

# Utdanningsmelding for kalenderåret 2010

## Kjemisk institutt

Utdanningsmeldingen ble behandlet på møte i Programstyret i kjemi 16.2.2011 og gikk på sirkulasjon i Programstyret i etterkant av møtet. Under følger Programstyret sine samlede vurderinger for Utdanningsmelding 2010 i henhold til mal tilsendt fra fakultetet og videre følger en tilnærming til MN-fakultetets strategiske plan 2011-2015.

### ***I. Generell omtale av studietilbudet ved fakultetet / III. Generell kvalitativ presentasjon av resultat, planer, utfordringer og prioriteringer***

#### **Revisjon av bachelor- og masterprogram i kjemi**

Kjemisk institutt har gjennomgått og videreutviklet studieporteføljen på både bachelor- og masternivå. Det har vært et stort engasjement fra fagmiljøet ved instituttet for å heve kvaliteten på studieporteføljen, og vi har hatt flere undervisningsseminarer på instituttet der dette har vært tema. Dette har ført til at vi har gjort større endringer i både bachelor- og masterprogram i kjemi for å videreutvikle og heve kvaliteten på studieprogrammene.

Vår prosess frem mot revisjon av Bachelorprogram i kjemi som ble iverksatt fra og med høst 2010, berørte flere av elementene som har blitt diskutert i Universitetets Utdanningsutvalg vedrørende "Bachelorutdanningen – studiegjennomføring, profil og kompetanse" (UU-sak 41/10 og UU-sak 53/10). Vi viser til Kjemisk institutts høringsvar i sak 2011/408-6 vedrørende breddekrav i bachelorgraden.

Revisjon av masterprogram i kjemi som skal iverksettes fra og med høst 2011, er et resultat av innspill fra fagmiljøet, programsensor og studenter på at studieretningene på masterprogram i kjemi burde gjennomgås og at antallet studieretninger ev. burde reduseres. Mange av masteroppgavene passet ofte ikke inn under de eksisterende studieretningene og programsensor mente i sin rapport at det er vanskelig å orientere seg om hva de enkelte studieretningene innebærer. Programstyret la derfor saken ut på høring til fagmiljøet, programsensor og studentrepresentanter. Programstyret har også i prosessen innhentet tilbakemelding fra Karrieresenteret. Tilbakemeldingene resulterte i at Programstyret vedtok å legge ned alle studieretningene, og jobbe videre med et masterprogram i kjemi uten formelle studieretninger, der aktuelle forskningstema defineres og studentene velger masteroppgaver innen ett av disse temaene (viser til sak 2010/9803-5 Større studieplanendringer 2011/12). Det ble lagt mye arbeid ned i å lage en oversikt i tabellform over anbefalte emner på bachelor- og masternivå relatert til de spesifikke forskningstemaene, og presentasjon av tabell på nettsidene til Kjemisk institutt vil være klar i begynnelsen av mars 2011.

#### **Eurobachelor® og Euromaster®**

Kravene til Eurobachelor® og Euromaster® som er utviklet av European Chemistry Thematic Network som er del av EU-prosjektet "Tuning Educational Structures in Europe", satte viktige premisser for arbeidet med omleggingen av både bachelor- og masterprogram i kjemi.

Kjemisk institutt planlegger å søke Bachelorprogram i kjemi godkjent som Eurobachelor® i løpet av 2011. Vi har også på sikt planer om å søke Masterprogram i kjemi godkjent som Euromaster®.

### Deltagelse i internasjonale fellesgrader

Kjemisk institutt er for tiden involvert i to Erasmus Mundus fellesgrader: Master's programme in Advanced Spectroscopy in Chemistry (ASC) og Master's programme in Quality in Analytical Laboratories (EMQAL). Vi har til nå mottatt 21 studenter på disse programmene, og vi venter 7 nye studenter høst 2011 på EMQAL-programmet. Instituttet vurderer på nåværende tidspunkt om ASC-programmet skal videreføres ved Kjemisk institutt. I den forbindelse har vi informert konsortiet om at vi ikke tar imot studenter på ASC-programmet høsten 2011, men vi har foreløpig ikke trukket oss helt ut av programmet.

Kjemisk institutt ønsker å påpeke at vi har brukt mye ressurser på å løse administrative og praktiske utfordringer rundt fellesgradsstudenter. Vi opplever at ansvarsdelingen internt på UiB har vært svært uklar på dette området og at instituttet er den parten som har vært mest direkte involvert i "driftsfasen" av programmene, og vi har måttet være pådriver underveis for å avklare ansvarsdeling internt mellom studieadministrativ avdeling sentralt, fakultet og institutt rundt overordnede problemstillinger som for eksempel opptak, mottak, vitnemål, bolig og visum. Vi opplever at stadig flere oppgaver knyttet til internasjonalisering blir skjøvet over på instituttnivå, og i en situasjon med knappe administrative ressurser på instituttet, er det en utfordring for instituttet å kunne delta i to internasjonale fellesgrader. For øvrig viser vi til instituttets høringsvar i sak 2011/828-3 for ytterligere kommentarer vedrørende dette.

### Deltagelse i tverrfaglige programmer

Kjemisk institutt bidrar med mye ressurser inn i tverrfaglige programmer både på bachelor- og masternivå: nanoteknologi/-vitenskap, petroleum-/prosessteknologi, farmasi, miljø- og ressursfag og integrert lektorutdanning, samt de to internasjonale fellesgradene vi er involvert i.

Dette preger kapasiteten på flere av våre laboratorieemner, men vi merker også at det er spesielt ressurskrevende å veilede mange studenter på masternivå. Vi har opplevd en stor økning i antall søkere til masterprogram i kjemi de siste årene, og ved opptaket våren 2011 hadde vi flere søkere enn antall plasser og måtte gi avslag til tre kvalifiserte søkere. Samtidig har vi hatt en økning i veiledning av masterstudenter på andre studieprogrammer, og i 2009 og 2010 var det totalt sett flere uteksaminerte kandidater fra andre masterprogrammer enn Masterprogram i kjemi ved Kjemisk institutt. Se tabell 1.

Tabell 1: Uteksaminerte masterstudenter ved Kjemisk institutt

År	Antall ferdige kandidater - Masterprogram i kjemi	Antall ferdige kandidater - Andre masterprogrammer	Antall ferdige kandidater totalt
2008	19	7	26
2009	6	9	15
2010	19	20	39

Dette har gjort at avveilingen mellom eget masterprogram og de tverrfaglige masterprogrammene oppleves som vanskelig pga. en stadig mer presset ressursituasjon på instituttet. Kjemisk institutt ønsker ikke å komme i den situasjon at vi må redusere rammetall



for opptak til masterprogram i kjemi som følge av økt involvering i andre studieprogrammer (viser til høringsvar fra Kjemisk institutt i sak 09/12377-26).

### **Læringsutbyttebeskrivelser**

Programstyret i kjemi utarbeidet et forslag til plan for implementering av kvalifikasjonsrammeverket ved instituttet. Planen ble lagt frem for og vedtatt av Instituttrådet 30.11.2010. Som ledd i denne planen ble det arrangert et undervisningsallmøte ved Kjemisk institutt der læringsutbyttebeskrivelser var hovedtema og gruppearbeid ble brukt som metode for å få startet skriveprosessen. "Veileder" utarbeidet av arbeidsgruppe satt ned av fakultetet, fungerte godt i dette arbeidet. Programstyret har samlet inn og kvalitetssikret læringsutbyttebeskrivelsene før overlevering til fakultetet i forbindelse med mindre studieplanendringer 1.3.2011.

### **Læringsmiljø**

Mangel på rom preger det fysiske læringsmiljøet. Mange emner krever rom til seminar/kollokvier/forelesninger med kapasitet på rundt 30 personer, og det er noen ganger vanskelig å lage optimale timeplaner grunnet mangel på rom av denne størrelsen på Realfagbygget. Høst 2010 oppsto det også mangel på lesesalplasser for masterstudenter grunnet økt studenttall. Vi har funnet midlertidige løsninger der vi låner rom fra Senter for farmasi og har prøvd å møblere så godt det lar seg gjøre ut fra HMS-hensyn i lesesalene vi disponerer. Som vertsinstitutt for flere masterstudenter fra andre programmer, trenger vi også flere lesesalplasser på sikt dersom økningen vedvarer.

