

**Strategisk plan
for
Molekylærbiologisk institutt**

2011-2016

Sammendrag

MBI har siden etableringen i 2007 bygd opp en solid plattform innen molekylærbiologisk forskning og forskningsbasert undervisning. Molekylærbiologien er i dag fundamental for studiet og forståelsen av livsprosesser i vid forstand og vil være en bærebjelke i enhver bredere satsning innen «Life sciences». Strategiplanen har derfor som utgangspunkt at instituttet skal videreutvikles til å bli et sterkt internasjonalt forsknings- og undervisningsmiljø i molekylærbiologi slik at det kan fylle rollen som nav og pådriver i en framtidig "Life-science" satsing ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Dette skal oppnås gjennom en planmessig styrking av våre nåværende kompetanseområder og oppbygging av forskningskompetanse på områder vi mener vil være sentrale i den internasjonale utviklingen av faget. Instituttet har som overordnet mål å videreutvikle et stimulerende og dynamisk forskningsmiljø med høy internasjonal standard innenfor identifiserte satsingsområder, og instituttet skal være et attraktivt arbeidsmiljø for ansatte, studenter og gjesteforskere.

Ut fra vurderinger av faglig styrke og internasjonale trender innenfor vårt fagområde har MBI identifisert følgende tre vitenskapelige satsingsområder:

- **Biomolekylær struktur-funksjonsrelasjoner**
- **Signalisering og regulering i biologiske systemer**
- **Beregningsorientert biologi (Computational Biology)**

Med utgangspunkt i våre hovedmål har vi identifisert 6 delmål for instituttets videre arbeid:

1. Øke instituttets vitenskapelige bidrag kvalitativt og kvantitativt.
2. Styrke dynamikk og fokus i det interne forskningsmiljøet.
3. Være en sentral pådriver og premissleverandør i videreutviklingen av molekylær biovitenskap ved Det matematisk- naturvitenskapelige fakultet og UiB.
4. Øke de totale rammene for instituttets vitenskapelig aktivitet.
5. Systematisk utvikle instituttets teknologibase.
6. Videreutvikle MBIs gode renommé innen utdanning.

Stimulering til økt forskningssamarbeid internt, alliansebygging over instituttgrensene lokalt, stimulering av internasjonalt samarbeid og aktiv rådgivning med en internasjonal rådgivningsgruppe (SAC) vil være sentrale virkemidler. Forskerutdanning vil være sentralt i utviklingen av "Life-science" feltet i Bergen – som kompetanseleverandør og som kontaktpunkt mellom de biomolekylære forskningsmiljøene. Vi ser videreutvikling av forskerskolen MCB som et naturlig og viktig bidrag til en bredere "Life-science" satsing ved fakultetet.

All undervisning skal være forskningsbasert og instituttet ønsker å videreføre vår tradisjon i undervisningssamarbeid på tvers av institutt og fakultetsgrensene. Instituttet vil utdanne kandidater som har tilstrekkelig tyngde til å ha reell gjennomslagskraft både med hensyn på teori og praksis, og som basert på egen kompetanse er i stand til å holde seg faglig oppdatert, samt ha nok bredde til at de kan drive kunnskapsbasert aktivitet i samarbeid.

English summary

A. Innledning

Molekylærbiologisk forskning er en sentral leverandør av innsikt, premisser og metodikk til biovitenskap, herunder bioteknologi, biomedisin, farmasi, samt kjemiske og biologiske disipliner. En skarp grenseoppgang mellom molekylærbiologi og de nevnte forskningsdisiplinene er vanskelig og neppe ønskelig, men et unikt trekk ved molekylærbiologien er skiftet fra molekylers kjemiske struktur og fysiske egenskaper til at molekyler i tillegg inneholder konservert og overførbar informasjon med koder for molekylært mangfold og funksjon.

Molekylærbiologi er internasjonalt et svært aktivt satsningsområde innen eksperimentell molekyl-orientert vitenskapelig aktivitet, og forskningsresultater innen feltet har, og har hatt, enorme konsekvenser for medisinsk og økonomisk utvikling, samt hvordan vi ser på verden og oss selv. Fagfeltets styrke viser seg internasjonalt f. eks. i at molekylærbiologiske forskere blir tildelt Nobelprisen i medisin, fysiologi og kjemi. Den mest berømte av disse er nok oppdagelsen av DNAs struktur (Watson og Crick). Videre, bestemmelsen av den første detaljerte proteinstrukturen (Max F. Perutz), og forståelsen av virus' replikasjonsmekanismer (Delbrück, Hershey og Luria). Alle disse er eksempler på hvor grunnleggende molekylærbiologisk forståelse er i seg selv og for en rekke viktige fagfelt. Feltets gjennomslagskraft viser seg også i at molekylærbiologiske artikler er dominerende i de multifaglige tidsskriftene *Nature* og *Science*.

Biovitenskap generelt er helt avhengig av bioteknologiske verktøy og kompetanse. Biokjemi og molekylærbiologi er den basalvitenskapelige kunnskapsplattformen som driver nyutvikling av slike nye verktøy og kompetanser, og følgelig en helt nødvendig bærebjelke i enhver satsning innenfor dette svært omfattende feltet. Biokjemisk/molekylærbiologisk forskningskompetanse er derfor en forutsetning for biovitenskapenes samlede suksess, og enhver satsning på biovitenskap må støtte seg på et sterkt molekylærbiologisk fagmiljø. Molekylærbiologi er derfor et av de mest potente og ekspansive fagfelt i den naturvitenskapelige fagkretsen. Dette skyldes fagets unike og selvstendige plassering i grenseflaten mellom de grunnleggende disiplinene fysikk, kjemi, matematikk og informatikk og de biologiske og biomedisinske fagområder. Det samme vil gjelde prioriteringer i EUs rammeprogrammer og NFRs satsing innen FUGE og det nye BIOTEK2012 initiativet. Videre står bioteknologi sentralt i Regjeringens Forskningsmeldinger (St. 20, 2005, St.30 2008-2009) hvor det legges vekt på sterkere satsing på naturvitenskap generelt og grunnforskning knyttet til teknologiutvikling spesielt. Molekylærbiologisk institutt (MBI) har for tiden forskningsaktivitet innen 3 av de 4 tematisk prioriterte områdene (Energi og miljø, Hav og Helse) og 2 av de 3 prioriterte teknologiområdene (Bioteknologi og Nye materialer, herunder nanotek). Det nasjonale programmet for funksjonell genomforskning (FUGE) er et godt eksempel på fagets sentrale rolle.

Det forventes at faget i de kommende 10-20 år vil bidra sterkt både til utvikling av det grunnleggende syn på de levende organismers prosesser og mekanismer så vel som i utvikling av ny teknologi (f. eks. knyttet til syntetisk biologi) for både industri, bio-baserte næringer og i medisin ved bedre sykdomsforståelse og behandling. Det er nå en etablert kjensgjerning at molekylærbiologi i sitt mangfold av anvendelsesområder spiller – og i økende grad vil ha innflytelse på – livskvaliteten til enkeltpersoner og utviklingen av samfunn, industri og miljø.

MBI tar mål av seg til å bidra sterkt i utviklingen av faget, både på lokalt, nasjonalt og internasjonalt nivå. I løpet av de siste årene har instituttet en positiv utvikling som viser seg i en rekke gode publikasjoner og deltakelse i både nasjonale og internasjonale forskningsprosjekter. Det er også viktig å merke seg at det har vært en økning i interessen fra utenlandske studenter/forskere til å studere/arbeide ved instituttet. Instituttets kvalitet gjenspeiles også i at

studentene som utdannes her er attraktive på arbeidsmarkedet, både nasjonalt og internasjonalt. I dette dokumentet vil vi vise at MBI har et stort potensial til å hevde seg sterkt i årene som kommer, både med hensyn på forskning, teknologiutvikling og utdanning.

