte svært teoretisk og krever en god bakgrunn i statistikk og matematisk analyse. Undervisningsmessig ligger forholdene til rette for å styrke fagfeltet ved at innføring i det teoretiske grunnlaget i stor grad blir gitt gjennom emner i matematikk.

Det er i dag en stor internasjonal aktivitet rettet inn mot studier av data assimileringsteknikker. Betydningen av dette fagfelt tilsier at forskergruppene ved UiB, som deltar i denne aktivitet, burde vært betydelig større. Ved en samling og styrking av aktiviteten ved UiB og en bedre kobling mot forskningen ved NERSC vil vi kunne bli bedre dekket på dette fagfeltet.

5.3.4 Marine informasjonssystem og visualisering

Å kunne håndtere den rask økende datamengde innen marine disipliner på en hensiktsmessig måte kan bare gjøres ved hjelp av egnede informasjonssystemer som er laget for marine data. Det er av største betydning både i forskning og undervisning at innsamlede data fra skip, bøyer, satellitter og andre kilder arkiveres effektivt og gjøres tilgjengelig på en brukervennlig måte. Eksisterende GIS systemer har hittil ikke vært særlig godt egnet for å håndtere alle typer marine data fordi et ideelt marint informasjonssystem må konstrueres for 4-dimensjonale data sett. Det er særlig behov for å kunne kombinere fysisk oseanografiske, meteorologiske, biologiske, geologiske og kjemiske data fra skip, bøyer og satellitter, og å gjøre disse dataene lett tilgjengelige for modeller. Et marint informasjonssystem vil bestå av mange ulike moduler som tar for seg datainnlesing og lagring av ulike typer data, og kan tilbyr analyseverktøy og metoder for presentasjon og visualisering av data.

Informasjonsteknologien endrer seg veldig raskt og det er derfor nødvendig for de marine fagmiljøer å knytte til seg nødvendig kompetanse som sikrer at man håndterer informasjon og data på en måte som er hensiktsmessig til enhver tid. NERSC samarbeider med II for å utdanne kandidater som tar hovedoppgaver innen dette feltet og kan bidra til å utvikle marine informasjonssystemer som kan betjene forskning og undervisning.

Data fra lange simuleringer blir i dag ofte lagret ved gitte tidspunkt og studert ved enkle visualiseringsteknikker som tidsserieplott og konturplott ved å bruke standard visualiseringsverktøy. Mengden av data som lagres er sterkt begrenset av maskinenes

lagringskapasitet, og mye informasjon som finnes i beregningene underveis går tapt. Behovet for bedre lagringsteknikker for data er åpenbart. Bruk av bedre visualiseringsverktøy som 3-dimensjonale animasjoner med muligheter til å fokusere i rom og tid på spesielt interessante prosesser vil kunne gi langt bedre innsikt i vesentlige geofysiske prosesser.

Internasjonalt er det stor forskningsaktivitet rettet mot lagringsteknikker og visualisering av data, men ved UiB er det i dag ingen aktivitet på disse felt, og få, om noen i det hele tatt, følger med i utviklingen. Situasjonsbeskrivelsen for UiB for dette felt gjelder i stor grad også for NERSC og Havforskningsinstituttet. Christian Michelsen Research (CMR) har imidlertid en aktiv forskning innen visualisering, og det kan være mye å hente ved en bedre kobling mellom denne forskningsgruppen og UiBs forskere.

Det er neppe et mål i seg selv at UiB skal bli ledende innen visualisering, men vi burde i hvert fall få etablert en liten gruppe forskere som kan følge med i utviklingen og som kan bistå geofysikerne med visualisering av deres resultat. Utstyr og programvare for visualisering er ofte svært kostbart og det vil derfor lønne seg å samle denne aktivitet innenfor en marin enhet ved UiB.

5.3.5 Operasjonell oseanografi

Marin forskning har i de senere år blitt sterkt påvirket av behovet for tilgang til operasjonelle tjenester innen oseanografi. Oljeindustrien trenger varsler om vind og bølgeførhold som kan influere aktivitet på oljeplattformer. Man starter nå proveboring og produksjon utenfor kontinentalsokkelen på 2-3000 meters dyp, og varsling av strømforhold i reell tid blir stadig mer viktig for å sikre trygg operasjon. Ekstreme strømforhold kan i mange tilfeller være kritiske for skipstrafikk og det er i flere store havner i Europa etablert modell og observasjonssystemer som benyttes til å varsle ekstreme strømforhold. I forbindelse med fiskerier og drift av fiskeoppdrettsanlegg er det også behov for informasjon om såkalte biogeokjemiske variabler. Eksempler er næringsstoffer (nitrater) og ulike typer fytoplankton og zooplankton som inngår i den marine næringskjeden. Oppblomstring av giftige alger i store konsentrasjoner er et eksempel hvor et operasjonelt varslingsystem vil kunne ha en betydelig økonomisk nytteverdi.

Behovet for marin operasjonell overvåkning og varsling har blitt dokumentert gjennom opprettelsen av EuroGOOS som er en europeisk komité tilknyttet GOOS (Global Ocean Observing System). EuroGOOS har medlemmer fra de fleste europeiske land, hvor NERSC er Norges representant som fullt medlem og med Havforskningsinstituttet og Det Norske Meteorologiske Institutt som assosierte medlemmer. EuroGOOS har som mål å identifisere områder innen forskning og utvikling hvor innsatsen må fokuseres for å kunne etablere operasjonelle systemer. Videre ønsker man å etablere en felles koordinering mellom nasjonale institutter som har ansvar for operasjonelle aktiviteter. Det er innen EuroGOOS etablert flere regionale "Task Teams" hvor institutter med aktiviteter i disse områdene er deltagere.

Innen MAST III programmet har man fokusert sterkt på forskning som bidrar til bedret miljøvennlig høsting av marine ressurser og som bidrar til etablering av preoperasjonelle systemer. I juni 1997 ble det også sendt ut et "call for proposals" innen operasjonell oseanografi.

Operasjonell oseanografi er et fagfelt som går på tvers av tradisjonelle forskningsdisipliner og som i tillegg til kunnskaper om oseanografiske prosesser også krever

gode kunnskaper innen matematikk, numerisk modellering, meteorologi, marin biologi, bruk av fjernmålings- og in situ observasjoner, samt etablering av marine informasjonssystemer. Informasjonen fra modellverktøy og de store mengdene med observasjoner må integreres ved bruk av avanserte data assimileringsteknikker.

Utvalget ser det som viktig at undervisning og forskning relatert til utvikling og styrking av operasjonell oseanografi blir etablert i Bergen.

Bergensmiljøet er internasjonalt langt fremme innen de fleste av de viktigste fagområdene relatert til operasjonell oseanografi. Eksempler på dette er bruk og utvikling av avanserte havmodeller (NERSC, Havforskningsinstituttet, utvikling av marine økosystemmodeller (IFM, NERSC, GFI og MI); bruk av fjernmålingsdata og in situ data (NERSC og GFI); utvikling og bruk av avanserte data-assimilerings metoder (NERSC og Matematisk Institutt); marine informasjonssystemer (NERSC og II). En integrering og koordinering av aktivitetene ved disse instituttene vil resultere i et miljø innen operasjonell oseanografi som vil kunne være blant de ledende på verdensbasis.

