

Notat

Til:	Rektor
Kopi til:	Institutt for kreftforskning og molekylær medisin, Institutt for laboratoriemedisin, barne- og kvinnesykdommer, Institutt for nevromedisin, Institutt for samfunnsmedisin, Institutt for sirkulasjon og bildediagnostikk, Regionsenter for barn og unges psykiske helse
Fra:	Det medisinske fakultet

Planer for utvikling av studieprogramportefølje ved Det medisinske fakultet - studieåret 2010/2011

Vi viser til notat fra rektor vedrørende planlegging av studieprogramporteføljen for studieåret 2010/2011. Nedenfor følger Det medisinske fakultets innspill i saken.

Innledning

Det medisinske fakultet (DMF) tilbyr et seksårig profesjonsstudium i medisin, en forskerlinje tilknyttet medisinstudiet, fire toårige masterprogram, to erfaringsbaserte masterprogram samt flere tilbud innen etter- og videreutdanning. Per april 2009 er det til sammen 906 studenter med aktiv studierett til våre profesjons- og disiplinstudier. Fordelingen mellom medisin- og masterstudenter er henholdsvis 734 og 171. Dette er en liten økning i forhold til 2008. Det er i tillegg et stort antall studenter som tar videreutdanninger, perspektivemner eller andre enkeltemner ved fakultetet.

Samlet dekker vår studieprogramportefølje et stadig bredere spekter innenfor medisin og helsefag. Stigende søkertall til samtlige studieprogram viser at porteføljen er godt tilpasset de unges utdanningsvalg, og det samme gjelder utvilsomt i forhold til samfunnets og arbeidslivets kompetansebehov.

Medisinstudiet har en forholdsvis lang historie ved NTNU. Samtlige andre studieprogram er derimot opprettet i 2003 eller senere. Disse er etablert i tråd med opplevd behov, NTNUs og DMFs strategier, og til en viss grad de tematiske satsningsområdene. Dette, sammen med rammebetingelsene knyttet til økonomi, humane ressurser og infrastruktur, styrer også den videre utviklingen av studieprogramporteføljen.

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 saksbehandlende enhet ved NTNU og ikke direkte til enkeltpersoner. Ved henvendelse vennligst oppgi referanse.

Profesjonsstudiet i medisin

Det tas opp 120 studenter årlig til profesjonsstudiet i medisin. Opptaksrammen er gitt av sentrale myndigheter. Programmet har svært god søking, og er et av de mest populære studietilbudene i landet. I 2009 er det totalt 2909 søkere, hvorav 935 primærseekere. Dette gir 7,8 primærseekere per studieplass, noe som er en betydelig økning i forhold til 2008.

12 studenter tas opp til medisinstudiets forskerlinje per år. Intensjonen med forskerlinjen er å motivere flere medisinerere til å velge en forskerkarriere, og fullført forskerlinje gir kompetanse som tilsvarer omtrent en halv doktorgrad. I 2009 er det økning i seekertallene til forskerlinjen, og det har også lyktes å få en jevnere kjønnsfordeling blant søkerne enn tidligere år.

Det foreslås ikke større endringer i medisinstudiet eller forskerlinjen i studieåret 2010/2011.

2-årige masterprogram

DMF er vertsfakultet for fire toårige masterprogram:

- Master i klinisk helsevitenskap (etablert 2009)
- Master of Science in Exercise Physiology and Sport Sciences (etablert 2003)
- Master of Science in Molecular Medicine (etablert 2005 – internasjonalt fra 2008)
- Master of Science in Neuroscience (etablert 2003 – internasjonalt fra 2009)

Ettersom fakultetet ikke har noen studieprogram på bachelornivå, og følgelig heller ikke har noe eget "reservoar" å hente potensielle masterstudenter fra, er vi nødt til å rekruttere studenter fra andre NTNU-miljøer, fra helsefagutdanningene ved høyskolene og fra andre eksterne institusjoner i inn- og utland.

Så langt har seekingen til våre masterprogram vært svært god, og vi opplever stor interesse både fra potensielle studenter og arbeidsgivere. I 2009 er det særlig gledelig at det nyetablerte studietilbudet i klinisk helsevitenskap har nærmere 130 seekere til 20 studieplasser. Også Molecular Medicine har et tilsvarende antall seekere, mens Exercise Physiology and Sport Sciences og Neuroscience har noe færre seekere. Det er imidlertid flere primærseekere enn antall studieplasser.

