

Internasjonale studieprogram som er i gang

Master's Programmes in the Humanities

MPhil in English Language and Linguistics
MPhil in Linguistics
MPhil in Maritime Archaeology
MSc in Globalization

Master's Programmes in the Social Sciences

MPhil in Childhood Studies
MPhil in Development Studies, specializing in Geography
MPhil in Human Development

Master's Programmes in the Natural Sciences

MSc in Condensed Matter Physics
MSc in Mathematics
MSc in Natural Resources Management

Master's Programmes in Engineering and Architecture

MSc in Coastal and Marine Civil Engineering
MSc in Electric Power Engineering
MSc in Geotechnics and Geohazards
MSc in Hydropower Development
MSc in Industrial Ecology
MSc in Information Systems
MSc in Light Metals Production
MSc in Medical Technology
MSc in Petroleum Engineering/Petroleum Geosciences
MSc in Project Management
MSc in Marine Technology
MSc in Reliability, Availability, Maintainability and Safety
MSc in Urban Ecological Planning

Master's Programme in Medicine

MSc in Exercise Physiology/Sports Sciences

Erasmus Mundus

Erasmus Mundus Master in Applied Ethics
Erasmus Mundus Master in Coastal and Marine Engineering and Management
Erasmus Mundus Master in Security and Mobile Computing

Program som er i søkeprosess:

NT:

MSc in Chemical Engineering

MSc in Silicon and Ferroalloy Production

IME:

MSc in Telematics – Communication Networks and Networked Services

DMF:

MSc in Molecular Medicine

IVT:

MSc in Coastal Development

Erasmus Mundus

AB:

Erasmus Mundus-Masters Course; Master in Architecture in Sustainable Protection and Development of Historic Lived-In Architecture (PRODEV).

SVT:

EM-MC; European Sport: Law, Culture and Governance

NT:

European Master of Science in Aquaculture (Aquamundi)

IME:

EM MSc in Embedded Computing Systems

EM Master programme EMOSSS- European master in Open Source Software and Systems

EEUTEL: European master in Advanced Telematics

Norad Fellowship Programme at NTNU (*NCP)

NORAD FELLOWSHIP PROGRAMME

The Norad Fellowship programme has been changed considerably in 2006. Under this Programme, the last batch of Fellows was admitted in August 2006 and will graduate in June 2006. The NOMA Programme replaces the Norad Fellowship Programme.

NOMA

The name of the new Programme is NOMA which stands for Norad's Programme for Master Studies. NOMA was launched in 2006 and Norwegian Universities and University Colleges were invited to apply for the fund under NOMA. NTNU applied for 8 new projects, of these 4 applications were successful and were allocated funds under NOMA.

NOMA is a programme providing financial support to develop and run Master Degree Programmes in cooperation between higher education institutions in the South and corresponding institutions in Norway.

The aim of all educational activities within NOMA is to educate staff in public and private sector, as well as NGOs, in the South.

Masters programmes supported through NOMA are established and developed in the South in close collaboration with Norwegian institutions. The needs and priorities of the countries in the South is the basis for cooperation between the partners in the South and in Norway.

The programme is financed by the Norwegian Agency for Development Cooperation (Norad) and managed by SIU.

NOMA APPLICATION INFORMATION

NTNU have been allocated funds for four Master degree programmes under NOMA. Below is a list of available Master programmes in NOMA for 2007 and 2008 :

1) Programme name: *Msc Program in Petroleum Engineering and Petroleum Geoscience*

Subject area: Petroleum engineering / Petroleum geoscience

Institutions: NTNU / Universidade Agostinho Neto (UAN), Angola

2) Programme name: *Msc Sandwich Programme within the Petroleum Sector in Asia and Africa*

Subject area: Petroleum engineering / Petroleum geoscience

Institutions: NTNU / Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET) / Eduardo Mondlane University (EMU), Mozambique

3) Programme name: *Master Programme in Sustainable Energy Systems*

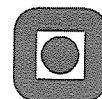
Subject area: Engineering and technology

Institutions: NTNU / Makerere University, Uganda / University of Dar es Salaam, Tanzania

4) Programme name: *MSC Programme in Hydropower Development*

Subject area: Engineering and technology

Institutions: NTNU / Tribhuvan University, Nepal



**KRAVSPESIFIKASJON TIL HJELP FOR FAKULTETENE I FORBINDELSE MED
ETABLERINGEN AV NYE STUDIEPROGRAM (BACHELOR- OG MASTERPROGRAM)**

Ansvarlig: Studiedirektøren.	Godkjent: 17.08.2007
Sist oppdatert: 17.08.2007	Arkiv: 2005/893/331/SA/JIR

Intensjonen med denne kravspesifikasjonen er at den skal være til hjelp for fakultetene i forbindelse med etableringen av nye studieprogram (bachelor- og masterprogram), som inngår som en del av støttesystemet for kvalitetssikring. Denne kravspesifikasjonen gjelder ikke studieprogram på PhD-nivå (verken ordinære PhD-program eller PhD-fellesgrader).

Når fagmiljøene har nye bachelor- og masterprogram på trappene ønsker Studieavdelingen å bidra til at disse kan opprettes og iverksettes på en så korrekt, ryddig og rask måte som mulig.

Studieavdelingen ønsker gjerne å bistå fagmiljøene med råd og bistand *underveis i prosessene* med utvikling av nye studieprogram i den grad fagmiljøene måtte ha behov for det.

De etterfølgende kravene kan betraktes som ei huskeliste som fakultetene må ta hensyn til underveis med utviklingen av nye studieprogram, og gjerne med konsultering av Studieavdelingen underveis i utviklingsarbeidet. Alle kravspesifikasjonene må ikke være oppfylt samtidig, men samtlige må være tilfredsstilt før studieprogrammet faktisk kan iverksettes.

Styret ønsker å behandle nye programopprettelser (og eventuelle programnedleggelse) samlet, og det tas sikte på slik behandling i Styrets oktober- eller novembermøte for at de nye programmene skal kunne inngå i alt nødvendig planleggingsarbeid med hensyn til det påfølgende studieåret. Med hensyn til Styrets samlede studieprogramporteføljevurdering med henblikk på studieåret 2008/2009 sendte fakultetene inn forslag til hvilken samlet studieprogramportefølje en ønsker å tilby i studieåret 2008/2009 pr. 10. mai 2007. Dette i henhold til Rektors brev av 12.01.07 til fakultetene og forvaltningsutvalgene angående dimensjonering av opptaket til studieåret 2007/2008 og planlegging av studieåret 2008/2009. Styret behandlet studieprogramporteføljen den 18.06.07 (S-sak 40/07), og med hensyn til Styrets tilbakemeldinger til fakultetene og fakultetenes videre oppfølging med henblikk på Styrets samlede og endelige vedtaksbehandling høsten 2007 av studieprogramporteføljen for 2008/2009 viser vil til særskilt ekspedisjonsbrev til S-sak 40/07 tilsendt fakultetene i uke 27/2007.

I forhold til forrige oppdatering er pkt. 11 om felles program og felles grader nytt (herunder også gjeldende for Erasmus Mundus-programmer).

Følgende krav må være tilfredsstilt før sak om opprettelse av nytt studieprogram kan legges fram for behandling i Styret:

1) Strategisamsvar

Fakultetet må ha vurdert i hvilken grad det foreslåtte studieprogrammet er i samsvar med lokale og sentrale strategier ved NTNU. Eventuelle tilknytninger til NTNUs seks tematiske satsingsområder skal også inngå her.

2) Krav til bachelorprogram og masterprogram i forskrifter

Emnene som tilbys skal være 7,5 studiepoeng eller multiplum av dette. Alle bachelorprogram (treårige) og integrerte masterprogram (fem-årige) skal inneholde de tre fellesemnene; ex.phil. (7,5 st.p.), ex.fac. (7,5 st.p.), perspektivemne (7,5 st.p.).

Ad bachelorprogram:

De treårige bachelorstudieprogrammene på 180 st.p. skal ha en hovedprofil som gir en faglig fordypning med et omfang på minst 80 st.p. Studieprogrammene som fører til en bachelorgrad skal altså organiseres slik at det skal kunne bygges ut til en mastergrad.

Det må dokumenteres at det aktuelle studieprogrammet tilfredsstillere kravene som stilles i studieforskriftens § 13 (studieprogram) og § 19 (bachelorgrad) samt § 14 (studieplan og emnebeskrivelser).

Ad masterprogram:

Alle integrerte mastergradsprogram (femårige) skal også tilfredsstillere kravene til bachelorgrad.

Det må dokumenteres at det aktuelle studieprogrammet tilfredsstillere kravene som stilles i de relevante forskrifter, dvs. det som følger av kravene som stilles til

- mastergrad av 120 studiepoengs omfang,
 - integrert mastergrad av 300 studiepoengs omfang
- eller
- erfaringsbasert mastergrad av 90 eller 120 studiepoengs omfang

i *Nasjonal forskrift om krav til mastergrad* fastsatt av Utdannings- og forskningsdepartementet 01.12.05 og kravene som stilles i § 20 om mastergrad i *Forskrift om studier ved NTNU* (Studieforskriften) fastsatt av Styret 07.12.05 med hjemmel i uhl. (jfr. *vedlagte lenker til de nevnte forskrifter*).

Dette gjelder for eksempel kravet til at omfanget på masteroppgaven skal være på minst 30 studiepoeng men ikke mer enn 60 studiepoeng.

3) Studieplan, emnebeskrivelser

Jfr. § 14.1 og 14.2 om henholdsvis studieplan og emnebeskrivelser i Studieforskriftens kapittel 3 om studienes organisering (jfr. vedlegg). Kravene til hva studieplanen og emnebeskrivelsene (jfr. Emner på nett /EpN) skal inneholde må tilfredsstillere. Denne paragrafen gjelder for både bachelor- og masterprogram.

Det må altså utarbeides en studieplan for studieprogrammet der vurderingen og behandlingen av denne inngår som en del av den koordineringsprosessen som følger av den helhetlige, årlige studieprogram- og budsjetttrulleringen ved fakultetet. Fakultetet skal ha behandlet og fattet vedtak med hensyn til opprettelse av studieprogrammet og dets tilhørende studieplan før oversendelse til Studieavdelingen.

En foreløpig skisse til studieplan, der ikke nødvendigvis fullstendig emnebeskrivelse forefinnes ved alle eventuelle nye emner som skal inngå i studieprogrammet, vil være tilstrekkelig for at Styret skal kunne opprette det nye programmet. Men dette forutsetter naturlig nok at studieplanen inklusive alle tilhørende emnebeskrivelser blir ferdigstilt i henhold til den ordinære studieplansyklusen.

Her er som kjent fristene henholdsvis 15.12. med hensyn til studieprogrammene innenfor teknologi-/siv.ing.-området og 15.02. innenfor de allmennvitenskapelige studier.

For at studieprogrammene med opptak gjennom Samordna Opptak (SO) skal komme med i den årlige felles, nasjonale SO-søkerhåndboka må Studieavdelingen ha lagt programmene inn i databasen for søkerhåndboka som er åpen i perioden 05.11.-01.12.

4) Fastsettelse av studieplan

Det fakultetet som administrerer studieprogrammet, vedtar studieplan.

Der NTNUs Styre har opprettet et overfakultært styre for en gruppe studieprogram vedtar dette styret studieplanen;

- FUS er i henhold til sitt mandat gitt myndighet til å vedta studieplan for studieprogrammene innenfor teknologi-/siv.ing.-utdanningen, herunder også de internasjonale, engelskspråklige på dette området.

- FUL er i henhold til sitt mandat gitt myndighet til å vedta studieplanene for den praktisk-pedagogiske utdanningen i lærerutdanningsprogrammene.

- Utdanningsutvalget er gitt funksjonen som overfakultært styre mht Studieforskriftens § 4 nr. 4, § 13 nr. 3, § 14 og § 45 for henholdsvis siv.ing.-utdanningen, lærerutdanningsprogrammene, for fellesemnene nevnt i Studieforskriftens § 13 nr. 4 og for emnet Eksperter i Team. Dette innebærer at Studiedirektøren etter forslag fra henholdsvis FUS/FUL legger fram saker for Utdanningsutvalget.

Nye studieprogram med tilhørende studieplan innenfor teknologiområdet skal Studieavdelingen, etter fakultetets oversendelse, legge fram for FUS i henhold til dette organets mandatbestemmelser om at organet skal vedta studieplaner for siv.ing.-utdanningen, jfr. mandat av 11.11.04. Dette gjelder også de internasjonale, engelskspråklige masterprogrammene innenfor teknologiområdet.

FUS skal også gi råd om og eventuelt selv ta initiativ til nye program.

5) Kostnadsberegning og finansiering

Fakultetet skal sette opp en kostnads- og finansieringsoversikt. Oversikten skal inneholde et estimat for oppstarts- og utviklingskostnader og et estimat for kostnader for ordinær drift av programmet. Fakultetet skal videre foreslå hvordan kostnadene skal finansieres. Det må gå klart fram av oversikten hvor mye som skal finansieres av midler fakultetet allerede har og hvor mye som eventuelt må tilføres av nye midler til fakultetet. Fakultetet kan i utgangspunktet ikke forvente å få tilført mer midler utover økning i resultatbevilgning som følge av økt studiepoengproduksjon.

Dersom det er behov for økonomisk støtte til utvikling og oppstart av programmet, må fakultetet vurdere å bruke av sine egne strategi- og omstillingsmidler til dette formålet. Fakultetet kan ikke forvente å få tilført midler fra sentralt hold til dette formålet.

Kostnader i forbindelse med ordinær drift av programmet skal estimeres per år inntil studieprogrammet har nådd maksimumstallet på studenter.

Alle saker/søknader om opprettelse av nye studieprogram vil av Studieavdelingen bli lagt fram for Økonomiavdelingen til vurdering før de framlegges overfor Utdanningsutvalget og Styret.

Kostnads- og finansieringsoversikt:

Kostnader		Finansieringskilder	
Oppstarts- og utviklingskostnader	(her skrives beløp)	Fakultetets egne midler	(her skrives beløp)
Sum	(her skrives beløp)	= (dvs. kostnader er lik	(her skrives beløp)

		finansiering)	
Kostnader		Finansieringskilder	
Ordinær drift, år 1 (år=kalenderår)	(her skrives beløp)	Fakultetets egne midler	(her skrives beløp)
		Stipulert resultatbevilgning i IFM	(her skrives beløp)
Ordinær drift, år 2	(her skrives beløp)	Fakultetets egne midler	(her skrives beløp)
		Stipulert resultatbevilgning i IFM	(her skrives beløp)
Ordinær drift, år 3	(her skrives beløp)	Fakultetets egne midler	(her skrives beløp)
		Stipulert resultatbevilgning i IFM	(her skrives beløp)
Ordinær drift, år osv. inntil full opptrapping har skjedd	(her skrives beløp)	Fakultetets egne midler	(her skrives beløp)
		Stipulert resultatbevilgning i IFM	(her skrives beløp)
Sum	(her skrives beløp)	= (dvs. kostnader = finansiering)	(her skrives beløp)

6) Oppdragsundervisning, egenbetaling

Studieprogram kan også tilbys som oppdragsundervisning, og dersom fakultet har planer om dette må det redegjøres for dette. Vi viser her til UFD-rundskriv F-35-02 (jfr. lenke-samling bakerst).

Når det gjelder egenbetaling er det i utgangspunktet ikke adgang til å ta det for studietilbud som omfatter en hel gradsutdanning.

Dette gratisprinsippet er slått fast i universitets- og høgskoleloven og i Forskrift om egenbetaling ved universiteter og høgskoler fastsatt av Utdannings- og forskningsdepartementet den 15.12.05 og gjort gjeldende fra og med 01.01.06 (forskriften gjelder ikke studietilbud som tilbys som oppdragsundervisning).

Denne forskriftens § 3-2 åpner imidlertid for unntak, blant annet for erfaringsbaserte masterstudier (§ 3-2 c). Egenbetalingen kan da dekke kostnadene fullt ut, eller delvis ved at institusjonen finansierer deler av kostnadene.

Styret selv (§ 3-2 nr. 3) fastsetter retningslinjer for godkjenning og fastsetting av egenbetaling. Styret ved NTNU har foreløpig ikke gjort dette pr. dato (04.07.07). Styret kan ikke delegerer myndigheten til å fastsette disse retningslinjene.

Styret, eller den styret delegerer til, godkjenner at det aktuelle kurset, fag/emne eller studieprogrammet finansieres med egenbetaling etter disse bestemmelsene (som Styret vil fastsette), og fastsetter hvor stor egenbetalingen skal være (§ 3-3 nr. 3). Ved slike tilfeller må fakultetene som ønsker å ta egenbetaling ved et studieprogram skriftlig begrunne det ønskede nivået på den ønskede egenbetalingen.

7) Antall studenter

Fakultetet skal stipulere det totale antallet studenter en tenker seg på programmet, herunder fordelingen mellom de aktuelle studentkategorier (spesielt aktuelt v/ internasjonale program).

8) Opptakskrav og rangeringsregler

NTNUs felles opptaksforskrift gjelder for alle studieprogram, men Rektor kan etter forslag fra fakultetet oppnevne særskilt opptakskomité og særskilte rangeringsregler for særskilte masterprogram (jfr. opptaksforskriftens § 4 og § 21, 3. ledd). I alle slike tilfeller skal Studieavdelingen fungere som opptakskomitéens sekretariat.

Dersom det dreier seg om et nytt toårig masterprogram skal fakultetet klargjøre hvilke krav til akademisk profil og faglig fordypning det forutgående bacehlorstudiet eller tilsvarende som samsvarer og danner et tilstrekkelig grunnlag for opptak til det aktuelle masterprogrammet. Jfr. her § 19 om opptakskrav til masterprogram som bygger på fullført lavere grad i Forskrift om opptak til studier ved NTNU (hele opptaksforskriften følger som *vedlegg under lenke*).

I de tilfeller der det skal legges vekt på relevant yrkeserfaring ut over kravet til bachelorgrad, skal det anføres hva som regnes som slik erfaring. Tilsvarende må det redegjøres for eventuelle andre spesifikke opptakskrav.

9) Samarbeidende fakulteter

I de tilfeller hvor det er flere involverte fakulteter skal alle fakultetene ha vurdert og behandlet de forutgående punktene og blitt enige om hvilket fakultet som skal være programmets vertsfakultet. Det bør som regel opprettes særskilte programråd for studieprogrammene, og der det er flere samarbeidende fakulteter bør lederskapet og sekretariatsfunksjonen for programrådet legges til programmets vertsfakultet.

10) Eksterne samarbeidspartnere

I de tilfeller hvor det er involvert eksterne aktører utenfor NTNU, det være seg øvrige utdanningsinstitusjoner eller andre, skal det foreligge samarbeidsavtale eller forslag til samarbeidsavtale med disse. Dette gjelder selv om det ikke dreier seg om en fellesgrad (jfr. etterfølgende pkt. 11).

11) Fellesgrader og fellesprogram

I NTNUs strategidokument er det blant annet anført følgende mål:

Mål 2010:

"Minst 3 felles studieprogram/grader (MA/PhD) med anerkjente universiteter pr. fakultet."

Mål 2020:

"Felles grader/studieprogram med universiteter som er blant de 20 beste i Europa."

Når fakultetene har planer om eventuell deltakelse i fellesprogram- eller fellesgradsprosjekt ber vi om at det tas kontakt med Studieavdelingen tidlig i prosessen, slik at vi kan være behjelpelig overfor fakultetene undervegs i prosessen.

Når det gjelder strategiens begrep "*felles studieprogram*" presiserer vi at dette innebærer samarbeid om et felles studieprogram med andre utdanningsinstitusjoner i inn- eller utland uten at det fører fram til felles grad.

Med hensyn til strategiens begrep "*felles grader*" peker vi på at dette dreier seg om felles studieprogram som fører fram til en fellesgrad.

Fellesgraden kan dokumenteres enten:

-i form av ett felles vitnemål (joint degree), eller

-i form av ett vitnemål fra hver av de samarbeidende institusjonene som studenten har avlagt eksamen hos (double degree eller multiple degree), eller eventuelt

-i form av ett felles vitnemål samt ett vitnemål fra hver av de samarbeidende institusjonene som studenten har avlagt eksamen hos.

Ulike nasjoner har ulike lovgivning på dette området med hensyn til hva en har anledning til å kunne være med på å utstede. Internasjonal seksjon ved Studieavdelingen vil være behjelpelig med hensyn til å framskaffe informasjon over hvilke nasjoner som har anledning til hva på det aktuelle

tidspunkt med hensyn til dette. Norsk lovgivning gir allerede adgang til at vi kan være med på å tildele også felles vitnemål.

Vi viser til punkt 10 om eksterne samarbeidspartnere i denne kravspesifikasjonen, der det er fastsatt som et krav at det skal foreligge forslag til slik avtale, enten det dreier seg om samarbeidende utdanningsinstitusjoner eller andre samarbeidspartnere i inn- eller utland, og da uansett om det dreier seg om et samarbeid om et fellesprogram eller om en fellesgrad.

Med andre ord: Vi kan være involvert i et felles studieprogram med en eller flere øvrige utdanningsinstitusjoner i inn- eller utland uten at det skal føre fram til verken multiple, double eller joint degree. Tilsvarende kan vi være involvert i et felles studieprogram med en eller flere øvrige utdanningsinstitusjoner i inn- eller utland som skal føre fram til en fellesgrad i form av en av tre ovenforstående alternativene.

Når det gjelder alle slike typer bachelor- og masterprogram i samarbeid med andre utdanningsinstitusjoner i inn- eller utland gjelder også de øvrige punktene i denne kravspesifikasjonen så langt de er relevante.

I tillegg til dette viser vi til kapittel 4 om fellesgrader i rundskriv F-09-05 mht Forskrift om akkreditering, evaluering og godkjenning etter universitets- og høyskoleloven (jfr. lenke-samlingen bakerst i kravspesifikasjonen). Her peker vi spesielt på kravet om at det ved programsamarbeid om fellesgrad kreves inngåelse av skriftlig avtale med de(n) samarbeidende utdanningsinstitusjon(er) som regulerer ansvarsforholdet mellom partene, herunder gradstildeling og vitnemålsutforming (§ 4-2 nr. 1). Rektor må signere slik avtale på vegne av NTNU, etter forslag fra fakultetet.