Når det gjelder faglig/sosial integrasjon, prøver instituttet å samarbeide og støtte opp om arrangementer i regi av Kjemisk fagutvalg. Det blir gitt økonomisk støtte til Kjemisk fagutvalg for faglig-sosiale arrangement, samt at instituttet er behjelpelig med praktiske detaljer vedrørende arrangement. Instituttet har også gjennomført program møter for bachelorstudentene der studiekonsulent, Kjemisk fagutvalg, vitenskapelig ansatte og viderekomne studenter har deltatt. På flere av program møtene har vi også prøvd å lage en sosial ramme ved å legge inn en felles lunsj. Mange emnet ved MN-fakultetet har laboratorie-/feltkurs-aktivitet, og dette er svært positivt for den sosiale integrasjonen av studentene. Kjemisk institutt ser derfor på den store andelen av laboratoriekurs som en viktig del av den sosiale integrasjonen ved våre studieprogrammer.

### **Nytt HMS-kurs for masterstudenter**

Kjemisk institutt innførte fra og med høst 2010 obligatorisk videregående HMS-kurs for alle masterstudenter som har veileder ved Kjemisk institutt og skal utføre masteroppgave ved instituttet (uavhengig av studieprogram de er tatt opp til). Kurset går over en halv dag og innbefatter m.a. branninstrukser, laboratorierutiner, avfallshåndtering, gass og gasstrygghet og innkjøpsrutiner, samt en rundtur på instituttet. Kurset går både på norsk og engelsk og planlegges å gå i starten av hvert semester fremover.

### **Studentutveksling**

Kjemisk institutt mottar generelt flere studenter enn vi sender ut på UiBs Erasmus- og bilaterale avtaler. I 2010 mottok vi 13 utvekslingsstudenter som avla emner/prosjekter ved Kjemisk institutt på lavere grad, mens vi sendte ut 2 studenter i løpet av 2010 (mot 5 i 2009 og 7 i 2008). Vi ønsker å balansere antall inn- og utreisende studenter og jobber derfor for å sende ut flere studenter, m.a. ved å ha utveksling som hovedtema på det tredje program møtet for bachelorstudentene der vi har invitert studenter som har reist ut til å fortelle om erfaringer. Vi håper at dette, sammen med UiBs satsing på Internasjonal uke i januar, kan få flere

kjemistudenter til å reise på utveksling på sikt. Kjemisk institutt har startet å rydde i utvekslingsavtalene og prøver å knytte avtaler til institusjoner der vi har aktivt forskningssamarbeid, men dette er en prosess som vil ta flere år da de eksisterende avtalene har en gyldighet på inntil fire år.

### **Emneevalueringer**

Kjemisk institutt har gjennomført emneevalueringer i henhold til UiBs kvalitetssikringssystem og 14 emner ble evaluert i løpet av 2010. Disse ble gjennomført ved hjelp av elektronisk verktøy SurveyXact. Emneansvarlig ble bedt om å kommentere evalueringene før de ble behandlet i Programstyret. Vi har ingen konkrete planer om å endre evalueringsmetode, men dette har vært et diskusjonstema i Programstyret.

### **Kapasitet på laboratorieemner - dimensjonering**

Kjemisk institutt ønsker å påpeke at laboratorieaktivitet er en kostbar og ressurskrevende aktivitet. Vi har flere store laboratorieemner med mellom 50-180 studenter, og de siste årene har vi hatt en økning av studenter på disse kursene. Vi har også fått henvendelser fra andre institutter som ønsker å gjøre flere kjemiemner obligatorisk i sine studieprogrammer. Dette vil på sikt føre til økte studenttall på de store laboratoriekursene våre, og i en allerede presset ressursituasjon vil dette være en stor utfordring for oss.

Vi forventer en større økning i antall studenter på KJEM/FARM110 Kjemi og energi høst 2011 grunnet generelt økte studenttall på flere programmer, samt at Bachelor i petroleum- og prosess har flyttet KJEM110 til høstsemesteret i studieplanen. Emnet KJEM131/FARM131 Organisk syntese og analyse har de siste semestrene hatt venteliste, og det forventes en ytterligere økning i studenter fra både biologi og molekylærbiologi fremover grunnet BIO/MBI sine omlegginger/planlagte omlegginger av bachelorprogram. Det samme vil også gjelde for KJEM210 Kjemisk termodynamikk. Emnet KJEM250 Analytisk kjemi er gjort obligatorisk i Bachelorprogram i kjemi og er i tillegg obligatorisk i farmasistudiet, og det vil dermed bli behov for økt kapasitet også på dette emnet. Vi ønsker derfor å understreke at det er viktig at kapasiteten på emner må tas hensyn når en drøfter dimensjonering og opptaksrammer.

### **Kjemisk institutt sin aktivitet knyttet til kontakt med grunnskole og den videregående skole**

Kjemisk institutt har i løpet av 2010 hatt stor aktivitet mot elever i grunnskolen og i den videregående skolen. Vi har hatt besøk av flere skoleklasser/enkeltelever fra videregående skole i tillegg til det ordinære tilbudet via skolelaboratoriet der 18 skoleklasser fra videregående skole deltok. Vi har også deltatt med stands på utdanningsmesse på Nordahl Griegs videregående skole. Vi har også hatt besøk av flere ungdomsskoleklasser/6.klasser, samt arrangert kjemishow for 6. klasse på Midtun skole. I forbindelse med kjemiens år 2011 har vi deltatt i bl.a. utviklingen av et vitensshow ved VilVite, og vi holder på å planlegge et utvidet tilbud til videregående skole i samarbeid med VilVite.

Kjemisk institutt er også involvert i "Pilot - utdanningsvalg" vår 2011. Dette er et pilotprosjekt i samarbeid med VilVite og Bergen kommune i forbindelse med faget "utdanningsvalg" i ungdomsskolen (9.-10. trinn). Elevene på disse trinnene skal i følge læreplanen lære om ulike studieveier og yrker, og dette skal gjøres blant annet med praktiske øvelser. Elevene setter opp en liste over yrker/studieveier som er av interesse og blir plassert på bakgrunn av det. Kjemisk institutt får besøk av elever som er interessert i kjemi og som er plukket fra ulike klasser i en bydel. De vil da få en "kjemidag" med forelesninger om kjemi,



lunsj og praktiske laboratorieeksperimenter på instituttet. Vi kan ta 24 elever på en dag og vi har sagt ja til to dager vår 2011 på dette pilotprosjektet. Hvis dette fungerer og vi forplikter oss til å delta på prosjektet, er målet fem dager på våren hvert år.

Kjemisk institutt er også involvert i Senter for etter- og videreutdanning sitt tilbud til realfaglærere i ungdomsskolen og stiller laboratoriefasiliteter til disposisjon, samt at vi bruker både teknisk- og vitenskaplig personell i dette arbeidet.

## **II. Kvalitativ omtale av vedlagt studie- og studentstatistikk**

### **Generell kommentar til utsendt statistikk fra fakultetet**

Kjemisk institutt bidrar i flere tverrfaglige programmer både på bachelor- og masternivå. Det er generelt et problem i forhold til statistikk som utarbeides på bakgrunn av Felles Datasystem (FS) at Kjemisk institutt sin aktivitet og ressursbruk inn mot tverrfaglige programmer ofte ikke blir synlig. Dette gjelder spesielt statistikk på institutt-/programnivå som for eksempel antall registrerte studenter, ferdige kandidater m.m. Det er viktig at det er fokus på dette ved bruk av statistikkene på instituttnivå og at fakultetet jobber for at faktiske forhold blir overført til FS.

Vi ønsker å presisere at det i løpet av 2010 i tillegg til emner som fremgår i *Tabell 1 – Emner*, ble avviklet spesialpensumeksamener (ekskludert deltagelse på konferanser og seminarer over selvvalgt emne) ved Kjemisk institutt som utgjør totalt 501 studiepoeng totalt (mot 370 studiepoeng i fjor). Dette er en betydelig andel studiepoeng, og vi kan ikke se at disse er knyttet til Kjemisk institutt i FS.