De siste årene har DMF gjort om to av masterprogrammene til internasjonale, engelskspråklige mastergrader. Dette har vært en bevisst strategi for å øke rekrutteringen til studieprogrammene samt å gi også de norske studentene en språklig og kulturell tilleggskompetanse. Studietilbudene har raskt blitt populære for både norske og internasjonale studenter. Internasjonaliseringen av masterprogrammene må derfor kunne betegnes som en suksess.

DMF har et tett samarbeid med St. Olavs Hospital. Gjennom sin overordnede strategi fra 2005 har St. Olavs Hospital forpliktet seg på at diagnostikk, behandling, sykepleie og rehabilitering skal bygge på forsknings- og erfaringsbasert kunnskap. Dette forutsetter høy kompetanse blant medarbeiderne, og innen 2020 skal 20 % av de ansatte med treårig høyskoleutdanning ha en mastergrad. Master i klinisk helsevitenskap har blitt etablert som en direkte konsekvens av

universitetssykehusets kompetansebehov, og vi vil også i fremtiden ha en tett dialog for å kunne tilby masterprogram som St. Olavs Hospital og andre aktører i helsesektoren etterspør.

Våren 2009 har Institutt for nevromedisin engasjert en person som utreder mulighetene for å etablere en utdanning av manuellterapeuter ved NTNU, eller alternativt en bredere mastergrad innenfor fagområdet muskel og skjelett. DMF tilbyr allerede et videreutdanningskurs for manuellterapeuter. Per i dag er det imidlertid kun Universitetet i Bergen som har fullverdige mastertilbud i manuellterapi og fysioterapivitenskap i Norge. Utredningsarbeidet er ikke avsluttet ennå, og det er derfor usikkert om dette er noe vi kommer til å satse på. En eventuell oppstart vi tidligst skje i studieåret 2011/2012.

Det foreslås ikke nyetableringer, nedleggelser eller andre større endringer i de toårige masterprogrammene i 2010/2011.

Videreutdanning

DMF tilbyr to erfaringsbaserte masterprogram:

- Master i barn og unges psykiske helse
- Master i helseinformatikk

I tillegg tilbyr fakultetet et videreutdanningsprogram i ultralyddiagnostikk og flere enkeltstående videreutdanningskurs.

Master i barn og unges psykiske helse ble opprettet i 2005. Studiemodellen som var blitt valgt viste seg imidlertid å være for lite fleksibel for studentene og deres arbeidsgivere og dessuten ikke økonomisk bærekraftig på lang sikt. Det ble derfor iverksatt en større evaluering med tanke på å forbedre studieprogrammet. Evalueringen er nå avsluttet, og en helt ny studiemodell vil innføres fra høsten 2009. Studentene kan nå søke seg inn til enkeltkurs eller moduler, og bygge sammen disse til en mastergrad dersom de ønsker det. Intensjonen er at denne omstruktureringen skal gi både faglige og økonomiske gevinster. NTNU VIDERE overtar noe av administrasjonen knyttet til studieprogrammet. Det er mange søkere til høstens kurs.

Master i helseinformatikk ble etablert våren 2009, som et samarbeid mellom DMF og IME. 19 studenter har startet på studiet. For 2010 har vi mål om å øke søkertilfanget, særlig blant de som har informatikkfaglig bakgrunn. Studieprogrammet vil trolig gå med overskudd fra 2011.

DMF planlegger ikke å etablere nye erfaringsbaserte masterprogram i 2010/2011.

Videreutdanningsprogrammet i ultralyddiagnostikk er tilpasset jordmødre, og består av et kurs i generell ultralyddiagnostikk (45 studiepoeng) og et påbyggingskurs i ultralydundersøkelse av fosterhertet (15 studiepoeng). Vi vil vurdere mulighetene for å opprette flere påbyggingskurs i fremtiden. I tillegg til å utdanne jordmødre i Norge, er fagmiljøet involvert i tilsvarende utdanning også i Sør-Afrika.