B. Strategiske hovedtrekk

B.1 Satsingsområder

I forbindelse med utarbeidelsen av den første strategiske plan for instituttet, ble det i 2004-5 gjennomført en grundig og kritisk vurdering av vårt forskningspotensial sett i lys av nasjonale og internasjonale trender i faget. Utviklingen siden da har bekreftet våre vurderinger om at molekylærbiologien fortsatt vil være sterkt preget/avhengig av studier av makromolekylers struktur og funksjon i kombinasjon med bioinformatisk og systembiologisk forskning. Økt samhandling mellom basalfagene molekylærbiologi, kjemi, fysikk og matematikk er allerede en forutsetning for internasjonal frontforskning innen molekylærbiologi og MBI ønsker å legge forholdene til rette for en videre styrking av slikt samarbeid lokalt og ekstramuralt. Vi har derfor valgt å videreføre instituttets forskningsstrategi med hovedvekt på *studier av biologiske makromolekylers struktur og funksjon* som satsingsområde. Innenfor denne strategiske målsetting vil instituttet fokusere på tre kompetanseområder:

- 1. Biomolekylær struktur-funksjonsrelasjoner**
- 2. Signalisering og regulering i biologiske systemer**
- 3. Beregningsorientert biologi (Computational Biology)**

Instituttets overordnede mål er å etablere et stimulerende og dynamisk forskningsmiljø med høy internasjonal standard innen disse tematiske områdene og være et attraktivt arbeidsmiljø for instituttets ansatte, studenter og gjesteforskere.

1.1. Biomolekylær struktur-funksjonsrelasjoner

Instituttet har en betydelig vitenskaplig produksjon på proteiners struktur og funksjon. Flere forskningsgrupper ser på proteiners egenskaper, lokalisering i celler og vev, evne til å utføre arbeid på molekylært nivå, og hvordan dette påvirkes av andre cellulære komponenter som for eksempel hormoner og andre signalsubstanser. En viktig forskningsfront internasjonalt er å finne frem til ny strukturell informasjon, samt sette denne informasjonen inn i en funksjonell sammenheng. Forskere ved instituttet bruker aktivt den nasjonale plattformen for proteinstruktur bestemmelse, NORSTRUCT, og flere forskningsgrupper er brukere av lokal, nasjonal og internasjonal NMR kapasitet. Forståelsen av komplekse nettverk av interaksjoner mellom proteiner og andre biomolekyler er en uhyre viktig front internasjonalt og instituttet har bidratt i dette feltet og ønsker å øke sin kompetanse på dette området. Biomolekylær struktur-funksjonsrelasjoner har en sterk kobling til B1.2 og B1.3 – hhv. signalisering og beregningsbiologi, som beskrevet under.

1.2. Signalisering og regulering i biologiske systemer

Celler – den grunnleggende enheten for alt liv – er komplekse og høyt regulerte entiteter. Informasjon og signaler mellom og innad i celler formidles av en svært kompleks biokjemi,

og forskning innen informasjonsoverføring og signalregulering er grunnlaget for forståelsen av organismers vekst og utvikling, differensiering av vev, patologi, og samspill med miljøet (for eksempel påvirkning av miljøgifter og (for mennesker) livsstil). Forskningsgrupper ved instituttet arbeider med flere interessante problemstillinger innen denne rammen, blant annet innen utviklingsbiologi og epigenetikk.

1.3. Beregningsbiologi (Computational Biology)

Molekylærbiologisk forskning har hatt en rivende utvikling siden begynnelsen av 1960-tallet. Utviklingen har i stor grad vært drevet frem av teknologiske nyvinninger, og molekylærbiologiens svært sofistikerte verktøykasse inkluderer teknikker som gjør at man i dag kan studere biologiske fenomener fra atomnivå til celle-, vevs- og organismenivå. Bioinformatikken, som har vokst i takt med molekylærbiologien siden slutten av 1970-tallet, har i dag en sterk status som egen forskningsdisiplin og er i dag helt nødvendig for å kunne håndtere kompleksiteten i de store datamengdene som genereres. I tillegg utgjør beregningsbiologien en integrert del av den eksperimentelle molekylærbiologiske forskningen. I dette skjæringspunktet vil beregningsbiologi, i tillegg til sin egenverdi som forskningsdisiplin, spille en avgjørende rolle for framdrift av internasjonalt konkurransedyktig eksperimentelle molekylærbiologisk forskning. Instituttet er avhengig av en intramural styrking av dette feltet for å oppnå sine overordnede mål innenfor den eksperimentelle molekylærbiologien.

De tre kompetanseområdene som instituttet har identifisert, er selvstendige i den forstand at kompetanse, utstyr, personell og prosjekter er tilgjengelig i hver av kategoriene. Sammen dekker de også det meste av eksisterende aktivitet ved MBI. Videre gir de hverandre støtte ved at en del prosjekter kan starte i en kategori og utvikles inn i en av de to andre pilarene, eller eventuelt begge. En slik fletting av aktivitet er ønskelig, siden det kan bidra til å styrke tverrfaglighet og publikasjonstyngde. **Hva med rom for nye initiativ, forskningsretninger?**

B.2 Delmål og virkemidler

Flere forskere ved MBI har en betydelig nasjonal og internasjonal posisjon, dersom de vurderes etter evne til å hente inn eksterne midler, produsere tyngre publikasjoner og knytte til seg gode samarbeidspartnere. MBI har dog en forskergruppestruktur som er langt fra ideell (se **H. Gruppestuktur og kort resyme av nåværende situasjon**), og denne situasjonen er en betydelig hindrende faktor for videre utvikling av instituttet. Dette er ikke en unik situasjon for MBI, men er en problematikk som er aktuell for store deler av den norske eksperimentelle forskning, og MBI ønsker her å ta ansvar for å bedre sin egen situasjon. Basert på MBIs vurdering av den gjeldende situasjonen foreslås det seks delmål med tilhørende mulige tiltak. Noen av disse delmålene kan etterprøves, som for eksempel vitenskapelig produksjon og evne til å drive inn ekstern finansiering (delmål 1 og 4). De øvrige målene har som hendsikt å gi videre fokus for kontinuerlig arbeid opp mot det overordnede målet formulert under B.1.

1. **Øke instituttets vitenskapelige bidrag kvalitativt og kvantitativt.** Det er nødvendig å videreutvikle/etablere vitenskapelige grupper som har tilstrekkelige kritisk masse og riktig struktur til å kunne publisere på et høyt nivå. Mulige virkemidler:

- a. Nyansetelser og omallokering av stabsressurser bør der, og når, dette er mulig, styrke gruppene på **midtnivå**, slik at disse nærmer seg produktive internasjonale gruppestrukturer.
- b. Tilby insentiver som støtter grupper som gjør fremragende innsats innad på instituttet, slik at disse gruppene blir i stand til å styrke sin aktivitet ytterligere. Dette kan for eksempel gjøres ved tildeling av interne midler, PhD-stillinger eller ekstra teknisk hjelp.
- c. Bruke en uavhengig vitenskapelig rådgivende komité (**Scientific Advisory Committee, SAC, se også E2 nedenfor**). SAC skal gi råd i strategiske valg og i utvikling av de tre satsingsområdene. SAC vil også bli bedt om å evaluere instituttets produksjon og progresjon.
- d. Prioritere ressurser til de faglige satsingsområdene skissert over.

Merknad [JRL1]: Hva er "midtnivå"?