*Tabell 2 – Studieprogram* viser ”gamle koder” på studieretningene på masterprogram i kjemi, og dette gir misvisende informasjon om antall studieprogram. Riktig antall studieprogram ved Kjemisk institutt 2010 er 6 studieprogram (inkludert fellesgrader og nano-programmer) og ikke 13 slik det fremgår av tabellen. Tallene i *Tabell 3 – Opptak* er for høye for Bachelorprogram i kjemi og Masterprogram i kjemi. Det kan også se ut for at tallene er noe høye også i *Tabell 5 – Registrerte studenter*, men denne tabellen er litt vanskelig å tyde fordi ”registrerte studenter” ikke er definert og utplukkriterier ikke er angitt.

### **Utdanningsmeldingen i henhold til MN-fakultetets strategiske plan 2011-2015**

Kjemisk institutt sin samlede aktivitet i 2010 og videre planer fremover, støtter opp under særlig tre av underpunktene under ”Punkt 2.2. Bachelor-, master- og phd.-utdanning” i MN-fakultetets strategiske plan for 2011-2015.

Kommentar til punktene:

”2.2.1 Fakultetet vil øke kvaliteten i utdanningstilbud og studieløp på alle nivå” og ”2.2.4 Fakultetet vil arbeide for å styrke rekrutteringen og redusere uønsket frafall”

Den omfattende omleggingen av studieprogram vi gjort ved Kjemisk institutt for å heve kvaliteten på studieporteføljen vår, er i tråd med MN-fakultetets strategiske plan som trekker frem at vi skal arbeide for å videreutvikle og heve kvaliteten på vår utdanning, samt arbeide

for å styrke rekrutteringen. Vi håper at vi derfor på sikt kan bruke koblingen til Eurobachelor® og Euromaster® som et internasjonalt kvalitetsstempel og for aktivt å rekruttere studenter og være med på å støtte opp om fakultetets strategiske plan for å styrke rekrutteringen til UiB og fremstå som ”nasjonalt- og internasjonalt attraktiv utdanningsaktør”.

Fakultetets strategiske plan vil øke kvaliteten i utdanningstilbudet ved å ”sikre tilstrekkelig og moderne felt- og laboratoriebasert undervisning og trening i praktiske ferdigheter”, men dette kan bli en utfordring å oppnå med dagens ressursituasjon på instituttet. Kjemisk institutt har per i dag flere større laboratorieemner, men for å opprettholde denne aktiviteten med et stadig økende studenttall, er det viktig at vi får tilført nok ressurser.

Kjemisk institutt sin lange tradisjon for skolebesøksaktivitet og kontakt mot både grunnskolen og den videregående skolen, er i tråd med fakultetets strategiske plan der det står det at fakultetet vil øke rekrutteringen ved å ”formidle fengende og relevant informasjon om våre studietilbud på sentrale arenaer, inkludert direktekontakt med elever i videregående skole”. Vi ønsker fremover også å komme i kontakt med ungdomsskoleelever i større grad i forbindelse med "Pilot - utdanningsvalg", noe vi håper kan bidra positivt til rekrutteringen på sikt. Vår aktivitet inn mot Skolelaboratorim i realfag støtter også fakultetets strategi om å ”bruke Skolelaboratorium i realfag strategisk for videreutvikling av fakultetets etter- og videreutdanningstilbud”.

Kommentar til punkt:

*”2.2.2 Fakultetet vil sikre utdanningstilbud på tvers av institutt- og disiplingrenser”*

Kjemisk institutt bidrar allerede sterkt til å ”sikre utdanningstilbud på tvers av institutt- og disiplingrenser” ved at vi er involvert i flere tverrfaglige studieprogrammer både på bachelor- og masternivå. For at Kjemisk institutt skal tilstrebe at fakultetets strategiske plan skal kunne følges opp og være med på å ”utvikle tverrfaglige studietilbud i råd med kompetansen på fakultetet og behov i samfunnet” og ”vurdere behovet for videreutvikling av profesjonsstudie-tilbudet ved fakultetet”, er det viktig at det legges til rette for at innsatsen til instituttet blir rapportert i de tekniske systemene og ikke bare baseres på instituttene egne ”interne optellinger”. Det er viktig for oss at innsatsen vi legger ned i tverrfaglige programmer blir synliggjort og at vi får uttelling for dette. Kjemisk institutt legger per i dag også ned mye administrative ressurser i å tilpasse sin undervisning til en rekke programmer. Det er for eksempel en stor utfordring timeplanmessig når studenter fra mange ulike programmer tar det samme emnet, og vi må ofte strekke oss langt for at dette skal fungere (ekstra kollokviegrupper/flytte kollokviegrupper, reservere plasser for studenter på laboratoriegrupper, tilpasse undervisningen til campus-bussen m.m.). Totalt sett legger Kjemisk institutt ned mye arbeid i tverrfaglige programmer og vi mener at det derfor er viktig å synliggjøre dette og vise at MN-fakultetets strategi om ”å sikre utdanningstilbud på tvers av institutt- og disiplingrenser” ofte ikke lar seg gjøre uten tilførsel av ressurser.

## **Oppsummering**

Instituttet er generelt svært aktive inn mot flere av Universitetets satsningsområder som internasjonale fellesgrader av svært høy faglig kvalitet som har fått støtte fra Erasmus Mundus, deltagelse i flere tverrfaglige studieprogrammer og utbredt kontakt med elever i grunnskolen og den videregående skole. Vi har også arbeidet aktivt med å videreutvikle og



revidere studieporteføljen på både program- og emnenivå og vil arbeide aktivt for at vi skal få et europeisk kvalitetsstempel på både Bachelor- og mastergrad i kjemi.

Aktivitet inn mot flere store satsningsområder samtidig på utdanningssiden krever mye av et relativt lite institutt, og spesielt i forbindelse med fellesgrader og tverrfaglige programmer har aktiviteten ført til vanskelige prioriteringer grunnet knappe ressurser. Våre store laboratoriekurs er også kostbare å drifte, og et eventuelt økende studenttall vil vi se på som en stor utfordring med de ressursene vi har til rådighet per i dag.





# Utdanningsmelding for 2010

## Bachelorprogrammet i nanoteknologi

og

## Masterstudiet i nanovitenskap

### Kommentarer til Punkt I - Generell omtale av studietilbudet ved fakultetet

#### Bachelorprogrammet i nanoteknologi (BcNano)

Bachelorprogrammet i nanoteknologi er et tverrfaglig studieprogram som skal gi studentene en bred basiskunnskap i de naturvitenskapelige disiplinene fysikk, kjemi, molekylærbiologi og matematikk (tabell 1), alle essensielle for videre oppbygging av kunnskap i og forståelse av nanoteknologiske fenomen. Studieprogrammet inneholder videre tre nanoemner NANO100 *Perspektiver i nanovitenskap og –teknologi*, NANO160 *Innføring i nanoteknologi* og NANO200 *Nanoprosesser og nanomaterialer*. Det faglige ansvaret for nanoemnene er fordelt henholdsvis mellom Kjemisk institutt (KI) og Institutt for fysikk og teknologi (IFT).

Tabell 1: Anbefalt studieplan for BScNano

År	Sem.	Emne	Emne	Emne
6	V	Valg	Valg	Valg
5	H	NANO200	INF100/INF109/STAT101/STAT110	Valg
4	V	NANO160	PHYS102/PHYS112	Valg
3	H	KJEM120	PHYS101/PHYS111	MOL200
2	V	NANO100	MAT112	MOL100
1	H	Exphil	MAT111	KJEM110

#### Masterstudiet i nanovitenskap (MScNano)

Studieplanen til MScNano består av et teoretisk pensum tilsvarende totalt 60 studiepoeng hvorav 30 er obligatoriske og 30 velges i samråd med faglærer for å gi best mulig bakgrunn for det praktiske masterprosjektet (tabell 2). De obligatoriske emnene er KJEM220 *Molekylmodellering* (KI), BMED325 *Cellulær biokjemi og nanobiokjemi* (Institutt for biomedisin) NANO300 *Seminar i nanovitenskap* (KI) og NANO310 *Nanoetikk* (Senter for vitenskapsteori). Det er lagt opp til en lang mastergradsoppgave på 60 studiepoeng.

Tabell 2: Anbefalt studieplan for MScNano med oppstart om høsten

År	Sem.	Emne	Emne	Emne
2	V	Oppgave	Oppgave	Oppgave
2	H	NANO300+310	Oppgave	Oppgave
1	V	Valg	Valg	Oppgave
1	H	KJEM220	BMED325	Valg

Programstyret for nanoVT er i dialog med Senter for vitenskapsteori med tanke på midlertidige tiltak for å dekke inn den studieplanfestede undervisningen i NANO310 *Nanoetikk* for høsten 2011. Det er allerede nå klart at et tilfredsstillende tilbud vil foreligge for høsten.