Emneportefølje

Fakultetet har et bredt utvalg av emner, som også har vist seg å være populære blant utvekslingsstudenter og studenter fra andre fakulteters studieprogram. Et flertall av emnene undervises på engelsk.

Medisinstudiet er delt opp i årsheter, og ikke enkeltemner som kan tas separat. De øvrige studieprogrammene er derimot bygd opp av mindre emner – som regel på 7,5 studiepoeng. For to år siden gikk DMF gjennom emneporteføljen med tanke på å avdekke dublerede og overlappende emner. Dette arbeidet er nå avsluttet.

DMF ser på perspektivemner som strategisk viktige, fordi de kan bidra til økt kjennskap til fagmiljøene og forskningsområdene ved fakultetet, og dermed økt rekruttering til våre master- og ph.d.-program. Fakultetet tilbyr for tiden to perspektivemner. Begge disse har hatt svært høye studenttall, og de er derfor en viktig inntektskilde for verts instituttet. Det foreligger ikke konkrete planer om etablering av nye perspektivemner, men dette er noe vi vil vurdere fortløpende.

Oppsummering

Det medisinske fakultet planlegger ingen større endringer i studieprogramporteføljen for studieåret 2010/2011.

Samlet oversikt over fakultetets planlagte studieprogramportefølje i studieåret 2010/2011:

Studieprogram	Type program
Barn og unges psykiske helse	Erfaringsbasert master (4 år, deltid)
Exercise Physiology and Sport Sciences	Internasjonal master (2 år, heltid)
Helseinformatikk	Erfaringsbasert master (4 år, deltid)
Klinisk helsevitenskap	Master (2 år, heltid)
Medisinstudiet	Profesjonsstudium (6 år, heltid)
Molecular Medicine	Internasjonal master (2 år, heltid)
Neuroscience	Internasjonal master (2 år, heltid)
Ultralyddiagnostikk	Videreutdanning (1½ år, deltid)



Studieavdelingen
v/Jon Inge Resell

Saksbehandler
helgrav
Telefon

Vår dato:
23.04.2009

Vår ref.:
2009/509

Deres dato:

Deres ref.:

STUDIEPROGRAMPORTEFØLJEN 2010/2011

AB – fakultetet har pr d.d ansvar for følgende studieprogram som ønskes videreført for studieåret 2010/2011 (tallene i parentes er antall primær søkere og antall plasser for opptaket 2008):

1. Masterprogrammet i Arkitektur (441 søkere pluss 16 til 4.årskurs til 85 plasser)
2. Bachelorprogrammet i Billedkunst (314 søkere til 15 plasser)
3. Masterprogrammet i Billedkunst (40 søkere til 15 plasser)
4. Masterprogrammet i Eiendomsutvikling og forvaltning (37 søkere til 15 plasser)
5. Erfaringsbasert master i Eiendomsutvikling og forvaltning (EVU-tilbud)
6. Masterprogrammet i Fysisk planlegging (55 søkere til 15 plasser)
7. Masterprogrammet i Urban Ecological Planing (Opptak annen hvert år, 10 studenter)

AB – fakultetet er fornøyd med søkertallene, bortsett fra til det 2-årige masterprogrammet i Eiendomsutvikling og forvaltning, som har god søkermengde, men få kvalifiserte søkere for opptak.

I tillegg til studieprogrammene tilbyr fakultetet enkelt emner som perspektivemner, og emner som er "skreddersydd" for andre studieprogram.

Fakultet for arkitektur og billedkunst har som hovedmål å videreutvikle de studieprogram som ble fremmet for studieåret 2009/2010. Det fremmes ingen forslag om å opprette nye studieprogram i perioden 2010/2011.

Fakultetet vurderer nye emner, nye studieretninger og nye studieprogram (2 - årige masterprogram og erfaringsbaserte masterprogram). Disse forslagene er ikke ferdig bearbeidet ved fakultetet pr d.d, og vil ikke bli fremmet som nye forslag i studieprogramporteføljen for 2010/2011.

1. Videreutvikling av eksisterende portefølje.

1.1 Små fagområder

AB-fakultetet har en delt forståelse av begrepet "små fagområder":

1.1.1 Det kan være emner som har få studenter (ferre enn 8 studenter i prosjektemner på 15 studiepoeng, og 10 studenter i kunnskapsemner på 7,5 studiepoeng) som søkere og få studenter blir tatt opp, men som er faglig viktig.