Formålet for en avdeling/eller enhet for denne virksomheten bør være å gi et vesentlig bidrag innen utvikling og implementering av metoder og verktøy som kan benyttes innen operasjonell oseanografi. Man bør fokusere på integrert bruk av modellverktøy og observasjoner, samt utvikling og implementering av systemer for data assimilering som gjør dette mulig.

Aktivitetene kan deles inn i følgende subområder:

- Numerisk modellering: Videre utvikling og bruk av modellverktøy for studier av fysiske og biogeokjemiske prosesser i havet.
- Fjernmåling: Bruk av fjernmålingsdata vil være en essensiell komponent i ethvert operasjonelt marint overvåkningssystem. Det er derfor svært viktig at man har aktiviteter innen tolkning og bruk av data fra ulike fjernmålingssensorer.
- Data assimilering: Utvikling og implementering av avanserte metoder for data assimilering som kan benyttes med de sterkt ikke-lineære numeriske sirkulasjonsmodellene.
- Marine Informasjonssystemer (MIS): Innen operasjonell oseanografi er det essensielt at man utvikler systemer og rutiner for lagring og aksessering av data. Dette inkluderer data fra modellkjøringer såvel som observasjonsdata og atmosfæriske data som benyttes til å drive modellene.
- Visualisering: Det er også viktig å ha tilgang på personale med erfaring innen presentasjon av modellresultater inkludert animering og generering av videomateriell.
- Operasjonell oseanografi: Basert på resultater fra gruppene over bør man utvikle prototyper for preoperasjonelle systemer. Det vil ha stor profileringseffekt dersom ulike systemer kan demonstreres i reell tid.

For UiBs del vil det være viktig å sikre et undervisningstilbud innenfor operasjonell oseanografi, og å delta i utviklingen av et samlet miljø. Organiseringen av og den konkrete forskningsvirksomheten i en avdeling/enhet for operasjonell oseanografi kan som en tenkelig modell legges til NERSC som har omfattende erfaring innen samtlige av de involverte fagområdene. I dag driver ca. 25 forskere og studenter ved NERSC med aktiviteter innen denne typen marin teknologi og modellering.

5.3.6 Marin instrumentering

Utvalget har i avsnittene ovenfor nevnt at mangel på koordinert infrastruktur og satsning på eksperimentell havgående forskning og medfølgende utvikling av marin instrumentering og måleteknologi er en stor svakhet ved UiBs marine virksomhet. Vi har også påpekt at teknologiutvikling svært ofte er drivende for den rent faglige utviklingen, og det kan ventes viktige spin-off effekter av dette fagfeltet i form av næringsutvikling. Det er derfor en utfordring for en samling av marin forskning ved UiB at disse problemene blir gitt høy prioritet. En av de beste måtene å måle om man greier å oppnå noe med en samling av fagmiljøene, er om det blir gjort noe på dette feltet. Utvalget ser det som nødvendig at det settes av ressurser til å gjøre noe her, og at man etablerer sterke bånd til de aktuelle faglige miljøene i Bergensområdet som driver med instrumentutvikling. En tenker seg her både ved Fysisk Institutt, CMR og industrielle aktører.

Akustiske metoder til måling av strøm og temperatur utvikles stadig bedre og brukes i økende grad til overvåking både på lokal, regional og global skala. Akustisk tomografi og akustisk termometri er basert på utsendelse og mottaking av lydbølger som forplanter seg mellom et nettverk av sendere og mottakere montert på rigger. Måling og analyse av slike lydforplantningsdata kan gi verdifulle data om sirkulasjon og temperaturfelt i havbassenger, isforhold i polare havområder, og for overvåking av langtids temperaturendringer på global skala.

Akustisk modellering, brukt i kombinasjon med akustiske data, er et viktig verktøy til å studere hydrografi, strøm og bunnforhold. Utvikling av akustiske modeller og observasjonsmetoder vil være vesentlige element i fremtidig forskning.

5.4 Om forslaget om etablering av et samlet biologisk storinstitutt ved Mat. nat. fak.

Utvalget har i det foregående framhevet at de marine fag er særlig preget av tverrfaglighet, fordi de fysiske, kjemiske og biologiske prosessene i havet er så tett koblet sammen. En styrking av den marine satsningen ved UiB må derfor sikre denne tverrfagligheten. Uten en samordning innenfor bredden av de marine fag er det lite sannsynlig at man får en sterk marin profil ved UiB. Utvalget tror ikke en samling av de biologiske fagene og geofagene i større disiplinbaserte enheter vil gi den nødvendige løft til det marine området.

ZI påpeker i sin langtidsplan at den organisatoriske inndelingen av de biologiske instituttene ved UiB mer preget av historiske årsaker enn av hvordan moderne biologisk forskning og undervisning fungerer. Videre påpekes det at forskere med sammenfallende interesser i dag finnes spredt på forskjellige institutter og det foreslås å lage et felles Biologisk Institutt som samlokaliserte alle de biologiske instituttene ved Det matematiske naturvitenskapelige fakultetet. Ved en samlokalisering mener ZI at en vil få vesentlig bedre kompetanseutnyttelse og redusere problemene knyttet til oppbygging av forskningsgrupper med overlappende fagfelt. ZI berører også såvidt UiBs satsing på marine fag, og er av den formening at et samlet Biologisk Institutt lettere vil kunne samle krefter til en felles marin satsing.

I likhet med ZI, påpeker også IFM det urasjonelle i dagens instituttorganisering og peker på fordelene ved å samle biologiske fagmiljøer. I motsetning til ZI ønsker imidlertid IFM

å samle biologiske fagdisipliner under en marin overbygning, mens ZI ønsker å ha marin virksomhet innenfor et generelt biologisk storinstitutt.

Biologer er ikke genuint opptatt av marine organismer, deres særegenheter og i særdeleshet ikke organismenes forhold til det marine fysiske og kjemiske miljø og de drivkrefter som karakteriserer dette. For biologer flest vil det være mest effektivt å studere organismer som ikke tilhører det marine miljø. Slike organismer er lettere tilgjengelig, lettere å holde i kultur, lettere å observere, og forskningen betinger ikke kostbar infrastruktur som båter, tråler, innsamlingsredskaper og øvrig marin feltinstrumentering, eksperimentelle sjøvannsanlegg etc. Biologer flest vil med rette hevde at en mer effektivt vil komme til *biologisk* kunnskap ved å *ikke* studere utilgjengelige marine organismer og et like utilgjengelig marint miljø. Et sterkt argument innenfor et slikt institutt vil være at ressursene må kanaliseres mot løsning av genuint *biologiske* problemstillinger, heller enn mot kostbar infrastruktur. Botanisk inst. synes i dag å fungere utmerket ved å unngå forskning omkring det marine miljø. Dette gavner imidlertid ikke den *marine* satsingen ved UiB. På samme måte tror vi at et Biologisk Institutt under Mat. nat. fakultetet vil ha svake mekanismer (annet enn den marine forankringen som er av historisk karakter) for å utvikle marin forskning ved UiB i en positiv retning.

Marin biologisk forskning må stå sentralt i den marine satsingen ved UiB. I likhet med IFM mener utvalget at det er riktig å samle de marine biologiske forskerne inn under en felles marin overbygning. Bare det vil kunne sikre en effektiv satsing på marin biologisk forskning ved UiB. Utvalget tror ikke at et generelt Biologisk Institutt, slik en har ved UiO, vil kunne styrke den marine satsingen ved UiB.