Videre understreker vi kravet om å påse at samarbeidsinstitusjonen(e) er akkreditert eller godkjent for å kunne gi høyere utdanning i henhold til gjeldende systemer i det aktuelle land, og at de aktuelle studiene er akkreditert som høyere utdanning på fellesgradens nivå (§ 4-2 nr. 2).

Studenter som tas opp på studier som skal inngå i grunnlaget for fellesgrad mellom norske og utenlandske institusjoner, skal sikres studieopphold av et visst omfang ved de samarbeidende institusjoner. Dette må avspeiles i forslaget til studieplan.

Særskilt angående Erasmus Mundus-programmer (fortsett under pkt. 11), **men også gjeldende for andre tilsvarende godkjennings- og finansieringsordninger** (men spesielle søknadsfrister og -rutiner m.v. for Erasmus Mundus-programmer):

Internasjonal seksjon og staben ved Studieavdelingen vil være behjelpelig undervegs i planleggingsfasen før søknadsoversendelsen og videre før den eventuelle oppstarten av det aktuelle Erasmus Mundus-program og tilsvarende med hensyn til andre godkjennings- og finansieringsordninger. Når det gjelder den neste aktuelle søknadsfrist for Erasmus Mundus-program er dette 30.04.2008.

Dersom det søkes om finansiering og godkjenning av en planlagt fellesgrad i samarbeid med en eller flere utenlandske utdanningsinstitusjoner, gjennom for eksempel Erasmus Mundus eller andre godkjennings- og finansieringsordninger, skal fakultetets søknad først godkjennes av Styret før NTNUs søknad med Rektors underskrivning kan oversendes.

Avhengig av hvilke områder disse samarbeidsprogrammene er innenfor må de først (dvs. før Styrebehandlingen), på samme måte som med hensyn til øvrige studieprogrammer, også behandles av det eventuelle aktuelle forvaltningsutvalg (jfr. pkt. 3 og 4).

Den Styre-godkjente søknaden overfor EU-systemet om det aktuelle Erasmus Mundus-programmet blir da samtidig gjeldende som en søknad om (eventuell) opprettelse av studieprogrammet. Det vil si at studieprogrammet er å regne som vedtatt opprettet ved NTNU dersom Erasmus Mundus-søknaden blir imøtekommet.

Når det gjelder egenbetaling (jfr. pkt. 6 om Oppdragsundervisning og om Egenbetaling) gjelder det norske gratisprinsippet også fullt ut med hensyn til så vel deltakelse i Erasmus Mundus-programmer som ved alle andre typer felles program og fellesgrader.

NTNUs deltakelse i et Erasmus Mundus- program skal altså skje uten å bryte det gjeldende gratisprinsippet i universitetsloven § 7-1, som sier at ingen norske statlige universiteter og høyskoler kan kreve egenbetaling fra studenter for ordinære utdanninger som fører fram til en grad eller yrkesutdanning.

Ved Erasmus Mundus-godkjente samarbeidsprogram, og eventuelle andre typer samarbeidsprogram, vil det ofte kunne være andre utenlandske utdanningsinstitusjoner som har adgang til å kreve egenbetaling (tution fees). Konsortiets koordinatorinstitusjon, eller den institusjonen som konsortiet i fellesskap utpeker, vil da kunne forestå denne innkrevningen slik at studentene kan forholde seg til kun en institusjon.

Her anfører vi at NTNU etter skriftlig forespørsel i forbindelse med den politiske ledelsen i Kunnskapsdepartementet sitt dialogmøte med NTNU-ledelsen medio april 2007 har fått en ytterligere avklaring på dette i form av brev av 30.07.07 fra departementet. Her presiseres det at de gjeldende bestemmelsene om egenbetaling gitt i § 7-1 i lov av 01.04.05 om universiteter og høyskoler og departementets forskrift av 15.12.05 innebærer "at det ikke kan kreves egenbetaling fra den enkelte student *verken direkte eller indirekte* når vedkommende student deltar i studieprogram som fører frem til grad eller yrkesutdanning."

Masteroppgaven skal være på minimum 30 studiepoeng.

Minst 30 studiepoeng må avlegges ved NTNU.

Den enkelte institusjons regelverk skal legges til grunn angående gjennomføring av eksamener/ vurderinger, gjentak, sykdomsforfall, sensurering og brudd på studie-/eksamensregler.

I S-sak 23/07 den 28.03.07 om Erasmus Mundus-søknader vedtok Styret at det ved senere Erasmus Mundus-søknadsrunder skal legges fram en samlet sak for Styret, i god tid før søknadsfristen (neste aktuelle søknadsfrist for Erasmus Mundus-programmer er 30.04.2008).

Disse samlesakene skal da gjelde alle planlagte søknader om deltakelse i fellesgrader/joint degrees (tilsvarende med hensyn til double degrees eller multiple degrees) via Erasmus Mundus og eventuelle andre godkjennings- og finansieringsordninger.

Styret bestemte i samme vedtak (S-23/07) at fakultetet må gjennomføre sin deltakelse i slike programmer innenfor sine ordinære budsjettammer, og at det ikke kan påregnes økt basisuttelling ved opprettelse av nye emner.

Styret vedtok også at antall studieplasser på slike programmer må tas av fakultetets samlede opptaksrammer.

Studenter ved fellesprogram og fellesgrader vil bli tatt opp ved de institusjonene de skal følge undervisning. Ved Erasmus Mundus-programmer vil studentene søke kun til programmet ved det som benevnes som konsortiets koordinatorinstitusjon. Avklaring av søknads- og behandlingsprosedyrene for øvrig omkring Erasmus Mundus-opptak og tilsvarende opptak må være en del av samarbeidsavtalen mellom konsortiedeltakerne.

En UHR-oppnevnt nasjonal arbeidsgruppe, der NTNU var representert, avga pr. 30.06.07 en innstilling til UHR angående fellesgrader. Vår oppdatering av 04.07.07 av kravspesifikasjonens pkt. 11 er tilpasset denne.

12) Markedsvurdering

Fakultetet må så langt det lar seg gjøre framlegge en realistisk vurdering av markedet og rekrutteringsgrunnlaget med hensyn til det foreslåtte studieprogrammet. I denne vurderingen må det nye tilbudet drøftes i forhold til eventuelle andre foreliggende og/eller sammenlign bare planlagte studietilbud, det være seg ved NTNU eller andre norske utdanningsinstitusjoner samt utenlandske. Ved internasjonale, engelskspråklige tilbude skal eventuelle bistandsmessige betraktninger også inngå her.

13) Særskilte programaspekter

Dersom det er andre spesifikke forhold knyttet til det aktuelle studieprogrammet, ut over det som følger av de forutgående punktene, som krever spesiell oppmerksomhet skal det redegjøres for disse.

Som nevnt innledningsvis ønsker Studieavdelingen å stille seg til disposisjon for fagmiljøene undervegs i prosessene med utvikling av nye og attraktive studieprogram, slik at vi gjerne ser at dere kontakter oss ved behov for råd og bistand.

Henvisninger/lenkesamlinger:

- Forskrift om krav til mastergrad vedtatt av UF-departementet 01.12.05.
- Studieforskriften ved NTNU, vedtatt av Styret 07.12.05.
- Opptaksforskriften ved NTNU, vedtatt av Styret 07.12.05.
- S-sak 32/04 den 08.06.04 om generelle prinsipper for internasjonale, engelskspråklige masterprogram ved NTNU.
- FUS-sak 66/2004 om internasjonale masterprogram som fordypning for siv.ing.utdanningen.
- Forskrift om egenbetaling av 15.12.05 (gjeldende f.o.m. 01.01.06);
<http://www.lovddata.no/for/sf/kd/kd-20051215-1506.html>
- Regelbank; https://innsida.ntnu.no/lenkesamling_vis.php?katid=60
- Universitets- og høyskoleloven; <http://www.lovddata.no/all/hl-20050401-015.html>
- Kunnskapsdepartementets lenkesamling for rundskriv og forskrifter;
<http://www.dep.no/ufd/norsk/dok/regelverk/rundskriv/bn.html>
- SAs nettside om regelverk; <http://www.ntnu.no/studieinformasjon/serving/reglement.html>.
- Forskrift om akkreditering, evaluering og godkjenning etter lov om universiteter og høyskoler;
<http://www.lovddata.no/for/sf/kd/kd-20050908-1040.html> vedtatt av UF-dep. 08.09.05
(se også kommentarer fra departementet i rundskriv F-09-05 under departementets lenkesamling for rundskriv).

Notat

Til:	Rektor
Kopi til:	Jon Walstad
Fra:	Fakultet for naturvitenskap og teknologi

STUDIEPLANPORTEFØLJE 2008/2009. NT-FAKULTETETS FORSLAG TIL NYE STUDIEPROGRAM, OPPTAKSRAMMER FOR SAMTLIGE PROGRAM, NEDLEGGING AV PROGRAM OG ADGANGSBEGRENSNING PÅ EMNER FOR 2008/2009

Vi viser til Rektors brev av 5.7.07 og til e-postkorrespondanse med Jon Walstad og Jon Inge Resell.

Nye studieprogram

Fakultet for naturvitenskap og teknologi holder fast ved sitt forslag om at de to-årige, internasjonale masterprogrammene

- *Chemical Engineering* (teknologi) , 20 studieplasser.
- *Silicon and Ferroalloy Production* (teknologi), 15 studieplasser.
- *Coastal Development* (realfag/teknologi)

opprettet med virkning fra studieåret 2008/2009.

Fakultetet vil være vertsfakultetet for de førstnevnte programmene, mens IVT-fakultetet vil være vertsfakultetet for Coastal Development. NT-fakultetets bidrag til Coastal Development vil kunne være innen alle de fire foreslåtte studieretninger. Forhistorien til vår deltagelse i Coastal Development programmet er blant annet gjenspeilet i Rektors brev av 2.7.07 til herværende sak (dok. 75) hvor det også omtales som Erasmus Mundus- master i akvakultur. Hvis Coastal Development-programmet opprettes vil NT-fakultetet knytte et forslag om nedleggelse av sine nåværende program/studieretning innen det samme området: *Masterprogram i marine ressurser / akvakultur (2-årig)* og studieretningen *Marinbiologi* under Masterprogram i biologi (2-årig) til denne opprettelsen. Dette betyr at ca 10 studieplasser netto stilles til disposisjon for programmet.

Beskrivelse av programmene *Chemical Engineering* og *Silicon and Ferroalloy Production* følger vedlagt. Beskrivelse av programmet *Coastal Development* vil bli oversendt av IVT-fakultetet. NT-

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7491 Trondheim	E-post: postmottak@nt.ntnu.no	Realfagbygget D1, Høgskoleringen 5	+47 73 59 41 97	Sigurd Håkon Madsen
	http://www.ntnu.no		Telefaks +47 73 59 14 10	Tlf: +47 73 59 60 26

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandlende enhet ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

fakultetet har sendt et notat til IVT-fakultetet om sine intensjoner om samarbeid om programmet *Coastal Development*.

NT-fakultetet foreslår at de to nye, internasjonale programmene *Chemical engineering* og *Silicon and Ferroalloy Production* får en ramme på hhv 20 og 15 studieplasser. I tillegg forslår vi en økning på ca 20 studieplasser totalt på de to eksisterende siv.ing.-programmene kjemi- og bioteknologi og materialteknologi. Vi ber om at denne økningen realiseres ved at fakultetets ramme økes tilsvarende med "friske" studieplasser. Begrunnelsen for dette er et økt samfunnsmessig behov for den type kandidater disse programmene utdanner. Blant annet er det et økt behov for kompetanse innen "solcellematerialer" som ikke tilfredstilles ved NTNUs nåværende kandidatproduksjon. Likeledes har aluminiumsindustrien og offshore-relatert virksomhet ent økende behov for kandidater. Dette framgår av de vedlagte beskrivelsen av de to internasjonale programmene og fra den vedlagte e-postmelding fra Inst.f.materialteknologi. I løpet de siste årene har fakultetets studieplassrammer for de to femårige siv.ing.-programmene blitt redusert pga dårlig rekruttering. Når det samfunnsmessige behovet nå er til stede og øket rekruttering dermed er mulig, er det rimelig at fakultetets rammer igjen økes tilsvarende.

"Nytt" årsstudium

Fakultetet ønsker at *Årsstudiet i biologi og kjemi* som ble foreslått opprettet med virkning fom studieåret 2007/2008, men som ved en misforståelse ikke ble kunngjort gjennom Samordnet opptak (SO) for dette studieåret, realiseres med virkning fra studieåret 2008/2009 og at det dermed kunngjøres for søkere gjennom SO primo 2008. Vi foreslår at årsstudiet i utgangspunktet får en ramme på 15 studieplasser. Disse studieplassen ble allerede i forrige studieår (2007/2008) "frigjort" ved en tilsvarende reduksjon i den da foreslåtte rammen for bachelorprogrammene i biologi og kjemi. Rammene for disse to bachelorprogrammene foreslåes nå på samme nivå som i 2007/2008 (se nedenfor).

Nedleggelse av studieprogram

Masterprogram i kvantitativ biologi (2-årig, realfag)) har hatt dårlig rekruttering siden det ble opprettet. Et av de to bachelorprogrammene ved NTNU som masterprogrammet kan bygge på, Bachelorprogram i biomatematikk (IME-fakultetet) har også hatt dårlig rekruttering og stort frafall. På denne bakgrunn foreslår fakultetet at *Masterprogram i kvantitativ biologi* nedlegges med virkning fra studieåret 2008/2009. Studenter som allerede er tatt opp til programmet (eller evt blir tatt opp våren 2008) vil få gjennomføre sine studier etter dagens studieplaner for programmet. Masteroppgaver innen feltet kvantitativ biologi vil i fremtiden kunne tilbys innefor det toårige masterprogrammet i biologi, studieretning økologi. Nedleggelsen vil derfor ikke bety at feltet forsvinner som tema for masteroppgaver. Nedleggelsen betyr en "frigjøring" av studieplasser på ca 2.

Hvis det internasjonale programmet *Coastal development* blir opprette med virkning fra studieåret 2008/2009 i samsvar med forslag fra IVT-fakultetet (og NT-) foreslår NT-fakultetet at *Masterprogram i marine ressurser / akvakultur* (2-årig) og studieretningen *Marinbiologi* under Masterprogram i biologi (2-årig) nedlegges. Studentene som allerede er tatt opp til (eller evt blir tatt opp våren 2008) på det/den nevnte programmet/studieretningen vil få gjennomføre sine studier etter dagens studieplaner. Rammen for nedleggelsen er ca 10 studieplasser som altså "frigjøres" til det nye programmet.

Øvrige studieprogrammer.

For øvrig ønsker fakultetet å opprettholde sin studieplanportefølje fra 2007/2008 inn i 2008/2009 uten vesentlige endringer av rammene, bortsett fra en økning på 5 plasser på Miljøtoksikologi og forurensningskjemi for å fange opp studentenes valg av studieretninger på de to bachelorprogrammene som ligger til grunn.. Se nedenfor.

Forslag til opptaksrammer for studieprogrammene.

Ved NOM-opptaket høsten 2007 prøvde NT-fakultetet for første gang for realfagsprogrammernes vedkommende det som har vært praktisert i teknologistudiene lenge; nemlig at opptakstallene kan justeres ned for å opprettholde et rimelig høyt karakter-/poengnivå hos rekruttene og evt. justere opptakstallene opp for å "fange opp" rekrutter med høyt karakter-/poengnivå – alt innenfor de totalrammer for realfagsprogrammene som fakultetet har. Vi ønsker å fortsette denne praksisen ved NOM-opptaket høsten 2008. I slike tilfeller angir vi justeringsrammer i våre forslag nedenfor.

En rekke av våre to-årige masterprogram har opptak både vår og høst. Vi oppgir rammer for både høst og vårsemesteret, men ber om at det som tidligere blir mulig å flytte evt. "ubrukte plasser" fra høst til vår. I noen tilfeller fordeles rammene til et program på studieretningen, i samsvar med tidligere praksis. Vi ber om at det som tidligere blir mulig å flytte evt "ubrukte plasser" mellom studieretningene og mellom programmene – alt innefor rammen av fakultetets totalrammer. På denne måte får fakultetet en optimal utnyttelse av sin kapasitet.

Fakultetet har foreslått å opprette to nye internasjonale, to-årige teknologiprogram *Chemical Engineering* og *Silicon and Ferroalloy Production*. Vi ber om at rammene for disse programmene kommer i tillegg til det som hittil har vært fakultetets rammer for teknologistudiene (se også under "Nye program" ovenfor)

Samtidig ber vi om en økning av rammene for de femårige teknologiprogrammene i materialteknologi og i kjemi- og bioteknologi. Disse forslagene om økte rammer for de femårige programmene (hhv 10 og 10) og rammene for den to nye programmene (hhv 20 og 15) er begrunnet med at etter noen år med nedgang i rekruttering til de femårige programmene - og tilsvarende reduserte rammer for disse, er det nå et øket behov for den type kandidater som programmene produserer, noe som kan gi grunnlag for øket rekruttering (se også under "Nye program" ovenfor).

For studieåret 2007/2008 ble rammene for fakultetets to-årige masterstudier i realfag redusert i forhold til våre opprinnelige forslag.. Denne reduksjonen er videreført i forslaget nedenfor.

På denne bakgrunn foreslår fakultetet følgende rammer for sine programmer:

Teknologistudiene:

Fem-årig masterstudier	Antall plasser	Justeringsramme
Studieprogram fysikk og matematikk	100	90-120
Studieprogram kjemi- og bioteknologi	80	65-125
Studieprogram materialteknologi	40	30-45
Studieprogram nanoteknologi	30	

To-årige mastergradstudier

Studieprogram i kjemi- og bioteknologi	15
Studieprogram i materialteknologi	10

Realfagstudiene:

Femårig masterstudium	Antall plasser	Justeringsramme
Studieprogram i bioteknologi	30	30-40

Treårig bachelorstudier

	Antall plasser	
Studieprogram i biologi	75	75-90
Studieprogram i fysikk	40	30-50
Studieprogram i kjemi	30	30-45

Årsstudium

Årsstudium biologi og kjemi	15	15-20
Åpne emner, realfag (ikke opptak til NT)	0	

To-årige mastergradstudium i realfag

(fordeling på studieretninger, se Appendix)

	Høst 2008	Vår 2009
Studieprogram i biologi	28	12
Studieprogram i bioteknologi	8	0
Studieprogram i fysikk	20	0
Studieprogram i kjemi	16	4
Studieprogram cellebiologi for med ¹ .tekn. personell	3	3
Studieprogram miljøtoksikologi og forurensningskjemi	10	5

Hvis Coastal Development ikke opprettes:

Studieprogram marine ressurser/akvakultur	4	2
Studieprogram biologi: + 4 plasser:	3	1

Internasjonale 2-årige masterprogram*Teknologiprogrammer:*

	Antall plasser	Justeringsramme
Studieprogram Medical Technology	10	
Studieprogram Light Metals Production	12	
Studieprogram Chemical Engineering	20	
Studieprogram Silicon and Ferrous Alloy Production	15 (fortsettes)	

Internasjonale 2-årige masterprogram (forts.)	Antall plasser	Justeringsramme
<i>Realfagsprogrammmer:</i>		
Studieprogram Condensed Matter Physics	10	
Studieprogram Natural Resources Management	20	15-25
Studieprogram Coastal Development: (forslag kommer via IVT , både teknologi/realfag)		

Adgangsbergrensing av enkeltemner administrert av NT-fakultetet.

Teknologistudiets emner (bortsette fra TBT-ennene nevnt nedenfor) har en ramme tilsvarende programmets ramme.

Biologi	Høst 2008	Vår 2009
BI 1004 Fysiologi	100 ⁴	0
AK 3000 Radioimmunologiske metoder	15	0
AK 3001 Fororganismer i marin yngelprod.	10	0
BI 2015 Molekylærbiologi lab.kurs	24 ⁵	0
BI 2035 Ferskvannøkologi	15	0
BI 2036 Marin biodiversitet	15 ⁵	
ZO 2050 Funksjonell anatomi	30**	0
ZO 2051 Histologi	24**	0
BI 3013 Eksperimentell cellebiologi	12 ⁵	0
BI 1001 Celle- og molekylærbiologi	0	150 ⁶
BI 1002 Faunistikk og floristikk i norske økosystem	0	100 ⁴
BI 2071 Forurensningsøkologi	0	40
BI 2061 Vannkjemi/fysisk oseanografi	0	15
AK 2003 Grunnkurs i akvakultur	0	32
BI 3073 Gentoksikologi	0	15

⁴ Av emnets plasser er 75 forbeholdt studenter som ble tatt opp til bachelorprogrammet i biologi høsten 2007 og som i 2008 i programmets 2. og 3.semester skal ta BI1002, BI1003 og BI1004. De gjenværende 25 plassene er tiltenkt studenter som er tatt opp til lærerutdanning(master) i realfag, bachelorprogram i biomatematikk, master i bioteknologi (MBIOT5), studieretning molekylærbiologi (kun BI1004) og studenter som vil ha emnet som enkeltemne.

⁵ Studenter som har emnet som obligatorisk i sin studieretning skal ha plass, evt restplasser tas opp i dialog med instituttet. Emnet må vurderes dubleret hvis et stort antall studenter melder seg og ressursene tillater det.

⁶ Av emnets 150 plasser er 115 plasser forbeholdt de studentene som blir tatt opp til bachelor i biologi (BBI; 75) og master i bioteknologi (MBIOT5;39) høsten 2008 og som våren 2009 går i programmets andre semester. De gjenværende plassene er tiltenkt studenter som vil ha emnet som enkeltemne, studenter fra bachelorprogrammene i biomatematikk og kjemi, og fra masterprogram (5-årig) i lærerutdanning i realfag, og **20 plasser til årsstudium i kjemi og biologi. Evt restplasser tas opp i dialog med instituttet.