2. **Styrke dynamikk og fokus i det interne forskningsmiljøet.** Det er viktig at fagpersonene ved MBI realiserer sitt fulle potensial ved at det er et kontinuerlig og gjennomtrengende fokus på vitenskap, teknisk ekspertise og fri flyt av ideer i et åpent og stimulerende miljø. Dette punktet er avhengig av en balanse mellom faglig prioritering og faglig frihet (se også **E2**). Mulige virkemidler:

- a. Etablere et multidisiplinært fagmiljø av høy kvalitet. Det er ønskelig å ha et tilstrekkelig overlapp mellom de vitenskapelige aktørene i et slikt miljø slik at de kan gi hverandre gjensidig og komplimenterende støtte. Slike miljøer evner å reagere på, og tilpasse seg, ny teknologi og metodikk langt hurtigere og i større grad enn det mer fragmenterte miljøer kan.
- b. Konsolidere forskningsmiljøets lokale, nasjonale og internasjonale rolle ved å støtte samarbeidsprosjekter på disse nivåene innen instituttets tre kompetanseområder.
- c. Sikre kontinuitet og gjennomslagskraft innen instituttets kjerneteknologi og metodikk ved bruk av senioringeniørstillinger med høyt faglig kompetansenivå.
- d. Tilby sosiale arrangementer for å fostre et positivt og åpent miljø for alle ansatte.
- e. Tilby trening (vitenskaplig og teknisk) til den tekniske staben.

3. **Identifisere og implementere den optimale strukturelle settingen for molekylær biovitenskap og utdanning på fakultets- og universitetsnivå ved UiB.** Gitt molekylærbiologiens sentrale rolle innen biovitenskap, er det en selvfølge at MBI skal være en bærebjelke i en slik struktur og – i samarbeid med universitetet forøvrig – en pådriver i prosessen for å finne frem til denne strukturen. Mulige virkemidler:

- a. Initiere og delta i møter mellom institutter og fakulteter som diskuterer og utformer fremtidige strukturelle endringer som involverer molekylære "life-sciences".
- b. Utvikle og videreutvikle strategiske allianser med andre fagmiljø, både lokalt, nasjonalt og internasjonalt. MBI har god erfaring med å være en premiss- og

problemstillingsleverandør til institutter innenfor molekylære disipliner og 'life-sciences', og vil fortsette å vende seg utover på alle nivå.

- c. Fortsette å aktivt revidere, styrke og optimalisere kurs- og studietilbudet for å gi trening i nødvendig molekylærbiologisk og biokjemisk kompetanse.

4. **Øke de totale rammene for vitenskaplig aktivitet.** MBI ønsker å utvide den eksisterende vitenskapelige staben og å knytte til seg nye og yngre forskere, fortrinnsvis i en tenure-track-lignende modus, herunder aktivt benytte ordninger som for eksempel BFS. Instituttet er klar over at dette i stor grad krever at andelen av ekstern finansiering blir økt betydelig. Denne økningen kan også komme fra deltagelse i etablering og oppfølging av SFF og SFI-type instanser. I det sistnevnte tilfellet har MBI en nylig suksess i samarbeid med Biologisk institutt med etableringen av et større forsknings-og-innovasjonsprogram innen lakselusbiologi. Det er grunn til å tro at lignende brede samarbeid vil kunne øke de totale rammene til instituttet. Mulige virkemidler:

- a. Produksjon av vitenskaplige publikasjoner av høy kvalitet vil bidra til å tiltrekke eksterne midler til instituttet. All aktivitet som støtter opp om dette, må derfor styrkes.
- b. Oppmuntre til å søke i større grupper av interne, lokale, nasjonale og internasjonale aktører, for på den måten få gjennomslagskraft og tyngde i de svært kompetitive søknadsrundene. Dette tiltaket sammenfaller med ønsket om å ha et åpent og samarbeidende institutt.
- c. Veilede de yngste rekruttene i søknadsarbeid, både lokalt ved instituttet og ved bruk av fakultet og Universitetets forskningsavdeling.
- d. Premiere aktiv søking om forskningsmidler.

5. **Systematisk utvikle instituttets teknologibase.** Dette skal skje gjennom oppgradering av den eksisterende instrumentpark og ved investering i nye teknologier. Instituttet ønsker også å samarbeide med andre fagmiljøer om å skaffe og drifte tyngre instrumentering som har bred og grunnleggende interesse. Store fremskritt innen molekylærbiologi skjer ofte når interessante problemstillinger utforskes med ny teknologi. Stor oppfinnsomhet i utvikling av nye instrumenter og målemetoder og bruk av modellsystemer/organismer er et karakteristisk særtrekk ved faget. Det er derfor essensielt for instituttet at det foregår en kontinuerlig oppgradering av instrument- og utstyrsparken.

- a. Instituttet vil være en aktiv partner i å søke midler til store infrastrukturprosjekter (for eksempel tungregning og NMR) i samarbeid lokalt og nasjonalt. På denne måten vil MBI være med å sikre tilgangen på tung instrumentering noe som er uhyre viktig for å kunne publisere på et høyt nivå.
- b. Instituttet skal videreutvikle vår "Protein produksjons "core facility"" til å bli en felles universitetsressurs. I denne plattformen skal det inngå instrumenter som f. eks. BiaCore, sirkulær dikroisme, mikrokalometri, og andre relaterte teknologier. (Se også avsnitt G1-3).
- c. Instituttet skal gjennom interne prioriteringer mhp. teknologi og utstyrskjøp slik at dette reflekterer det vitenskaplige fokuset og etableres/videreutvikles som fellesressurser.

Merknad [JRL2]: Må formuleres tydelig. Henvist til G1, 2 og 3.

- d. Instituttet vil, i tråd med hovedsatsingsområdene i strategiplanen, samarbeide og inngå gjensidige avtaler om spesialiseringer mellom lokale institutter, slik at ressurser frigis på hvert sted. Denne spesialiseringen kan styrkes gjennom allokering av dedikert personell.
6. **Videreutvikle MBIs gode renomé innen utdanning.** Instituttet ønsker å levere kurs og akademiske grader på toppnivå. Kandidatene må ha tilstrekkelig kunnskaper til å ha reell gjennomslagskraft i en jobb- eller forskningssituasjon etter endt utdanning. MBI ønsker å produsere kandidater med sterk metodologisk kompetanse, sammen med nok innsikt i andre teknikker og teoretisk kunnskap til å kunne bidra i multidisiplinære samarbeid. Kandidatene skal også ha fått trening i problemløsning som vitenskapelig redskap. Med andre ord, en kandidat skal ha tung nok praktisk og teoretisk kompetanse til å ha reell gjennomslagskraft i kunnskapsdreven aktivitet. MBI ønsker å tiltrekke seg kandidater på master og PhD-nivå med andre bakgrunner enn molekylærbiologi, og å fortsette å rekruttere internasjonalt.
- Utdanningen på bachelor-nivå må tilby studenter undervisning av høy kvalitet og god kvantitativ bakgrunn. Den må gjøre det mulig for den enkelte student på et senere tidspunkt å forstå ny teknologi og metodikk.
 - PhD-utdanningen som er organisert gjennom forskerskolen, Molecular and Computational Biology (MCB) vil brukes til å eksponere studenter for forskjellige disipliner de ikke har tilgang til på bachelor- og MSc-nivå. Den nasjonale Biostruct PhD-utdanningen vil også bli tatt i bruk med dette for øyet.
 - Det er et mål at MBI skal kunne tilby gode praktiske kurs, også på høyere nivå. Industrien har behov for molekylærbiologisk kompetanseutvikling, blant annet innen proteinopprensning.

I samarbeid med fakultet ønsker MBI å utarbeide et forslag til en optimal struktur og størrelse for MBI og molekylærbiologisk aktivitet ved UiB i det hele. Denne løsningen må tillate å svare på alle «plikter» fagfeltet har. I tillegg bør den inneholde forutsetninger for å nå de ambisiøse målene definert ovenfor.

C. Forskningsaktivitet

C1. Generell beskrivelse.