#### II Kvalitativ omtale av studie- og studentstatistikk

Studieprogrammet har fått tilsendt tabell 1, 2, 3, 5, 9, 10, 11, 14. Tabell 1 og 2 vil ikke bli kommentert.

### **Tabell 3 – Opptak**

#### **BScNano**

Antallet primærøkere de siste tre årene har lagt mellom 28 og 37 og det er gitt tilbud til 28-30 primærøkerne de tre siste årene. Dette har vist seg forholdsvis effektivt med tanke på å fylle opp antall studieplasser ved studieprogrammet; i gjennomsnitt har det møtt i underkant av én (0.9) student per studieplass. Det er grunn til å anta at dette nivået vil holde seg. Erfaringsmessig velger én eller flere studenter å ikke starte studiet samme høst som de aksepterer studieplassen men søker om utsatt studiestart. Av den grunn kan en forvente at kullene har en blanding av nye studenter og studenter med opptak året før.

#### **MScNano**

MScNano åpnet for opptak av studenter høsten 2009. Studiet tar opp opptil 10 studenter hvert studieår med hovedsøknadsfrist om våren. Eventuelle restplasser lyses ut om høsten.

Høsten 2010 ble det tatt opp fire masterstudenter i nanovitenskap, alle ferdige bachelors i nanoteknologi fra UiB. Studentene har fordelt seg med to til Institutt for biomedisin hvorav en med delt veilederansvar med Institutt for indremedisin (50/50). En student er gått til Institutt for klinisk odontologi og en til Institutt for fysikk og teknologi med hovedveileder ved IFT og biveileder ved CMR Prototech.

### **Tabell 5 – Registrerte studenter**

Tabellen viser en stor overrapportering av antall registrerte studenter. Tabellen viser at det i perioden 2008, 2009 og 2010 totalt var hhv 41.0, 67.0 og 79.0 aktive studenter. Dette er ikke riktig da tallene adderer vårsemesteret to ganger for hvert år.

### **Tabell 9 – Studiepoeng per student**

En manuell gjennomgang av antall gjennomførte studiepoeng per student i utdanningsmeldingen for 2009 viste i størrelsesorden ett studiepoengs avvik fra tabellverdien med unntak av vår 08 og vår 09 da manuell verdi og tabellverdi var lik. Det er derfor grunn til å anta at verdiene i tabell 9 er representative for studiepoengsproduksjonen for nanostudentene i 2010. Trenden viser et høyere antall produserte studiepoeng i vårsemesteret enn i høstsemesteret 2010. Dette synes naturlig med tanke på at et kort høstsemester ikke gir samme rom for å lese mer enn 30 studiepoeng, mens en del studenter benytter et lengre vårsemester til å lese mer enn 30 studiepoeng.

### **Tabell 10 – Ferdige kandidater**

Det ble uteksaminert én bachelorkandidat i nanoteknologi høsten 2009 og 11 våren 2010.s Dermed er det uteksaminert totalt 12 bachelors i nanoteknologi. Tabell 10 viser at 12 bachelorkandidater var ferdig i 2010 og én i 2009 og at det totalt er uteksaminert 13 bachelors i nanoteknologi. Dette er én mer enn det som faktisk er tilfelle. Det er forventet 6-8 nye bachelors i nanoteknologi våren 2011. De første mastergradskandidatene i nanoVT er ferdig våren 2012.

### **Tabell 11 – Utnvekslingsstudenter**

Våren 2010 var det én nanostudent på utveksling. I 2011 er det to nanostudenter på utveksling i vårsemesteret og det er forventet at en nanostudent reiser på utveksling i høstsemesteret på nano sin egen erasmusavtale med Teknisk universitet i Graz, Østerrike. I vårsemesteret 2012 er det forventet at seks nanostudenter reiser på utveksling hvorav to på nano sin utvekslingsavtale med Århus universitet, Danmark og fire på UiBs bilaterale avtaler. Dette er en gledelig utvikling og det er fokus på informasjon til nanostudentene om muligheter for



utveksling i bachelorstudiet i nanoteknologi. Dersom studentene følger anbefalt studieplan, er sjette semester disponibelt for utreise.

#### **Tabell 14 – Karakterfordeling**

Tabellen er en omfattende pivottabell med mye rom for sammenstilling. Det er imidlertid interessant for Programstyret å vite hvordan karakterene fordeler seg på de bokstavkarakterbelagte spesialiseringsemnene i bachelorgraden i nanoteknologi, NANO160 og NANO200. I den tilsendte tabell 14 viser karakterfordelingen for NANO160 og NANO200 under Kjemisk institutt. Programstyret for nanoVT ønsker å presisere at NANO160 er faglig underlagt Institutt for fysikk og teknologi med professor Bodil Holst som emneansvarlig. Emnet er administrativt underlagt Kjemisk institutt. NANO200 er faglig og administrativt underlagt Kjemisk institutt.

Tabell 5: Utdrag fra tilsendt tabell 14 - Karakterfordeling

		A	B	C	D	E	F
2009	NANO160	25,00 %	65,00 %	10,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
	NANO200	33,33 %	53,33 %	13,33 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
2010	NANO160	25,00 %	25,00 %	37,50 %	12,50 %	0,00 %	0,00 %
	NANO200	50,00 %	50,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %

Programstyret synes det er gledelig at studentene gjør det godt i de to spesialiseringsemnene i Bachelorprogrammet i nanoteknologi og at langt de fleste studentene ligger i karaktersjiktet A-C. Karakterutviklingen i NANO200 følges imidlertid nøye, med tanke på overgang til Bestått/Ikke-bestått dersom ikke karakterskalaen utnyttes i større grad.

#### **Kommentarer til Punkt III - Generell kvalitativ presentasjon av resultat, planer, utfordringer og prioriteringer**

##### **Dimensjonering**

###### **BScNano**

Dagens organisering av grunnemnet NANO100 tillater ikke en inntaksøkning på BSc-studiet utover dagens kapasitet på 20 studenter. Dette skyldes omfattende bruk av studenthospitering i nanovitenskapelige forskergrupper ved UiB. En økning i studenttallet vil måtte føre til en endring i gjennomføringen av studenthospiteringen i retning av mer gruppebasert undervisning i forskergruppene. Dette bør vurderes dersom søknadstallene til studiet øker vesentlig. Med dagens situasjon hvor 80 % av førsteprioritetssøkerne får studietilbud, anser Programstyret at økte opptaksrammer er hverken ønskelig eller formålstjenelig.

###### **MScNano**

Opptaksrammen er 10 studieplasser hvert år. Dette har til nå vist seg tilstrekkelig for rekruttering av egne bachelors i nanoteknologi til MScNano. På grunn av det tverrfaglige opptakskravet til MScNano<sup>1</sup>, har det til nå ikke vært kvalifiserte eksterne søkere.

#### **Bachelorutdanningen – studiegjennomføring, profil og kompetanse**

##### Studiegjennomføring

<sup>1</sup> <http://www.uib.no/studieprogram/MAMN-NANO>

Bachelorprogrammet i nanoteknologi har stort fokus på studiegjennomføring og søker å legge best mulig til rette for god studiegjennomføring gjennom tett kontakt med enkeltstudentene. Studieprogrammet yter også økonomisk og administrativ støtte til arbeidet til nanostudentenes fagutvalg (Nanos), som gjør et stort arbeid for å skape et godt faglig og sosialt miljø. Se også punktet ”Frafall og studiegjennomføring”.

### Profil

Bachelorstudiet i nanoteknologi skal gi studentene en tverrfaglig basis innen fysikk, kjemi, molekylærbiologi og matematikk samt en forståelse av hva nanoteknologi er og hvordan det har sitt utspring i og krever et tverrfaglig samarbeid mellom disiplinene. På den ene siden skal de tilegne seg kunnskap om relevante teorier, modeller for forståelse og metode innenfor de basale naturfagene. På den andre siden skal de oppnå tverrfaglige ferdigheter i å bruke denne kunnskapen i analyse av nanovitenskapelige prinsipper og i egen praksis på laboratoriet og ved matematisk modellbygging.