Utvalget mener videre taksonomi er en disiplin som bør være samlet som en enhet under Bergens Museum, der man kan samle forskning omkring taksonomi og systematikk i ett felles vitenskapelig miljø.

6. Forslag til ny organisasjonsmodell for UiBs marine forskning og undervisning

Nåsituasjonen ble beskrevet i kapittel 4.

På bakgrunn av de konklusjoner som ble trukket vedrørende nåsituasjonen i kapittel 4 finner utvalget at det er svært vanskelig å utvikle UiB til et Universitet med sterk marin profil uten en omorganisering og samling av den marin virksomheten.

I det følgende vil utvalget derfor fremme forslag om en ny organisering av den marine virksomheten, basert på det faglige grunnlag som er skissert i kap. 5. Utvalgets forslag til organisasjonsmodell er skissert i Fig. 5.

Målsettingen er å etablere en struktur som:

- Skaper et tyngdepunkt som blir et ledende nasjonalt og internasjonalt senter for marin forskning og utdanning.
- Hindrer fragmentering og skaper en samlende enhet for grunnforskningsbasert marin forskning og utdanning.
- Gjør det mulig å foreta strategisk utbygging av marin forskning og å etablere ledende forskningsgrupper som er sterkt knyttet til sentrale internasjonale marine forskningsprogram.
- Etablerer tverrfaglige marine cand.scient. og dr.scient grader.
- Sikrer forsvarlig drift og utvikling av de sentrale marine personal-, skips- og infrastruktureressursene.
- Skaper fora for tverrfaglig prosjektgenerering.
- Sikrer optimalisering av forholdet mellom UiB og andre marine forskningssentre i Bergensregionen.

6.1 Mulige organisasjonsmodeller for marin forskning og undervisning ved UiB

Utvalget har vurdert fire organisasjonsmodeller for den marine virksomheten ved UiB:

1. Beholde nåværende organisering, men opprette koordineringsfunksjoner/programmer.
2. Etablere et marint fakultet direkte under DAK
3. Etablere et marint senter/institutt under Mat nat Fak.
4. Etablere et frittstående senter sammen med eksterne sentre i Bergensregionen

1. Beholde nåværende organisering, men opprette koordineringsfunksjoner/programmer.

Marin forskning vil i denne modellen drives av en rekke institutter og sentra som i dag. Grunnenhetenes planer for forskning og undervisning følger vanlig saksgang: institutt -----> Mat. nat. fakultet. Basert på en koordinering vil man kunne tenke seg forskningen koordinert i programområder med prosjektgrupper som virker over en viss periode.

Utvalget ser flere problemer med denne løsningen. Et slikt koordinerende utvalg ligger på siden av universitetets styringsorganer. Uten den avgjørende myndighet over ressurser og planer, er det vanskelig å forestille seg at et slikt utvalg vil få den tyngde som trengs. Det vil hele tiden kunne overstyres av instituttene prioritinger, og vil ikke kunne binde institusjonen i forhold til eksterne aktører. En slik løsning vil ikke ha tilstrekkelig autonomi, og vil være avhengig av vedtak i organer som domineres av ikke marine fagmiljø. Eventuelle planer som skal realiseres avhenger også av aksept fra en rekke avdelinger og utvalg (som E&U ved instituttene). Det er lite trolig at sentrale personer innenfor marine fag vil akseptere å legge ned omfattende planarbeid i et utvalg uten reell makt.

Utvalgets konklusjon er at denne modellen vil være tungrodd og ineffektiv. Det er lite sannsynlig at et utvalg vil kunne fungere utover en tidsbegrenset periode. Med en slik modell kan man ikke forvente en enhetlig, slagkraftig satsing innefor det marine fagområdet. Uklare ansvarsforhold og overlapping enhetene imellom er sannsynlig konsekvens.

2. Etablere et marint fakultet direkte under DAK

Denne løsningen har likhetstrekk med den som skisseres nedenfor i pkt. 3 med den forskjell at her tenkes enheten lagt direkte under DAK som et fakultet.

Utvalget mener at det er denne organisasjonsmodellen som er i best samsvar med de ambisjoner som uttrykkes for det marine området ved UiB og med den organisering som er vanlig ved universitet med ledende marin forskning. Et marint fakultet vil gi prioriteringen av marin forskning og undervisning et reelt organisatorisk innhold og løfte marin forskning opp på nivå med andre fag som i dag gis fakultetsbetegnelse. Et slikt fakultet vil pr. idag være jevnstort med psykologisk og odontologisk fakultet ved UiB når det gjelder antall ansatte. En vil minne om at ved de ledende marine universitet i verden er marine fag som oftest samlet i en enhet som best kan sammenlignes med et fakultet ved norske Universitet («School of Oceanography/ Marine Sciences etc.») Utvalget tenker seg et marint fakultet først og fremst som et "graduate" fakultet med ansvar for forskning, hovedfags- og doktorgradsundervisning. Laveregradsundervisningen bør ivaretas av Mat.nat.fak., med unntak av enkelte blokker mot slutten av lavere grads studiet. En overgangsfase vil nok kreve enkelte midlertidige løsninger når det gjelder undervisningsansvar på lavere grad. Utvalget mener likevel at det med et "graduate" fakultet ikke vil være særlig problematisk å skape et godt og avklart forhold til Mat. nat. fak. også på undervisningssiden.

Dette vil skape en enhetlig aktør som representerer de marine interessene ved UiB innad og utad. Det vil kunne etableres felles organ for strategi, planlegging og utvikling. Det vil, forutsatt en nær geografisk samlokalisering, kunne etableres tett samarbeidende tverrfaglige forskningsgrupper som kan ta nødvendige initiativ i forhold til internasjonale program. En vil bedre markedsføringen i forhold til eksterne finansieringskilder, og fungere med større tyngde overfor NFR. En slik løsning vil også kunne gi et bedre undervisningstilbud i marine fag, kunne unngå for fragmentert og overlappende undervisning, og løse problemer som eksisterer i dag innenfor disiplinbaserte institutt ved at høyeregradsundervisning og gradsstudier av tverrfaglig karakter faller mellom flere stoler. Videre må ressurstildelingen reflektere de store ekstraomkostninger marin forskning krever og harmonere med UiBs formulering om marine fag som et særlig prioritert område.

Fordelen med en fakultetsløsning er at den gir marin aktivitet en mer fremskutt plass, slik at enheten vil kunne få større tyngde i organisasjonen, og også lettere opptre med autoritet

utad. En svakhet vil være at det kan skapes svakere tilknytning til institutter ved Det matematisk naturvitenskapelige fakultet, noe som kan skape problemer for samordning og tilpasning av undervisningen på lavere grad. En fakultetsorganisering kan også være juridisk mer komplisert enn en instituttorganisering, og trolig kreve noe lengre tid før den kan etableres. Utvalget viser imidlertid til den fakultetsinndeling man har fått ved NTNU der de naturvitenskapelige fag er fordelt på flere fakultet som deler på undervisningsfunksjoner innen realfagene, den nylige opprettelsen av et Pedagogisk Fakultet ved UiO, og organiseringen ved Univ. Tromsø som har et eget «marint fakultet» gjennom Norges Fiskerihøgskole.