Bioteknologi	Høst 2008	Vår 2009
TBT4100 Biokjemi grunnkurs	120	0
TBT4105 Biokjemi videregående kurs	0	100
TBT4110 Mikrobiologi	0	(2 x 30=) 60
TBT4130 Miljøbioteknologi	24	0 (forts.)

Bioteknologi (forts.)	Høst 2008	Vår 2009
TBT4135 Biopolymerkjemi	36	0
TBT4140 Biokjemiteknikk	35	0
TBT4145 Molekylærgenetikk	2 x 30	0

Øvrige emner ved Institutt for bioteknologi adgangsbegrenses i henhold til studieprogrammets ramme, i samsvar med tidligere praksis ved NTNUs teknologistudium

Kjemi	Høst 2008	Vår 2009
KJ1020 Organisk kjemi	0	140 ¹
KJ2091 Lærerutdanningsprosjekt i kjemi	6	0
KJ3071 Anvendt geokjemi	12	0
RFEL3093 Episoder fra naturvitenskapens historie	30	0
RFEL1001 Naturvitenskap og verdensbilde	0	100

¹ Studieplassene i KJ1020 Organisk kjemi fordeles på følgende måte: Bachelorprogrammet i kjemi, 30 plasser, masterstudiet i bioteknologi (5-årig), 30 plasser, Årsstudium i biologi/kjemi, 15 plasser, Bachelorprogrammet i biologi, 45 plasser, Bachelorprogrammet i biomatematikk og masterprogrammet lærerutdanning i realfag, 20 plasser. Studentene på de tre førstnevnte programmene (BKJ, MBIOT5 og Årsstudiet) har førsteprioritet. Tilstrømningen fra de andre tre programmene (BBI, MLREAL og BBIOM) avhenger av hvilke studieretninger disse studentene velger seg, og opptaket fra disse programmene må derfor være fleksibel innenfor rammen på 65 plasser. De tre sistnevnte programmene har 2. prioritet. I de øvrige emner ved Institutt for kjemi vil studieprogrammets opptaksrammer være øvre opptaksramme for emnene.

Fysikk

Emnekode	Emnenavn	Semester	Antall stud.
FY0001	Brukerkurs I fysikk	V	100
FY1001	Mekanisk fysikk	H	100
FY1002	Bølgefysikk	H	64
FY1003	Elektrisitet og magnetisme 1	V	100
FY1004	Innføring i kvantefysikk	H	64
FY1005	Termisk fysikk	V	64
FY1013	Elektrisitet og magnetisme 2	H	64
FY2045	Kvantefysikk	H	100
FY2290	Energiresurser	V	100
FY2302	Biofysikk 1	H	24
FY2450	Astrofysikk	V	100
FY2800	Lærerutdanningsprosjekt i fysikk	H	50
FY2900	Fysikk fagdidaktikk (PPU4222)	H	100
FY3006	Målesensorer og transdusere	H	50
FY3020	Romteknologi 1	H	100

FY3021	Romteknologi 2	V	20
FY3070	Lys, syn og farge	V	50
FY3114	Funksjonelle materialer	H	100
FY3201	Atmosfærens fysikk	V	100
FY3402	Subatomær fysikk	V	100
FY3403	Partikkelfysikk	H	100
FY3450	Astropartikkelfysikk	H	100
FY3452	Gravitasjon og kosmologi	V	100
FY3464	Kvantefeltteori 1	H	100
FY3466	Kvantefeltteori 2	V	100
FY3900	Masteroppgave i fysikk		50
FY3950	Masteroppgave i fysikk		50
NATFY3950	Masteroppgave I naturfag		30

Kjemisk prosess teknologi

Emner ved Institutt for kjemisk prosess teknologi adgangsbegrenses i henhold til de respektive studieprogrammernes opptaksramme.

Materialteknologi

Emner ved Institutt for materialteknologi adgangsbegrenses i henhold til studieprogrammene. opptaksramme.

Åpne emner, realfag

Studenter med denne studieretten gis ikke tilhørighet ved NT-fakultetet i studieåret 2008/2009.

Studenter med denne studieretten og tilhørighet til IME-fakultetet kan tilbys plass på NT-fakultetets emner etter at opptaket er foretatt og hvis det dukker opp ledige plasser – på samme måte som andre studenter fra program utenfor NT-fakultetet kan gjøre dette.

Med vennlig hilsen

Anne Borg
Prodekanus for utdanning

Terje Olsen
Seksjonsjef

Kopi til m/vedlegg: Jon Walstad, Rektors kontor.

Vedlegg:

1) Brev fra Inst.f. materialteknologi : Forslag om etablering av 2-årig, internasjonalt studieprogram ”Silicon and Ferroalloy Production”.

2) Brev fra Inst. f. prosesskjemi: Etablering av nytt internasjonalt 2-årig masterprogram i ”Chemical Engineering”.

3) Brev fra NT-fakultetet om bekreftelse på samarbeid med IVT-fakultetet om nytt internasjonalt, 2-årig masterprogram

4) E-post fra Inst. f. materialteknologi (Otto Lohne) av 24.9.07 m/vedlegg

Appendix:

Ytterligere opplysninger om rammer fordelt på studieretninger på 2-årige masterprogrammer i realfag m. m.

På forespørsel fra Opptakskontoret har vi de siste årene fordelt opptaket på masterprogrammene i biologi, kjemi og miljøtoksikologi og forurensningskjemi på studieretninger. For 2008/2009 vil vi forslå denne fordelingen:

To-årige mastergradstudium i realfag/ Studieretning	Høst 2008	Vår 2009
Biologi	28	12
Celle-og molekylærbiol.	6	2
Etologi	6	2
Evolusjonsbiologi etc.	1	1
Fysiologi	6	3
Økologi	9	4
Tillegg til biologi hvis Coastal Development <i>ikke</i> opprettes:		
Biologi	3	1
Marinbiologi	3	1
Kjemi	16	4
Biokjemi	4	1
Kjemi fagdidaktikk etc.	1	0
Naturmiljøkjemi etc	4	1
Organisk kjemi	4	1
Strukturkjemi	3	1
Miljøtoksikologi & forurensningskjemi	10	5

Forurensningsbiologi	6	3
Forurensningskjemi	4	2

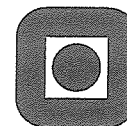
Internasjonale program:

Condensed Matter Physics: av de foreslåtte 10 plasser ønskes 4 kvotestudenter.

Natural Resources Management: Vi har foreslått 20 plasser. Blant disse ville en ønskelig fordeling mellom kvotestudenter, egenfinansiertestudenter og norske/nordiske studenter kunne være: 5/5/10

Silicon and Ferroalloy Productions: Samtlige plasser ønskes tildelt egenfinansierte studenter.

Chemical Engineering: Av de foreslåtte 20 plasser ønskes to til kvotestudenter.



NT-fakultetet

Professor
Leiv Kolbeinsen
Telefon +47 7359 2795
E-post leiv.kolbeinsen@material.ntnu.no

Vår dato:
14.09.07

Vår ref.:

Deres dato:

Deres ref.:

Forslag om etablering av 2 årig, internasjonalt studieprogram: MSc-Programme in Silicon and Ferroalloy Production, NTNU

Gradsnavn: Master of Science in Silicon and Ferroalloy Production

Herved fremmes søknad om opprettelse av 2 åring, internasjonalt studieprogram i Silicon and Ferroalloy Production NTNU, med oppstart i studieåret 2008/2009. Dette forslaget er utarbeidet av Institutt for materialteknologi, NTNU i samspill med de involverte fagmiljøer. I prosessen med å fremme dette forslaget er det avklart at Fakultet for naturvitenskap og teknologi bør være vertsfakultet for dette studieprogrammet.

Planleggingsarbeidet er gjennomført i samsvar med retningslinjer som ligger i KVASS, spesielt som angitt i "*Kravspesifikasjon til hjelp for fakultetene med etablering av nye studieprogram (bachelor og masterprogram)*"¹. Forslaget er utarbeidet i henhold til dette dokumentet og er organisert med nummerering sammenfallende med malen gitt her.

1. Strategisamsvar

Vedtak nr. 1 i S-sak 32/04 "*Generelle prinsipper for internasjonale, engelskspråklige masterprogram ved NTNU*"² lyder: "NTNU må følge opp sin hovedstrategi og internasjonale strategi og opprette flere internasjonale, engelskspråklige, 2-årige masterprogrammer" og dette er den generelle strategiforankringen for dette forslaget.

Produksjon av metaller i Norge er viktig. Norske bedrifter innen fremstilling av silisium og ferrolegeringer er levedyktige og verdensledende.

I dag er det to hovedanvendelser av Si i metallurgisk kvalitet (Metallurgical Grade; MG-Si):

- Legeringselement for aluminium støpelegeringer
- Råstoff for kjemiske produkter (silikoner)

¹ Arkiv: 2005/893/331/SA/JIR, sist oppdatert 16. januar 2007

² Protokoll fra styrets møte 08.06.2004 Ref.: 2004/57/011.1 08.06.2004 DU/BKR

Disse to anvendelsene er omtrent like store og utgjør vel 90 % av forbruket av Si. De resterende ca. 10 % går til ultra ren Si til elektronikk og til fotovoltaiske anvendelser (solceller). Sistnevnte kvalitet kalles ofte SoG-Si (Solar Grade Silicon). Avhengig av anvendelse finnes en rekke kvalitetsbetegnelser som avhenger av forurensningsnivåer for spesielt Al, Ca og Fe.

Mer enn 2/3 av ferrolegeringsproduksjonen i Norge kan karakteriseres som spesialprodukter siden de har en spesifisering som er et direkte resultat av en dialog mellom den enkelte produsent og den enkelte kunde. En hovedgrunn til dette er at den norske ferrolegeringsindustrien er verdenskjent for sin forskningsinnsats og sin evne til å omsette denne i vellykkede industrielle løsninger. For de legeringer som omtales her representerer den norske industrien "State of the Art".

50 % av all FeSi brukt i Europa er importert fra norske produsenter, men dette utgjør bare ca 40 % av den norske produksjonen. De resterende 60 % av den norske produksjonen selges utenfor Europa, noe som gir Norge en andel tilsvarende 20 % av verdensmarkedet for FeSi.

NTNU (og tidligere NTH) har også en sterk posisjon innen dette feltet. Siden siste del av 80 tallet har Ferrolegeringsindustriens Forskningsforening (FFF) hatt en forskningsportefølje ved NTNU/SINTEF på ca 10 mill. NOK per år og siden 1993 er det utdannet mer enn 30 dr. ingeniører. Andre universitetsmiljøer med aktivitet innen dette feltet er hovedsakelig i Australia og Sør Afrika. Noe foregår også i Brasil, Japan, Russland og India, men det norske miljøet ved NTNU og SINTEF er like stort som de andre til sammen og er internasjonalt ledende innen dette området.

På denne bakgrunn er det naturlig å: "Etablere engelskspråklige masterprogram innen fagområder der fakultetet har faglige fortrinn internasjonalt sett"³.

Som for andre prosessrelaterte teknologiske områder så er rekruttering til studiet og industrien vanskelig. Det har de siste årene vært svært få studenter som velger å gå denne retningen, spesielt av de norske studentene. På bakgrunn av dette planlegges det derfor å starte et internasjonalt MSc program innen **Silicon and Ferroalloy Production**.

NTNUs strategi er å være internasjonalt ledende innen 2020 og av internasjonal toppklasse innen utvalgte spissområder. Innen dette spissområdet er vi allerede i dag internasjonalt ledende og planlegger å bli der forbi 2020. Dette internasjonale studiet vil også være tilknyttet NTNUs tematiske satsningsområde Materialer, hvor også fremstillingsprosessene er en viktig del av materialkunnskapen. Opprettelsen av dette studieprogrammet vil sikre NTNUs nasjonale forpliktelser mot norsk industri på dette området.

Dette studieprogrammet vil være en selvstendig del av NIMP (Nordic International Master Program) som er et felles prosjekt mellom NTNU, KTH og Luleå University of Technology (Sverige), TKK og University of Oulo (Finland). NIMP er et samarbeid innen materialprosessering og prosessmetallurgi mellom de nevnte universitetene som begynte høsten 2005. I dette samarbeidet vil det være mulighet for utveksling både av lærere og studenter mellom de samarbeidende universitetene. NIMP vil etter vår vurdering også være en konkretisering av intensjonene i Nordic Five Tech (N5T) avtalen som nylig er inngått og er derfor strategisk viktig for NTNU. Institutt for materialteknologi har på basis av NIMP - samarbeidet også søkt om støtte fra Nordisk Ministerråd for utvikling av et felles masterprogram mellom de samme universitetene, de såkalte Nordic Master Programs (NMP). NMP søknaden, med Professor Kari Heiskanen (TKK) som koordinator, ble innlevert innen fristen 20. april. Et av de sentrale punktene her er muligheten for etablering av "Joint degrees" og lignende, noe

³ NT-fakultetets strategidokument: Dette er NT-fakultetet – Fakultet for naturvitenskap og teknologi ved NTNU

som samsvarer med utsagnet "Etablere joint degrees for MSc og PhD med gode internasjonale utdanningsinstitusjoner"³

2. Krav til masterprogram - forskrifter

Det foreslåtte studieprogrammet oppfyller NTNUs studieforskrift⁴, slik det kort utdypes i det følgende i forhold til §13 (studieprogram) og §20 (mastergrad) samt §14 (studieplan og emnebeskrivelser) mht til de punkt som ikke er adressert på annen måte i denne oversendelse. I tillegg er VK2 lagt til grunn for forslaget.

§13.1 Forslaget leder fram til en mastergrad som bygger på en fullført bachelorgrad eller tilsvarende.

§13.2 Forslaget til studieplan oppfyller kravet til fordypning primært gjennom emnene (se tabell 1) TMT4280, TMT4325, TMT4165, TMT4230, TMT4305, TMT5500/TMT5505 samt hovedoppgaven. Dette utgjør totalt 90 Stp. De øvrige emnene i foreslått plan er Heterogene likevekter (TMT4155), Ildfaste materialer (TMT4150), Karbon materialer (deler av MT8301) og Lys- og elektronmikroskopi (TMT4300); alle disse er også emner som definitivt kunne regnes med under fordypning.

§13.3 Den foreslåtte studieplanen er bygd opp av eksisterende emner. Ingen nye emner er foreslått opprettet i forbindelse med opprettingen av programmet.

§14.1 Studieplan: Studieprogrammet er basert på samme mal som det eksisterende *MSC-Programme in Light Metals Production* ved NT-fakultetet, og det vil være betydelige muligheter for rasjonalisering mellom disse to programmene f. eks. når det gjelder energi- og miljøforhold, men også gjennom felles emner innen termodynamikk etc.

Læringsmålet for programmet er flerakset hvor hovedaksen gir studentene bakgrunn i generell materialteknologi, elektrometallurgi, termodynamikk, kinetikk og produksjonsteknologi samt anvendelse for silisium og ferrolegeringer. Den andre er fokusert på "økonomi" i betydningen teknisk økologi, ressursoptimalisering og miljøaspekter ved slik produksjon, mens den tredje aksene går på eksperimental- og forsknings-teknikk; inkludert rapportskriving og etikk.

Opptakskrav, kvalitetssikringssystem og øvrige administrative forhold foreslås som til øvrige 2-årige studieprogrammer innen graden MSc.

Det foreslås at Fakultet for naturvitenskap og teknologi er vertsfakultet for studieprogrammet.

I pkt 9 fremmes forslag på hvilke fagmiljøer som bør være representert i et studieprogramråd.

§ 14.2 Emnebeskrivelser. Se *Vedlegg 1*

§ 20 Fordypningskravet er oppfylt som angitt i spesifikasjon knyttet til § 13.2 Omfanget på mastergradsoppgaven er foreslått til 30 Stp, og oppfyller således krav forankret både i nasjonal og NTNUs forskrift.

⁴ FOR 2005-12-07 nr 1684: Forskrift om studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) [<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20051207-1684.html>]

3. Studieplan, emnebeskrivelser

Tabell 1 viser en skjematisk fremstilling av forslaget til studieprogram. Dette er utarbeidet ut fra kravet til studieprogram i henhold til forskrifter, og gjeldende føringer for studieprogram innenfor sivilingeniørutdannelsen ved NTNU⁵ (VK2).

Strukturen på det foreslåtte 2-årige studieløpet er karakterisert ved et eget opptak.

Tabell 1. Studieplan skjematisk

Ex	Subject no.	Subject title	Note	Autumn			Spring			Credits	Exam
				F	Ø	S	F	Ø	S		
1h	TMT4155	HETEROGEN EQUILIBRIA		4	2	6			7,5	Autumn	
1h	TMT4280	EXTRACTIVE METALLURGY		4	2	6			7,5	Autumn	
1h	TMT4325	REFIN/RECYCL METALS		4	1	7			7,5	Autumn	
1h	TMT4305	ELECTROMETALLURGY		3	1	8			7,5	Autumn	
1v	TMT4150	REFRACTORIES					4	2	6	7,5	Spring
1v	TMT4230	METALLURGICAL ENGINEERING					4	2	6	7,5	Spring
1v	TMT4165	MAT/ELECTROCH, PR.WORK					2	6	4	7,5	Spring
1v	MT8301	CARBON MAT TECHN					2	2	8	7,5	Spring
		Total weighing							60,0		
2h	TMT5500	PROC MET/ELECTR SP				24			15,0	Autumn	
2h	TMT5505	PROC MET/ELECTR SC				12			7,5	Autumn	
2h	TMT4300	LIGHT AND ELECTRON MICROSCOPY		4	2	6			7,5		
		Total weighing							30,0		
2v		Master Thesis							30,0	Spring	

Ex 1h = Term 1, Exam Autumn

Ex 1v = Term 2, Exam Spring

Ex 2h = Term 3, Exam Autumn

Ex 2v = Term 4, Master Thesis Spring

Noen mindre forandringer forventes ettersom diskusjonen angående om en kan ha PhD emner med i porteføljen blir avklart.

Som vist ovenfor så undervises alle emnene allerede i dag. Disse emnene vil være tilgjengelige både for studentene i dette studieprogrammet, og for sivilingeniørstudentene ved Materialteknologi som velger hovedprofilen "Fremstilling og resirkulering av materialer". (Forløpig tittel på hovedprofil, da alle hovedprofilene er under bearbeidning.) For et emne (TMT4300) finnes i dag kun læremidler på norsk. Det er mulig at dette emnet blir byttet ut med andre eksisterende emner, men det krever en omrokering av noen emner mellom høst- og vårsemester. Innføringen av dette internasjonale studieprogrammet vil derfor ikke føre til store forandringer innen undervisningsbelastningen for de involverte ansatte. I utgangspunktet vil det derfor heller ikke føre til store kostnader i forbindelse med start av dette studiet.

⁵ Teknologitidning med perspektiv. Virksomhetskomiteen (VK2) for sivilingeniørstudiet ved NTNU: Innhold, omfang og struktur for ikke-teknologiske emner i sivilingeniørstudiet. NTNU-utredning juli 2003.

4. Fastsettelse av studieplan

Det foreslåtte internasjonale programmet er et teknologistudium. Dette innebærer at det overfakultære organet for sivilingeniørstudiene fastsetter studieplanen, etter innspill fra studieprogramrådet via vertsfakultetet. De uteksaminerte studentene får tittel i henhold til dette.

5. Kostnadsberegning og finansiering

Studieprogrammet er planlagt dimensjonert til 15 studieplasser ved opptak H2008. Programmet er basert på bruk av eksisterende emner, og det forventes derfor kun beskjedne ekstraavgifter i forbindelse med etablering av programmet. Disse kan omfatte noen økte utgifter til veiledning i form av undervisningsassistenter, dvs. økt kontakttid. Disse utgiftene forventes dekket gjennom resultatdelen av IFM. Administrasjonskostnader knyttet til opprettelse og drift av programmet dekkes av eksisterende stillinger.

6. Oppdragsundervisning, egenbetaling

Dette punktet er ikke aktuelt for dette forslaget. Det foreslåtte studieprogrammet planlegges som en del av den ordinære porteføljen ved NTNU og som foreslås finansiert over departementets bevilgning.

7. Antall studenter

Det foreslås at studiet dimensjoneres for 15 studenter ved oppstart. Alle disse studieplassene gjelder studenter med egenfinansiering.

Dersom det etter noen tid skulle vise seg at de uteksaminerte kandidatene blir sterkt etterspurt, og at opptakskravene blir tilstrekkelig høye til å opprettholde god kvalitet, vil det være aktuelt å foreslå økning i denne rammen.

Det antas at studentene som primært rekrutteres til dette studieprogrammet, ikke naturlig ville rekrutteres til andre studieprogram ved NTNU. Etableringen av studieprogrammet vil derfor ikke medføre en tilsvarende reduksjon i rekruttering av studenter i andre studieprogram.

8. Opptakskrav og rangeringsregler

Det foreslåtte 2-årige studieprogrammet planlegges å følge samme opptaksregler som gjelder for andre engelskspråklige, 2-årige studieprogram på master nivå. Generelt vil dette si at fullført Bachelor grad i Materialteknologi, (Uorganisk) Kjemi eller Fysikk vil være en naturlig rangering av mulige opptaksgrunnlag i kombinasjon med nivåkrav og minimumskrav til engelskkunnskaper.

Studenter i det ordinære 5-årige studiet i materialteknologi eller kjemi kan velge fordypning innen rammen for det foreslåtte internasjonale masterprogrammet både ut fra prinsippet "innvalg emne for emne", eller ved å søke opptak til det internasjonale masterprogrammet. Dette må i tilfelle skje etter de retningslinjer som er nedfelt i *Sak 66/2004 "Internasjonale masterprogram som fordypning for sivilingeniørutdanningen"*⁶. Disse studentene inngår ikke i rammen på 15 studieplasser.