### Kompetanse

Etter endt bachelorstudium skal studenten ha oppnådd en teoretisk forståelse og praktisk kompetanse innen den naturfaglige basisen for nanoteknologi. Videre skal studenten ha fått en innføring i det særegne for nanovitenskap og nanoteknologi, gjennom eksempler og arbeid på moderne laboratorium. Studenten vil også møte etiske og samfunnsmessige problemstillinger tilknyttet teknologi.

### **Læringsutbyttebeskrivelser**

Arbeidet med læringsutbyttebeskrivelser skal avsluttes våren 2011.

Læringsutbyttebeskrivelsene for nanoprogrammet ble sendt til fakultetet 1. mars 2011, med unntak av læringsutbyttebeskrivelsen for NANO160 og Masterprogrammet i nanovitenskap. Disse vil bli ettersendt.

### **Frafall og studiegjennomføring**

Programstyret har stort fokus på å skape trivsel gjennom å holde god kontakt med enkeltstudenter. I 2010 arrangerte vi til sammen fem program møter, tre for kull H10, ett for kull H09, samt et masterforberedende møte for sjettesemesterstudentene. I tillegg hadde vi et obligatorisk oppstartmøte for de fire nye masterstudentene i nanovitenskap. Disse møtene bidrar til å holde kontakt mellom studieprogrammets administrasjon og faglige ledelse og studentene. NANO100 er et naturlig samlingspunkt for studentene i andre semester hvor de får ukentlig kontakt med hverandre gjennom forelesninger og kollokvier. Samtidig er dette en møteplass med studieprogrammet da Programstyrleder for nanoVT også er emneansvarlig for NANO100 og på den måten følger andresemesterstudentene tett.

Det praktiseres ”åpen dør” for nanostudentene og det oppleves som om studentene tar kontakt med studieveileder og faglig ledelse ved behov.

Nanovitenskapelig fagutvalg (Nanos) gjør en stor innsats for å integrere nye studenter i studentmiljøet og skape trivsel blant studentene. De arrangerer en ”bli-kjent-kveld” for nye og gamle nanostudenter, julefest og skidag. Nanos er aktive i forhold til Programstyret for nanoVT og signaliserer ønsker og behov ved gjennomføring av faglige og sosiale arrangementer. Så langt det er mulig, støtter studieprogrammet nanostudentene i deres arbeid både økonomisk og administrativt. Basert på tilbakemeldinger fra studentene er det vårt inntrykk at nanostudentene trives godt på studiet og klarer seg bra både faglig og sosialt.



I internopptaket høsten 2010 søkte to nanostudenter overgang til andre studieprogrammer, en til informatikk, en til matematikk. For våren 2011 har en nanostudent søkt overgang til molekylærbiologi.

### **Studentaktiv forskning**

Programstyret for nanoVT har et kontinuerlig fokus på studentaktiv forskning og har tatt dette aktivt inn i Bachelorprogrammet i nanoteknologi gjennom NANO100 (2. semester). Emnet vant Ugleprisen 2010 for fokuset på studentaktiv forskning.

Utdrag fra juryens begrunnelse:

*Emnet NANO 100 utgjør et konkret eksempel på korleis forskning og utdanning kan integrerast allereie i første året av bachelorutdanninga. Eit hovudelement i emnet er at studentane har nær kontakt med det nanovitskaplege forskingsmiljøet ved UiB gjennom besøk kvar veke i ei forskingsgruppe. Målet er at studentane skal få innsikt i forskinga si natur og korleis den går føre seg, og samstundes setje seg inn i ei problemstilling innan nanovitskapleg forskning.<sup>2</sup>*

Bachelorprogrammet i nanoteknologi tilbyr også bachelorprosjekt i nanoteknologi som spesialpensum i 6. semester. Gjennom et teoretisk eller praktisk prosjektarbeid og tildeling av veileder i en nanovitskapelig forskergruppe får studenten direkte kontakt med den nanovitskapelige forskningen ved UiB. Det var en student som meldte sin interesse for et slikt prosjekt innen fristens utløp 19. november 2010. Studenten har blitt tildelt et prosjekt i gruppen for nanomaterialer ved Institutt for klinisk odontologi veiledet av Mihaela Cimpan.

### **Program- og emneevalueringer**

#### Programsensur

Programsensor skulle høsten 2009/våren 2010 gjøre en total vurdering av fagsammensetning, oppbygning og vektlegging i bachelorprogrammet i nanoteknologi. Videre ønsket Programstyret belyst om BScNanos faglige innhold er i tråd med andre tilsvarende europeiske bachelorprogrammer. Av spesiell interesse er om programmet i tilstrekkelig grad tar opp nanoteknologiske aspekt. Programsensor skulle også vurdere om rekrutteringsmekanismene til BScNano er tilfredsstillende.

Programsensor har avlagt rapport for sitt første år med programsensur (vedlegg 1). Denne er behandlet i programstyret for nanoVT og flere tiltak er satt i verk for å forbedre bachelorprogrammet i nanoteknologi i tråd med programsensors anbefalinger. Dette innebærer et økt fokus på å få etablert et brukeremne i matematikk tilpasset teknologistudenter, samt økt fokus på mer kvantemekanikk i bachelorstudiet.

Programsensor har også påpekt betydningen av at nanostudentene får tildelt sitt eget lokale som kan fungere som en faglig og sosial møteplass, og programstyret for nanoVT vil igjen rette oppmerksomheten mot dette behovet.

Programsensors mandat for høsten 2010 og våren 2011 er vist i vedlegg 2, under punktet "År 2". Programsensor avla et besøk ved nanoprogrammet i Bergen i november 2010. Besøket omfattet både rollen som ekstern sensor ved muntlig eksamen i NANO200 samt samtaler med programstyret i forbindelse med programsensur.

---

<sup>2</sup> Universitetets utdanningsutvalg sak 73/09.



## Emneevalueringer

### *NANO100 Perspektiver i nanovitenskap og –teknologi*

Det ble gjennomført to emneevalueringer våren 2010 blant studentene. I tillegg har de nye veilederne for studenthospitering og emneansvarlig gjennomført egenevaluering av emnet. Studentene er godt fornøyd med kurset og trives med hospiteringsprosjektet. Nytt i 2010 var innføring av læreboken NANO! av Jan Sire (Kunnskapsforlaget). Studentene synes, i følge sluttevalueringen, at dette har vært nyttig for dem og at boken er interessant og lærerik. Veiledere er enige om at veiledermanualen som er utarbeidet for gjennomføring av studenthospitering dekker behovet for administrativ informasjon. Det har i noen grad vært nødvendig å etablere egne laboratorieøvelser for NANO100-studentene, noe som ikke er intensjonen med kurset. Emneevalueringene følges opp av programstyret for nanoVT og det foretas kontinuerlige justeringer for å gjøre kurset så optimalt som mulig både for studenter og veiledere.

### *NANO160 Innføring i nanoteknologi*

Studentenes sluttevaluering viser at studentene stor sett er fornøyd med undervisningsopplegget i emnet og har utbytte både av forelesninger og regneøvelser. Emnet omfatter et vidt pensum, noe som oppleves som utfordrende for studentene. Emneansvarlig har forelått tiltak til forbedring av fremmøtet på regneøvelsene, en undervisningsaktivitet som skal hjelpe studentene til å fordype seg i stoffet.

### *NANO200 Nanoprosesser og nanomaterialer*

Studentenes sluttevaluering viser at studentene de føler at de har fått oppfylt læringsmålet, men at det er vanskelig å kombinere emnet med andre emner. NANO200 har krevende laboratorieøvelser som gjennomføres til dels som blokkundervisning. Dette vil bli fulgt opp av programstyret for nanoVT.

PEK – Uglepris til NANO100 for 2010

Det vises til rapport for bruk av ugleprispenge for 2010<sup>3</sup>.

## **Internasjonalisering**

### Utenlandsopphold innarbeidet i studieprogrammene

Bachelorprogrammet i nanoteknologi har en tilrettelagt erasmusavtale med det interdisiplinære nanosenteret (iNano) ved Århus universitet, Danmark fra 2008. I tillegg ble det opprettet en erasmusavtale med det tekniske universitetet i Graz i Østerrike i 2010. Denne avtalen har vist seg å være populær og det er en nanostudent i Graz våren 2011 og en student planlegger å reise høsten 2011. Våren 2012 er det to nanostudenter som planlegger å reise til Århus universitet og fire nanostudenter som planlegger å reise på UiBs bilaterale avtaler til Australia. Studieprogrammet informerer studentene jevnlig om mulighetene for utvekslingsopphold i utlandet både gjennom erasmusavtaler og UiBs bilaterale avtaler.