Utvalgets flertall (alle unntatt Høiland) mener at fakultetsorganisering er den optimale løsningen og anbefaler Universitetet å etablere et Marint Fakultet. I avsnittene nedenfor vil denne modellen bli nærmere beskrevet. Utvalgets flertall mener det vil være lettere å få etablert en tung aktør på den marine sektoren ved at den marine virksomheten gis status som fakultet, og at dette er den beste måten å synliggjøre UiBs prioritering av marin forskning og undervisning. Flertallet viser her til den organisering de fleste andre «marine» universitet har valgt. Det vil gjøre det enklere å få enighet om å samle de marine miljøene innenfor et fakultet enn i et storinstitutt, fordi man ved instituttløsningen vil minske den relative representasjonen de marine fag har innenfor fakultetet i forhold til idag. Et mindretall (Høiland) mener Instituttmodellen (se neste punkt) er å foretrekke. Forøvrig er utvalget samstemt i sine forslag når det gjelder det faglige opplegget for en samlet marin enhet, måten den bør organiseres på i underavdelinger og de behov som gjelder for infrastruktur, samlokalisering og ressursforhold.

3. Etablere et sterkt marint senter/institutt under Det matematisk naturvitenskapelige fakultet.

Som hovedinnsatsområde for UiB må marin forskning komme langt sterkere til uttrykk i organisasjonsstrukturen enn nå. Utvalgets mindretall ønsker å samle sentrale deler av den marine forskningen i ett senter/institutt. Begrunnelsen er identisk med den som er gitt ovenfor i fakultetsmodellen. Forslaget springer ut av den samme forståelsen for de problemer de marine fag stirr med idag.

Utvalgets mindretall (Høiland) mener at en instituttorganisering er å foretrekke, særlig av hensyn til samordning av undervisning innenfor Mat.nat.fakultetet. Forutsetningen for at dette skal være vellykket er at et slikt institutt gis en særstilling i forhold til den normale instituttstrukturen. Dette gjelder både styringsform, råderett over inntjening og myndighet til å føre marin forskningspolitikk på vegne av UiB. Videre må ressurstildelingen reflektere de store ekstraomkostninger marin forskning krever og harmonere med UiBs formulering om marine fag som et særlig prioritert område. Instituttet/senteret må sikres en representasjon i strategisk viktige styrer og organer ved UiB som går utover det dagens institutter har i dag. Hvis det ikke er mulig å gi instituttet en særskilt økonomisk og formell status fraråder mindretallet en organisering av den marine virksomheten etter institutt-/sentermodellen, og vil foretrekke at det etableres et eget fakultet.

Utvalget mener et slikt senter/institutt må ha stor grad av autonomi over finansielle ressurser, stillinger, undervisningsopplegg og infrastruktur. Et fristilt marint «storinstitutt» vil trenge muligheter til å foreta strategiske valg og prioriteringer utfra en samlet marinfaglig vurdering. Det må derfor ha en ledelsesform og rå over ressurser som gjør dette mulig. En svakhet med denne løsningen er at den ikke gir marine fag en fremskutt plass på

organisasjonskartet for UiB i samsvar med den vekt fagfeltet burde ha som et hovedsatsningsområde. Skal løsningen fungere må autonomien over ressursdisponeringen være betydelig.

I instituttmodellen bør det nye storinstituttet gis navnet *Senter for marine fag*. Senteret vil være en grunnenhet (institutt) under Det matematisk naturvitenskapelige fakultet. Bruken av navnet *Senter* framfor *Institutt* er gjort for å vise det er nødvendig å skille det fra den vanlige instituttmodellen, der man innen naturvitenskap ved norske universitet normalt bruker instituttnavnet om grunnenheter som er forankret i en enkeltdisiplin. Navnet *Senter* blir også benyttet for å gi enheten et navn som internasjonalt vil være lettere å identifisere med den profil enheten skal ha.

Utvalgets flertall mener den marine sektors behov for egne beslutningsorganer for planlegging, budsjettering og rolle som strategisk organ og talerør for UiBs marine virksomhet utad ikke vil bli tilstrekkelig ivarettatt i instituttmodellen. Det vil sansynligvis også være problemer knyttet til å samle eksisterende institutter og fagmiljøer under et nytt institutt som ligger under Mat. nat. fak. Veien fra enkeltforsker/ forskningsgruppe til fakultet vil føles lenger i et stort enn i et lite institutt. Utvalget antar at det er mulig at deler av de marine fagmiljøene vil foretrekke å tilhøre små institutter direkte underlagt fakultetet enn en avdeling i et stort institutt som igjen er underlagt fakultetet.

4. Etablere et frittstående senter sammen med eksterne sentre i Bergensregionen

Utvalget har vurdert det som svært ønskelig å etablere en sterkere samordning mellom UiBs marine virksomhet og de andre marine forskningssentra i Bergen. Vi tror det er mye å hente på en felles opptreden i forhold til markedsføring og samordning av initiativ, og at Universitetet med styrke innenfor marin grunnforskning og undervisning er en helt nødvendig medspiller for de andre institusjoners utvikling og vekst. Det eksisterer pr. idag en rekke formelle og uformelle samarbeidstiltak mellom de marine forskningsmiljø i Bergen, særlig overfor NERSC og Havforskningsinstituttet. Det forventes en lignende utvikling vis a vis Sars-senteret og CMR. Det næringsrettede samkvemmet er lavere. Utvalget ønsker å ta initiativ til en videre utvikling av dette samarbeidet (se forøvrig pkt. 10). Det er imidlertid vanskelig å se for seg en utvikling langs denne linjen før UiB har etablert en samlende enhetlig organisasjon for sin marine virksomhet som kan gjøre at institusjonen har en samlet politikk og opptrer som én aktør. Utvalget ser følgelig den interne omorganiseringen ved UiB som et nødvendig første steg for å få til en bedre samordning i Bergensregionen.