Det blir her ikke gitt en detaljert oversikt over all forskning ved instituttet, men de forskningsaktivitetene som er mest relevante for satsingsområder MBI er engasjert i og ønsker å videreføre, skisseres. Alle forskere ved instituttet arbeider med utgangspunkt i problemstillinger relatert til biomolekylers struktur og molekylære egenskaper kombinert med biologisk funksjon og cellulær regulering. Aktiviteten innen forskning med fokus på proteiners struktur og funksjon er høy ved instituttet, men også andre biopolymerer som DNA/RNA, samt mindre metabolitter og signalsubstanser har en viktig plass i instituttets samlede forskningsaktivitet. Modellsystemene er eukaryote (dyr og/eller cellekulturer, gjær), prokaryote og virus, samt utstrakt bruk av tungregning for å modellere proteiner. De tre kompetanseområder i instituttets satsning presentert tidlig i dokumentet blir utdypet under.

MBI har siden instituttet ble dannet i 1997 hatt en økende forskningsaktivitet innen bioinformatikk, både i grupper ved instituttet, og i nært samarbeid med Computational Biology

Unit (CBU) og Institutt for Informatikk. Instituttet har gitt et innføringskurs i bioinformatikk siden 1999, og tilbyr i dag to bioinformatikkkurs. Dagens bioinformatikkaktivitet strekker seg fra proteinstrukturmodellering og dynamiske studier av proteinfunksjon, via sekvensanalyser og genuttrykk, til dynamisk matematisk modellering av metabolske prosesser. Bioinformatikk aktiviteten og kompetanser ellers på UiB (organisert av CBU og Institutt for Informatikk) omfatter et bredt spektrum av metoder og biologiske spørsmål. Dette ser MBI som en fordel for å kunne hente kompetanse og videreutvikle samarbeid, samt til utdanning og rekruttering av studenter. MBI har nylig rekruttert til flere forskningsgrupper med hovedkompetanse i strukturmodellering, og har flere prosjekter med CBU som partner. MBI ser det som strategisk både naturlig og viktig å styrke bioinformatikkaktiviteten ytterligere. Dette vil gjøre MBI bedre rustet til å kunne stille og adressere viktige og relevante biologiske spørsmål.

De tre kompetanseområdene som instituttet har identifisert, er selvstendige i den forstand at kompetanse, utstyr, personell og prosjekter er tilgjengelig i hver av kategoriene. Sammen dekker de også det meste av eksisterende aktivitet ved MBI. Videre gir de hverandre støtte ved at en del prosjekter kan starte i en kategori og utvikles inn i en av de to andre pilarene, eller eventuelt begge. En slik fletting av aktivitet er ønskelig, siden det kan bidra til å styrke tverrfaglighet og publikasjonstygde.

C2. Instituttets vitenskapelige produksjon.

Sett i forhold til de totale ressurser MBI har hatt til disposisjon siden instituttet ble opprettet, er den vitenskapelige publikasjonsaktivitet og kvaliteten av denne blant det beste på fakultetet. Sammenlignet med de ledende molekylærbiologiske forskningsmiljøer internasjonalt, har MBI fortsatt ikke en stabil vitenskapelig produksjon på høyt nivå. Sammenlignet med andre norske institutter med fokus på eksperimentell molekylær forskning, publiserer dog MBI både kvalitativt og kvantitativt på et godt nivå.

Instituttets medarbeidere har over den siste femårsperioden publisert et betydelig antall vitenskapelige arbeider i internasjonale og nasjonale fagtidsskrifter. De fleste prosjekter har problemstillinger som faller sammen med den rådende internasjonale forskningsfront, men bare unntaksvis har dette ført til publikasjoner i journaler med meget høy «impact» faktor. Instituttet har også en betydelig skjevfordeling i publikasjonsaktiviteten, hvor noen medarbeidere har middels til god produktivitet mens andre publiserer mer sporadisk og dermed synes å ha betydelige problemer med å få publisert sine forskningsresultater. En historisk gjennomgang av hvilke journaler som er benyttet til publisering viser at publikasjonene fra instituttet ofte har skjedd i journaler med lav «impact» faktor. Her har det skjedd en betydelig bedring de senere år; i 2010 var andel Nivå II publikasjoner fra instituttet ca 50%. Noe som er svært høyt. Instituttet har hatt fokus på tiltak for å øke forskningskvaliteten og dermed høyere publikasjonsnivå uten at publisering i journaler med lav «impact» faktor er ensbetydende med lav vitenskapelig kvalitet, men MBI ønsker at ambisjonen for publisering skal være rettet mot nivå II og publisering i de aller beste internasjonale fagjournaler.

Ambisjonen om både økt vitenskapelig produksjon, og økt antall av "high-impact" og nivå II publikasjoner er krevende. Høykvalitetspublikasjoner er ressurskrevende, og satsing på tunge publikasjoner vil til en viss grad gå på bekostning av høy produksjon. Vi mener likevel at det gjennom forbedring av rammebetingelser, større fokus på samarbeid, samt en mer effektiv organisering av forskningsgruppene skal være mulig å øke produksjonen og samtidig opprettholde en høy kvalitet på enkeltpublikasjonene.

Økt forskningskvalitet kan ikke oppnås med de resurser som tildeles over universitetsbudsjettet, MBI må derfor øke graden av ekstern finansiering. Dette fordrer en bevisst og målrettet innsats – først og fremst fra instituttet selv. Samtidig er det et sentralt poeng at instituttets rolle som basismiljø i molekylær biovitenskap kan videreutvikles, og at framtidige satsinger innen ”Life-science” området utformes slik at de ivaretar instituttets evne til å levere kompetanse, utdanning, teknologi og ekspertise innen feltet. Kommunikasjonen og samarbeidet med fakultetet og de tilgrensende fagmiljøene vil derfor være avgjørende for instituttets mulighet til å oppfylle sine mål, og vil derfor vektlegges tungt fra instituttets side.

En liste over utvalgte publikasjoner fra instituttet er gitt i Appendiks 1. Her gis det eksempler på arbeider innenfor de tre kompetanseområdene beskrevet over.

C3. Bioteknologisk relevans av forskningen ved MBI

Flere av prosjektene ved instituttet har en klar relevans for bioteknologisk anvendelse. F.eks. *Methylococcus capsulatus* bakteriegenomprosjektet dreier seg om en bakterie som kan leve på metan. Dette prosjektet har således vært inspirert og til dels støttet av norsk gassindustri (Statoil, Norferm A/S). Dette prosjektet spilte en sentral rolle i kompetanseoppbyggingen i bioinformatikk. Andre eksempler er utvikling av biomarkører for overvåking av miljøforurensing (Biosense A/S) og bruk av en spesifikk proteinase i hudkrem (ABT). Denne næringsaktiviteten er knyttet til patenter utviklet ved instituttet; det finnes i tillegg flere MBI-baserte patenter som i fremtiden kan bli realisert kommersielt. I tillegg er flere prosjekter relevante for utvikling av nye metoder for diagnose og prognose av sykdom. Det er åpenbart flere muligheter for å utvikle flere av prosjektene ved instituttet i retning av bioteknologisk anvendelse, for eksempel ekspresjon, rensing og salg av biopolymerer. Instituttet vil i framtida utnytte bedre de tilgjengelige muligheter for vurdering av kommersialisering av sin forskning og øvrig aktivitet. Næringslivet har i denne sammenheng etterlyst muligheter for kursing av deres personell innen proteinopprensing og annen bioteknologiske prosedyrer.