## **Strategiske betraktninger**

Forskningsrådet stod for utforming av *Nasjonalt strategi for nanovitenskap og nanoteknologi* med varighet 2007-2016. Her blir det understreket at u

kunne oppskalere nanoVT-virksomheten i ønsket takt. Videre blir koblingen mellom utdanning og forskning sterkt understreket: "Bred og kvalitetspreget forskning er en forutsetning for en god og tverrfaglig nanoVT-utdanning."

NanoVT's potensiale for rekruttering til realfagene blir også fremhevet: "Formidling av resultater fra nanoVT er en sentral oppgave og kan bidra til økt interesse for naturvitenskaplige og teknologiske utdanninger." Disse aspektene blir videreført i rapporten "Veien videre 2020", som er Forskningsrådets kunnskapsgrunnlag for videre satsing på nanoteknologi og nye materialer.

Regjeringen planlegger i løpet av 2011 å legge frem en nasjonal strategi for nanoteknologi, som vil identifisere overordnede prioriteringer for nasjonal forskningsinnsats og formulere tilhørende mål og tiltak i et langsiktig perspektiv<sup>4</sup>. Det tenkes med andre ord stort på nasjonalt plan om nanoteknologiens betydning i fremtiden og det er viktig at UiB forholder seg aktiv til dette. Derfor er det, ut fra et strategisk perspektiv, viktig å fokusere på målsetninger som setter de nanovitenskapelige forskningsmiljøene ved UiB i stand til å ligge i forskningsfronten innenfor nanovitenskap- og teknologi. I fakultetets strategiske plan for 2011 – 2015 fremheves nanovitenskap som aktuelt for status som tverrfaglig satsingsområde for kommende strategiperiode. Dette er en nærliggende oppfølging av en forventet stadig raskere teknologidrevet utvikling knyttet til nanovitenskap.<sup>5</sup>

Et fokus på handlingsrom for nanovitenskap og sikring av tverrfaglige studietilbud er en forutsetning for at studieprogrammene i nanoVT skal bevare sin høye kvalitet og kunne utvikles til å bli enda bedre og sterkere. Siden oppstart av Bachelorprogrammet i nanoteknologi i 2007 har studiet fremstått som vellykket. Etter en solid planleggingsfase har driftsfasen bydd på faglige og administrative utfordringer. Studiet har vært bygget opp fra start av enkeltforskere, forskningsmiljøer og administratorer drevet av sterk pioner- og dugnadsånd. Det nye interdisiplinære studiet har vært starten på noe nytt og spennende for alle involverte parter og representerer noe innovativt i grenseflaten mellom grunnforskning og teknologi. Selv om studieprogrammet i nanoVT har fått tilført økonomisk startkapital, i vesentlig grad til utstyrsinvesteringer, er en stor del av de gode resultatene oppnådd uten tilførsel av ekstra økonomiske ressurser til de enkelte deltagende forskningsmiljøene. Som et eksempel kan nevnes laboratoriekurset NANO200 *Nanoprosesser og nanomaterialer*, som gjennomføres med emneansvar fra Kjemisk institutt og med deltagelse fra Institutt for fysikk og teknologi og Institutt for biomedisin. Programsensor har også bemerket, blant annet, at han er imponert over det som er gjennomført i dette kurset både i form av instrumentering og øvelsesutvalg, og han sammenfatter at "nanoteknologiske aspekter på uddannelsen dækkes fuldt tilfredsstillende gjennom de tre Nanoxxx kurser" (vedlegg 1).

Det har tidligere blitt påpekt at den mest kritiske utfordringen som studieprogrammene i nanoVT står overfor er at ildsjelene kan gå trøtte og at fagmiljøene bygges opp i utilstrekkelig grad, noe som kan resultere i at det blir for få fagpersoner til å gi stabil undervisning i de nanospesifikke emnene<sup>6</sup>. I denne sammenhengen kan det nevnes at Forskningsrådets strategi for nanoVT understreker at omstilling og nyrekruttering er viktige for en suksessfull, langsiktig implementering av nanoVT i Norge.

I 2010 foretok fakultetet en gjennomgang av situasjonen for tverrfaglige studieprogram ("Goksøyr-utvalget") og i den resulterende rapporten løftes fram mange av de problemstillinger som nanostudiet har møtt. Det vil bli utarbeidet en avtale om

<sup>4</sup> Invitasjon til konferanse i forbindelse med utarbeidelse av regjeringens strategi om nanoteknologi. Det kongelige nærings- og handelsdepartement, ref. 201003847, 14.01.11.

<sup>5</sup> Strategisk plan 2011-2015, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, vedtatt av fakultetsstyret 13. januar 2011.

<sup>6</sup> SWOT-analyse for BScNano januar 2010.



brukeremneundervisning for BScNano i løpet av 2011. Utfordringene er imidlertid ikke isolert til vårt fakultet. Det er meget viktig å etablere gode kanaler og rutiner for kommunikasjon på tvers av de involverte fakulteter, på fakultetsnivå, for å løse en del av de administrative utfordringene knyttet til et interfakultært studieprogram med desentralisert veiledning av studenter. Et solid nanovitenskapelig utdanningstilbud på tvers av institutt- og disiplingrenser er avhengig av solide administrative rutiner på alle nivåer.

For å bevare kontinuiteten og sikre kvaliteten i studieprogrammene i nanoVT er det helt nødvendig å fortsatt styrke og utvide den nanofaglige spisskompetansen ved fakultetet, samt å se linjene i et interfakultært administrativt samarbeid mellom Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet og Det medisinsk-odontologiske fakultet rundt studieprogrammene i nanoVT. På denne måten vil nanostudiet være best mulig rustet til å produsere dyktige kandidater og være med på å dekke samfunnets behov for godt kvalifiserte nanoteknologer i årene fremover.

### **Egenevaluering av tverrfaglige studieprogram**

Det vises til brev av 07.10.10 (09/12377-INSO) hvor tverrfaglige studieprogrammer bes om å gjennomføre en egenevaluering som rapporteres i forbindelse med utdanningsmeldingen for 2010.

### Egenevaluering for studieprogrammene nanovitenskap og -teknologi

Undervisningen i Bachelorprogrammet i nanoteknologi (BScNano) startet opp høsten 2007 og ved utgangen av 2010 har studieprogrammet vært i drift i totalt sju undervisningssemestre og tatt opp fire kull med nye bachelorstudenter. I tillegg ble Masterstudiet i nanovitenskap satt i drift høsten 2009 og høsten 2010 ble det første kullet av masterstudenter tatt opp.

### **Konsekvensanalyse ved opprettelse av nye studieprogram**

*Studieprogram skal være knytt til et aktivt forskningsmiljø, slik det er poengtert i Handbok for kvalitetssikring av universitetsstudia<sup>7</sup>*

Både Bachelorprogrammet i nanoteknologi og Masterstudiet i nanovitenskap er tilknyttet et aktivt forskningsmiljø i nanovitenskap ved Universitetet i Bergen. På bachelor- og masternivå kommer bidragsyterne fra Kjemisk institutt, Institutt for fysikk og teknologi og Institutt for biomedisin og Institutt for klinisk odontologi. I tillegg er en av masterstudentene knyttet til delt veilederansvar (50/50) mellom Institutt for biomedisin og Institutt for indremedisin og en annen har biveileder ved CMR Prototech med hovedveileder ved Institutt for fysikk og teknologi.

*Er det evt videre planer for oppbygging av fagmiljøet i det tverrfaglige forskningsfeltet?*

Det er behov for ytterligere oppbygging av fagmiljøet. Ved Kjemisk institutt er det ansatt ny professor i uorganisk nanokjemi fra 1. mars 2011 og det er under ansettelse en førsteamanuensis i katalyse og metallorganisk kjemi som vil inngå i samme gruppe. Videre er det ansatt en post.doc i 4 års stilling i gruppen ”nanomodellering og teoretisk kjemi.”

*Er det tilstrekkelig med studieadministrative ressurser knyttet til det tverrfaglige programmet?*

Ja.