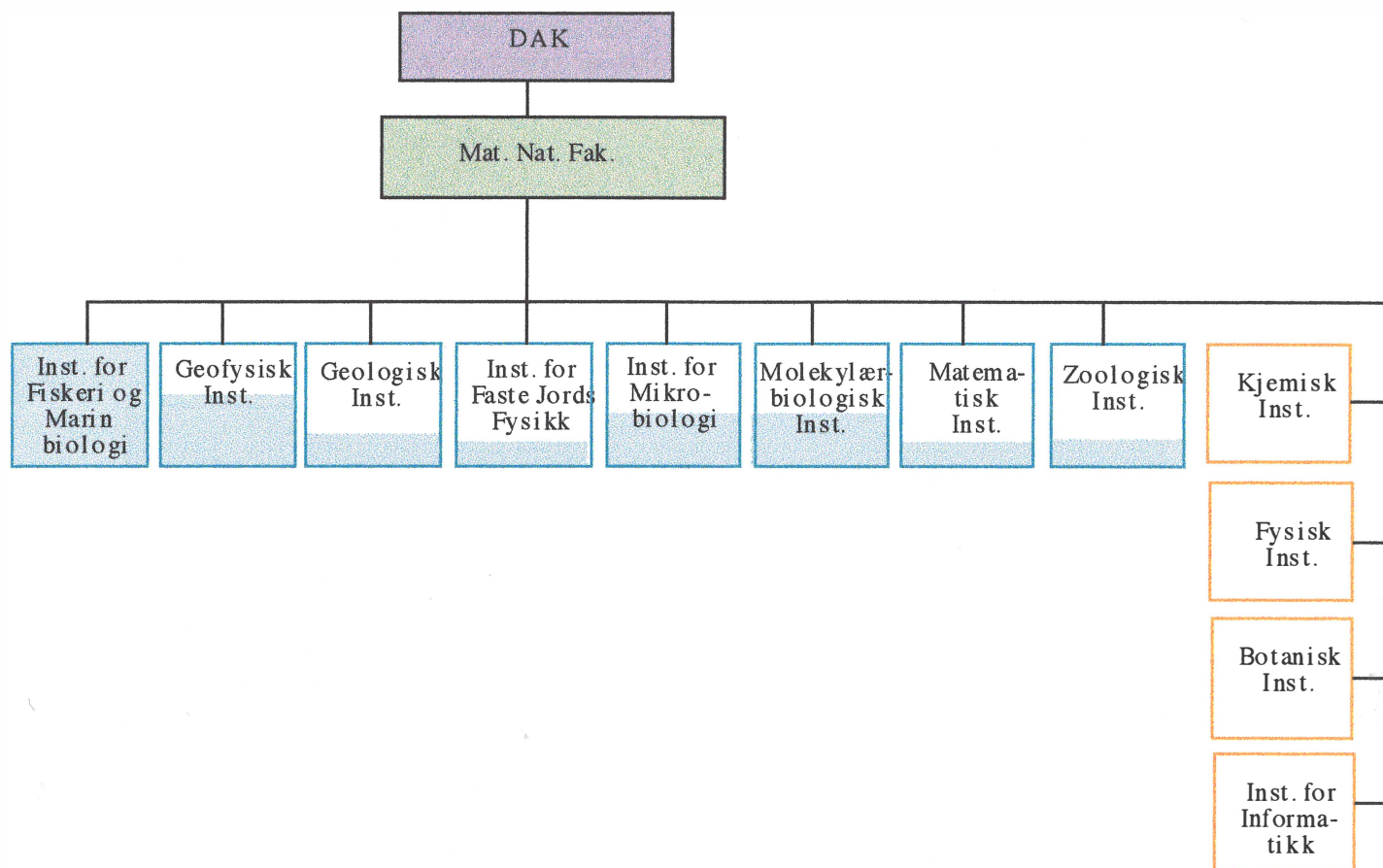
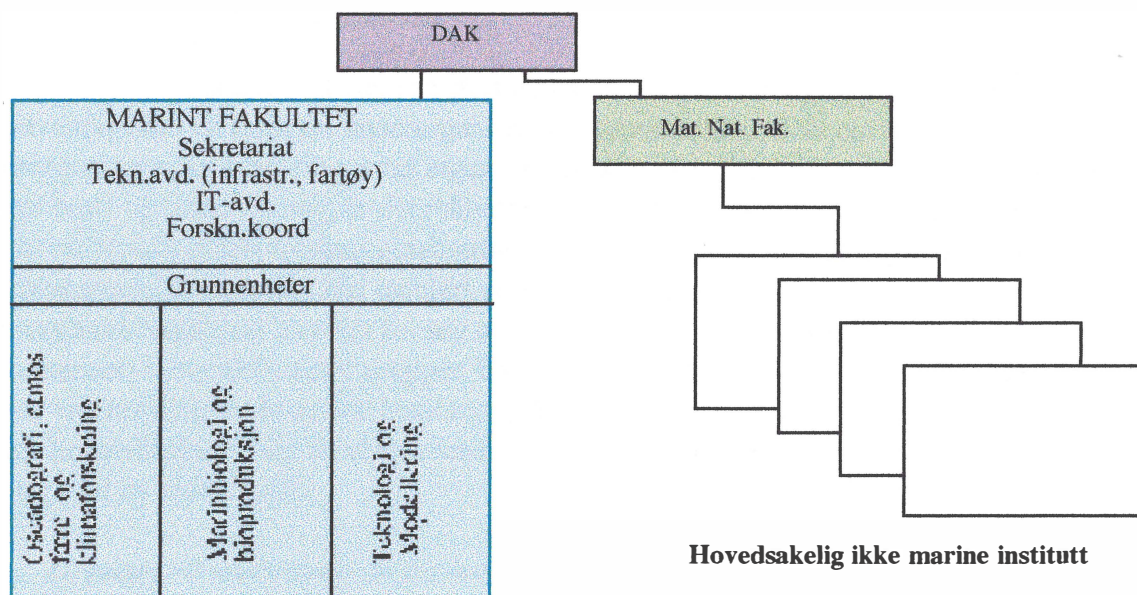
DAGENS STRUKTUR:**UTVALGETS FORSLAG TIL STRUKTUR:**

Fig. 5 Forslag til ny organisasjonsmodell for marin forskning ved UiB.

6.2 Forslag om å opprette et «Marint Fakultet»

Basert på de vurderinger som er gjort i de foregående kapitlene foreslår utvalget at det opprettes et Marint Fakultet ved siden av Det matematisk naturvitenskapelige fakultet ved UiB. Se organisasjonskart Fig. 5. Hovedelementene i denne organiseringen kan også benyttes under Modell 3 -Instituttmodellen.

Basal forskning omkring marine systemer, marine biologiske ressurser (høstbare og dyrkbare), marin biodiversitet, marint miljø og klima må stå sentralt i den marine satsningen ved UiB. Etableringen av en marin enhet må ha som formål å gi denne forskningen en strategisk riktig plass i UiBs organisasjon.

CA. STØRRELSE PÅ MARINT FAKULTET
FORUTSATT ET FAGLIG PROGRAM SOM SKISSET I KAP. 5:
ca. 70 Faste vit. stillinger
ca. 95 stipendiater forskere
ca. 65 teknisk/administrativt personale
ca. 160 hovedfagsstudenter
Totalt: ca. 390 personer

En samling av den marine virksomheten kan etter utvalgets oppfatning føre til at man også vurderer ønskeligheten av å samle ikke-marin virksomhet i større enheter, eksempelvis ved samling av de resterende biologiske miljø, og de resterende geofaglige miljø, slik at man får et jevnere størrelse på de faglige enhetene. Utvalget har ikke vurdert om dette er tjenlige løsninger, ettersom det ligger utenfor vårt mandat, men foreslår at dette vurderes.

Faglig inndeling og tilknytningsformer

Et Marint Fakultet vil være så stort og ha en såvidt bred faglig profil (se Kap. 5), at det er nødvendig med en form for underorganisering i grunnenheter. Selv om denne underorganiseringen i avdelinger tar utgangspunkt i en viss disiplinforankring for å sikre den faglige basis og undervisning, er det målsettingen at man skal få til nye konstellasjoner som en ønsker vil utvikle et tett forskningssamarbeid. Videre er det en målsetting at det innenfor større forskningsprosjekt/program blir etablert grupper som går på tvers av denne underorganiseringen, og man ser for seg at den praktiske forskningsvirksomheten i stor grad blir organisert i prosjektbaserte grupper. Utvalget ønsker at organiseringen ikke skal være en direkte videreføring av de gamle instituttoppdelingen, men at den skal gi muligheter for nye faglige konstellasjoner, der de eksisterende forskningsgruppene holdes samlet, men inngår i enheter med en videre basis.