D. Faglig styrke, svakheter, trusler og muligheter.

Molekylærbiologi/biokjemi er i en unik strategisk posisjon. Faget er internasjonalt regnet som et naturvitenskapelig basalfag med egendreven teknologiutvikling og egen vitenskapelig spisskompetanse innenfor kjemi, fysikk, matematikk, (bio)informatikk og medisin. Moderne forskningsfelt som nanoteknologi er i vesentlig grad basert på molekylærbiologisk forskning. Et nytt industrielt kompetanseområde, syntetisk biologi, er i kraftig utvikling og er i sin helhet basert på molekylærbiologisk kompetanse. Faget har i radikal grad påvirket de naturvitenskapelige områdene botanikk, mikrobiologi og zoologi. Også innenfor historieforskning og arkeologi er molekylærbiologiske teknikker i anvendelse. Innenfor medisin, farmakologi og ”forensic” medisin er etterhvert molekylærbiologiske teknikker nærmest blitt allemannseie (DNA testing, DNA register og annet). Med bakgrunn i dette, er det en formidabel utfordring for instituttet å møte de mange ønsker om samarbeid med andre fagområder, samtidig som molekylærbiologisk/biokjemisk forskning må styrkes som selvstendig grunnforskningsdisiplin. Det siste er en grunnleggende forutsetning for at samarbeidende fagområder skal ha tilgang til et fagmiljø med ”state-of-the-art” teknologisk kunnskap.

D1. Ujevn kvalitet av instituttets vitenskapelige publikasjoner.

Det vitenskapelige nivået av forskningen ved instituttet kan til en viss grad vurderes ut fra journalenes "impact" faktor. Med forbehold om at det ofte er ønskelig å publisere i lav-"impact" faktor journaler for å nå et ønsket publikum, så går det frem av publikasjonsstatistikken at instituttets medarbeidere publiserer i meget sentrale molekylærbiologiske/biokjemiske tidsskrifter. Det er et meget positivt trekk at våre forskere sett over en lengre tidsperiode har publisert i flere av prestisjejournalene (PNAS, Blood, Nature, Science, EMBO Journal, Molecular and Cellular Biology, Journal of Biological Chemistry, Cancer Research og Cell). En betydelig del av publikasjonene er i journaler med "impact" faktor over 4. Vi ser også at det publiseres en del i mindre prestisjefylte journaler. Det foreligger utvilsomt et urealisert potensial ved vårt institutt til å bidra helt i forskningsfronten. Denne strategiplanen har kommet med forslag til delmål og virkemidler som kan realisere dette potensialet, i tråd med ambisjonen om å etablere et forskningsinstitutt av høy internasjonal standard.

D2. Instituttet har en sterk basis i studier av protein funksjon.

Instituttet har betydelig faglig styrke innenfor områdene enzymologi, gen/protein-ekspresjon, genomforskning, embryologi, utviklingsbiologi, pubertet relatert til fisk, translasjonell kreftforskning, mikrobiell massespektroskopibasert proteomikk og bioinformatikk. Spesielt går det klart fram av publikasjonsmaterialet at instituttet har en betydelig styrke innen utforskning av proteins funksjon. I tillegg til studier på genomnivå og funksjonelle arbeider, er kompetansen meget høy innen ekspresjon og rensing av proteiner. Denne type ekspertise er en mangelvare både i nasjonal og internasjonal forskning og er en forutsetning for studier som blant annet omfatter bruk av NMR og røntgenkrystallografi. Instituttets bioinformatiske ekspertise passer nøyte sammen med dette. Det er derfor klart at instituttets hovedstyrke ligger i basalvitenskaplige problemstillinger knyttet til genomstudier, gen/protein-ekspresjon og protein/enzymstudier i kombinasjon med bioinformatikk.

D3. Instituttets forskningsgrupper har ujevn størrelse og styrke.

Siden molekylærbiologi er et eksperimentelt fag som typisk krever bred innsats med forskjellig kompetanse og teknologi, er det viktig at forskningsgruppene har en størrelse og struktur som er i samsvar med de oppgaver som skal løses. Per i dag har instituttets forskningsgrupper ikke en slik struktur og styrke. Det er mange mindre forskningsprosjekter sprunget ut av de enkelte forskningsgruppene, mens et færre antall prosjekter er knyttet til større samarbeidsprosjekter og nettverk. Sett med vitenskapelig produktivitet som måleenhet, er instituttet klart to-delt. Noen grupper har sterk og kontinuerlig aktivitet med god vitenskapelig produksjon, mens andre har til dels liten vitenskapelig produksjon. Dette kan ha forskjellige årsakssammenhenger, men er likevel en klar svakhet. Det er sterkt ønskelig at samtlige vitenskapelig ansatte i hovedstilling er vitenskapelig aktive innenfor instituttets forskningsstrategiske områder. Manglende aktivitet kan medføre negative miljømessige ringvirkninger som over tid vil være uheldig. De jevnt produserende gruppene er også de som gjennomgående har mest eksterne forskningsmidler.

D4. Instituttets utstyrspark trenger kontinuerlig oppgradering.

Et betydelig problem ved instituttet er at utstyrsparken er gammel og har alvorlige mangler. I tillegg er det et faktum at utstyr innen fagområdet utdateres svært raskt (3-5 års funksjonstid). Det er derfor påkrevet at en fornying av basisutstyr skjer raskt/kontinuerlig og at et program for innkjøp av moderne instrumentering blir etablert. For å opprettholde og styrke et høyt vitenskapelig nivå ved instituttet kreves det dynamisk samarbeid lokalt, nasjonalt og

internasjonalt. Slikt samarbeid skapes med basis i egen styrke. Instituttet har fagekspertise som er etterspurt, men forskningsressursene er begrenset og resurstilgangen er relativt svak og ulikt fordelt. Det foreligger derfor en reell fare for svekkelse av faglig konkurransevne dersom langsiktig lokal (UiB) ressursatsing uteblir. Strukturelle omorganiseringer vil ikke endre denne situasjonen, men kan åpne for svekkelse av fagmiljøet.

E. Utfyllende betraktninger om mål og tiltak

Hovedutfordringen ligger i å styrke forskningen ved instituttet generelt og å utvikle noen få forskningsgrupper til et høyt internasjonalt konkurranse nivå, helst internasjonalt ledende, innenfor avgrensede molekylærbiologiske forskningsfelt. Ved gjennomgåelse av instituttets forskningsportefølje er det identifisert flere prosjekter som har potensiale til å frembringe forskningsresultater på høyt internasjonalt nivå. Instituttet ønsker derfor å legge forholdene til rette for at slike prosjekter skal få utvikle seg. I dette arbeidet inngår også endringer i metodearsenalet og i rekrutteringspolitikken slik at instituttet kan knytte til seg gode yngre forskere med internasjonal forskningserfaring. Våre medarbeidere har høy faglig kompetanse og tradisjon innenfor disse fagfeltene, samtidig som de representerer forskningsfelt med stort potensial og er internasjonalt meget sentrale. Ved fortsatt fokusering på instituttets sterke sider, ønsker vi å bygge videre på en profil av metodisk kapabilitet og vitenskapelig kompetanse som kan fungere som et "varemerke". Momenter som kan inngå i et slikt varemerke er:

E1.1 Fokus på molekylærbiologisk forskning av høy kvalitet: *Molekylærbiologisk institutt har som sitt primære mål å styrke grunnleggende molekylærbiologisk forskning og videreføre en dynamisk forskningsbasert undervisning*, som så kan komme sektorinteresser som for eksempel medisin og marinbiologi til gode i form av vitenskapelig samarbeid eller hjelp til teknologietablering. Molekylærbiologi er grunnlaget for en rekke etablerte felt som genomikk og proteomikk og bioinformatikk og vil være helt sentral i etableringen og videreutvikling nye disipliner som systembiologi, nanoteknologi og «interactomics», hvor sistnevnte dreier seg om hvilke molekyler som vekselvirker med hverandre.