---

<sup>7</sup> Handbok for kvalitetssikring av universitetsstudia

[http://www.uib.no/ua/dokumenter/studiekvalitet/kval-sikring\\_2010\\_NOR.pdf](http://www.uib.no/ua/dokumenter/studiekvalitet/kval-sikring_2010_NOR.pdf)



*Er det tatt høyde for at det er spesielt tidkrevende å administrere et tverrfaglig program?*

Ja.

Tilgang på emnene i studieplanen. Er det utfordringer knyttet til forhold som nevnt under og hvordan kan disse i så fall løses:

*Hvordan løses en situasjon der et emne blir fullt og ikke alle studenter får plass?*

Det har ikke vært en aktuell problemstilling så langt.

*Er det avklart hvilke hensyn som må tas for å legge en god timeplan for emnene?*

Det foregår et omfattende samarbeid mellom studieadministrasjonen for nanoprogrammene og andre institutter i timeplanleggingsarbeidet og i arbeidet med eksamensplan for å få en best mulig timeplan for emner i studieplanen til nanostudentene.

*Det vil normalt være emneeiers egne studieprogram(mer) som har fortrinnsrett ift valg av plassering i fargekodesystemet. Hvis ikke så er tilfelle, hvilke hensyn skal styre plasseringen?*

I og med at fargekodesystemet omfatter langt de fleste emnene på bachelornivå ved fakultetet kan det vanskelig sees en alternativ styringsmekanisme til at eierinstituttene plasserer emner i en gitt fargekode. Det viktigste vil være en tett dialog mellom eierinstitutt og brukerprogrammer slik at endringer blir kunngjort på et så tidlig tidspunkt som mulig. Da vil brukerprogrammene kunne ha en mulighet til å gjøre justeringer i studieplanen i henhold til endringene. Dette vil være spesielt viktig dersom det skulle være aktuelt med endring av fargekode på et eller flere av de store innføringsemnene i matematikk eller kjemi som omfatter et stort antall studenter.

*Emner som inngår i tverrfaglige programmer bør normalt inngå i den faste eksamensplan.*

*Hvis ikke det er tilfelle, hvordan avvikles da eksamen?*

Dette har så langt ikke vært en aktuell problemstilling for nanoprogrammene.

*Ved fellesemner i programmet: Er det gjort avtale om kostnadsdeling i tilfelle man ønsker/må ha ekstern sensur?*

Nei.

*Masterprogram: Er det aktuelt å veilede de andre instituttene (partnerne) masterstudenter? I hvilket omfang?*

Situasjonen for Masterstudiet i nanovitenskap er motsatt. Studieprogrammet sender studenter til samarbeidsinstitutter for veiledning.

## Vedlegg 1

### Årsrapport 1 fra programsensor for nanoVT

#### Bachelorprogram i nanoteknologi og masterprogram i nanovidenskab

#### Det Matematisk-Naturvidenskabelige Fakultet

#### Universitetet i Bergen

Programsensor:  
Trolle Rene Linderoth, PhD. Assoc. Prof.  
Formand for Undervisningsudvalget  
Interdisciplinært Nanoscience Center (iNANO)  
Aarhus Universitet  
Danmark.

Programsensoraftalen dækker perioden: juli 2009 - juli 2013.

Rapporten dækker perioden: juli 2009 - juli 2010.

#### 1. Baggrund for rapporten.

Nærværende rapport baserer sig på et omfattende dokumentationsmateriale fremsendt af programstyret for bacheloruddannelsen i nanoteknologi ved programsensoraftalens indgåelse og løbende derefter. Materialet omfatter blandt andet:

- Beskrivelse af uddannelsens overordnede opbygning.
- Kursusmateriale og curriculum for flere af de specifikke nanoteknologiske kurser på uddannelsen.
- Referater af tidligere programstyremøder, bl.a. indeholdende detaljerede overvejelser vedr. opbygningen og implementeringen af uddannelsen.
- Ansøgning om Ugleprisen fra UiB hvor der bliver fokuseret på hvordan nanoteknologiske aspekter på et tidligt tidspunkt kan inddrages i uddannelsen.

Med henblik på at kick-starte programsensorforløbet aflagde undertegnede besøg på UiB i perioden 24-25. november 2009. Besøget var meget givende og indeholdt bl.a. flg. elementer:

- Indgående diskussion af uddannelsens opbygning og administration med Programstyreformand Prof. Knut Børve og Programsekretær Hege Ommedal.
- Møde med Instituttleder Anne Marit Blokhuis fra Kemisk Institut hvorunder uddannelsen rangerer.
- Deltagelse i møde med programstyret hvorunder undertegnede bl.a. holdt oplæg om idegrundlag, struktur, implementering og rekruttering ved Bachelor og kandidatuddannelserne i Nanoscience på min hjeminstitution ved det Interdisciplinære Nanoscience Center (iNANO) ved Aarhus Universitet i Danmark.
- Møde med studenterrepræsentanter fra uddannelsen hvorunder deres oplevelse af uddannelsen blev diskuteret.
- Rundvisning på Kemisk og Fysisk Institut med fokus på forsknings- og undervisningsudstyr indkøbt og anvendt til øvelser i kurset nano200. Dette sidste aspekt er efterfølgende fulgt op ved telefoniske drøftelser med Prof. Bodil Holst, der ikke kunne være til stede ved besøget.

I vekselvirkningerne mellem programstyret og undertegnede har vi specielt fokuseret på de temaer, der er defineret i programsensoraftalen for dennes første år. Dette omfatter især en overordnet vurdering af uddannelsen opbygning og fagsammensætning, med speciel fokus på om programmet i tilstrækkeligt omfang inddrager nanoteknologiske aspekter.

## 2. Vurdering af uddannelsen

Nanoscience og nanoteknologi har været i eksplosiv vækst gennem det sidste tiår, og mange af de mest spændende forskningsmæssige og teknologiske nybrud sker i grænsefladen mellem traditionelle naturvidenskabelige discipliner. I erkendelse heraf udbyder mange europæiske universiteter i dag programmer i nanoscience/teknologi. Dette sker oftest som et eller to-årige masters programmer, der bygger ovenpå en traditionel naturvidenskabelig bachelorgrad. Her vil graden af tværfaglighed imidlertid ofte være hæmmet af at de studerendes faglige retning allerede er defineret når de starter på uddannelsen, og det er vanskeligt at introducere helt nye faglige områder. Reelt tværfaglige bachelor-programmer i nanoscience er betydeligt sjældnere. Et af de første eksempler på en sådan tværfaglig tilgang er bacheloruddannelsen i nanoscience ved Aarhus Universitet, som undertegnede var med til at oprette i 2002.

Bacheloruddannelsen i Nanoteknologi ved Universitetet i Bergen, der blev oprettet i 2007, kombinerer traditionelle uddannelseselementer indenfor kemi, fysik, molekylærbiologi samt støttefag inden for matematik og datalogi med specifikke nanoteknologiske uddannelsesmoduler. På baggrund af kommentarerne ovenfor kan jeg derfor kun komplimentere de ansvarlige for denne uddannelse med deres initiativ.

Ved mit besøg på UiB blev det klart, at initiativet er drevet af betydelig entusiasme hos kredsen bag uddannelsen og blandt de studerende. Det høje niveau af dokumentation i form af detaljerede referater fra programstyremøder mm. imponerede også, og vidner om en velstruktureret tilgang til opgaven.

Man er ved uddannelsen nået langt med hensyn til at definere specifikke nano-relaterede kursusaktiviteter udmøntet i kurserne Nano100, Nano 160 og Nano200.

I kraft af en særbevilling fra UiB har det været muligt at indkøbe avanceret udstyr til en række dedikerede øvelser på kurset nano200, der følges af studerende på studiets 2. år. Dette omfatter bl.a. Atomic Force Mikroskop, røntgendiffraktometer, optisk mikroskop med celle til studier af Brownsk bevægelse samt udstyr til kemisk fremstilling af nanostrukturer. Dette øvelsesudstyr, der i kurset anvendes i kombination med forskningsudstyr, tænkes også anvendt i forbindelse med outreach-aktiviteter ud over uddannelsen, hvilket må siges at være fornuftigt, investeringens størrelse taget i betragtning.