Utvalget vil understreke at det bør være en stor grad av fleksibilitet i tilpasningen av den faglige profilen og etableringen av disse undervdelingene/instituttene. En starter her et eksperiment som vil trenge tid og tilpasningsevne for å finne sin endelige form. Tilsvarende gjelder forholdet mellom de fagmiljø en ønsker innenfor Fakultetet og de institutt/miljø disse vil

komme fra. En må her være fleksibel slik at en får løsninger som både ivaretar behovet for en samling av de marine fag, men som også tar hensyn til de vansker som kan oppstå ved de andre instituttene, og sikrer behovet for å ha tette bånd til fagdisiplinene og samarbeidende fagmiljø ved andre institutt.

Underorganiseringen av Marint Fakultet foreslås i 3 faglige avdelinger/grunneneheter (Fig. 5).

1. Oseanografi, atmosfære- og klimaforskning

- meteorologi
- fysisk oseanografi
- kjemisk oseanografi
- biologisk oseanografi
- geologisk oseanografi
- klimaforskning

2. Marinbiologi og Marin bioproduksjon

- biogeografi
- biodiversitet
- mikrobiologi
- økologi
- økofysiologi
- fiskeribiologi
- akvakultur
- fiskehelse
- parasittologi
- cellulær produksjon og marine biokjemikalier
- marin miljøforskning

3. Teknologi og modellering

- numeriske metoder
- fjernmåling
- assimilering
- marine informasjonssystemer og visualisering
- operasjonell oseanografi
- marin instrumentering

- Det er mulig at området Marinbiologi og Marin bioproduksjon er så stort at det bør deles i 2 enheter. Utvalget har ikke tatt endelig stilling til dette.

- Det forutsettes at hele GFI og hele IFM inngår i Marint Fakultet i sin helhet. Dette vil være nødvendig for å sikre at de tyngste marine forsknings- og undervisningsmiljøene inngår.

- Det er også viktig at det geofysiske fagmiljøet holdes samlet, og får fortsette å utvikle seg langs de linjer som instituttet har trukket i sin langtidsplan og langs den profil som ble foreslått for atmosfæreforskningen av den rådgivende nordiske komite Det matematisk naturvitenskapelige fakultet oppnevnte for meteorologi ved GFI.

- Utvalget mener det er viktig for den marine virksomheten at det maringeologiske fagmiljøet ved GI (geologisk oseanografi/paleoseanografi) blir tilknyttet Marint Fakultet og at deler av IFJF får en tilknytning.

- Utvalget mener klimaforskning i særlig grad vil kunne dra nytte av en samordning og samlokalisering av oseanografiske og deler av det geologiske fagmiljøet.
- Utvalget vil se det som positivt om de marint orienterte virksomhetene ved ZI, IM og MI også blir tilknyttet Marint Fakultet, og at det etableres sterke bånd til MBI.

For marine fagmiljø der bare deler av det institutt de nå er tilknyttet er av marin karakter, mener utvalget at man kan tenke seg flere tilknytningsformer. Utvalget vil her presisere at en eventuell overgang av grupper eller enkeltforskere helt eller delvis til Marint Fakultet må skje utfra frivillighet og med basis i faglige forhold. I noen tilfeller kan man tenke seg at forskere eller forskergrupper helt overføres med alle sine forpliktelser, laboratorier etc. En variant av denne modellen er at det av hensyn, i første rekke til undervisning, gjøres avtaler om at ansatte bibeholder sin undervisning på moderinstituttet, slik at man ikke taper nøkkelpersonell til undervisningstilbudet. I de tilfeller der en full overgang til Marint Fakultet ikke er ønskelig, av hensyn til å beholde forankringen i fagdisiplinen, eller man ikke vil dele opp sårbare fagmiljø, vil utvalget foreslå at det etableres ordninger slik at forskere i perioder kan drive sin forskning innenfor prosjektgrupper ved Marint Fakultet, samtidig med at de har sin primære tilknytning ved moderinstituttet.

Ledelsesform og stabsfunksjoner

I tillegg til vanlige fakultetsadministrative oppgaver, vil særegne sentrale stabsfunksjoner ved Marint Fakultet være:

- Teknisk avdeling med ansvar for marin infrastruktur, fartøydrift.
- IT avdeling
- Markedsføring/prosjektinitiering, prosjektkordinering, prosjektdriftskontor.

7. Undervisning

Utvalget har bare konsentrert seg om hovedprinsipper for undervisningen, og har ikke laget noe gjennomgripende nytt opplegg for den marine undervisningen ved UiB. Utvalget mener en slik gjennomgang er nødvendig, men at dette må være en viktig side ved arbeidet i et nyopprettet Marint Fakultet.

Med den profil fakultetet vil få, vil det ha en særlig vekt på undervisning på høyere grad og Dr.gradsnivå, og på å lage nye og tilpasse eksisterende studieveier slik at de får en spesifikk marin retning. Ved sammenligning med institusjoner i utlandet vil Marint Fakultet i sum fremstå som en «Graduate School of Marine Science», med tyngde på forskning og høyeregrads undervisning.

Hovedregelen bør være at fakultetet gir undervisning på hovedfag og dr.gradsnivå samt i siste del av cand. mag. graden innenfor de spesialiteter fakultetet rår over. Overgangsordninger vil trolig være nødvendig i begynnelsen. Det bør være uaktuelt å etablere grunnemneundervisning. Denne bør som før gis av de institutt som har dette ansvaret. For de disipliner ved Senteret som har en sterk forbindelse mot matematikk og fysikk, eksempelvis Geofysikk bør denne opprettholdes som før, og videreutvikles slik at unødig overlapping kan

unngås. Denne tilknytningen vil også være en styrke for de fag som tradisjonelt er svakere på kvantitative metoder (biologi og geologi), og en forventer en god synergieffekt ved å eksponere disse fagene mer mot matematikk, fysikk og modellering.

8. Infrastruktur

8.1 Lokalisering

Utvalget mener det er helt avgjørende for etableringen av et Marint Fakultet at fagmiljøene integreres fysisk. For store avstander vil ikke skape tilstrekkelig samhandling og samforståelse, noe som er viktig når nye samarbeidskonstellasjoner med fagmiljø med forskjellig historikk og faglig forståelse skal etableres. Uten en konkret plan for samlokalisering innenfor en kjent tidshorisont, er det etter utvalgets oppfatning lite aktuelt å gå i gang med denne omorganiseringen. Både den eksisterende tunge infrastruktur på HiB, kaiområdene og den naturlige maritime tilknytningen gjør en lokalisering i og ved HiB naturlig. Videre er allerede store deler av det personale og laboratorier som vil inngå i fakultetet lokalisert ved HiB. Det er derfor nødvendig at behovene til et Marint Fakultet inngår i de drøftelser som gjøres med hensyn på en utvidelse av HiB. En skal heller ikke underslå den effekt et bygningsmessig samlet miljø vil ha på markeringen av Marint Fakultet innad og utad, mulighetene dette gir for markedsføringen av det og den identifikasjon de som har sitt virke der vil ha med det.

Utvalget har ikke utarbeidet noe romprogram for Marint Fakultet, fordi man først må få en avklaring om hvilke fagmiljø som kommer til å inngå, men anslår at den virksomheten som pr. i dag ikke er lokalisert ved HiB utgjør ca. 150 personer. En separat utredning om de eksakte rombehov er nødvendig når den faglige virksomheten er avklart.