E1.2 Katalysator for tverrfaglige samarbeid: Molekylærbiologi ligger i grenseflaten mellom matematikk, informatikk, kjemi og fysikk, med svært varierte problemstillinger innenfor fagområdene mikrobiologi, generell biologi (zoologi, botanikk), farmakologi og medisin. Dette plasserer molekylærbiologi/biokjemi i en særstilling ettersom kontaktflaten og dermed samarbeidsmulighetene med andre forskningsfelt er nærmest ubegrenset. Det er nettopp denne unike plassering av faget som gir instituttet og fagfeltet store muligheter i tiden som kommer. For eksempler på etablerte samarbeid, videreutvikling av disse, samt muligheter for nye, se **E3, E4, E7 og F2** nedenfor.

E1.3 Utdanning av solid ekspertise innen molekylærbiologi: MBI utdanner en rekke gode kandidater på bachelor-, master- og PhD-nivå som fyller behov for molekylærbiologisk ekspertise i et bredt spekter av aktiviteter innen akademisk forskning, statlig laboratorievirksomhet og administrasjon (f. eks. NFR), randsone, og innen næringslivet. MBI tar denne oppgaven alvorlig, spesielt med tanke på å utvikle praktiske laboratorieferdigheter og metodologisk innsikt hos sine studenter.

E1.4 Heving av eksperimentelle spesialiseringer på instituttnivå: MBI har flere fellesressurser driftet av personell med god kompetanse som innad fungerer som små serviceenheter for vitenskapelig aktivitet. For å synliggjøre MBI og gjøre det attraktivt å samarbeide med instituttet, kan noen av disse initiativene heves til å også kunne betjene eksterne samarbeidspartnere fra akademia lokalt, nasjonalt og internasjonalt, samt kommersielle

interessenter. For eksempler, se avsnitt G. En slik tilnærming vil også sikre kritisk masse i kompetanseutvikling.

E2. Vitenskapelig rådgivningskomité

Behovet for faglig prioritering er et av hovedansvarsområdene for instituttlederne i henhold til universitetets ledelsesstruktur. Dette er kanskje instituttledernes største utfordring, som må balanseres opp mot å gi den enkelte faglige ansatte frihet til å realisere seg selv vitenskaplig. Selv de mest forskningsrenomerte instituttledere vil ha problemer med å vinne aksept for faglig-strategiske valg som ikke ligger direkte innenfor egen spisskompetanse. Faglige valg av denne natur krever stor legitimitet, og dette kan bare etableres med basis av råd fra uegennyttig fagekspertise. MBI har tidligere brukt en uavhengig **vitenskapelig rådgivningskomité** til å gi råd og vurderinger før omfattende prioriteringer blir gjort. Komiteen har bestått av eksperter fra ledende molekylærbiologiske institusjoner. En slik komité vil ha 1-2 møter pr år med instituttens forskere, gi råd om vitenskapelige strategier og ved utlysning av nye/ledige stillinger. MBI ønsker fakultetets/UiBs forsatte støtte til en slik ordning.

E3. Organisering i grupper og nettverk

Det vil være et av instituttets hovedmål i tiden framover at mesteparten av forskningsaktiviteten er organisert i grupper og nettverk, enten internt på instituttet og/eller ved tilknytning til prosjekter i det lokale nærmiljø så vel som nasjonalt og internasjonalt. Instituttet skal innenfor dette legge forholdene til rette slik at en oppnår sterkere synergieffekter og bedre resursutnyttelse. Dette arbeidet er svært viktig for at forskningen har tilstrekkelig tyngde internasjonalt, og at forskergruppen kan nærme seg en kritisk masse mhp ressurser og kompetanse. Hovedområdet er valgt ut fra eksisterende kompetanse og en vurdering av den utvikling molekylærbiologisk/biokjemisk forskning vil ha de nærmeste 10-15 årene. Ved en slik fokusering vil instituttet videreutvikle sin vitenskapelige profil og forskningsgruppene kan dannes på grunnlag av faglige interesser og muligheter for samarbeid. Instituttet har i forrige strategiperiode (2005-2010) bevilget midler til etablering av nye intrainstitutsamarbeider og felles metodeplattformer. Slike tiltak vil fremdeles være en viktig del av det kontinuerlige omstillingsarbeidet ved instituttet.

E4. Styrking av lokalt forskningssamarbeid og nettverk

I tråd med målet om å utvikle sterke allianser, ønsker vi å videreutvikle samarbeidet lokalt med Institutt for fysikk og teknologi, Kjemisk institutt, SARS Senteret, Institutt for biologi, samt CBU og Institutt for Informatikk. Samarbeid med SARS Senteret, Institutt for biologi og Havforskningsinstituttet er også etablert med hensyn til undervisning av mastergradsstudenter, doktorkandidater og felles forskningsprosjekter. Vi har tatt initiativ overfor Kjemisk institutt og Institutt for fysikk og teknologi for å etablere forsknings- og undervisningssamarbeid, for eksempel i utviklingen av MOL219 – et kurs som tar for seg tung og sentral metodikk innen biofysikk. Et annet eksempel på tverrfaglig kompetansesamarbeid er et samarbeid mellom forskere på MBI og Senter for GeoBiologi. Dette samarbeidet er basert på avansert bruk av massespektroskopi, og har resultert i tunge publikasjoner

Forskningssamarbeid med avdelinger ved Det Medisinske-Odontologisk fakultet (MOF) og Haukeland Universitetssykehus er personbasert, men vi ønsker å bidra i etableringen av forpliktende samarbeidsformer i tråd med Universitetets forskningsstrategiske initiativ. Både

eksisterende forskning ved MBI og den forskning som vil utvikle seg innenfor instituttets tre strategiske kompetanseområder er direkte relevant for ulike aspekter av translasjonell medisinsk forskning. Det er derfor naturlig for instituttet å bidra til å videreutvikle slike samarbeid.. MBI ønsker derfor å styrke undervisningssamarbeidet med MOF.

E5. Utvikling av ny molekylærbiologisk teknologi

Det er, internasjonalt sett, en betydelig kreativitet innen utvikling av ny teknologi og instrumentering for faget. Det forventes at nyvinninger i biokjemi/molekylærbiologi skjer når de beste molekylærbiologiske problemstillinger knyttes til, og utforskes, med moderne teknologi. Instituttet vil derfor være spesielt årvåkent for å følge med i utviklingen ved å anskaffe og gjøre bruk av nye teknologier og målemetoder. Dette forutsetter at instituttet får tilgang til midler til fornying og modernisering av instrumentparken i årene som kommer. Dette gjelder både nye teknologier som tillater målinger av parametre *en masse* i det som er blitt kjent som funksjonell genomikk og proteomikk, så vel som ved isolering og produksjon av enkeltproteiner for detaljerte funksjonelle og strukturelle studier. Innen proteomikk er spesielt massespektroskopi viktig instrumentering, og instituttet sitter på betydelig ekspertise innen dette teknologifeltet. Samarbeid for å få tilgang til den beste instrumenteringen er en kontinuerlig nødvendighet; slike samarbeid har tilgjengelig gitt opphav til flere tunge publikasjoner (i MCP, PNAS, Proteomics).

Tilgang til fasiliteter for strukturbestemmelse av de proteiner som studeres ved instituttet er av sentral betydning. Pr. i dag utføres slike studier (enten ved krystallografi eller NMR) i samarbeid med kompetente partnere både i Norge (NORSTRUCT) og i utlandet. Den økte aktiviteten innen dette feltet har krevd styrking av lokal tilgang på teknologi etablert ved instituttet og i samarbeid med tilstøtende fagmiljøer ved UiB. MBI har derfor deltatt i arbeidet med å få tung vitenskapelig infrastruktur til Bergen, i samarbeid med Kjemisk institutt og Institutt for Biomedisin (Ultra-Høyfelts NMR) og med CBU (Tungregning). Begge initiativene vil integreres på EU-nivå. Det er nylig avgjort at en tyngre investering innen ultra-høyfelt NMR vil bli plassert i Bergen, dersom bevilget. Arbeidet med å gjøre Bergen attraktiv som lokaliseringssted har vært gjort i et nært samarbeid mellom MBI, Kjemisk institutt og Institutt for biomedisin. MBI vil delta aktivt i lignende relevante samarbeid i tiden som kommer.