9. Samarbeidende fakulteter

Det foreslås at NT-fakultetet blir vertsfakultet for dette studieprogrammet. Studieprogramrådet som bør opprettes foreslås å ha medlemmer fra følgende fagmiljøer ved NT-fak: Institutt for materialteknologi og Institutt for kjemi. I tillegg bør eksterne medlemmer inviteres, for eksempel fra industrien ved FFF. Studieprogramrådet bør også bemannes på en måte som sikrer samvirke med organisasjonen i NIMP/NMP. Leder for studieprogramrådet bør komme fra NT-fakultetet.

⁶ Referat fra møte i forvaltningsutvalget for sivilingeniørutdanningen (FUS) 15. desember 2004

10. Eksterne samarbeidspartnere

Det vurderes å knytte personell fra de internasjonale samarbeidende institusjoner til studieprogrammet (NIMP/NMP-universitetene). Dette gjelder i særlig grad undervisningen i andre årskurs, og gjennomføringen av mastergradsoppgaven.

11. Markedsvurdering

Produksjon av metaller i Norge er viktig. Bransjen omstruktureres stadig etter hvert som markedet forandres, og den norske kompetansen innen dette området utnyttes til å starte ny industri og nye industrielle prosesser når mindre lønnsomme deler fades ut. Et eksempel er nysatsningen på produksjon av silisium til solceller, mens antall bedrifter som produserer ferrosilisium minker etter hvert som kraftprisene øker. Dette skyldes også at produksjonskapasitetene på enhetene øker, illustrert ved at verdens største Si ovn er på Elkem Thamshavn. Andre internasjonale selskaper, som for eksempel Eramet, har lagt ned verk i Frankrike for å satse på verk i Norge. CVRD, et av verdens største selskap innen produksjon av jernmalm, har også startet smelteverk i Mo i Rana innen produksjon av ferromangan. Norske bedrifter innen fremstilling av silisium og ferrolegeringer er levedyktige og verdensledende innen sine produkter.

Silisiumprodusentene i Norge i dag er: Elkem Meraker; Elkem Bremanger; Elkem Salten; Elkem Thamshavn; Elkem Fiskaa Si; Fesil Holla Metall; Fesil Rana Metall. Forskingen utenfor disse bedriftene har tyngdepunktet ved NTNU/SINTEF både når det gjelder produksjonsprosessene, men også i forbindelse med anvendelse nedstrøms både innen kjemisk industri og som legeringselement til aluminium.

Norge er et høykostland sammenlignet med mange av konkurrentene og kort sagt må produkter fra den norske elektrometallurgiske prosessindustrien kunne selges på verdensmarkedet til en pris som er høyere enn det som er gjeldende "normalpris". For silisiumprodusentene betyr dette at kundene ønsker mer tilpassende og "skreddersydde" produkter med minst mulig variasjon fra normalverdiene over tid. De norske produsentene har særlig gjennom de siste 20-30 år effektivisert sin produksjon både med hensyn til forbruk av elektrisk kraft og av reduksjonsmaterialer, og fremstår nå som de mest effektive produsenter i verden. Fra 1990 til 2001 ble utslippet redusert fra 4,6 til 4,5 tonn CO₂-ekv/tonn Si ved produksjon av Si-metall. Disse reduksjoner skyldes til dels at forbruket av biokarbon (treull og flis) økte tilsvarende i løpet av perioden. Utslippene ligger allerede betydelig under definert BAT (IPPC-BREF), som er 6,21 tonn CO₂-ekv/tonn Si for Si-metall.

Både ferrosilisium og silisium metall produseres i såkalte halvåpne ovner. Dette er nødvendig for å kunne gjøre nødvendig arbeid på ovnen under drift. Avgassen, mest CO og noe SiO (som gir silikastøv) brenner på toppen av chargen til CO₂ og SiO₂ (silikastøv), og temperaturen i avgassen som suges av i hvelvet er opptil 900 °C. Silikastøvet filtreres fra i posefiltre, og derfor må gassen kjøles først. Dermed er det mulig å gjenvinne store deler av tilført energi som varme eller å bruke den til produksjon av elektrisk energi.

De norske produsentene har særlig gjennom de siste 20-30 år effektivisert sin produksjon (reduisert forbruk av elektrisk kraft og reduksjonsmaterialer), og fremstår nå som de mest effektive produsenter i verden. Fra 1990 til 2001 ble utslippet redusert fra 3,8 til 3,5 tonn CO₂-ekv/tonn FeSi. Utslippene ligger allerede betydelig under definert BAT (IPPC-BREF), som er 4,24 for FeSi 75 %.

I motsetning til de silisiumholdige legeringene foregår produksjonen av manganlegeringer i lukkede ovner, og prosessen er slaggførende. Lukkede ovner betyr at avgassen fra prosessen er omtrent ren CO-gass som enten kan selges, brukes til varmeførmål internt eller danne grunnlag for energi-gjenvinning i form av elektrisitet. Avgassen kan benyttes som syntesegass, som energikilde eller til

produksjon av elektrisk energi. Ved Eramet Porsgrunn selger man en del av gassen til Hydro Agri Porsgrunn og får dermed selv et lavere netto utslipp. RDMN har et tilsvarende forhold til industriparken i Mo. Ved Tinfos Jernverk bruker man selv gassen til produksjon av elektrisk energi. Manganmalmer finnes en rekke steder i verden (Australia, Afrika og Syd-Amerika), og de har alle sine fordeler og ulemper som det må tas hensyn til i produksjonsprosessene. Reduksjonsmiddelet er koks som kjøpes fra kokswerk tilknyttet stålindustrien, og typisk brutto utslipp er ca. 1,25 tonn CO₂ per tonn legering både ved SiMn- og FeMn-produksjon. Til sammenligning er spennvidden for BAT (IPPC BREF) 1,1 - 1,8 tonn CO₂ pr. tonn produkt for de viktigste manganlegeringer.

Ferrolegeringsprodusentene i Norge er i dag: Elkem Salten (FeSi); Elkem Thamshavn (FeSi); Elkem Bremanger (FeSi 75 % og 92 %); Elkem Bjølvefossen (FeSi); Fesil Rana Metall (FeSi 75 % og 65 %) Fesil Holla Metall (FeSi); Finnfjord Smelteverk (FeSi); Eramet Porsgrunn (SiMn, FeMn og CO-gass); Eramet Sauda (SiMn og FeMn); RDMN (Rio Doce Manganese Norway) Mo i Rana (FeMn og CO-gass); Tinfos Jernverk, Kvinesdal (SiMn).

Følgende verk regnes ofte sammen med ferrolegeringsprodusentene på grunn av en rekke sammenfallende interesser: Tinfos Titan & Iron Tyssedal (Titanslagg og råjern); Saint Gobain Arendal (SiC); Saint Gobain Lillesand (SiC) Orkla Exolon Orkanger (SiC). Produksjonstall etc. for disse er ikke regnet med her.

Ferrolegeringer benyttes hovedsakelig ved framstilling av stål og støpejern, mens sekundærproduktene, som silikastøv og slagg, anvendes i betong og til keramiske materialer. Ferrolegeringer går inn som innsatsfaktorer i kundenes egen produksjon (legeringer til stål, men ikke stålprodukter etc.). Kundene er følgelig lite opptatt av ferrolegeringer som sådan, men meget opptatt av egenskapene i egne produkter. For en stor del leverer norsk ferrolegeringsindustri produkter i henhold til spesifikasjoner definert i samarbeid med de enkelte kunder, altså spesialprodukter.

Moderne ferrolegeringer er allerede å regne som "smarte materialer" som realiserer en funksjon ved anvendelse i stål: det er ferrolegeringene som i kombinasjon med termomekanisk bearbeiding som gir stålet sine endelige egenskaper. Dette peker naturlig i retning av at ferrolegeringsindustrien i enda større grad enn før sikter mot å selge egenskaper i det ferdige stålet framfor bestemte ferrolegeringsprodukter.

Det ligger også en betydelig gevinstmulighet på sikt i å drive denne virksomheten på en måte som er forenlig med et moderne syn på miljøforhold knyttet både til produksjon og bruk av de produkter som lages. Dette gjelder både fordi dokumenterte miljøprestasjoner i seg selv etterspørres i stadig økende grad, men også fordi de beste prosesser og produkter i så måte også er de beste også sett ut fra et ressursøkonomisk ståsted.

I praksis betyr dette at i tillegg til gradvis utvikling og forbedring av eksisterende prosesser vil det ligge store potensialer i å kunne utvikle nye prosesser eller prosesstrinn både i egne prosesser, men også i kundenes prosesser. Den kunnskap ferrolegeringsaktørene opparbeider seg i kontakt med sine kunder kan være et ypperlig ståsted for nettopp slik utvikling.

For å drive moderne ferrolegeringsproduksjon i dag kreves betydelig innsats fra teknologiområder som teknisk kybernetikk, måle- og instrumenteringsteknologi, forbrennings- og energigjennvinnings-teknologi samt generell prosessteknologi for å nevne de viktigste.

Selv om den norske silisium og ferrolegeringsproduksjonen er betydelig på verdensbasis så finnes det selvsagt betydelig produksjon andre steder i verden også, men altså uten tilsvarende miljø for

forskning og undervisning som vi har i Norge, og spesielt konsentrert i NTNU/SINTEF - miljøet. Personer med teknologibakgrunn med ambisjoner innen og/eller tilknytning til denne internasjonale industribasen forventes å utgjøre hovedmarkedet for dette studieprogrammet.

På grunn av de tidligere nevnte rekrutteringsproblemer til prosessmetallurgi generelt finnes det imidlertid også personell i den norske industrien som har annen teknologisk bakgrunn. Vi tenker da spesielt på personer, norske og utenlandske, med generell ingeniørkompetanse som vil kunne se dette studieprogrammet som en kjærkommen mulighet for faglig oppgradering.

En tredje gruppe er forskere og andre i stålindustrien som er engasjert i utvikling av nye prosesser og produkter, og hvor en grundigere kunnskap om ferrolegeringer kan være utslagsgivende for vellykket resultat. Dette er blant annet bakgrunnen for at vi ble invitert inn i NIMP - samarbeidet som både i Sverige og i Finland er stålorientert i utgangspunktet. Dette gjelder ikke minst miljøforhold der stålverkene som siste ledd i stålproduksjonen i stadig større grad får ansvaret for miljøbelastning assosiert med sine underleverandører (Jfr. ISO 14000).

Satsning på forskning innen "Silicon and Ferroalloy Production" i Norge vil også representere et behov for kandidater i seg selv. Dette gjelder akademia, forskningsinstitutter og næringsliv. Sekundærarbeidsmarkedet for teknologer med master i teknologi/Silisium og ferrolegeringer forventes å være tradisjonell norsk kunnskapsbasert industri, dette begrunner vi med den brede realfagskompetansen dette studieprogram gir kandidatene.

Med vennlig hilsen

Leiv Kolbeinsen /s/

Merete Tangstad /s/

Kjell Wiik /s/

Brit W. Meland /s/

Vedlegg 1:

Emnebeskrivelse av 2-årig masterprogram "Silicon and Ferroalloy Production".

Emnebeskrivelser 2-årig masterprogram "Silicon and Ferroalloy Production"

MT8301 Carbon Materials Technology/ Karbon

Læringsmål: Emnet vil gi en introduksjon til karbonvitenskap, -teknologien og materialer. De viktigste og mest fundamentale områdene vil bli dekket i større dybde. Fra et ingeniørmessig ståsted vil det bli vist hvordan en ved valg av råmaterialer og prosessbetingelser kan gi karbonmaterialene spesifikke egenskaper som dekker store egenskaps- og bruksområder.

Anbefalte forkunnskaper: BSc eller tilsvarende.

Faglig innhold: Emnet gir en gjennomgang av karbonmaterialer som brukes industrielt med spesiell vektlegging på de grunnleggende egenskaper og prinsipper som har gitt karbon dets brede industrielle anvendelighet. Videre foreleses det i nyere områder innen karbonteknologien som er blitt viet stor vitenskapelig interesse. Emner som undervises er bl.a.: råmaterialer, karboniseringsprosessen, grafittisering, karbons ildfastegenskaper, oksidasjonsprosesser, karbonelektroder i metallurgisk og elektrometallurgisk industri, karbonfibre og karbon-karbon kompositter, aktivt karbon, interkalasjonsforbindelser, syntetiske diamanter og fullerener.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. I slutten av semesteret må hver student presentere et 30 minutters kollovium innen valgte (blant flere oppgitte) emner av pensum i faget. Presentasjonen inngår i eksamensbedømmelsen.

TMT4150 Refractories/ Ildfaste materialer

Læringsmål: Emnet skal danne et grunnlag for valg av ildfaste foringsmaterialer til anvendelse i industrioivner og fyringsanlegg.

Anbefalte forkunnskaper: Kunnskap om kjemisk termodynamikk og fasediagram.

Faglig innhold: Fremstillingsmetoder for ildfast stein, masser og karbonmaterialer. Termiske og termo-mekaniske egenskaper. Struktur, kjemisk sammensetning og mineralsammensetning av teknisk viktige ildfastmaterialer. Isolasjonsmaterialer. Kjemisk angrep på ildfastmaterialer. Termosjokkresistens.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

TMT4155 Heterogeneous Equilibria and Phase Diagrams/ Heterogene likevekter og fasediagram

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene en innføring i kjemisk termodynamikk anvendt på heterogene likevekter inklusive overflater og grenseflater. Anvendelse av fasediagram i materialvitenskap/teknologi er et viktig læringsmål, og emnet inkluderer også hvordan en beregner fasediagram ved hjelp av termodynamiske modeller.

Anbefalte forkunnskaper: Nødvendig med kjennskap til kjemisk termodynamikk.

Faglig innhold: Kort repetisjon av termodynamikkens 1., 2. og 3. lov. Faseoverganger. Termodynamikk for løsninger med vekt på uorganiske og metalliske systemer. Faseloven og dens anvendelse på likevekter flytende/fast, gass/fast og fast/fast. Fasediagramslære, fasediagram for 2-, 3- og flerkomponentsystem med eksempler fra teknisk viktige metalliske og uorganiske system. Fasestabilitet, overflaters og grenseflaters termodynamikk. Demonstrasjon av termodynamiske program for beregning av heterogene likevekter og fasediagram.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og øvinger.

TMT4165 Materials- and Electro Chemistry, Project Work/ Material- og elektrokjemi, prosjektarbeid

Læringsmål: Emnet gir en bred innføring i grunnleggende eksperimentelle teknikker, relevant både innen elektro- og material-kjemi. Emnet tar sikte på å gi en basis som gir studentene i stand til å foreta relevante valg av metoder for en gitt problemstilling.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen

Faglig innhold: Laboratorieovner, temperaturmåling og temperaturregulering. Valuumteknikk og arbeid i inert atmosfære. Arbeidsteknikker innen elektro- og uorganisk kjemi. Gjennomgang av en rekke måle- og analysemetoder både teoretisk og praktisk: Termisk analyse, røntgendiffraksjon, elektronmikroskopi og lysmikroskopi, mikroanalyse og FTIR-spektroskopi.

Læringsformer og aktiviteter: Øvinger, demonstrasjoner og skriftlig prosjektarbeid.

TMT4230 Metallurgical Engineering/ Metallurgiteknikk

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studenter ved Materialteknologi en grundig innføring i varme- og masseoverføring ved metallurgiske prosesser med hovedvekt på grensesjiktteori, partikkelteknikk og varmestråling.

Anbefalte forkunnskaper: Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Faglig innhold: Dimensjonsanalyse. Konserveringslikningene for global masse, impuls, energi og kjemiske komponenter i fluidblandinger. Grensesjiktteori: Hastighet-, temperatur- og konsentrasjonsprofiler. Varme- og masseovergangskoeffisienter. Nusselt- og Sherwood-korrelasjoner. To- og trefoldige analogier. Flytende metalls lave Prandtl-tall. Turbulent transport. Reynold's analogier. Kjemisk reaksjonskinetikk på fasegrenser. Kanalstrømning: Innløpsforhold og fullt utviklede forhold. Partikler, dråper og bobler: Terminal bevegelse. Varme- og masseoverføring. Pakkede senger: Ergun's formel for trykktap. Varme- og masseoverføring. Fluidisering. Varmestråling: Emisjon, absorpsjon, refleksjon. Adiabatisk flater. Varmestråling i fler-flate-systemer, synsfeltfaktorer.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver

TMT4280 Extractive metallurgy/ Ekstraktiv metallurgi

Læringsmål: Kjemiske og teknologiske forhold ved framstilling av metaller fra deres malmer bygger på viktige prinsipper som behandles i dette kurset. Gjennom øvingsopplegget gjøres studentene i stand til å bruke dette i praktiske beregninger.

Anbefalte forkunnskaper: Basiskunnskaper, kjemi, metallurgi og varme-/masseoverføring.

Faglig innhold: Malmer, reduksjonsmaterialer og andre råmaterialer ved metallframstilling. Agglomerering og røsting. Reduksjonsprosessens termodynamikk og kinetikk. Material- og energibalanser. Slaggsystemer, ildfaste materialer og ternære fasediagrammer. Prosesser for framstilling av jern og stål, bly, sink, magnesium og reaktive metaller som f.eks. titan benyttes som eksempler på de hovedprinsipper som benyttes for metallproduksjon. Tekniske og økonomiske vurderinger inngår. Laboratoriearbeidet vil hovedsaklig være knyttet til jernframstilling.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger og laboratorieoppgaver.

TMT4300 Light and Electron Microscopy/ Lys- og elektronmikroskopi

Læringsmål: Emnet tar sikte på å gi studentene opplæring i lysmikroskopi, scanning elektronmikroskopi og enkel transmisjon elektronmikroskopi. Studentene skal oppnå en grunnleggende forståelse for teorien som ligger til grunn for mikroskopene, hvordan mikroskopene er bygd opp og deres virkemåte. Gjennom praktiske øvinger gjøres studentene i stand til å operere mikroskopene slik at de kan anvende dem i senere metallografiske arbeider.

Anbefalte forkunnskaper: Ingen.

Faglig innhold: Oppbygning, virkemåte og anvendelse av mikroskopene. Lysmikroskopi: Kontrast, oppløsning, belysningsmåter, polarisert lys, interferensmikroskopi, interferenssjikt, fluorescens, billedbehandling. Scanning elektronmikroskopi: Elektronoptikk, vekselvirkning elektronstråleprøve (sekundærelektroner, tilbakespredte elektroner, røntgen), mikroanalyse, billeddannelse (detektorer, kontrastmekanismer), diffraksjon, fraktografi, lav-vakuum, SEM, feltmisjon SEM. Transmisjon elektronmikroskopi: Diffraksjon, lysfelt- og mørkfeltteknikker.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger. Obligatoriske laboratorieøvinger og regneoppgaver.

TMT4305 Electrometallurgy/ Elektrisk reduksjonssmelting

Læringsmål: Etter endt eksamen skal studentene ha inngående kjennskap til prinsipper og metoder for framstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. De vil vite hvordan en skal kontrollere sluttproduktet og drift av prosessen.

Anbefalte forkunnskaper: Basiskunnskaper i metallurgi og kjemi.

Faglig innhold: Emnet omfatter kjemiske, metallurgiske og elektriske forhold ved fremstilling av ferrolegeringer og beslektede produkter. Funksjon og drift av reduksjonsovner med gassrensing og energigjenvinning. Termodynamisk analyse av prosesser for fremstilling av silisium, ferrosilisium, manganlegeringer og ilmenitt. Prosesser etter reduksjonsovn som raffinering og utstøping, vil bli gjennomgått. Tekniske og økonomiske vurderinger. Elektrisk kretsanalyse og strøm-motstand-effekt karakteristikk for en- og trefase elektrodeovner. I laboratoriet fremstilles en ferrolegering i 150 kW enfase reduksjonsovn.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger, regneøvinger, lab oppgave og prosjektoppgave.

TMT4325 Refining and Recycling of Metals/ Raffineringsmetallurgi og resirkulering

Læringsmål: Dekke fagfeltet smeltebehandling som ligger mellom ekstraktiv metallurgi og støping, knytte smeltebehandling til mekaniske egenskaper og understreke betydningen av resirkulering.

Anbefalte forkunnskaper: Basiskunnskaper i matematikk og kjemi.

Faglig innhold: Emnet gir en oversikt over opprinnelsen til partikler og forurensninger i metall. Det gis innføring i grunnleggende termodynamiske og kinetiske og teknologiske sider ved raffinering av metaller. Stauts når det gjelder raffinering og resirkulering (omsmelting) av aluminium, silisium, magnesium og stål. Grunnleggende forståelse av transportprosesser ved raffinering og resirkulering av metaller. Strømningsfenomener ved raffinering og resirkulering av metaller.

Læringsformer og aktiviteter: Forelesninger og obligatoriske øvinger.

TMT5500 Process Metallurgy and Electrolysis, Specialization Project and TMT5505 Process Metallurgy and Electrolysis, Specialization Course

Læringsmål: Emnet skal gi en fordypning innen utvalgte deler av studentenes fagkrets samt gi øvelse i muntlig og skriftlig presentasjon.

Anbefalte forkunnskaper: Emnet inngår som en del av studiet for studenter som ønsker fordypning innen prosessmetallurgi og elektrolyse samt uorganisk kjemi.

Faglig innhold: Fordypningsordningen er satt sammen av et prosjektarbeid med belastning 15 SP samt tema tilsvarende belastning 7,5 SP. Prosjektarbeidet vil vanligvis være knyttet til pågående forskningsarbeid ved instituttet. Det legges vekt på at studentene skal lære å arbeide systematisk innenfor det aktuelle tema samt lære å skaffe seg detaljkunnskaper gjennom litteraturstudier og praktisk arbeid.

Læringsformer og aktiviteter: Gjennom semesteret vil studentene gis en obligatorisk opplæring og trening i litteratursøk, rapportskrivning, og presentasjonsteknikk. Temaene vil organiseres som en kombinasjon av kollokvier, forelesninger og ledet selvstudium.