Ved en etablering av Marint Fakultet er det svært viktig at de avdelinger som blir opprettet blir tettest mulig samlokalisert. En må forvente at deler av virksomheten vil være spredt til en viss grad, men suksessen til fakultetet vil etter utvalgets mening være helt avhengig av at de nye fagmiljøene blir godt integrert med hverandre. Dette vil bety at det er nødvendig å samle forskningsgrupper som i hovedsak driver teoretisk forskning, eller ikke i nevneverdig grad er avhengige av laboratorier med laboratoriekrevende grupper. Dette vil for eksempel gjelde miljøene i oseanografi som vil både være teori, lab- og feltbaserte.

Et evt. nybygg må ta hensyn til dette, og sikre at man kan integrere slike aktiviteter. En må derfor planlegge bygningen slik at den har tilstrekkelige moduler for laboratorier. All erfaring tilsier at i godt fungerende forskningsgrupper er laboratoriene med sitt tekniske personale tett integrert med fagpersonalet. Det er påkrevet at man ikke skaper for store avstander mellom disse elementene. Vi har tidligere påpekt at UiB har vesentlige svakheter innenfor eksperimentell forskning til havs og på instrumentutvikling. Ved siden av målrettet satsning på kvalifisert teknisk personale og gode infrastrukturiltak, er den beste måten å sikre fremgang her at man integrerer den teoretiske og praktiske virksomheten mest mulig. For oseanografiens del anslår utvalget at behovet for laboratoriearealer for de grupper som pr. idag ikke er ved HiB er ca. 400m².

Utvalget antar også at det er mulig å frigjøre arealer til laboratorievirksomhet ved rokeringer på HiB, ved at aktiviteter som ikke krever laboratorier kan plasseres i Datablokken, eller tilsvarende bygg dersom det blir bygget nytt. Utvalget mener likevel det vil være behov for laboratoriearealer utover de som idag finnes i Bioblokken selv om man benytter eksisterende arealer mer optimalt, og ser det som viktig at eventuelle utvidelser ved HiB eller nybygg på Marineholmen planlegges med dette for øyet. Laboratoriene det her er snakk om er i hovedsak standard-laboratorier, og en anbefaler at den forskningen som er avhengig av den tynge infrastrukturen som ligger i Bioblokken blir plassert der.

8.2 Logistikk og marin infrastruktur

De marine forskningsmiljøene er helt avhengige av en solid infrastruktur. Særlig viktig er det at miljøene har tilgang til topp moderne forskningsfartøy og feltutrustning. Det er helt klart at tilgangen til egne skipsressurser ved UiB har vært avgjørende for deltakelsen i en rekke av de EU-prosjekt som drives ved UiB. Ledende miljø har bygd seg opp over tid pga. den gode tilgangen på skipsressurser som er et viktig konkurransefortrinn som man må opprettholde. I dag er svært mye av feltutrustningen lite adekvat, og miljøene taper terreng pga mangelfull utrustning. Utvalget vil understreke at en marin satsning må gå hånd i hanske med sikring av tjenlige fartøy, og at det som en avgjørende forutsetning for en vellykket styrking av UiBs marine profil må gjøres noe med det vitenskapelige utstyret som er tilgjengelig for feltbruk. På dette feltet er UiB langt bak de ledende miljøer.

Utvalget mener Marint Fakultet må få en egen avdeling med ansvar for den marine infrastruktur og den marine logistikk slik som disponering av forskningsfartøy. Fakultetet må få stabsfunksjoner som har ansvar for brukernes toktbehov, de marine feltfasilitetene, og sentrale verkstedsfunksjoner og feltoperasjoner. Slike stabsfunksjoner må også dekke IT-behovene som vil være svært omfattende.

9. Implementering

Utvalget mener det er viktig at man først får en prinsipiell avklaring på om man ønsker en samling av den marine virksomheten i en enhet, og hvilken modell man vil legge seg på. Det vil så være de bygningsmessige forutsetningene som vil avgjøre hvor fort en går frem med etableringen. Etablering av et fakultet bør skje samtidig med en fysisk samling. En lengre fase med provisoriske løsninger uten reell samlokalisering ser vi på som uønsket, da det lett vil skape slitasje, mangel på kommunikasjon og tilstivning i de nåtidige organisasjonsformer. For at prosessen skal bli vellykket må de bygningsmessige forutsetningene avklares og fagmiljøenes tilknytningsform avklares.

10. Finansiering og ressursallokering

Utvalget mener den viktigste forutsetningen for en markert styrking av den marine virksomheten ved UiB ligger i at man gjør de nødvendige organisatoriske endringene. Det ligger et stort uutnyttet potensiale i den store satsningen som alt skjer i form av stillinger, infrastruktur og etablerte fagmiljø. Samtidig mener utvalget det er vesentlige svakheter som bare kan løses ved at den marine sektoren får tilført nye ressurser. Disse svakhetene er så vesentlige at vi ikke tror etableringen av en samlet marin enhet vil være vellykket uten at det tilføres nye ressurser.

Utvalget vil peke på 3 felt:

1. Fleksibilitet på stillingssiden med finansiering av forskere (post docs). Det bør satses på at det til de aktive gruppene er tilknyttet fleksible stillingsressurser, slik at man kan drive faglig utvikling og fornying, uavhengig av prosjektvirksomheten. Dette vil også gi større tyngde til miljøene, skape kontinuitet og bedre kvaliteten på veiledningen av cand.scient. og dr.scient.studenter. Dette anser utvalget som viktig for faglig fornying, og utvikling av prosjektideer og egenfinansiert virksomhet. Denne typen investering vil derfor være svært lønnsom. Utvalget forslår også at det arbeides for å styrke de mest aktive fagmiljøene med strategiske vitenskapelige stillinger som kan gi dem tyngde nok til å holde seg i forskningsfronten, og at det satses på å etablere sterke forskningsgrupper gjennom slike virkemidler.
2. En kraftig forbedring av det tekniske støtteapparatet. Dette er en forutsetning for at man vil være i stand til å utvikle ny metodikk, satse på mer eksperimentell forskning og på prosessorientert forskning. Særlig her er det et sterkt gap mellom UiB og de ledende institusjoner i andre land.
3. En sterk oppgradering av det vitenskapelige utstyret, særlig feltutrustningen. UiBs marine forskere vil uvegerlig sakke akterut uten en styrking her. Det må erkjennes at marin forskning er kostbart, og må tilføres særegne ressurser.

En slik ekstra ressurstildeling vil være et vesentlig bidrag til å gjøre Marint Fakultet til et attraktivt sted å drive forskningsvirksomhet. Det vil også fungere tiltrekkende ved rekruttering av gode forskere til ledige stillinger. Potensielle søkere vil være svært opptatt av de forskningsbetingelser UiB kan stable på beina før de vurderer å flytte hit.

Utvalget mener en slik ressurstildeling delvis kan tilveiebringes ved at fakultetet disponerer en større del av prosjektinntjeningen som brukes til å investere i henhold til pkt. 1-3 i avsnittet ovenfor. Vi mener dette vil være en fornuftig investering som vi regner med vil skaffe god avkastning i form av større prosjektinntekter.