Merknad [JRL3]: Henvi se til hvordan dette passer inn i satsningsområdene.

E6. Rekruttering, kjønnsbalanse og tilsettingsstrategi

Årsaken til at forskningsgruppene er for små ligger i en sterk ubalanse i Instituttets stillingsstruktur. Sammenlignet med suksessrike molekylærbiologiske forskningsinstitutter har våre grupper for få forskere/post-doctorer og lite teknisk personale. Vi vil derfor benytte nyrekruttering til å bygge en bedre stillingsstruktur. I denne sammenheng ønsker instituttet å være aktiv i bruken av eksterne midler til å bygge opp kandidater, og har per dags dato to autonome eksternt finansierte forskere.

Ut fra en samlet vurdering av faglige utfordringer, både med hensyn til forskning og undervisning, vil det være et naturlig behov for utvidelse av både den vitenskapelige (fast og midlertidig) og tekniske stab. Den vitenskapelige stab bør over noen år utvides til 20-25 og den tekniske staben bør styrkes tilsvarende, både i antall og i faglig kompetanse for å møte de krav en stadig teknologisk utvikling stiller. For å implementere instituttets strategiske plan er det nødvendig å finne midler for å støtte dannelsen av nye sterke forskningsgrupper. I dette arbeidet ser vi for oss en utvidelse av rammen i størrelsesorden 1,5 millioner årlig i en 5-6 års periode. Instituttet vil også bruke ledige rekrutteringsstillinger aktivt i dette arbeidet. Selv om dette vil

være en betydelig investering for Universitetet, er dette nødvendig for å realisere hovedmålet i den strategien som her er skissert.

MBI har lenge, og i tråd med UiBs ønske om å være et internasjonalt universitet, rekruttert studenter, doktorgradskandidater, post-doctorer og forskere fra hele verden. MBI vil opprettholde bevisstheten rundt internasjonalisering og god kjønnsbalanse i den kommende strategiske perioden.

E7. Forskingen organisert i forskergrupper

Instituttet har en klar intensjon om at universitetsansatt vitenskapelig personale skal kunne utføre sin forskning i etablerte forskergrupper. Dette betyr at medlemmer i gruppen skal få så optimale arbeidsforhold som mulig. Gruppen skal utgjøre et kompetansefellesskap med spisskompetanse innenfor temaområdet. Det er også en intensjon at gruppene skal komplementere hverandre teknologisk slik at totalkompetanse og teknologinivå ved instituttet holder internasjonalt høy standard.

Molekylærbiologisk forskning er særdeles dynamisk, dvs. problemstillinger, teoretisk og metodologisk fundament endres og oppdateres kontinuerlig. Selv om langsiktighet er grunnleggende nødvendig for å opprettholde et internasjonalt høyt forskningsnivå, vil delprosjekter og teknologi ha en fornyelses syklus på 5-10 år. For å møte denne utfordringen er det helt nødvendig å legge forholdene til rette for en dynamisk endring av gruppene. Dette kan oppnås ved at 1) ansatte skifter gruppetilhørighet, 2) et utstrakt samarbeid mellom gruppene basert på "kiss and run" prinsippet eller 3) ved at en finner gode ordninger for rekruttering av yngre forskere (post. dok. eller "tenure track"-lignende stillinger).

F1. Undervisning

Instituttet har i dag en studentproduksjon som er blant de høyeste ved fakultetet (UiB). Med den faglige kompetansebredde som er representert på instituttet sikres det at studentene også får en bred faglig bakgrunn som de drar nytte av i sin videre karriere.

Kvaliteten på instituttets forskning er i stor grad avhengig av at undervisningen holder et høyt nivå som sikrer god rekruttering til faget og stipendiatstillingene. Nivået på undervisningen i molekylærbiologi har også betydelig innvirkning på rekrutteringen til det biologiske fagfelt og den biomedisinske (translasjonell) forskning ved Universitetet, samt all bioteknologisk relatert aktivitet i akademia, det offentlige og næringslivet. På bakgrunn av dette bør Universitetet satse ekstra resurser for å styrke undervisningen ved vårt institutt. Ved fordeling av våre resurser, vil en styrking av forskningsdelen være en viktig komponent for å oppnå en sterk mastergradsutdanning/veiledning som danner fundamentet for rekruttering av gode forskertalenter internt og for andre fagmiljø.

Vår undervisningen gir en innføring i basale prinsipper innen molekylærbiologi. Sentralt i dette står en strukturell og funksjonell beskrivelse av de fire hovedgrupper av biologiske makromolekyler. Disse presenteres først i sine enkeltstående former og senere som elementer i cellens komplekse sammensetning og biologiske funksjon i hele organ eller organismer. Undervisningen blir gitt både som forelesningsserier med kollokvier og i form av laboratoriekurs som tar sikte på å utdype spesielt viktige deler av pensum samt å øve opp eksperimentelle ferdigheter. MBI ønsker å være en pådriver i utviklingen av nye undervisningstilbud innenfor molekylærbiologi. I denne sammenheng vil et undervisningstilbud i *Bio-nanoteknologi* være et viktig insitamant for framtidig teknologiutvikling og kommersiell utvikling av biologisk

kunnskap. Videre ønsker vi å tilby tunge nok laboratoriekurs som gir kandidater både generell og spesifikk kompetanse som vil gjøre de uteksaminerte kandidatene attraktive på arbeidsmarkedet. Et annet viktig element er å sikre at undervisningen forblir forskningsbasert, blant annet i den forstand at studentene blir introdusert og involvert i vitenskapelig arbeid fra et tidlig stadium i studiet sitt.

F2. Forskerutdanning/Forskerskoler

Det har vært etablert flere forskerutdanninger de siste årene. Instituttet har også i sammen med Institutt for informatikk, Sars Senteret og CBU etablert en forskerskole innen Molecular and Computational Biology (MCB). Institutt for biomedisin har også sluttet seg til dette forskerskolesamarbeidet. Dette initiativet var et resultat av målrettet satsning som beskrevet i strategiplanen fra forrige periode. En annen forskerskole er Biostruct, en PhD-skole som fokuserer på struktur-biologi og som derfor er svært aktuell for MBIs aktivitet. Instituttet sender en del av sine studenter til dette initiativet, og vitenskapelig personell har bidratt til utvikling av faglig innhold og undervisning. Vi mener at det er en forutsetning for forskerskolenes fortsatte suksess at det tilføres ekstra resurser til disse skolene i form av nye stipendiatstillinger og kontinuerlig oppgradering av infrastruktur. Forskerkolene representerer gode muligheter til kompetanseutvikling og kursspesialisering med nasjonal- internasjonal tyngde som MBI ønsker å videreutvikle. Gjennom deltagelse i disse enhetene vil også kvaliteten på kursdelen av PhD-graden kunne økes ytterligere.

G. Instituttet utad – allianser, formidling, innovasjon og randsone

MBI ønsker å være et åpent institutt i den forstand at det skal søke koblinger til andre deler av universitetet og academia, til næringslivet og bioteknologiske bedrifter i etableringsfasen, samt media og befolkningen for øvrig. Mye av instituttets forskning, kompetanse og kunnskap har bred interesse blant befolkningen for øvrig. MBI bør også kunne spille en viktig rolle i samfunnsdebatter som måtte grense opp mot bioteknologiske problemstillinger, samt fundamentale biologiske og medisinske spørsmål. En aktiv holdning til deltagelse og formidling bør oppmuntres, da dette er forventet av universitetet og dessuten vil hjelpe på både rekruttering og bevilgning over lengre tid.