Institutt for kjemisk prosess teknologi
Fakultet for naturvitenskap og teknologi
NTNU
10. mai 2007, rev. 21. sept. 2007

Etablering av nytt internasjonalt 2-årig masterprogram i "Chemical Engineering"

Gradsnavn: Master of Science in Chemical Engineering

Herved fremmes søknad om opprettelse av 2 åring, internasjonalt studieprogram i Chemical Engineering ved NTNU, med oppstart i studieåret 2008/2009. Dette forslaget er utarbeidet av Institutt for kjemisk prosess teknologi, NTNU. Der er avklart at Fakultet for naturvitenskap og teknologi bør være vertsfakultet for dette studieprogrammet.

"Chemical Engineering" er en internasjonalt anerkjent utdanningsretning og de fleste universiteter i verden har et tilbud i denne retningen. Dette gjør at man har en meget bred internasjonal rekrutteringsbase for de foreslåtte masterprogrammet.

Det nye masterprogrammet skal gi en internasjonal mastergrad innen "chemical engineering", med mulighet for spesialisering innen områder der NTNU er spesielt sterke eller har unike tilbud. Det vil i internasjonal markedsføring fokuseres på følgende:

- "Chemical Engineering"
- "Oil and gas processing" (i samarbeid med eksisterende internasjonale masterprogram i petroleumsteknologi og foreslått nytt masterprogram i gassteknologi)
- "CO2 handling" (med vekt på separasjonsprosesser for å ta ut CO2)
- "Pulp and paper technology"

Videre vil et mastergradsprogram i "chemical engineering" være en av "pilarene" og forutsetningene for planene om å etablere en mastergrad i gassteknologi ved NTNU.

Utgangspunktet for det nye masterprogrammet i chemical engineering er det eksisterende tilbudet innen studieretningen "Kjemisk Prosess teknologi" ved sivilingeniørstudiet i kjemi- og bioteknologi. Merk at undervisningen i 4. og 5. årskurs allerede gis på engelsk fordi vi allerede har et stort innslag av utvekslingsstudenter. I tillegg vil det tas inn tilbud fra andre internasjonale masterprogrammer.

Det nye masterprogrammet vil derfor ikke kreve at det utvikles nye fagtilbud utover det som allerede tilbys i det ordinære sivilingeniørstudiet.

Det forventes at et internasjonalt masterstudium vil virke inn positivt på det "vanlige" sivilingeniørstudiet - det vises i den forbindelse til de positive erfaringer man har gjort seg innen petroleumsteknologi. Oppsummert vil det nye internasjonale tilbudet kreve lite ekstra ressursbruk på undervisningssiden. Det vi imidlertid måtte gjøres en innsats med rekruttering og mottak av studenter.

En motivasjon for opprettelse av studieprogrammet er at institutt for kjemisk prosess teknologi

for tiden har betydelig ledig kapasitet på undervisningssiden. Instituttet er dimensjonert for å kunne utdanne ca. 70 Masterkandidater pr. år, men dagens produksjon er under 30, og basert på studenttall i lavere årskurs vil ikke dette tallet øke de neste 4 årene.

Det tas sikte på at det internasjonale masterprogrammet tar inntil 20 studenter pr. år.

Instituttet har over 25 års erfaring med en forløper til internasjonal mastergradsutdanning gjennom et 1-årig program i treforedling ("pulp and paper") som ble støttet av NORAD frem til 1998.

Det opprinnelige forslaget om en internasjonal mastergradsutdanning i chemical engineering ble utarbeidet våren 2006, men det kom ikke med i behandlingen høsten 2006 pga. endringer av tidsfrister som instituttet ikke var informert om.

1. Strategisamsvar

Det foreslåtte masterprogrammet ligger meget sentralt i forhold til NT-fakultetets og NTNUs prioriteringer, bl.a. innen energi-, miljø- og petroleumsteknologi. Det er noe overlapp med det internasjonale masterprogrammet i Petroleumsteknologi. Det er allerede et samarbeid med dette programmet, men det understrekes at studiene er komplementære og også at rekrutteringsbasen vil være forskjellig ved at de nye foreslåtte programmet vil rekruttere fra studenter med en basis i "chemical engineering". Praktisk samarbeid er under etablering og vil bli gjennomført.

Merk også at etableringen av et nytt mastergradsprogram i "chemical engineering" er en forutsetning for å få etablert et mastergradsprogram i "Gassteknologi" ved Gassteknisk senter med fokus mot Arktis. Ideen er nemlig at de som tas opp i det nye mastergradsprogrammet i gassteknologi skal gjennomføre dette ved det meste nærliggende masterprogram, avhengig av bakgrunnen (for eksempel "chemical engineering"). Her vil det etableres ett nært samarbeid med gassteknisk senter for å sikre at dette kan gjennomføres på en god måte.

2. Krav til program ifølge forskrifter

Mastergradsstudiet har 120 vekttall inkludert en mastergradsoppgave på 30 vekttall. Alle krav ifølge forskrifter tilfredsstilles.

3. Studieplan, emnebeskrivelser

Målet med utdanningen er å gi mastergrad på godt internasjonalt nivå innen fagområdet "Chemical Engineering".

Tilbud er basert på eksisterende tilbud slik det fremgår av dagens studieplaner.

Se forøvrig vedlegg.

4. Fastsettelse av studieplan

Studiet vil administreres av NT-fakultetet som et teknologistudium med godkjenning av FUS.

Studieplanen vil følge det som er laget opp for de to siste årene for sivilingeniørstudiet i studieretningen Kjemisk prosesssteknologi i Studieprogram Kjemi- og bioteknologi. Spesialiseringen i kjemisk prosesssteknologi i sivilingeniørstudiet vil ikke kunne nedlegges fordi studentene velger spesialisering for de 3 siste årene. I de to siste årene vil imidlertid siv.ing.-studiet i kjemisk prosesssteknologi og det nye mastergradsstudiet i chemical engineering være sammenfallende.

Se for øvrig vedlegg for studieplan.

5. Kostnadsberegning og finansiering

Som nevnt innledningsvis vil studiet basere seg på eksisterende studieopplegg. Ekstrakostnadene blir derfor relativt beskjedne. Det forventes at økning i resultatbevilgningen som følge av økt studiepoengproduksjon vil være vesentlig større enn kostnadene.

Det vil påregnes noe ekstra kostnader til bl.a. stud.ass. (læringsassistenter) pga. flere studenter. Kostnadene til dette estimeres til kr. 10' pr student pr. år (max). Med 20 studenter vil da kostnaden bli kr. 200' første året og kr. 400' andre året og senere. Vi har hatt planer om å ansette en rekrutteringsansvarlig på instituttet, men vi vil i første omgang satse på samarbeid med programmene innen petroleumsteknologi og det planlagte programmet i gassteknologi.

Instituttet planlegger selv å dekke alle kostnader.

6. Oppdragsundervining, egenbetaling

Dette punktet er foreløpig ikke aktuelt for dette forslaget. Det foreslåtte studieprogrammet planlegges som en del av den ordinære porteføljen ved NTNU.

7. Antall studenter

Det planlegges å ta opp inntil 20 nye studenter pr. år. Det planlegges at 2 studieplasser pr. år dekkes over kvoteprogrammet og de resterende dekkes med egenfinansiering.

8. Opptakskrav og rangeringsregler

Opptakskrav vil være en B.Sc-grad i chemical engineering eller tilsvarende.

9. Samarbeidende fakulteter

Som nevnt er det nært samarbeid med det internasjonale mastergradsprogrammet i gassteknologi som er under opprettelse ved Fakultet for Ingeniørvitenskap og Teknologi

(IVT). Som nevnt over er det her en forutsetning for mastergradsprogrammet i gassteknologi at man har "lokale" mastergradsprogrammer i de enkelte fagområder som studentene kan gå inn i. Videre er det god kontakt med det internasjonale mastergradsprogrammet i petroleumsteknologi ved IVT (v/ professor Jon Kleppe).

10. Ekstern samarbeidspartnere

Ingen formelle eksterne samarbeidspartnere.

11. Fellesgrader og fellesprogram

Det er ikke planlagt noe her i første omgang.

12. Markedsvurdering

Internasjonalt er det et meget stort behov for kandidater i chemical engineering, og spesielt i Norge og Vest-Europa utdannes det i dag langt færre kandidater enn behovet tilsier.

Instituttet mottar allerede i dag mange internasjonale søkere til mastergrad som vi må avvise, spesielt innen olje- og gassprosessering, bl.a. fra land i Midt-Østen, Brasil og Venezuela. Videre er det en jevn strøm av søkere fra land som Kina, India og Pakistan. Det er aktuelt med samarbeid med oljeselskaper, for eksempel Statoil-Hydro i forbindelse med utdanning av personell i Russland, Venezuela eller lignende. Dette vil kunne gi ekstra inntekter, men er ikke en forutsetning for forslaget.

Instituttet opererte også i over 25 år et ett-årig NORAD-støttet program i treforedlingsteknologi ("pulp and paper"), som må kunne betraktes som en forløper til de internasjonale mastergradsprogrammer i Norge. Søkningen var her meget god og det ble tatt opp ca. 10 studenter pr. år. Tilbudet ble imidlertid avvirket i 1998 pga. stans i støtten fra NORAD. Med det nye mastergradsprogrammet i "chemical engineering" ser vi muligheten for å kunne ta opp igjen dette tilbudet.

13. Særskilte programaspekter.

Vi vil gjerne gå i en dialog med Studieavdelingen med sikte på å lage et godt tilbud og vi er åpne for forslag om endringer.

--

Appendix. International Master of Science in Chemical engineering

Are you interested in internationally recognized degree in chemical engineering? Maybe you would like to specialize in oil and gas processing?

About the study program

We offer a two year international MSc program with full integration of Norwegian and foreign students where all teaching is in English. The program offers the following specializations:

- Oil and gas processing (in corporation with Department of Petroleum Engineering)
- Gas Technology (with emphasis on Artic regions)
- Chemical engineering (including catalysis, colloids, systems, reactors, separations)
- Pulp and paper technology

Courses are to be selected from the existing program for the 4th and 5th year sivilingeniør study. Depending on their background, some students may need to complement or exchange with courses from the 2nd and 3rd year.

Study program

All courses are 7.5 ECTS unless stated otherwise

1st year, first semester

Technical Elective 1: control, kinetics or transport (see list below)
Technical Elective 2: control, kinetics or transport (see list below)
Elective 3: Technical or non-technical elective
Process design project

1st year, second semester

Technical elective 1: paper, polymers, systems, reactor or petro
Technical elective 2: paper, polymers, systems, reactor or petro
Technical elective 3: Non-chemical engineering elective
Project (technical or non-technical)

2nd year, first semester

Specialization Elective: paper, colloid, systems, catalysis, reactor or separation (see list below)
Specialization research project (15 ECTS)
Technical or non-technical elective

2nd year, second semester

Master thesis (30 ECTS)

Course List Sivilingeniørstudiet. Department of Chemical Engineering, NTNU. 2006-07

All courses are 7,5 ECTS unless otherwise stated

2nd year, autumn

- TKP4120 Process Engineering

2nd year, spring

- TKP4100 Fluid Flow and Heat Transfer

3rd year, autumn

- TKP4105 Separation Technology
- TKP4110 Chemical Reaction Engineering

3rd year, spring

- TKP4115 Surface and Colloid Chemistry
- TKP4165 Process Design
- TMT4140 Applied thermodynamics

4th year, autumn

- TKP4140 Process Control
- TKP4160 Transport Phenomena
- TKP 4155 Reaction kinetics and catalysis
- TKP 4170 Process Design, Project

4th year, spring.

Optional subjects:

- TKP4125 Paper and Fiber Technology
- TKP4130 Polymer Chemistry
- TKP4135 Process Systems Engineering
- TKP4145 Reactor Technology
- TKP4150 Petrochemistry and Oil Refining

5th year, autumn.

Specialization projects and elective modules to be selected among the following

- Catalysis and Petrochemistry, Specialization

- Colloid and Polymer Chemistry, Specialization
- Process Systems Engineering, Specialization
- Reactor Technology, Specialization
- Separation and Environmental Technology, Specialization
- Paper and Fiber technology, Specialization

5th year, spring

- Master thesis (30 ECTS)

Courses for the oil and gas processing specialization.

4th year. Autumn

- TKP4140 Process control
- TPG4140 Natural Gas
- TKP4170 Process Design, Project
- Elective. For example TKP 4155 Reaction kinetics and catalysis

4th year. Spring

- TKP4150 Petrochemistry and Oil Refining
- TKP4135 Processing of petroleum (or EEU-course when offered)
- TEP4215 Process integration
- Project in Oil and gas engineering.

5th year. Autumn. Elective modules

- TEP30 Gassprosessering
- TEP9 Termisk kraft/varmeproduksjon
- TPG10 Naturgasteknologi
- TKP Kjemisk prosesseteknologi – spesielle tema
- TKP7 Industriell kolloidkjemi
- TKP8 VG prosessregulering
- Etc.

Notat

Til: Studieavdelingen v/John Walstad

Kopi til:

Fra: Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk

2-årig internasjonalt masterprogram i Telematikk

Vi viser til ITEMs tidligere søknad vedlagt notat dat. 20.04.07 fra fakultetet samt nytt brev dat. 14.09.07 fra Institutt for telematikk, der det søkes om opprettelse av 2-årig internasjonalt masterprogram basert på det eksisterende 2-årige masterprogrammet MIKOM, men med noen mindre justeringer. Begge programmene vil måtte eksistere i et år, men deretter vil dette være et felles program som undervises på engelsk for alle studentene.

Programmet dimensjoneres for 30 studenter på sikt, inkludert dagens ramme på 10 studenter, men der en starter opp med 10 utenlandske og 10 norske studenter .

Alle emnene som tilbys i programmet undervises også i de ordinære masterprogrammene til teknologi master ved NTNU. De fleste emnene undervises også i dag på engelsk, og samtlige emner vil bruke engelsk fom. H-2008.

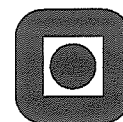
De utenlandske studentene vil sannsynligvis være egenfinansierte- det tas ikke sikte på kvotestudenter.

Fakultetet viser for øvrig til spesifikasjonene i brevet fra instituttet ang. finansiering, opptakskrav og studieplan samt markedsføring, og anbefaler at studieprogrammet godkjennes med iverksettelse fom. studieåret 2008-2009.

Kristian Seip
prodekanus

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7491 Trondheim	E-post: postmottak@ime.ntnu.no	Sem Sælands vei 5	+47 73 59 42 02	Anne-Marie Hogstad
	http://www.ntnu.no		Telefaks +47 73 59 36 28	Tlf: +47 73 59 60 02

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandleren ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.



IME-fakultetet
NTNU

Saksbehandler:
Finn Arve Aagesen
Telefon: 73 59 69 73
E-post: Finn.Arve.Aagesen@item.ntnu.no

Vår dato:
14.09.2007

Vår ref.:

Deres dato:

Deres ref.:

OPPRETTELSE AV NYTT 2-ÅRIG INTERNASJONALT MASTERPROGRAM – Telematics - *Communication Networks and Networked Services*

Institutt for telematikk søker hermed om opprettelse av et 2-årig masterprogram i “Telematics” med oppstart høsten 2008. Se vedlegg.

Norge og Europa ligger i fremste front internasjonalt når det gjelder forskning og undervisning innen telematikk – integrasjonen og synergi mellom telekommunikasjonsteknologi og datateknologi. Begrepet “Telematics” er fra slutten av 70- årene, og er en kombinasjon av “tele” fra “telecommunications”, og “matics” fra “informatics”. Innholdet i begrepet “telematics” slik det nå anvendes i Europa er “kommunikasjonsnett og nettbaserte tjenester”.

Institutt for telematikk er for tiden involvert i det 2-årige Erasmus Mundus-programmet NordSecMob. Instituttet er også aktiv i en pågående utarbeidelse av ett 2-årig MSc-studium i Telematics (EUTEL = European Telematics) i samarbeid med flere universiteter tilknyttet EUNICE-nettverket (<http://www.eunice-forum.org/>), som NTNU har vært medlem av siden 1997. Dette studium vil enten kunne bli et ERASMUS Mundus program eller et program uten EU- finansiering¹.

Vi mener det er nyttig å kunne tilby et selvstendig internasjonalt MSc-studium, både for å ha et studium som representerer en ryggrad og en kontinuitet uavhengig av initiativer fra EU (som for eksempel Erasmus Mundus) og for å ha et tilbud til internasjonale studenter som vil velge et helt studium ved NTNU.

Den fagportefølje som NTNU tilbyr innen telematikk er omfattende. Vår erfaring i samarbeidet med andre institutter samt tilbakemelding fra våre studenter som har tilbrakt et år i utlandet er at vi har et fagtilbud med bredde og dybde innen nettverk og nettbaserte tjenester som er ganske enestående. Dermed har vi her muligheten til å tilby et studieprogram der NTNU og Norge har unike og spesielle forutsetninger for å trekke til seg internasjonale studenter.

¹ Programmet gikk ikke gjennom som EU-finansiert Erasmus Mundus program i år. Det er p.t. uavklart om programmet vil bli forsøkt videreført.

Den strategiske forankringen for det foreslåtte programmet mener vi også er svært god. NTNU har signalisert intensjoner om økt vekt på internasjonale mastergradsprogram i S-sak 32/04. Her sies det i tilrådingen blant annet

(i punkt 1) *"NTNU må følge opp sin hovedstrategi og internasjonale strategi og opprette flere internasjonale, engelskspråklige, 2-årige mastergradsprogrammer"*, og videre

(i punkt 3) *"For å sikre et genuint internasjonalt studiemiljø skal en ved de ulike programmene tilstrebe en best mulig balanse mellom andelen norske og utenlandske studenter"*.

Tematisk er det nye studieprogrammet klart innenfor satsingsområde IKT.

Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk (IME-fakultetet) har som strategisk mål (datert 30.10.06) å oppnå en andel på 12 % internasjonale mastergradsstudenter innen år 2010. I 2007 lå denne andelen på ca. 4 %. Opprettelsen av dette programmet vil derfor også bidra positivt i forhold til å oppnå et strategisk mål for IME-fakultetet.

Studieprogrammet for den nye internasjonale mastergraden tar utgangspunkt i det eksisterende 2-årige mastergradsprogrammet Kommunikasjonsteknologi/Telematikk (MIKOM), dog med enkelte justeringer. Når det nye internasjonale programmet blir godkjent vil det eksisterende programmet (MIKOM) bli slått sammen med dette. Siden begge er 2-årige studium vil MIKOM måtte eksistere et år overlappende med det nye programmet (det siste kullet av MIKOM studenter vil fullføre sitt 2. år parallelt med gjennomføring av 1. år i det nye programmet).

I det nye internasjonale programmet vil vi da (i henhold til styrevedtak S-sak 32/04, punkt 3) tilstrebe en balanse mellom andelen norske og utenlandske studenter. De norske studentene vil fortsatt bli rekruttert fra ulike norske bachelor program, slik de i dag rekrutteres til MIKOM. De utenlandske studieplassene vil være åpne for alle kategorier (utenlandske) studenter (inkludert NORAD finansierte), men er i utgangspunktet ikke koblet til noen spesielle stipendieordninger. Studieprogrammet er dimensjonert for 30 studenter pr. år, inkludert dagens ramme på 10 studenter for MIKOM. En ser likevel for seg å starte opp noe mer forsiktig, med 10 norske og 10 utenlandske studenter. De fleste utenlandske studenter vil antakelig (i utgangspunktet) være egenfinansierte.

De tre første semestrene skal det tas emner, det fjerde semestret består av en masteroppgave på 30 studiepoeng. Programmet fører fram til graden Master of Science.

Følgende emner fra NTNU tilbys i programmet:

Høst 2008:

- TTM4105 Aksess- og transportnett (7,5 studiepoeng)
- TTM4110 Pålitelighet og ytelse med simulering (7,5 studiepoeng)
- TTM4150 Nettarkitektur i Internet (7,5 studiepoeng)
- TTM4142 Nettbaserte multimediesystemer (7,5 studiepoeng)

Vår 2009:

- TTM4115 Systemering av distribuerte sanntidssystemer (7,5 studiepoeng)
- TTM4128 Tjeneste- og ressursadministrasjon (7,5 studiepoeng)
- TTM4135 Informasjonssikkerhet (7,5 studiepoeng)
- TTM4120 Pålitelige systemer (7,5 studiepoeng)
- TTM4230 Nettintelligens og mobilitet (7,5 studiepoeng)

Høst 2009:

TTM4115 Programvaredesign for sanntidssystemer (7,5 studiepoeng)

TTM4137 Informasjonssikkerhet i mobilnett (7,5 studiepoeng)

TTM4155 Teletrafikkteori (7,5 studiepoeng)

TTM4520 Telematikk - Aksess- og kjernenett, fordypningsprosjekt (15 studiepoeng)

TTM4530 Telematikk - Informasjonssikkerhet, fordypningsprosjekt (15 studiepoeng)

TTM4510 Telematikk - Nettbaserte tjenester og multimediesystemer, fordypningsprosjekt (15 studiepoeng)

TTM4525 Telematikk - Aksess- og kjernenett, fordypningsemne (2 x 3,75 studiepoeng)

TTM4535 Telematikk - Informasjonssikkerhet, fordypningsemne (2 x 3,75 studiepoeng)

TTM4515 Telematikk - Nettbaserte tjenester og multimediesystemer, fordypningsemne (2 x 3,75 studiepoeng)

Hvert fordypningsemne er satt sammen av et obligatorisk og et valgbart tema fra følgende utvalg:

TTM1 Access and core networks, advanced (3,75 studiepoeng)

TTM2 Information security, advanced (3,75 studiepoeng)

TTM3 Design of self-adaptive systems, laboratory (3,75 studiepoeng)

TTM5 Networked services and multimedia systems, advanced (3,75 studiepoeng)

TTM7 Convergence in ICT (3,75 studiepoeng)

TTM9 Traffic and dependability, laboratory in tools and methodology (3,75 studiepoeng)

Vår 2010:

TTM4900 Telematikk masteroppgave (30 studiepoeng)

Alle emnene undervises også i de ordinære masterprogrammene i siv.ing.-studiet ved NTNU.