11. Forhold til andre aktører i Bergensregionen

Utvalget mener en samling av den marine virksomheten ved UiB i en enhet som forvalter UiBs marine strategi og kompetanse er pr. idag det viktigste enkeltskritt som kan føre de mange marine forskningsmiljøene i Bergensregionen sammen i et tettere og forpliktende samarbeid. Dette har vært et ønskemål i lengre tid, uten at det har blitt realisert. Med UiB som en tung samlet aktør, vil det bli lettere å utvikle likeverdige samarbeidsrelasjoner i regionen, slik at man fremstår med større slagkraft og markedsfører den samlede kompetansen bedre. Dette vil i første omgang gjelde institusjoner og sentre som Havforskningsinstituttet, Sars-senteret, NERSC, CMR og NUTEC. En mulig fremtidig organisering er skissert i Fig. 6. Etterhvert som Marint Fakultet får styrket sin aktivitet på marin teknologi er det et økende potensiale for et tettere samarbeid med maritim industri og maritime teknologibedrifter, og innenfor økonomi og samfunnsfag.

En ser også denne utviklingen i et nasjonalt perspektiv der det er behov for en ny og framtidsrettet marin «policy» som redegjort for i Kap. 3. En samordning av sterke aktører i Bergensregionen både innenfor forskning, undervisning og næringsliv bør kunne bidra sterkt til at dette drives fram.

MULIG SAMORDNING MED EKSTERNE INSTITUSJONER:

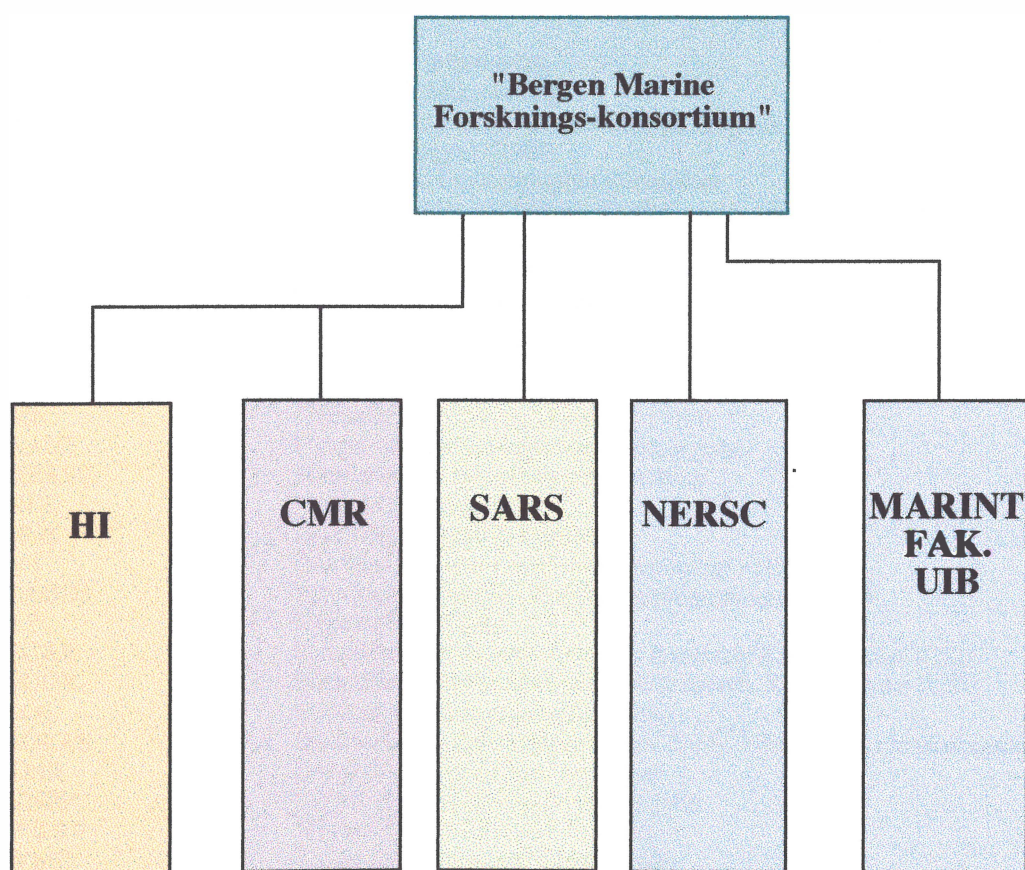


Fig. 6. Mulig samarbeidsstruktur i Bergensregionen

12 LISTE OVER FORKORTELSER

ACSYS	Arctic Climate System Study. Forskningsprogram under World Climate Research Program.
AOSB	Arctic Ocean Science Board
AWI	Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung, Bremerhaven.
BF	Området for Bioproduksjon og Foredling i NFR.
BI	Botanisk Institutt
CARDEEP	Carbon Dioxide and Deep Water Formation. Forskningsprosjekt koordinert fra UiB / SMR
CLIVAR	Climate Variability. Nytt klimaforskningsprogram under World Climate Research Program.
CMR	Christian Michelsen Research
CNRS	Centre National de Recherche Scientifique, fransk nasjonal forskningsorganisasjon for grunnforskning.
FAIR	EUs forskningsprogram for Fiskeri, landbruk og agroindustri.
GEOMAR	Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften ved Univ. i Kiel.
GFI	Geofysisk Institutt
GI	Geologisk Institutt
GIS	Geografiske Informasjonssystemer
GIWEX	Global energy and water cycle experiment. Forskningsprogram under World Climate Research Program.
GLOBEC	Global Ocean Ecosystem Dynamics. Forskningsprogram under IGBP-Global Change
GOOS	Global Ocean Observation Systems
HI	Havforskningsinstituttet
HiB	Høyteknologisenteret i Bergen
ICSU	International Council for Scientific Unions
IFJF	Institutt for Faste Jords Fysikk
IFM	Institutt for Fiskeri og Marinbiologi
IFREMER	Institut Français de Recherches pour l'Exploitation de la Mer
IGBP	International Geosphere-Biosphere Program - Global Change. Forskningsinitiativ fra ICSU.
II	Institutt for Informatikk
IM	Institutt for Mikrobiologi
IMAGES	International Marine Global Change Program. Forskningsprogram under PAGES (Past Global Changes), IGBP.
IOC	International Oceanographic Committee
JGOFS	Joint Global Ocean Fluxes. Forskningsprogram under IGBP.
LOICZ	Land Ocean Interaction in the Coastal Zone. Forskningsprogram under IGBP.
MAST	EUs Marine Science and Technology forskningsprogram.
MBI	Molekylærbiologisk Institutt
MI	Matematisk Institutt
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MIS	Marine Informasjonssystem
MU	Området for Miljø og Utvikling i NFR
NAVF	Norges almenvitenskapelige forskningsråd
NERSC	Nansen senter for miljø og fjernmåling
NFR	Norges forskningsråd
NOK	Norsk oseanografisk komite
NT	Området for naturvitenskap og teknologi i NFR
PAGES	Past Global Changes. Forskningsprogram under IGBP
RF	Rogalandsforskning
SCAR	Scientific Committee for Antarctic Research. Komite under ICSU.
SCOR	Scientific Committee for Oceanic Research. Komite under ICSU.
SOC	Southampton Oceanography Centre
SOLAS	Surface Ocean Lower Atmosphere Study. Nytt planlagt forskningsprogram under IGBP
SMR	Senter for Miljø og Ressursstudier
UNEP	United Nations Environment Program
WCRP	World Climate Research Program
WMO	World Meteorological Organization
WOCE	World Ocean Circulation Experiment. Forskningsprogram under WCRP
ZI	Zoologisk Institutt