1.1.2 Det er emner som er faglig viktig, men som av pedagogiske grunner ikke kan ta mange studenter.

1.1.3 Det er emner hvor NTNU har et nasjonalt ansvar, er faglig viktig, men som har et lite fagmiljø og begrensede ressurser for undervisning i stort omfang.

Masterstudiene innen billedkunst og arkitektur er de eneste i Norge som undervises på universitetsnivå. Det er viktig at disse fagområdene ivaretas, og videreutvikles i lys av de nasjonale forpliktelser NTNU og AB - fakultetet har for å opprettholde undervisning og forskning innen arkitektur og billedkunst på universitetsnivå.

1.2. Emneportefølje

Fakultetet har gjennom arbeidet med studieplanen 2009/2010 hatt en kritisk vurdering av emneporteføljen. Vi har gjennomgått fagporteføljen i 4. og 5. årskurs med vekt på å utvikle konsistensen i det samlede fagtilbudet (alle emner er valgbare etter 3. årskurs). Dette innebærer at alle emner vi forstår som basisemner skal tilbys både høst og vår og skal utgjøre hovedtyngden i fagporteføljen. Basisemnene ligger innenfor områdene

- Energi og miljø
- Tektonikk
- Arkitektonisk formgivning – komplekse program
- Byforming
- Visuell kommunikasjon

Emner med mindre enn 10 studenter vil ikke bli undervist såfremt (undervisning i) emnet ikke oppfattes å være strategisk viktig.

Vi tillater imidlertid at studenter velger selvprogrammerte emner, noe som rent faktisk gir en stor emnebredde. For å sikre et konsistent faglig nivå på denne aktiviteten har vi innført en godkjenningsprosess på fakultetsnivå der slike opplegg blir gjennomgått og spisset med tanke på forhold som relevans, faglig fullstendighet og konsistens etc

Det er fremdeles et behov for en mer kritisk gjennomgang av kunnskapsemnene (Kunnskapsemner 7,5stp)

Problematikken knytter seg til et ønske om en mer systematisk og effektiv undervisningsform basert på forelesninger og øvinger. Det bør vurderes å knytte kunnskapsemnene mer til fakultetsnivå for å gi bedre sambruksfordeler.

Kunnskapsemner med færre enn 10 studenter vil ikke bli undervist på ordinær måte, såfremt emnet ikke oppfattes å være strategisk viktig.

Endringer i studieprogramporteføljen på IVT – fakultetet, spesielt Bygg- og miljøteknikk, vil kunne påvirke AB - fakultetets emneporteføljen for studieåret 2010/2011.

1.3 Økonomi

All undervisning ved AB - fakultetet koordineres av fakultetet.

Fakultetet har økonomisk kontroll gjennom egne emneregnskap, men grunnet en rekke "kryssløyper" av undervisningstjenester, har fakultetet ikke funnet det formålstjenelig å følge opp økonomien for hvert enkelt program.

Ved opptak av nye studenter hvor det tas opp studenter over de opptaksgrensene som fakultetet har planlagt/vedtatt, må det følge med ressurser som er tilgjengelig for fakultetet i det semesteret behovet er der, og ikke komme gjennom IFM- modellen 2 år etter.

1.4 Kvalitetssikring.

Det vises til eget brev vedrørende "Melding om arbeidet med kvalitetssikring av utdanning i 2008", sak 09/801.

1.6 Bachelor- mastertilbud

AB - fakultetet har et bachelorprogram i billedkunst, og 6 masterprogram. Masterprogrammet i arkitektur er et 5 årig studie, mens de andre masterprogrammene er 2-årige program.

Fakultetet vurderer å dele det 5-årige arkitektstudiet i et bachelor- og et masterprogram. Årsaken til ønske om oppdeling av studiet, er ønske om en tilpassing til de internasjonale samarbeidspartene. Men fakultetet ønsker ikke å prioritere dette arbeidet i 2010/2011.

1.7. Årsstudier

AB-fakultetet tilbyr ingen egne årsstudier.

2. Etablering/utvikling av nye studieprogram

Det foreslås ingen nye studieprogram, og det er ingen vesentlige endringer i forslag til studieprogramportefølje for 2010/2011 i forhold til tidligere.