Innovasjon og ekstern finansiering er en selvfølgelig del av det molekylærbiologiske forskningsmiljø. Denne type symbiose har lang tradisjon innenfor biokjemisk forskning og vil fortsatt være en av hovedfinansieringsmåtene for forskningen. Ekstern finansiering bør holdes innenfor en rimelig prosentandel av totalbudsjettet slik at universitetet faglige handlingsfrihet ikke svekkes. Instituttet vil være åpen for dialog med Universitetet og inntrenger fra industrien om å etablere "abonnementsordninger" hvor industribedrifter betaler for innsikt i enkeltgruppers forskningsresultater med den hensikt at nye funn skal kunne kommersialiseres.

Vitenskapelige funn med kommersialiseringspotensiale skal identifiseres og gis mulighet for produktrealisering. Dette forventer vi skal skje i nært samarbeid med Universitetets etablerte enheter (BTO, oa.). Selv om MBI ikke selv ser det som sin oppgave å føre produkter fram til markedet, vil vi bidra til at resultater fra vår forskning kan kommersialiseres gjennom samarbeid med BTO og deres kommersielle partnere og oppstartsselskaper.

Instituttet stiller seg positiv til dannelsen av forskningsallianser, bredt definert, dersom dette kan føre til en faglig styrking av instituttet eller øke graden av ekstern finansiering. Det vil være et mål å bidra til, eller lede, søknader om f.eks. Senter for fremragende forskning og andre større nasjonale og internasjonale forskningsprogrammer. Som et ledd i å bygge nye

forskningsallianser ønsker vi å arrangere internasjonale konferanser og/eller workshops. Dette vil gi oss anledning til å øke vår visibilitet utad. MBI vil også posisjonere seg som tilbyder av spesialiserte tjenester, først og fremst til samarbeidspartnere, men også til kommersielle aktører. Her følger eksempler på slike initiativer.

G1 Produksjon av proteiner: Produksjon og opprensning av proteiner i større mengde og med modifikasjoner som markører eller isotopmerking, er av sentral betydning for både forskningsaktivitet og i økende grad kommersiell aktivitet. MBI har utviklet en service-enhet som gjør det mulig å levere slike tjenester innad på instituttet. Denne enheten fungerer som en "proteinfabrikk" som tjener MBIs behov, men som instituttet ønsker å utvide til å kunne tjene vitenskaplige og kommersielle samarbeidspartnere. En slik enhet vil komplimentere eksisterende teknologiplattformer som PROBE og NORSTRUCT, samt større infrastrukturetsatsninger under planlegging av et nasjonalt NMR-samarbeid.

G2 Bindingsstudier vha. Surface Plasmon Resonance: Kvantifisering av binding mellom biomolekyler er av sentral betydning for molekylærbiologi, farmakologi, nanoteknologi, systembiologi og interactomics. MBI har for egen del opprettet en velfungerende ressurs med god ekspertise tilknyttet, hvor forskere kan få hjelp til å studere sine systemer. Denne teknologifasiliteten skal utvides og kan videreutvikles til et nasjonalt kompetansesenter (Se B2.5b). Metoden har kommersielt potensial innen drug-discovery, og lokalt innen molekylorientert eksperimentell forskning i Bergensområdet er det behov for en slik plattform. Instituttets kompetanse innen denne teknologien er også etterspurt i det kommersielle markedet.

G3 Sebrafiskfasilitet: Tilgang til modellorganismer for *in vivo* studier på organismenivå er svært attraktivt for mange forskere som ønsker å ta sine prosjekter videre. Instituttets nye sebrafiskfasilitet stod ferdig i 2006, og er i dette perspektivet unikt i Bergen og attraktiv på nasjonalt og internasjonalt nivå. Fasiliteten består av 1800 akvarier med en kapasitet på opp til 50 000 sebrafisk. To teknikere er dedikert til fasiliteten, og en brukergruppe med kjennskap til muligheter og vansker sørger for at utnyttelsen er så god som ressurser tillater det. Denne fasiliteten gir MBI en god mulighet til å posisjonere seg utad og knytte til seg samarbeid.

G4 Kurs og fagtilbud: MBI dekker allerede en svært viktig etterspørsel av kompetanse med fagtilbudet sitt. I tillegg til det eksisterende kurstilbudet, finnes det "hull" i fagtilbudet lokalt som påvirker både privat sektor, de naturvitenskaplige og bioteknologiske disiplinene, samt den medisinske forskningen som finner sted ved UiB. Eksempler på etterspurte emner på høyere nivå som faller inn under MBIs undervisningsmandat er et fokusert kurs på lipid- og membranrelaterte emner, biofysikalske teknikker, og protein massespektroskopi. Det finnes en etterspørsel etter denne typen kurs på tvers av fakulteter og institutter som MBI kan dekke, og fagplaner er under utvikling for å dekke disse behovene.

G5 Formidling: MBI sitter på kompetanse innen formidling, men kunne tjene på å fokusere mer på dette. Mulige tiltak er å profilere seg gjennom fora som Studentersamfunnet, dagspresse eller lage formidlingsprosjekter innad på instituttet. Det finnes også midler til undervisning og formidling utdelt av Universitetet som kan brukes til denne type aktivitet. Mobilisering av studenter med formidlingsbakgrunn via fakultetsaviser er både en mulighet for studentene, faglig ansatte og instituttet til å profilere seg og sette fokus på molekylærbiologi som fag og fenomen.

H. Gruppestruktur; kort resymé av nåværende situasjon

Ingen positive trekk??? Sammenlignet med vellykkede tilsvarende institutter i Europa og utlandet forøvrig, kan det pekes på to store og avgjørende strukturelle mangler ved MBI. For det

første har MBI ved UiB en betydelig mindre vitenskapelig stab. I skrivende stund har instituttet 12 fast vitenskapelig ansatte, herunder professorer og 1. amanuenser, samt 2 forskerstillinger med gruppestruktur. I tillegg er det 8 stillinger på post doc nivå, med 3-4-årige kontrakter. Med andre ord, instituttet har kun 21 personer med doktorgradskompetanse. For det andre er den gjennomsnittlige størrelsen på de vitenskapelige gruppene ved MBI, hver av dem ledet av en av de vitenskapelig ansatte, veldig liten. En gjennomsnittlig gruppestruktur har 0,62 post doc'er, 1,38 PhD-studenter og i beste fall en tekniker per gruppe. Tilgangen på masterstudenter ved instituttet er god, men de er ujevnt fordelt (0-3 per gruppe).

Siden vitenskapelig fokus har vært relativt spredt, har den nødvendige kritiske massen for en stimulerende og dynamisk vitenskapelig atmosfære vært vanskelig å realisere fullt ut. Den individuelle gruppestørrelsen er i de fleste tilfellene ikke tilstrekkelig til å drive eksperimentell forskning som kan opprettholdes på et høyt internasjonalt nivå. I tillegg til urealisert potensial av intern vitenskapelig kompetanse, er mangelen på personell svært hemmende for aktiviteten. Prosjekter må utføres slik beskrevet, uten mulighet til å følge opp nye ideer eller funn. Videre er kapasiteten til å etablere og fostre samarbeid på tvers av grupper og institutter lav og krever tiltak langt utover de rammene løpende prosjekter har. Det finnes heller ingen buffer som kan brukes til å gardere aktivitet mot hendelser som permisjoner eller sykdom innad i gruppene. MBIs hovedmål, å være en forskningsinstitusjon av høy internasjonal standard, kan kun blitt oppnådd når de strukturelle problemene skissert over blir taklet konsekvent og systematisk.

For en mer omfattende rapport om MBIs produksjon, ansettelsesstruktur og aktivitet, henvises det til «MBI UiB Self-assessment panel3»(Appendiks nr. X).