Undervisningsspråk er i dag engelsk i nesten alle disse emnene. De resterende vil bruke engelsk fra høsten 2008.

Kontaktperson ved Institutt for telematikk er professor Finn Arve Aagesen. Gjennomføring av studiet skjer med nåværende bemanning og ved finansiering over ordinær rammebevilgning. Studieveilingen/Internasjonal seksjon vil bistå med å ta opp studenter til programmet.

Med referanse til "Kravspesifikasjon til hjelp for fakultetene i forbindelse med etablering av nye studieprogram" (datert 17.08.2007) henvises delvis til den vedlagte (engelskspråklige) beskrivelsen av studieprogrammet for mer utførlig behandling.

Dessuten:

Ad punkt 3 "Studieplan, emnebeskrivelser": I tillegg til skissen ovenfor er dette beskrevet i kapittel 5 i Studieprogrambeskrivelsen, samt i Appendix for enkeltemner. Læringsmål dekkes av kapittel 3 i Studieprogrambeskrivelsen.

Ad punkt 5 "Kostnadsberegning og finansiering": Det søkes ikke om ekstra midler for instituttet utover det som tildeles for de ekstra studentene via inntektsfordelingsmodellen (IFM). Litt mer om dette er inkludert i kapittel 6 i Studieprogrambeskrivelsen.

Ad punkt 6 "Oppdragsundervisning, egenbetaling": Dette er en hel gradsutdanning. Vi har verken lov til eller planer om å tilby mastergraden som oppdragsundervisning.

Ad punkt 8 "Opptakskrav og rangeringsregler": Nødvendige forhåndskunnskaper for utenlandske studenter omtales i kapittel 1 ("*This master program is aimed at students with a Bachelor's degree in Telematics, Computer Science, Telecommunications or Electronics*") og spesielt i kapittel 4 i Studieprogrambeskrivelsen. For de norske studentene vil kravene være de samme som for de som taes opp til MIKOM i dag. Rangeringer vil i begge tilfeller utføres av studieavdelingen; for de utenlandske studentene av Internasjonal seksjon. Overgang fra et 5-årig integrert mastergradsstudium til dette programmet vil ikke være mulig. Det 2-årige studieløpet er tilpasset en fullført bachelor utdanning og inneholder derfor fag på internasjonalt mastergradsnivå som ellers inngår fra 3. til 5. årstrinn i den integrerte 5-årige mastergraden i Kommunikasjonsteknologi – Telematikk.

Ad punkt 9 "Samarbeidende fakulteter": Ikke aktuelt for dette programmet.

Ad punkt 10 "Eksterne samarbeidspartnere": Ikke aktuelt for dette programmet.

Ad punkt 11 "Fellesgrader og fellesprogram": Ikke aktuelt for dette programmet.

Ad punkt 12 "Markedsvurdering": Vi kjenner ikke til at det tilbys noen internasjonale mastergradsprogram med samme eller lignende profil fra noe norsk universitet. Det eksisterer et internasjonalt program innen telematikk området ved Universitetet i Stuttgart, som har hatt svært god søkning. Det finnes også programmer som dekker deler av det vi tilbyr, for eksempel kun spesialisering innen informasjonssikkerhet; Erasmus mundus programmet NordSecMob som vi deltar på er ett eksempel. Med god internasjonal markedsføring tror vi programmet kan få god søkning til studieplassene reservert for utenlandske studenter. Videre ble det tatt opp syv studenter på MIKOM høsten 2007, så det burde ikke være noe problem å fylle opp studieplassene reservert for norske studenter. Norske studenter rekrutteres i hovedsak fra bachelor utdannelsene ved norske høyskoler, men vil også være åpen for bachelor studenter fra universitetene. I begge tilfeller kreves bachelor fra et av områdene telematikk, informatikk/datateknikk, elektronikk eller telekommunikasjon. I tillegg stilles krav om en viss fordypning i matematikk. Internasjonal markedsføring vil i hovedsak rette seg mot bachelor studenter på de samme områdene utdannet i Europa eller Asia. Instituttet har vurdert å innledningsvis fokusere mest på tyske og thailandske kandidater fordi instituttet har en del kontakt med miljøer i disse landene. Noe synergigevinst vil kunne oppnås ved at de samme personene kan markedsføre både Erasmus mundus programmet NordSecMob og dette nye programmet på de samme utdanningsmessene. Ellers vil disse programmene i liten grad konkurrere om de samme studentene siden NordSecMob er faglig mye snevrere enn vår nye internasjonale master, og dessuten tilbyr stipendfinansiering. Erasmus mundus programmene er også tidsbegrensede.

Ad punkt 13 "Særskilte programaspekter": Ikke aktuelt for dette programmet.

Norvald Stol
Instituttleder

Finn Arve Aagesen
Professor

Vedlegg:

"International Master's Degree in Telematics" (with Appendix: "Courses and Themes")

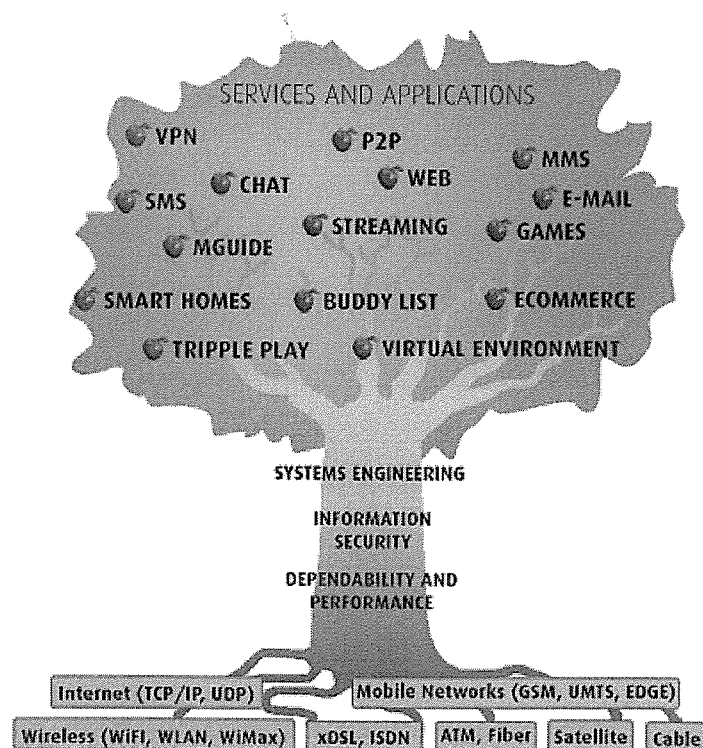
International Master's Degree in Telematics

Telematics is the area of communication networks and networked services.

Contents

1. General
2. The development of Telematics
3. Program objectives
4. Program outline and requisites
5. Curriculum
6. Organization and financing

Appendix: Courses and themes



The Telematics Tree

1. General

The Master of Science degree in Telematics is offered by the Department of Telematics (ITEM) at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU). The term “Telematics” is a combination of “tele” from telecommunications, and “matics” from “informatics”. Briefly explained, Telematics is the *area of communication networks and networked services*.

Communication networks and networked services are forming the nerve system of professional as well as private life of modern society. Example applications are home, health, transport systems, logistics, banking and finance, travel, shopping and government. There is a high demand for experts who understand the technological foundation for this nerve system, and that are able to participate in the continuous development and improvement of this system.

This master program is aimed at students with a Bachelor’s degree in Telematics, Computer Science, Telecommunications or Electronics. The program focuses on the technical areas of the architecture, design and engineering of communication networks and networked services, and provides a broad coverage of basic and specialized training in selected technologies, methodologies and tools. The study program duration is two years and offers three fields of specialization:

- Access and Core Networks
- Networked Services and Multimedia Systems
- Information Security

There is a compulsory project work of 15 ECTS credits in the 3rd term, and a thesis work of 30 ECTS credits in the final 4th term.

2. The Development of Telematics

The area of Telematics can be described by a two-dimensional model as illustrated in figure 1, where the two dimensions cover different systems and disciplines, respectively. The system dimension represents knowledge about the architecture of networks and networked services. The discipline dimension represents knowledge about the methods and tools - including mathematics and languages - needed for the specification, design, construction, implementation, validation and operation of networks and networked services.

The scientific field of Telematics evolves from a continuous development in both the system axis as well as the discipline axis. The access network is the network which gives user terminal and server access, while the core network is the network between nodes connecting user terminals and servers. Along the system axis this development comprises:

- new high capacity wireless and wired access and core networks
- terminals (including mobile phones)
- network elements (including routers and network databases)
- distributed platforms (including WEB services and semantic WEB platforms)

- ubiquitous services and applications (i.e. services and applications that are “so everywhere” and natural everywhere and in everything that they become “invisible”)

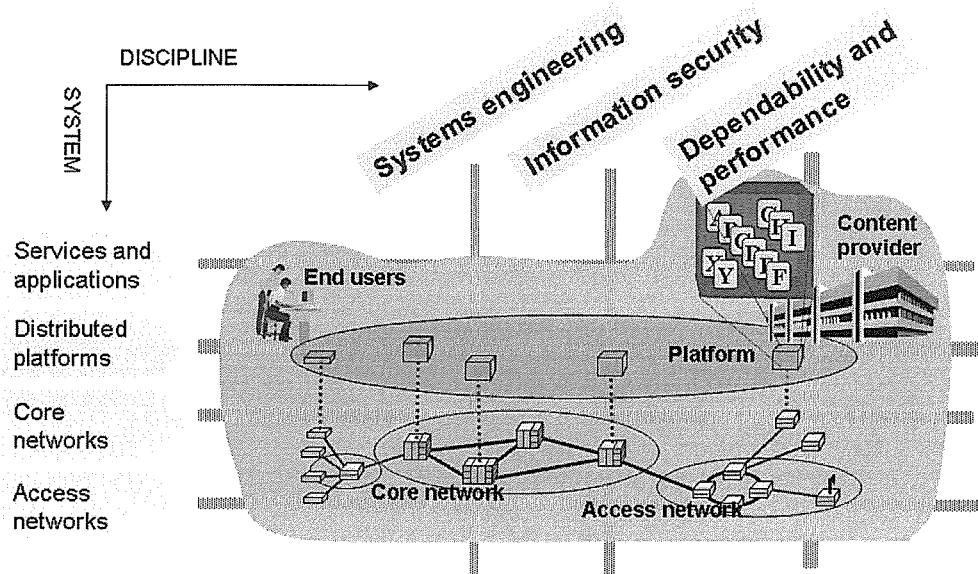


Figure 1. The structure of the area of Telematics

The networks and services that appear as commercial solutions in homes, enterprises and society, however, are the result of the “Darwinistic development” of architecture, technology, business and market. Along the discipline axis, this development includes new modeling approaches for networks and networked services. In this context the disciplines are Systems Engineering, Information Security, and Dependability and Performance respectively, defined as follows:

- **Systems Engineering** comprises principles, methods, languages and tools that support the development of communication networks and networked services - from initial idea to operational system. Since the functionality of networks and services largely are implemented by software, software engineering and software development play a key role.
- **Information Security** comprises principles, methods and algorithms for securing networks and data stored, processed and transported in a networked environment, and therefore is a natural ingredient of a contemporary Quality-of-Service (QoS) specification.
- **Dependability and Performance** comprises principles, architectures, theories, methods, and tools to manage the phenomena causing limitations of the quality of service (QoS) in communication networks and networked services. *Dependability* is about how to make systems reliable and available with respect to fault situations. *Performance* is about dealing with the consequences of limited

processing, storage, and transmission resources in the handling of the traffic generated (video, voice, picture and text traffic). Being able to deal with these properties are crucial to the design of solutions that fulfill the strict QoS requirements, and at the same time minimize the often huge investment and operational costs.

3. Program objectives

The goal is to educate students with a profound understanding of *the state of the art* of architecture, technology, software development, Quality of Service analysis and dimensioning methods - as well as an understanding of the ongoing development of the Telematics field. The students will get a *basic* understanding in the application of the disciplines (systems engineering, information security, and dependability and performance) related to networks and networked based services.

The students have the possibility to become experts by selecting in-depth courses related to the three *disciplines* and the three *fields of specialization*:

- **Access and Core Networks field of specialization:** Principles, architecture, technology, and performance and dependability of access and core networks.

This field of specialization has focus on architecture issues and the application of the performance and dependability discipline in modern digital communication networks. The communication network functionality comprises both functionality for the transport of information, control and supervision of traffic flows in the networks, and mobility handling. The appropriate network architecture depends on the types of information transferred and the user demands for QoS (Quality of Service). What are the consequences of using a single IP-based packet network for the integrated transport of all types of information (speech, music, video, text and picture)? How does GSM and UMTS work? What will the next generation Internet be like? How do we construct dependable fully optical communication networks with extreme data communication rates in the Gigabit/sec region? How can we provide networks and servers with a sufficient traffic handling capability so that long response times caused by overloaded systems are avoided? Why can Internet response be slow even though you have ADSL access?

- **Networked Services and multimedia systems field of specialization:** Architecture, principles and system engineering of networked services and multimedia systems.

This specialization has focus on architecture and software development of networked services and multimedia systems. A service is here some application functionality to be used by persons or programs within a well-defined application context. Example services are in house control and surveillance systems, Interactive TV, Video Conferencing and Distant Learning, Telemedicine (remote diagnosis, 3D- based surgery), Tele robotics and E-commerce.

To be able to construct new applications and services efficiently, architectures and platforms are needed that can be used to design, construct, deploy, execute, manage

and operate new services. This specialization gives expertise and knowledge on the nature of services and architectural solutions of such services from traditional platforms for distributed systems, intelligent networks, web services, semantic web, network and service management, to autonomic communication which is believed to be the future communication paradigm.

The various terminals that we are using today are converging in the sense as the PC and Mobile phone can be used as TV, and the TV can be used as a PC. Behind the terminal and the services, however, a development is ongoing with respect to architectures and principles that is invisible for the user, but which is crucial to understand and use for the service engineer. How can an E-commerce application be constructed that combines video, picture, text and graphics and that can be used from a TV set, mobile phone and PC? How to make service software for a Java enabled mobile phone?

Communication systems and services are characterized by a large number of interacting tasks being performed in parallel on nodes that may be distributed all over the world. How to get 1000 computers to work together well? A systems engineer must know how to deal with such complex systems with high demands on up-time, performance and quality. How to develop the communication software of a large satellite earth station demanding the joint effort of hundreds of software developers?

- **Information Security field of specialization:** Principles, protocols, security services and mechanisms for designing secure networks, networked services and multimedia systems.

This field of specialization has a focus on securing networks and data stored, processed and transported in a networked environment. New paradigms of ubiquitous integrated computing and communication services have great potential for improving the QoS of existing and new network-based user services, in particular with respect to the security attributes confidentiality, integrity and availability but it also opens up new threat scenarios. Larger portions of processed data will be considered sensitive, the number of security relevant incidents is steadily on the increase, and the number of possible perpetrators inevitably increases as well. Threats may be active and passive, and unwanted incidents include abuse, eavesdropping and sabotage. Traditionally, security attributes have only been expressed in qualitative terms – contemporary research is laying the foundation for quantitative characterization of security that will make it easier to give precise answers to questions like: How can you be sure that you can securely do business on the Internet, or that nobody is able to empty your bank account? How does one perform encryption? Can we protect ourselves against spam and viruses? Can I send an e-mail to my doctor without having to worry about others possibly reading the content? Information security is one of the main areas within ICT research at NTNU, Department of Telematics.

For all *three fields of specialization*, the successful student will become a Systems Engineer who will have the ability to conceive networked IT solutions in the widest of contexts. There is generally a very high demand for systems engineering knowledge, not only in the communications domain but within most fields of computing and software development. After having finished the study, s/he will have the knowledge required to recognize requirements and create solutions with the necessary sensitivity to the broad set of consequences the decisions may have. Such expertise provides an excellent background for a broad set of jobs in consulting, research, planning, and management.

4. Study Program Outline and Prerequisites

The program consists of a number of core elements and electives. The core elements provide fundamental knowledge as well as practical experience. The electives will allow students to specialize in their chosen areas of interest. The students must perform a thesis work in the 4th term in order to develop and demonstrate independent problem solving and creative skills. Prospective students should have a Bachelor's Degree in Telematics, Computer Science, Software Engineering, Telecommunications, Electronics, or similar. Their education should include university level courses in the following topics:

calculus
discrete mathematics and logic
statistics
computers (hardware)
operating systems
communication technology / distributed systems
programming
algorithms

Candidates with weak coverage on some of these points might still be considered if they have other strengths to compensate for this.

5. Curriculum

The structure of the curriculum for the proposed two-year study is illustrated in the Table below. ITEM offers in total 12 ordinary courses and 6 themes. The ordinary courses give 7.5 ECTS credits each. The themes, taught in the 3rd term, give 3.75 ECTS credits each. The ordinary courses and themes of ITEM are described in the Appendix.

The **ordinary courses (7.5 ECTS credits each)** to be lectured in this MSc program are:

TTM4105 Access and Transport Networks
TTM4110 Dependability and Performance with Discrete Event Simulation
TTM4115 Engineering Distributed Real-time Systems
TTM4120 Dependable System
TTM4128 Service and Resource Management
TTM4130 Network Intelligence and Mobility

TTM4135 Information Security
 TTM4137 Wireless Security
 TTM4142 Networked Multimedia Systems
 TTM4150 Internet Network Architecture
 TTM4155 Teletraffic Theory
 TTM4160 Software Design for Distributed Real-Time Systems

Telematics - 2 year international MSc program				
Term	7,5 ECTS	7,5 ECTS	7,5 ECTS	7,5 ECTS
4	Master's Thesis - 30 ECTS Credits			
3	Elective Course (2)	Specialization course (22.5 ECTS) consisting of a Project (15 ECTS) and 2 Themes (a 3.75 ECTS) (3)		
2	Elective Course (1)	TTM4115 Engineering Distributed Real-time Systems	TTM4135 Information Security	TTM4128 Service and Resource Management
1	TTM4142 Networked Multimedia Systems	TTM4110 Dependability and Performance with Discrete Event Simulation	TTM4105 Access and Transport Networks	TTM4150 Internet Network Architecture

(1): One of TTM 4130 Network Intelligence and Mobility, or TTM4120 Dependable Systems.

(2): One of TTM4115 Software Design for Real-time Systems, TTM4155 Teletraffic theory, or TTM TTM4137 Wireless Security. For the Networked Service and Multimedia Systems field of specialization the course TTM4115 Software Design for Real-time Systems is compulsory, for the Information Security field of specialization the course TTM4137 Wireless Security is compulsory

(3): The Themes are selected according to the chosen field of specialization and nature of the project topic

International Master's Degree in Telematics - Curriculum structure

The ITEM provided themes (3.75 ECTS credits each) in the 3rd term are:

- TTM1 Access and core networks, advanced
- TTM2 Information security, advanced
- TTM3 Design of self-adaptive systems, laboratory
- TTM5 Networked services and multimedia systems, advanced
- TTM7 Convergence in ICT
- TTM9 Traffic and dependability, laboratory in tools and methodology

Two themes have to be selected in the 3rd term. The themes are selected based on the field of specialization and nature of the project work. For the Access and Core Networks field of specialization, TTM1 is compulsory, for the Networked Services and multimedia systems field of specialization, TTM 3 is compulsory, and for the Information Security field of specialization, TTM2 is compulsory.

6. Organization and financing

The targeted number of MSc students graduated by the Department of Telematics is 90 students per year in total. Due to a drop in the student intake based on national applicants, the Department has available capacity. The targeted number of students is between 10 and 20 per year from Asia and Europe¹. In addition all courses and themes in the curriculum of the 2 year international MSc program are already given as part of our 5-year master in "Communication technology – Telematics"². This MSc therefore does not need any added manpower or financing for the Department than what is already allocated by the normal budgeting procedure.

More specific: The current additional coverage for each graduated master student in this program via the normal budgeting procedure (IFM) will be about 70 000 to 80 000 NOK³. If we assume 20 graduate master students from establishing this program the coverage should be about 1,5 million NOK. This should be enough to cover the marginal costs of 20 extra students at the Department, including marketing costs of the program.

The intake procedure will be coordinated by the Office of International relations at NTNU. Announcement of the program will also be coordinated with this office. The procedure of advertising and accepting Norwegian students to the program will be about the same as for MIKOM today. Evaluating and accepting international students for an additional Master study will of course also have some marginal cost at the Office of International relations.

¹ In addition 10 students per year from the existing MICOM 2-year master (targeted towards Norwegian University Colleges) will be integrated into the program

² In norwegian: "Studieprogram Kommunikasjonsteknologi – Studieretning Telematikk"

³ All courses are given by the Department of telematics so we get full coverage for these students.

Dekani vedtak 098-07
Internasjonalisering av masterprogrammet i molekylærmedisin

Dekanus har i D-sak 098-07 fattet følgende vedtak:

Det medisinske fakultet ønsker å omstrukturere det eksisterende masterprogrammet i molekylærmedisin til et internasjonalt, engelskspråklig masterprogram. Navnet på den nye mastergraden skal være *International Master of Science in Molecular Medicine*.

Oppstart av International Master of Science in Molecular Medicine blir i høstsemesteret 2008. Det ordinære masterprogrammet legges samtidig ned, men under forutsetning om at studentene som er tatt opp i 2007 eller tidligere får fullføre studiet.

Det administrative ansvaret legges til Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer.