De studerende følger på første år kurset nano100, der meget ambitiøst bringer dem direkte ud i forskergrupper hvor de typisk får en mentor i form af en ældre studerende. Dette er i kursusbeskrivelsen angivet som en 1 time/uge "besøgsordning", men er i realiteten ofte et kortere og mere intenst projektføreløb/intership, hvilket virker fornuftigt. Dette kursus er et eksempel på forskningsbaseret undervisning tidligt i et uddannelsesforløb, og er fortjent belønnet med Ugleprisen fra UiB.

Mens der ikke kan herske tvivl om at NANO100 giver en glimrende tidlig introduktion til "Nanoscience i Praksis" og "Den Videnskabelige Proces" er det samtidig klart at man har valgt en meget ressourcekrævende tilgang. Det kan blive vanskeligt at opretholde ambitionen om 1:1 mentoring hvis volumen på uddannelsen øges og når alle årgange bliver populere, så der også skal bruges kræfter på vejledning af ældre studerende. Det kunne f.eks. med fordel overvejes at indføre et individuelt projekt (bachelorprojekt) sidst på bacheloruddannelsen hvor de studerende også har mere farlig ballast.

Hvis man på sigt vælger at prioritere anderledes vil det være vigtigt på 1. år at bibeholde de motiverende faglige foredrag om nanoteknologiske emner, evt. i kombination med mindre ressourcekrævende øvelsesforløb baseret på grupper af studerende.

Sammenfattende er det min vurdering at nanoteknologiske aspekter på uddannelsen dækkes fuldt tilfredsstillende gennem de tre Nanoxxx kurser.

Vedrørende det faglige program kunne man overveje at justere dette for at sikre en større faglig bredde på studiets første år hvor man ideelt set bør møde alle studiets hovedområder. Specielt uddannelsens 1. semester må virke meget tungt på nye studerende med 2/3 redskabs/støttefag i form af kurser i matematik og Ex. Phil.



Manglende motivation stammende herfra kunne tænkes at være medvirkende til et observeret relativt højt frafald tidligt på studiet.

Ved planlægningen af studiets første år har man været bundet af at kurser kun udbydes som 10 ECTS moduler. Indførelsen af mindre moduler (f.eks. 5 ECTS) ville give en større fleksibilitet mht. at integrere mange kursuselementer på studiets enkelte år. En anden binding på første år er kravet om et Ex. Phil. kursus ved studiets begyndelse, som man kunne overveje at placere senere hvor de studerende også vil have en større kernefaglighed at anvende et sådant kursus metoder og problemstillinger på.

Omfanget af matematikkurser på 1. år virker meget stort, og kurserne er iflg. de studerendes egne udsagn unødigt teoretiske og bevisorienterede. Et mere anvendelsesorienteret og mindre omfangsrigt matematikkursus burde være tilstrækkeligt som redskabsfag set i forhold til de senere elementer på studiet

Det er en speciel udfordring ved planlægningen af et tværvidenskabeligt uddannelsesforløb som det nærværende at finde plads til at integrere flere faglige retninger end i en traditionel naturvidenskabelig uddannelse. Her kan en vis opblødning af Institutionens traditionelle rammer for sammensætning af kurser og uddannelsesforløb være en stor hjælp mht. at få kabalen til at gå op.

En kommentar til sammensætningen af det faglige program senere på studiet er at man bør overveje at indføre kvantemekanik som obligatorisk element; kvantisering, i begrænsede geometrier ("particle in a box ") er et essentielt begreb for grundlæggende at forstå hvorfor "Small is Different".

Et væsentligt generelt punkt, der blev bragt op i vores diskussioner, var vanskeligheder med at opretholde det påtænkte niveau for molekylærbiologiske elementer i uddannelsen. Jeg forstod at dette til dels bundede i processen vedr. intern afregning for undervisning af studerende på en uddannelse forankret på et andet institut. Det er uhyre væsentligt at man på fakultetsniveau arbejder for at fjerne sådanne strukturmæssige barrierer for tværfaglige uddannelsesinitiativer som det nærværende.

Bortset fra rent faglige forhold er det vigtigt ved etableringen af en ny uddannelse at give de studerende mulighed for at udvikle en selvstændig identitet. Her kan det ved en tværfaglig uddannelse være en udfordring at de studerende har tilknytning til flere institutter. I det konkrete tilfælde er der endvidere relativt megen valgfrihed mht. hvornår på studiet man tager givne kurser, og et givent område kan dækkes af flere forskellige kursusvarianter afhængig af den studerendes forudsætninger. Dette gør det yderligere vanskeligt for de studerende på uddannelsen at skabe en identitet, både fagligt og som årgang, da de bliver spredt på mange aktiviteter. Med henblik på at afhjælpe dette ville det være fordelagtigt hvis man kunne stille et grupperum el. lign til rådighed for de studerende på nanoteknologiuddannelsen som de kunne bruge til deres opgaveregning/læsegrupper. Vi har i Aarhus haft betydelig succes med denne type "stamlokaler" for de enkelte hold/årgange.

Man har valgt at starte bacheloruddannelsen i nanoteknologi med et maksimalt årligt optag på 20 studerende. Dette relativt lille volumen har været motiveret af ønsket om at kunne opretholde en høj faglig standard og ikke "slå større brød om end man kunne bage". Rekrutteringsmekanismerne til uddannelsen må siges at have været tilstrækkelige da jeg forstår man har afvist kvalificerede ansøgere. Eftersom frafald af studerende aldrig helt vil kunne elimineres, indebærer dette valg imidlertid en risiko for at antallet af studerende på senere årgange af studiet bliver underkритisk med fare for manglende dynamik i studentgruppen. Efter uddannelsen nu er konsolideret og det krævende indledende arbejde med at udvikle og implementere specifikke nanoteknologiske kurser er gennemført, bør man efter min vurdering være villig til at øge optaget.

Trolle Linderoth

## Vedlegg 2

### Arbeidsplan for Programsensor for Bachelorstudiet i nanoteknologi og masterstudiet i nanovitenskap

Det er konsensus i Programstyret om at programsensor for bachelorprogrammet i nanoteknologi (BScNano) bør ha fokus på å vurdere kvalitet, sammensetning i og relevans av studieprogrammet. Fra og med høsten 2010 utvides vurderingen til også å omfatte masterstudiet i nanovitenskap (MSc-studiet i nanovitenskap). Følgende hovedtema ønskes evaluert av Programsensor i den kommende fireårsperioden fra og med 2010 til og med 2013:

- År 1
  - Programsensor gjør en total vurdering av fagsammensetning, oppbygning og vektlegging i bachelorprogrammet i nanoteknologi ved UiB. Videre ønsker Programstyret belyst om BScNanos faglige innhold er i tråd med andre tilsvarende europeiske bachelorprogrammer. Av spesiell interesse er om programmet i tilstrekkelig grad tar opp nanoteknologiske aspekt.
  - Programsensor skal vurdere om rekrutteringsmekanismene til BScNano er tilfredsstillende.
- År 2
  - Programsensor gjennomgår og vurderer ulike sider ved de tre nanoemnene på bachelornivå; NANO100, NANO160 og NANO200. Spesielt vektlegges relevans av pensumutvalg, nivåplassering, og undervisningsformer. Gitt at økonomiske forhold tilsier at BSc-programmet kan kun tilby 3 dediserte emner – er fokus/temavalg optimalt?
- År 3
  - Programsensor konsentrerer seg om det nyopprettede masterstudiet i nanovitenskap og spesielt kursporteføljen for de obligatoriske kursene (KJEM220, HUCEL340, NANO300 og NANO310).
  - I tillegg skal programsensor vurdere om valgemnene som tilbys på masternivå i tilstrekkelig grad gir bakgrunn for og støtter de tilgjengelige mastergradsprosjektene.
- År 4
  - Programsensor skal gjøre en total vurdering av hele studieprogrammet i nanoVT ved UiB, hvor bachelorstudiet og masterstudiet sees under ett. Et viktig element i dette er den faglige sammenhengen mellom bachelorstudiet i nanoteknologi og masterstudiet i nanovitenskap, dvs. hvorvidt BSc-studiet gir en optimal basis for MSc-studiet i nanovitenskap.
  - Programsensor skal også vurdere den vitenskapelige relevansen og kvaliteten av masterprosjektene, ut fra et nanovitenskapelig perspektiv.

Ovennevnte arbeidsprogram vil være retningsgivende for programsensors arbeid, men det vil være betydelig rom for å ta opp andre tema underveis i 4-årsperiode.