Stig Slørdahl
Dekanus

Anne Katarina Cartfjord
Fakultetsdirektør

Kopi:
Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer
Institutt for kreftforskning og molekylærmedisin

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7489 Trondheim	E-post: dmf-post@medisin.ntnu.no	Medisinsk teknisk forskningssenter, Olav Kyrres gt. 9	+47 73 59 88 59	Lars Grønflaten
	http://www.ntnu.no		Telefaks +47 73 59 88 65	Tlf: +47 73 59 01 40

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandleren ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

Notat

Til:	Studieavdelingen
Kopi til:	Fakultet for naturvitenskap og teknologi, Institutt for kreftforskning og molekylær medisin, Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer, Avdeling for mat- og medisinsk teknologi (HiST)
Fra:	Det medisinske fakultet

Etablering av internasjonalt masterprogram i molekylærmedisin

Med bakgrunn i S-sak 40/07 og notat fra prorektor datert 05.07.07, søker Det medisinske fakultet med dette om å reetablere det eksisterende masterprogrammet i molekylærmedisin som et internasjonalt, engelskspråklig program. Navnet på den nye mastergraden vil være *International Master of Science in Molecular Medicine*. Se vedlegg for formelt vedtak ved fakultetet.

Bakgrunn

Masterprogrammet i molekylærmedisin ble opprettet i 2005. Siden da har vi tatt opp 65 studenter, hvorav ca. ti er uteksaminert. Søkingen til programmet har vært god og økende. Vi har imidlertid vært nødt til å avvise interesserte og faglig kvalifiserte søkere som ikke har behersket norsk språk. Dette, sammen med det faktum at molekylærmedisin er et voksende internasjonalt fagfelt, er årsaken til at vi søker om denne strukturendringen f.o.m. høsten 2008. En annen årsak er at noen av emnene som inngår i programmet også er en del av det internasjonale masterprogrammet i medisinsk teknologi, og derfor undervises på engelsk allerede i dag.

Molekylærmedisin – ofte kalt ”morgendagens medisin” – er et fagområde i rask endring, og et forskningsfelt som krever tverrfaglig innsikt. Molekylærmedisinen gir en molekylær forståelse av hvordan normale cellulære prosesser forandres, feiler eller ødelegges ved ulike sykdomstilstander. Kunnskaper om det humane genomet, samt utviklingen av høykapasitetsanalyser (microarray), gjør det mulig å studere tusenvis av gener og proteiner samtidig. Ved å benytte eksperimentelle modellsystem og/eller humant materiale fra biobanker, kan man sette frem nye hypoteser om gener og proteiners betydning i ulike sykdommer.

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7489 Trondheim	E-post: dmf-post@medisin.ntnu.no	Medisinsk teknisk forskningssenter, Olav Kyrres gt 9	+47 73 59 88 59	Lars Grønflaten
	http://www.ntnu.no		Telefaks +47 73 59 88 65	Tlf: +47 73 59 01 40

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandleren ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

Gjennom studiet får studentene teoretisk og praktisk opplæring i moderne molekylærbiologiske teknikker innen funksjonell genomforskning og systembiologi. Dette vil utvikle studentenes kunnskaper og ferdigheter innen molekylærmedisinsk forskning og praktisk klinisk arbeid. På sikt vil dette bidra til økt forståelse av sykdomsprosesser, diagnostikk og behandling.

Faglig innhold og struktur

Masterprogrammet er på 120 studiepoeng, hvorav masteroppgaven utgjør 60 studiepoeng. To emner på til sammen 15 studiepoeng er obligatoriske. 45 studiepoeng velges fra to lister med valgfrie emner. Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT) tilbyr en del av de valgfrie emnene som inngår i programmet. NT-fakultetet er gjort kjent med strukturendringen, og er forberedt på å undervise på engelsk der det er nødvendig.

Se vedlagte forslag til studieplan for detaljer om innhold og struktur. Det faglige innholdet og oppbyggingen av programmet er i liten grad endret i forhold til inneværende studieår. Det diskuteres imidlertid om noen av de valgfrie emnene skal slås sammen til større emner. Dette vil bli avklart i løpet av høsten. Det tas derfor forbehold om at den vedlagte studieplanen kan endres på noen punkter.

Målgrupper og opptak

International Master of Science in Molecular Medicine er primært et tilbud til søkere med en fullført naturvitenskapelig bachelorgrad med relevant fordypning (eks. celle- og molekylærbiologi, biokjemi) og de som har fullført en treårig bioingeniørutdanning. Høsten 2008 ønsker vi å ta opp til sammen 25 studenter, hvorav 8 med ikke-nordisk utdanningsbakgrunn og 17 med nordisk utdanningsbakgrunn. Sistnevnte gruppe ønsker vi å dele i to kvoter; 8 plasser skal være forbeholdt søkere med bachelor i bioingeniørfag, og 9 plasser skal være forbeholdt søkere med bachelorgrad med fordypning i biologi, kjemi e.l. For å være kvalifisert må søkerne ha en gjennomsnittskarakter på C eller bedre i den fordypningen som danner grunnlaget for opptak.

Vi vil vurdere å øke andelen internasjonale studenter over tid. Vi retter oss hovedsakelig mot selvfinansierte studenter, men vil også søke om et mindre antall plasser i kvoteprogrammet.

Organisering

Organiseringen av dagens masterprogram i molekylærmedisin videreføres. Programmet er et samarbeid mellom Institutt for kreftforskning og molekylær medisin (IKM) og Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer (LBK) ved DMF, NT-fakultetet og Avdeling for mat- og medisinsk teknologi ved Høgskolen i Sør-Trøndelag. Det administrative ansvaret ligger imidlertid ved Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer, Det medisinske fakultet.

Det er opprettet et programråd for master i molekylærmedisin med representasjon fra vitenskapelig ansatte ved DMF, NT, HiST, studenter og eksterne. Dersom Styret vedtar den foreslåtte strukturendringen, vil det bli oppnevnt et nytt programråd.

Økonomi

Endringen til internasjonalt masterprogram innebærer ikke at det blir opprettet nye emner, eller andre nye kostnader.

Avvikling av ordinært masterprogram

Det nåværende masterprogrammet i molekylærmedisin ønskes avviklet, men på en slik måte at studentene som ble tatt opp i 2007 eller tidligere får fullføre programmet de er tatt opp til.

Vi håper på rask behandling av denne saken, slik at vi kan starte rekrutteringsarbeidet så tidlig som mulig.

Med hilsen,

Svanhild Schönberg
Prodekanus studier

Tore Romundstad
Seksjonssjef

Vedlegg:

- Dekani vedtak 098-07: Internasjonalisering av masterprogrammet i molekylærmedisin
- Preliminary Programme Description

International Master of Science in Molecular Medicine

Preliminary Programme Description

The field of molecular medicine seeks to provide a molecular understanding of how normal cellular processes change, fail or are destroyed by different diseases.

The mapping of the human genome in 2003 was a turning point. Knowledge about genes has become relevant within many fields of the medical and natural sciences. We keep learning increasingly more about molecules in living organisms, how they function and interact. Modern technology like high-throughput analyses (microarray and proteomics) enables us to study thousands of genes and proteins simultaneously. This provides the foundation for a totally new understanding of biological systems and the generation of hypotheses about the importance of genes and proteins in different diseases.

The purpose of the MSc programme is to develop knowledge and skills in cellular and molecular biology. This is useful both in research and practical clinical work. In the longer term, this will contribute to the increased understanding of processes, diagnostics, and treatment of diseases. Molecular medicine is a rapidly changing field, which requires interdisciplinary insight.

Career Prospects

Graduates from the MSc in Molecular Medicine are qualified for jobs in research, teaching, and practical clinical work in hospital laboratories. Some examples are:

- Research positions at hospitals, colleges, universities and research institutes.
- Teaching positions in secondary schools, upper secondary schools, and colleges.
- Practical clinical work in hospital laboratories.
- Technical executive positions in hospital laboratories
- Research dissemination (media, publishers, etc.)
- Pharmaceutical industry
- Medical technology industry
- Consulting firms

Completion of the MSc degree is a qualification for study at PhD level.

Study Environment

In 2005 the new Laboratory Centre opened at Øya campus in Trondheim. In this building students and researchers at the Faculty of Medicine is located together with corresponding environments within laboratory medicine at St. Olav's University Hospital and Sør-Trøndelag University College. The teaching includes lectures, colloquiums, laboratory exercises and project work, and takes place in modern, high-tech teaching facilities.

The teaching is provided by the Faculty of Medicine and the Faculty of Natural Sciences at NTNU, in cooperation with the Faculty of Food Science and Medical Technology at Sør-Trøndelag University College. Experts from other educational institutions, with background from different fields of specialization, also contribute to the teaching.

Programme Structure

The MSc Programme requires two years of full-time studies, and starts in the autumn semester (mid-August). The normal workload for a full-time student for one academic year is 60 ECTS credits. The total workload is thus 120 credits.

The programme consists of two main components; a master's thesis of 60 credits, and theoretical and methodological courses comprising a total of 60 credits. Two courses are compulsory, each with a weighting of 7.5 credits. 45 credits are to be selected from predefined lists of elective courses. The electives should preferably be linked to the master's thesis.

Model of the MSc Programme (example):

Year 1		Year 2	
<i>1st semester (autumn)</i>	<i>2nd semester (spring)</i>	<i>3rd semester (autumn)</i>	<i>4th semester (spring)</i>
Introduction to Molecular Medicine	Interdisciplinary Teamwork	Elective course	Thesis in Molecular Medicine
Elective course	Elective course		
Elective course	Elective course		
Elective course			

Master's Thesis

MOL3901 Thesis in Molecular Medicine 60 credits

Compulsory Courses

MOL3000 Introduction to Molecular Medicine 7.5 credits (autumn)

EiT Interdisciplinary Teamwork ('Experts in Team') 7.5 credits (spring)

The Interdisciplinary Teamwork – Experts in Team – (EiT) is taught intensively in the weeks 2, 3 and 4 in the second semester. Read more about EiT on this webpage: www.ntnu.no/eit/

Elective Courses

There are two lists of elective courses. From 'Electives 1', the students have to choose at least two courses. 'Electives 2' consists of other elective courses at the Faculty of Medicine and the Faculty of Natural Sciences.

Electives 1:

MOL3001*	Medical Genetics	7,5 credits (spring)
MOL3002*	Medical Microbiology	7,5 credits (spring)
MOL3005*	Immunology	7,5 credits (autumn)
MOL3011*	Functional Genomics: Current Problems and Methods	15 credits (spring)
MOL3013*	Molecular Physiology – Basic Course	7,5 credits (autumn)
MTEK3001	Applied Bioinformatics and Systems Biology	7,5 credits (spring)
ST3000	Introduction to Biostatistics	7,5 credits (autumn)
BI3016	<i>Molecular Cell Biology</i>	7,5 credits (autumn)

Electives 2:

MOL3003*	Molecular Medical Microbiology	7,5 credits (autumn)
MOL3004*	Morphology I	7,5 credits (autumn)
MOL3006	Molecular Mechanisms of Nutrition	7,5 credits (spring)
MOL3009*	Biobanking	7,5 credits (autumn)
MOL3010*	Animal Cell Culture	7,5 credits (autumn or spring)
MOL3012*	Automation / Instrumentation	7,5 credits (autumn or spring)
MOL8002*	Molecular Mechanisms of Host Defence	9 credits (spring)
MOL8003*	Microarray Technology and Data Analysis	7,5 credits (spring)
NEVR8003*	Laboratory Animal Science for Researchers	6 credits (autumn)
NEVR8004*	Cell Culture Methods in Neurotoxicology	7,5 credits (autumn)
BI3013	<i>Experimental Cell Biology</i>	7,5 credits (autumn)
BI3072	<i>Environmental Toxicology</i>	7,5 credits (autumn)
BI3073	<i>Genetic Toxicology</i>	7,5 credits (spring)
BI3074	<i>Environmental Toxicology – Complex Mixtures</i>	7,5 credits (spring)
BT8102***	<i>Molecular and Cellular Bioinformatics</i>	7,5 credits (autumn)
BT8108***	<i>Protein Structures</i>	7,5 credits (spring)
KJ3065	<i>Enzyme Chemistry</i>	7,5 credits (spring)

* The course may be cancelled if not a sufficient number of students have registered for exam.

Some of the elective courses have entry requirements. Be sure to check this before you register for exam. Other relevant courses at NTNU or other educational institutions (in Norway or abroad) can be approved after evaluation by the Board of Molecular Medicine.

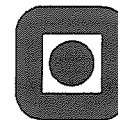
Admission Requirements

Admission requirements to the MSc in Molecular Medicine is a bachelor's degree (or an equivalent 3-year university of college education) in biomedical science/bioengineering, biology, chemistry, biotechnology, or similar with an average grade of C or higher. A solid background in cellular and molecular biology is recommended within the bachelor's degree.

International applicants need to submit proof of English proficiency by form of the TOEFL examination (with a score of 500 or higher on the paper based test, and 170 or higher on the computer-based test), alternatively

the IELTS test (with a score of 5.0 or better). More details about the language requirements are available on our webpage.

Applicants from Non-EU/EEA countries need to provide a financial guarantee.



Studieard.
V/ Studiedirektøren

Saksbehandler
haraldel
Telefon

Vår dato:
26.09.2007

Vår ref.:
2006/12546

Deres dato:

Deres ref.:

Forslag om etablering av 2-åring, internasjonalt studieprogram: MSc-Programme in Marine Coastal Development, NTNU

Gradsnavn: Master of Science in Sustainable Coastal Development

Herved fremmes søknad om opprettelse av 2-åring, internasjonalt, tverrfaglig og tverrfakultært studieprogram innen Bærekraftig kystutvikling ved NTNU, med oppstart i studieåret 2008/2009. Dette forslaget er utarbeidet av Institutt for marin teknikk og Institutt for biologi, NTNU, i samspill med øvrige involverte fagmiljøer. I prosessen med å fremme dette forslaget er det avklart at Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi bør være vertsfakultet for dette studieprogrammet.

Planleggingsarbeidet er gjennomført i samsvar med retningslinjer som ligger i KVASS, spesielt som angitt i "*Kravspesifikasjon til hjelp for fakultetene med etablering av nye studieprogram (bachelor- og masterprogram)*"¹. Forslaget er utarbeidet i henhold til dette dokumentet og er organisert med nummerering sammenfallende med malen gitt her.

1. Strategisamsvar

Vedtak nr. 1 i S-sak 32/04 "*Generelle prinsipper for internasjonale, engelskspråklige masterprogram ved NTNU*"² lyder: "NTNU må følge opp sin hovedstrategi og internasjonale strategi og opprette flere internasjonale, engelskspråklige 2-årige masterprogrammer", og dette er den generelle strategi-forankringen for dette forslaget. I vedtak nr. 2 i samme sak ble fagmiljøene innenfor de tematiske satsingsområdene gitt et spesielt ansvar for å ta initiativ til internasjonale masterprogram innenfor sine respektive fagområder. Dette utdanningsinitiativet er således sammenfallende med NTNUs strategier sentralt.

Opprettelsen av et tverrfaglig studieprogram slik det foreslås her, er også tungt forankret i strategien for det marine satsingsområdet. Realiseringen av dette studieprogrammet betraktes således som et av de viktigste målene for satsingsområdets arbeid. Disse planene fikk også støtte av evaluatorene i forbindelse med den pågående evalueringen av de tematiske satsingsområdene.

¹ Arkiv: 2005/893/331/SA/JIR, sist oppdatert 17. august 2007

² Protokoll fra styrets møte 08.06.2004 Ref.: 2004/57/011.1 08.06.2004 DU/BKR

Videre vises det til S-sak 40/07 "Utvikling av NTNUs studieprogramportefølje" og rektors brev til fakultetene om planlegging av studieprogramporteføljen 2008/2009 av 05.07.2007, ref. 2006/12546. I dette brevet vises det til planer ved fakultetene, og det forslaget som her legges fram, er i samsvar med planer framlagt av IVT- og NT-fakultetene. Det er blant annet snakk om å utvikle tverrfaglig tilbud i *Marin kystutvikling* og *Master i akvakultur* som del av masterprogram i *Marine Coastal Development*.

2. Krav til masterprogram - forskrifter

Det foreslåtte studieprogrammet oppfyller NTNUs studieforskrift³, slik det kort utdypes i det følgende i forhold til §13 (studieprogram) og §20 (mastergrad) samt §14 (studieplan og emnebeskrivelser) mht til de punkt som ikke er adressert på annen måte i denne oversendelsen.

§13.1 Forslaget leder fram til en mastergrad som bygger på en fullført bachelorgrad eller tilsvarende.

§13.2 Forslaget til studieplan oppfyller kravet til fordypning primært gjennom emnene. I denne sammenheng vises til emneoversikten (vedlegg 1).

§13.3 Den foreslåtte studieplanen er bygd opp av eksisterende emner. Ingen nye emner er foreslått opprettet i forbindelse med opprettingen av programmet.

§14.1 Studieplan: Studieprogrammet gir kandidatene verktøy og kunnskap til å løse framtidige oppgaver innen tradisjonell og framtidig industri og forvaltning. Kandidatene får også, innen enkeltområder, en god basis for videre utdanning til en framtidig forskningskarriere.

Opptakskrav, kvalitetssikringssystem og øvrige administrative forhold foreslås som til øvrige 2-årige studieprogrammer for graden MSc.

Det foreslås at Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi er vertsfakultet for studieprogrammet.

I pkt 9 fremmes forslag på hvilke fagmiljøer som bør være representert i et studieprogramråd.

§ 14.2 Emnebeskrivelser. Se *Vedlegg 1*

§ 20 Fordypningskravet er oppfylt som angitt i spesifisering knyttet til § 13.2. Omfanget på mastergradsoppgaven er foreslått til 30 SP, men må også kunne være på 60 SP avhengig av hovedprofil, og oppfyller således krav forankret både i nasjonal forskrift og i NTNUs forskrift.

3. Studieplan, emnebeskrivelser

Studieprogrammet har som overordnet læringsmål å gi studentene en fordypning på området kystutvikling innenfor sine respektive fagfelt. I tillegg skal programmet gjennom sin tverrfaglighet sikre at studenter med ulik bakgrunn gis en felles plattform, en felles forståelse og et felles begrepsapparat med sikte på å gjøre dem i stand til å kommunisere og samarbeide effektivt. Studieretningene skal gjøre studentene i stand til å kombinere innsikt i naturens fysiske og biologiske marine systemer med innsikt i hvordan menneskeskapte biologiske og tekniske systemer for

³ FOR 2005-12-07 nr 1684: Forskrift om studier ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) [<http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20051207-1684.html>]

utnyttelse av havets levende ressurser kan prosjekteres, bygges og drives - på en måte som gir økonomisk, økologisk og sosial bærekraft.

Studieprogrammet planlegges med følgende 4 studieretninger:

- Akvakultur
- Fiskeri og marine ressurser
- Marin biologi
- Miljøanalyse og miljøteknologi

I tillegg vurderes det å legge til en fremtidig samfunnsvitenskapelig studieretning med vekt på politikk og forvaltning, rettet mot kystsamfunnene lokalt så vel som det internasjonale samfunn, under forutsetning av at SVT-fakultetet kommer mer aktivt inn som samarbeidspartner.

De forskjellige studieretningene er kort beskrevet nedenunder:

Akvakultur

Studiet skal gi studentene innsikt i nasjonal og internasjonal akvakultur, med vekt på krav for en bærekraftig utvikling med hensyn til ressurser og miljø. Det tas utgangspunkt i grunnleggende kunnskaper for dyrking av marine organismer, som genetisk seleksjon, ernæring, sykdom og oppdrettsteknologi, spesielt rettet mot produksjon av aktuelle norske oppdrettsarter. Studiet skal gi muligheter for innføring i det biologiske grunnlaget for oppdrett og de teknologiske forutsetningene for en rasjonell og miljøsikker produksjon, med fokus på yngeloppdrett, miljøvirkninger, integrert havbruk, prosjektering og drift av havbruksanlegg og havbrukskybernetikk. Det skal legges vekt på å utvikle en helhetlig forståelse for videreutviklingen av en industriell, marin akvakultur med en produksjon tilpasset markedets krav og behov.

Masterstudiet inkluderer en selvstendig forskningsoppgave som gir innføring i planlegging og gjennomføring av et vitenskapelig studie, og en publisering av resultatene ut fra vitenskapelige krav. Det forutsettes at arbeidet gir en innsikt i problemstillinger som engasjerer det internasjonale forskningsmiljøet og som er viktig for videreutviklingen av oppdrettsnæringen.

Studiet gir grunnlag for spesialisering innen:

- Marin akvakultur
- Akvakulturteknologi

Fiskeri og marine ressurser

Studieretningen har som læringsmål å gi studentene innsikt i grunnleggende problemstillinger knyttet til verdikjeden for fangst, prosessering og bearbeiding av marine ressurser. Dette inkluderer kunnskap om fiskerienes rammebetingelser, prosjektering av fiske- og fangstfartøyer og utvikling av ulike fangsredskaper, inkludert elektroniske systemer for fiskeleting og redskapsstyring og bearbeiding av marint råstoff. Videre skal det gis forståelse i hvordan ulike analytiske tilnærminger kan avdekke hvordan teknologisk utvikling påvirker fangstevne på flåtenivå og hvordan dette igjen påvirker nivå av bærekraft i et fiskeri. Studiet omfatter også læren om utnytting av andre biologiske ressurser, inkludert biopolymerer og bioprospektering.

Studieretningen omfatter spesialiseringer innen:

- Prosjektering av fangstfartøyer og redskap
- Prosessering og bearbeiding av marine ressurser

Marin biologi

Studieretningen har som læremål å gi studentene bred og grunnleggende innsikt i marine organismers biodiversitet, deres interaksjon med det abiotiske miljøet og deres interaksjoner med andre organismer i det marine økosystemet. Dette inkluderer blant annet grunnleggende innsikt i forhold som begrenser og stimulerer vekst og biomasse av organismer, giftige algeoppblomstringer, fotosyntetiske responser, trofiske interaksjoner mellom organismene i næringskjeden, populasjonsgenetikk, de globale fiskeriene, klima, og menneskelig påvirkning av de marine økosystemene. Det legges stor vekt på lokale forhold, men også på verdenshavene og deres betydning for matproduksjonen og det globale klima. Studentene skal være oppdatert på de nyeste metodene innen marin økologi, fysiologi, biodiversitet, bio-prospektering, fiskeribiologi og biologisk oseanografi.

Masterstudiet inkluderer en selvstendig forskningsoppgave som gir innføring i planlegging og gjennomføring av en vitenskapelig studie omkring en problemstilling som engasjerer det internasjonale forskningsmiljøet. Studentene vil under studiet kunne møte et bredt fagmiljø med mange fagdisipliner, og utdanningen kan om ønskelig involvere brede samarbeid med studenter fra andre fagdisipliner.

Miljøanalyse og miljøteknologi

Studieretningen har som læringsmål å gi studentene innsikt i rammebetingelser og metoder for utførelse av miljøanalyse og miljøteknologiske løsninger. Miljøanalyse utføres innen rammen av grunnleggende forståelse for miljøledelse, miljøpolitikk og miljø- og ressursøkonomi, samt moderne analysemetoder fra feltet industriell økologi, eksempelvis livsløpsanalyse og økoeffektivitetsanalyse, basert på vurdering av utslipp til miljøet og effektene av disse utslippene. Miljøteknologiske løsninger vil primært rettes mot vannkvalitet og vannrensing.

Studieretningen gir en flerfaglig orientering med spesialiseringer innen:

- Miljøanalyser mht utslipp og effekter
- Teknologi mht vannkvalitet og vannrensing

Hovedstrukturen i studieplanen tenkes organisert i henhold til tabellen under:

Sem.	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
4	Oppgave	Oppgave	Oppgave	Oppgave/studieretningsemne
3	Studieretnings-Emne	Oppgave/studieretningsemne	Oppgave/studieretningsemne	Oppgave/studieretningsemne
2	Ekspert i team felles landsby	Valgbart emne	Studieretnings-emne	Oppgave/studieretningsemne
1	Felles emne TMR4137	Valgbart emne	Studieretnings-emne	Oppgave/studieretningsemne

Det skal være mulig med opptak til studieprogrammet fra mange ulike fagdisipliner innenfor realfag og siv.ing.studiene. Det er to felles emner: *Bærekraftig utnyttning av marine ressurser* TMR4137 og *Ekspert i team* (felles landsby med marint tema). Førstnevnte må tas i 1. semester og det andre i 2. semester. Utover dette skal studentene ha to valgfag fra annen disiplin, fra meny av fag gitt av

instituttene, for eksempel marin økologi, marin observasjonsteknikk, grunnemne akvakultur, foredlingsteknologi, miljøpolitikk og miljø- og ressursøkonomi. Det kan vurderes om antall valgfag fra annen disiplin kan reduseres til ett hvis dette ellers går ut over mastergradens dybde. Valgfag fra annen disiplin er her satt opp i 1. og 2. semester, men alternativt kan det ene også tas i 3. semester. Resten av emnene vil være bestemt ut fra den studieretningen vedkommende student hører hjemme i. Masteroppgaven kan være på enten 30 eller 60 SP, det er derfor åpning for masteroppgavearbeid i alle fire semestre.

Liste over mulige emner er utarbeidet av de samarbeidende institutt/fakultet. En liste basert på gjeldende emneportefølje er vedlagt dette notatet.

4. Fastsettelse av studieplan

Det foreslåtte internasjonale programmet er et tverrfaglig studium. For ingeniørdelen av studieprogrammet fastsetter det overfakultære organet for sivilingeniørstudiene studieplanen, etter innspill fra studieprogramrådet via vertsfakultetet. For realfagsdelen fastsetter NT-fakultetet studieplanen i samsvar med regler for realfagsstudiet.

5. Kostnadsberegning og finansiering

Dette studieprogrammet har ingen ekstraordinære kostnader utover administrasjonskostnader. Utvikling av tilbudet er finansiert, fellesemnet *Bærekraftig utnyttning av marine ressurser* er finansiert, og det samme gjelder *Ekspertes i team*. Det som kan komme i tillegg, er utgifter til ekskursjon på fellesemnene. En søker her finansiering gjennom samarbeid med næringslivet.

I og med at de eksisterende studietilbudene i marine ressurser/akvakultur og i marin biologi forelås nedlagt under forutsetning av at Styret godkjenner opprettelsen av denne foreslåtte internasjonale mastergraden, ser man for seg at det nye studieprogrammet delvis finansieres med de samme ressursene som de eksisterende programmene. Hvis dette studietilbudet ikke blir godkjent, foreligger det planer om å opprette fiskeri- og havbruksteknologi som egen fordypning ved Institutt for marin teknikk. Dette vil ikke bli realisert hvis dette studieprogrammet blir godkjent. Studenter ved Institutt for marin teknikk som ønsker spesialisering innen fiskeri og havbruk, vil da bli kanalisert inn i dette nye studieprogrammet.

6. Oppdragsundervisning, egenbetaling

Dette punktet er ikke aktuelt for dette forslaget.

7. Antall studenter

Det foreslås at studiet dimensjoneres for 20 studenter ved oppstart, med 10 studenter med faglig forankring innen NT-fakultetet og tilsvarende 10 studenter fra IVT-fakultetet.

Dersom det etter noen tid skulle vise seg at de uteksaminerte kandidatene blir sterkt etterspurt og at opptakskravene blir tilstrekkelig høye til å opprettholde god kvalitet, vil det være aktuelt å foreslå økning i denne rammen.

8. Opptakskrav og rangeringsregler

Det foreslåtte 2-årige studieprogrammet planlegges å skulle følge samme opptaksregler som gjelder for andre engelskspråklige, 2-årige studieprogram på masternivå. Generelt vil dette medføre et krav til fullført Bachelorgrad i det fagområdet en ønsker opptak til, kombinert med rangering og språkkrav i henhold til de etablerte prinsippene for opptak. Det skal være mulig med opptak til det internasjonale masterprogrammet fra ulike fagdisipliner som teknologi og realfag, og gjerne på sikt også humaniora og samfunnsfag.

Studenter i det ordinære 5-årige studiet innen eksempelvis teknologi kan velge fordypning innen rammen av det foreslåtte internasjonale masterprogrammet både ut fra prinsippet "innvalg emne for emne", eller ved å søke opptak til det internasjonale masterprogrammet. Dette må i tilfelle skje etter de retningslinjer som er nedfelt i *Sak 66/2004 "Internasjonale masterprogram som fordypning for sivilingeniørutdanningen"*⁴.

9. Samarbeidende fakulteter

Det foreslås at IVT-fakultetet blir vertsfakultet for dette studieprogrammet. Studieprogramrådet foreslås satt sammen av medlemmer fra IVT, NT, det marine satsingsområdet og to studentrepresentanter fra henholdsvis IVT og NT. I tillegg bør eksterne medlemmer inviteres, for eksempel fra SINTEF Fiskeri og havbruk. Leder for studieprogramrådet bør komme fra IVT-fakultetet.

I starten kommer IVT-, NT-, IME- og SVT-fakultetet med emnetilbud til programmet. På sikt kan også andre fakultet komme med.

10. Eksterne samarbeidspartnere

Her refereres til særskilt intensjonsavtale inngått med SINTEF Fiskeri og havbruk om samarbeid innen undervisning og veiledning på masternivå. Avtalen omfatter også fremtidig støtte til etablering av Prof. II-stillinger innen kjerneområder som havbruksteknologi.

For øvrig refereres til det pågående samarbeidet mellom SINTEF og NTNU gjennom allerede etablerte Gemini-avtaler. Spesifikt gjelder dette:

- Gemini-avtale innen fiskeri og havbruksteknologi inngått mellom SINTEF Fiskeri og havbruk og Institutt for marin teknikk, NTNU
- Gemini-avtale innen anvendt kuldeteknikk inngått mellom SINTEF Klima- og kuldeteknikk og Institutt for Energi- og prosesseteknikk, NTNU

11. Fellesgrader og fellesprogram

I denne sammenheng gjør vi oppmerksom på at det er søkt om en Erasmus Mundus innen akvakultur og fiskeri med avgjørelse i oktober.

12. Markedsvurdering

Dette initiativet retter seg mot fiskeri- og havbruksnæringa og mot forvaltning på disse områdene sammen med kystsoneforvaltning mer allment. Dette er områder som både i Norge og i verden for

⁴ Referat fra møte i forvaltningsutvalget for sivilingeniørutdanningen (FUS) 15. desember 2004

øvrig er i vekst eller har sterk fokus. Flere utredninger har også påpekt potensialet i havet som det neste store vekstområdet med hensyn til industriell og sysselsetningsmessig utvikling, spesielt i Norge. Havbruk i vid forstand skal kunne etterfølge oljen som norsk hovednæring, men dette forutsetter kompetanseutvikling over et bredt felt som i liten grad finner sted i dag.

Brorparten, nær to tredeler, av verdens befolkning bor mindre enn 7 km fra havet. Verdens kystnasjoner står i alminnelighet overfor store problemer knyttet til sine kystområder. Den overordnede utfordringa er å sikre ei bærekraftig utvikling av kyst- og havområdene til beste for utvikling av både industri og bosetting knyttet til kystområdene. Det må kunne hevdes at Norge som nasjon i stor grad har lyktes med å utvikle og håndheve effektive forvaltningssystemer, men kystutvikling omfatter en rekke andre utfordringer. Nøkkelområder i denne sammenheng er å:

- motvirke effekten av klimaendringer med blant annet heving av havnivået
- unngå overbeskatning
- sikre en mer energieffektiv utnyttelse av havet
- utvikle mer miljøvennlig teknologi
- utvikle mer effektive forvaltningssystemer blant annet for å unngå illegalt fiske
- sikre systemer som dokumenterer at sjømat er produsert på en bærekraftig og forsvarlig måte

Arbeidet med etablering av dette studieprogrammet ble innledet med en brukerundersøkelse blant potensielle arbeidsgivere for NTNUs studenter. Målet var å få ideer til ønskede utdanningsprofiler fra ulike sektorer. Mulige arbeidsgivere som ble kontaktet, er gruppert nedenfor:

- a. Rådgivingsbedrifter
- b. Produsentbedrifter
- c. Utstyrslleverandører
- d. Offentlig forvaltning
- e. Forskning, universitet og instituttsektor

En klar konklusjon var at de fleste gruppene av arbeidsgivere (a-d) ønsket kandidater med en litt større bredde og mindre disiplinspissing i masterutdanninga. Fra forskningssektoren var ikke større bredde noe generelt ønske.

Videre har forvaltning og offentlige organ knyttet til kystzoneplanlegging og -utvikling stort behov for tverrfaglig innsikt. Forvaltningen tar avgjørelser som krever innsikt i biologi, teknologi, økonomi og samfunn. Fiskeridirektoratets regionkontor, kommunale og fylkeskommunale etater har ingen mulighet for å tilsette mange personer med spesialkunnskap for å ta avgjørelser knyttet til konsesjonsbehandling, lokalisering, forurensing med videre.

Samtidig består leverandørindustrien av mange små og mellomstore bedrifter, som hevder de har behov for blant annet sivilingeniører med bedre innsikt i næringene og problemstillinger knyttet til praktisk bruk av teknologi og utstyr. Videre må leverandørindustri med internasjonale ambisjoner i større grad nå enn før drive egen FoU-virksomhet. I dag mangler bedriftene folk som har fått forskningsbasert utdanning og som kan samarbeide og kommunisere effektivt med forskningsmiljøene. Det gjelder også verft som bygger for fiskeri- og havbruksnæringa. Her ligger det store utfordringer på utdanningssida.

I oppdrettsnæringa er det også økt etterspørsel etter akademisk arbeidskraft, og markedet for folk med flerfaglig kompetanse synes å øke også her. Restruktureringa etter gründertida har gitt nye, store

grupperinger. Disse tar kompetansespørsmålet på alvor med interne drøftinger der kompetanseprofiler i ledelsen av avdelingene er et tema. Holdningene er at for alle kategorier personale er basiskunnskap om marin produksjon (biologi), produksjonsteknologi, fôrteknologi, logistikk og økonomi nødvendig. Næringa må ha et ledersjikt som er i stand til å drive prosjektering av anlegg og utstyr og å drive forskning og utvikling i samarbeid med forskingsmiljøa, for eksempel når det gjelder rømming av fisk. Dette krever bred akademisk kompetanse og praktisk innsikt, noe som er en stor utfordring for utdanninga.

Internasjonalt er også interessen som er registrert stor for en marinrelatert mastergradsutdanning i Norge. Dette har kommet fram i møter med flere universitet, ikke minst i forbindelse med konferansen: "2nd Conference on Higher Education & Research in Aquaculture and Fisheries" som ble arrangert i Wageningen i august 2007 i regi av EURO-CHINAQUANET-samarbeidet, et samarbeid mellom kinesiske og europeiske universitet, inkludert NTNU.

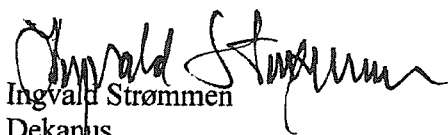
NTNU har en bred og unik kompetanse som kan utnyttes til å videreutvikle utdanning og forskning innen dette feltet på en slik måte at universitet kan bli ledende internasjonalt. En tverrfaglig samling av undervisningstilbudet slik det her foreslås, antas å kunne bli et viktig skritt i retning av å få utløst dette potensialet fullt ut.

13. Særskilte programaspekter

Under forutsetning av at Styret ved NTNU godkjenner etableringen av et internasjonalt masterprogram, søkes eksisterende masterprogram innen *Marine ressurser og akvakultur* og studieretningen i *Marin biologi* under *Master i biologi* nedlagt.

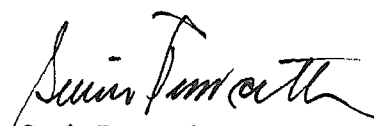
Den fordypningen innen *Fiskeri og havbruk* ved Institutt for marin teknikk som er planlagt etablert, vil heller ikke bli opprettet hvis dette studieprogrammet blir godkjent.

Med vennlig hilsen



Ingvald Strømme
Dekanus

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi



Svein Remseth
Prodekan for utdanning

Vedlegg 1:

Emneliste for 2-årig masterprogram "Sustainable Coastal Development"



Dekanus Ingvald Strømmen
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, NTNU
Høgskoleringen 6
7491 Trondheim

2004/12546

SINTEF Fiskeri og havbruk AS

Postadresse: 7465 Trondheim
Besøksadresse:
SINTEF Sealab
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350
Telefaks: 932 70 701

E-post: fish@sintef.no
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret:
NO 980 478 270 MVA

HNL

Deres ref.:

Vår ref.:

Direkte innvalg:

Trondheim,
2007-09-28

Intensjonsavtale mellom SINTEF Fiskeri og havbruk og NTNU

Herved bekreftes at SINTEF Fiskeri og havbruk vil samarbeide med NTNU og Fakultetet for ingeniørvitenskap og teknologi om undervisning og veiledning av studenter på masternivå innenfor rammen av det tverrfaglige internasjonale masterprogrammet "Bærekraftig kystutvikling" som planlegges etablert ved NTNU med Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi som vertsfakultet.

Avtalen omfatter også bistand til finansiering av professor II-stillinger innen masterprogrammets område.

Med hilsen
for SINTEF Fiskeri og havbruk


Karl A. Alnås
Administrerende direktør

For

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi,
NTNU

BEKREFTELSE PÅ SAMARBEID MED IVT-FAKULTETET I FORBINDELSE MED OPPRETTELSE AV TO-ÅRIG, INTERNASJONALT MASTERSTUDIUM I COASTAL DEVELOPMENT

Fakultet for naturvitenskap og teknologi vil med dette brevet bekrefte at fakultetet samarbeider med Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi om det to-årige, internasjonale masterprogrammet M.Sc. in Coastal Development.

Vårt fakultet vil bidra med emner og veiledning av masterstudenter innenfor områdene marine ressurser/akvakultur, marinbiologi og bioteknologi. Fakultetet ser for seg en opptaksramme på ca 10 studenter pr år for denne delen av programmet (av totalt 20).

Under forutsetningen av at programmet opprettes med virkning fra studieåret 2008/2009 vil NT-fakultetet legge ned sitt studietilbud innen samme område med virkning fra samme tid:

- *Masterprogram i marine ressurser/akvakultur (2-årig).
- *Studieretning marin biologi innen Masterprogram i biologi (2-årig).

Med vennlig hilsen



Bjørn Hafskjold
Dekanus



Terje Olsen
Seksjonsjef

Kopi:
Rektor v/Jon Walstad
IBI

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Seksjonsjef
Realfagbygget 7491 Trondheim	E-post: postmottak@nt.ntnu.no http://www.nt.ntnu.no	Realfagbygget D1 Høgskoleringen 5 7034 Trondheim	+ 47 73 59 41 97 Telefaks + 47 73 59 14 10	Terje Olsen Tlf: + 47 96001

All korrespondanse som inngår i saksbehandling skal adresseres til saksbehandlerne ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

Emneliste 2-årig masterprogram "Sustainable Coastal Development"⁵

Kode	Namn	Institutt	Stp	Semester	Språk
AK3000	Radio-Immunological Measuring Techniques	Biologi	7,5	Høst	Engelsk
AK3001	Food Organisms in Marine Fry Production	Biologi	7,5	Høst	Engelsk
AK3005	Early Lif History of Fish	Biologi	7,5	Vår	Engelsk
ZO3018	Advanced Physiology	Biologi	7,5	Året	Engelsk
BI3031	Interactions and nutrient cycling in aquatic environment	Biologi	7,5	Vår	Engelsk
BI3050	Experimental Design and statistics with Biological Examples	Biologi	7,5	Vår	Engelsk
BI3060	Experimental Marine Ecological Methods	Biologi	7,5	Høst	Engelsk
BI3061	Biological Oceanography	Biologi	7,5	Høst	Engelsk
BI3018	Patenting and Commercialisation of Biotech and Medtech Inventions	Biologi	7,5	Vår	Engelsk
ZO3033	Fish Ecology	Biologi	7,5	Vår	Engelsk
TBT4130	Environmental Biotechnology	Bioteknologi	7,5	Vår	Engelsk
TBT4155	Increased Value of Marine Biological Resources	Bioteknologi	7,5	Vår	Engelsk
TBT4125	Food Chemistry	Bioteknologi	7,5	Vår	Engelsk
TMR4135	Fishing Vessel and Workboat Design	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMR4137	Sustainable Utilisation of Marine Resources	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMR4140	Design of Marine Production Plants	Marin teknikk	7,5	Vår	Engelsk
TMR4190	Finite Element Methods in Structural Analyses	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMR4200	Fatigue and Fracture of Marine Structures	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMR4215	Sea Loads	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMR4225	Marine Operations	Marin teknikk	7,5	Vår	Engelsk
TMR4230	Oceanography	Marin teknikk	7,5	Vår	Engelsk
TMR4235	Stochastic Theory of Sealoards	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMR4500	Marine Structures, Specialization Project	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk
TMR4505	Marine Structures, Specialization Course	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk
TMR4510	Marine Control Systems, Specialization Project	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk

⁵ Det kan ikke garanteres kollisjonsfrihet mellom valgbare emner

TMR4515	Marine Control Systems, Specialization Course	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk
TMR4520	Marine Hydrodynamics, Specialization Project	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk
TMR4525	Marine Hydrodynamics, Specialization Course	Marin teknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk
TBA4145	Port and Coastal Facilities	Bygg, anlegg og transport	7,5	Vår	Engelsk
TBA4265	Marine Physical Environment	Bygg, anlegg og transport	7,5	Høst	Engelsk
TBA4270	Coastal Engineering	Bygg, anlegg og transport	7,5	Vår	Engelsk
TEP4223	Life Cycle Assessment and Eco-efficiency	Energi- og prosesssteknikk	7,5	Høst	Engelsk
TEP4265	Food Engineering	Energi- og prosesssteknikk	7,5	Vår	Engelsk, norsk
TEP4520	Industrial Process Technology, Specialization Project	Engegi- og prosesssteknikk	15	Høst	Norsk
TEP4525	Industrial Process Technology, Specialization Course	Energi- og prosesssteknikk	7,5	Høst	Engelsk, norsk
TGB4235	Spreading of Pollution	Geologi og bergteknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMV4110	Water chemistry	Vann- og miljøteknikk	7,5	Høst	Norsk
TMV4145	Unit Processes in Water and Wastewater Treatment	Vann- og miljøteknikk	7,5	Høst	Engelsk
TMV4162	Industrial Ecology	Vann- og miljøteknikk	7,5	Høst	Engelsk
TTT4195	Marin Observation Technology	Elektronikk og telekomm.	7,5	Høst	Engelsk
TTT4175	Marine Acoustics 1	Elektronikk og telekomm.	7,5	Høst	Engelsk
TT8305	Marine Acoustics 2	Elektronikk og telekomm.	7,5	Vår	Engelsk
GEOG3515	Environment, Development and Changing Rural Livelihoods	Geografi	7,5	Høst	Engelsk
GEOG3516	Humanitarianism: Theory and Practice	Geografi	7,5	Høst	Engelsk
GEOG3518	Knowledge Management in a Global Economy	Geografi	7,5	Høst	Engelsk
POL1003	Environmental Politics	Sosiologi og statsvitenskap	7,5	Vår	Engelsk
SANT2003	Antropology of Corporations and Organisations	Sosialantropologi	7,5	Vår	Norsk
SANT2004	Development, Modernization and Globalisation	Sosialantropologi	7,5	Vår	Norsk
SANT2006	Culture, Nature and Environment	Sosialantropologi	7,5	Høst	Norsk
SANT3500	Corporate Anthropology	Sosialantropologi	7,5	Høst	Norsk
SØK1001	Environmental and Resource Economics	Samfunnsøkonomi	7,5	Vår	Norsk
SØK2004	Industrial Economics	Samfunnsøkonomi	7,5	Vår	Norsk

TIØ4195	Environmental Management and Corporate Social Responsibility	Industriell økonomi og teknologiledelse	7,5	Høst	Engelsk
TIØ4240	Miljø- og ressursrett	Industriell økonomi og teknologiledelse	7,5	Høst	Norsk
TIØ4300	Environmental science, Ecosystems and Sustainability	Industriell økonomi og teknologiledelse	7,5	Vår	Norsk