2.1 Studieprogrammernes forankring i strategiplanen.

Det vises til innspill fra AB – fakultetet til "Blåboka" vedrørende forankring av nye studieprogram i NTNU- og AB – fakultetets strategiplaner.

Ved forslag om nye studieprogram vil fakultetet bidra til å styrke NTNU's miljøprofil. Aktuelle temaer er:

- Bærekraftig planlegging og arkitektur
- Kunst og fellesskapets rom
- Trearkitektur, -konstruksjon og tektonikk

- Lys & belysning

2.2 Nye studieprogram

De sterkeste behovene vi ser i fremtiden for byggebransjen er Bærekraftig Byggeri og planlegging. Fakultetet ønsker å forsterke sin aktivitet knytte til satsingsområdene:

- Miljø og ressursbruk
- Plan, prosjekt og prosess
- Kunst og teori
- Tektonikk og konstruksjon

ZEB representerer et kunnskapssprang for bærekraftig arkitektur, og det må forventes at dette vil påvirke våre undervisningstilbud de nærmeste årene, og transformasjon av eksisterende bygningsmasse vil være av avgjørende betydning for en bærekraftig utvikling.

Den norske planvirkeligheten lider under for lavt kompetansenivå i de offentlige administrasjoner i norske kommuner. Planlegging for nødstilte eller andre ekstreme situasjoner vil møte et økende behov i og med klima- og finanskriser. Samarbeidet innen UN-Habitat bør videreutvikles og forsterkes.

Ut fra disse betraktningene arbeides det med å fremme forslag på følgende nye to-årige masterprogram:

- Internasjonal Master in Sustainable Architecture.
- Nasjonal erfaringsbasert Master in Sustainable Architecture.
- Nasjonal erfaringsbasert Master i Transformasjon i Bygget Miljø / bygningsvern.
- Nasjonal erfaringsbasert Master i Fysisk Planlegging.
- Økst satsing innen Urban Ecological Planning

Masterstudiene i eiendomsutvikling og forvaltning, billedkunst og arkitektur tilbyr undervisning i videregående kurs på engelsk, og det planlegges/vurderes om disse tilbudene kan utvikles til internasjonale masterprogram.

For fremtiden vil etterutdanning ha en større betydning. Det kan derfor være gunstig å satse på tre årige erfaringsbaserte masterprogram.

Det vil være aktuelt å inngå et tyngre samarbeide med master i Produktdesign, knyttet til AB - fakultetets satsing på tektonikk og digitaliserte design- og produksjons - prosesser.

Innen fagområdet Billedkunst arbeides det med å utvikle et internasjonalt tilbud innen området "Kunst og fellesskapets rom"

Tidligere ideer knyttet til etablering av masterprogram i interiørarkitektur og landskapsarkitektur skrinlegges foreløpig. Disse fagområdene håndteres i tilstrekkelig volum av andre nasjonale aktører. AB-fakultetet vil prioritere konsolidering og forsterkning av tematikker som allerede ligger innenfor fakultetets profil.

AB - fakultetet samarbeider med AHO og bransjen mot departementet om økte basisbevilgninger til arkitekt- og kunstutdanningen.

Fakultetet fremmet i 2007 et forslag om opprettelse av et Erasmus Mundus program innen **bærekraftig arkitektur**, sammen med École Nationale Supérieure de Architecture et de Paysage de Beurdeaux og Warsawa University of Technology. Vi fikk avslag på denne søknaden. Fakultetet ønsker **ikke** å fremme en ny søknad innen fagområdet, med søknadsfrist vår 2009. Dette skyldes mangel på personell.

Derimot ønsker AB-fakultetet å delta i Masterprogrammet, READS (Reinventing and Exploring Architectural Density and Sustainability) som er et samarbeid mellom :

- LI - University of Liechtenstein – **ULI**
(Institute of Architecture and Planning, LI)
 - Academie van Bouwkunst – **AVB**
(Amsterdam Academy of Architecture, NL)
 - sint-lucas architectuur – **SLA**
(Sint Lucas School of Architecture, BE)
 - University College Dublin – **UCD**
(UCD School of Architecture, Landscape & Civil Engineering, IE)
- og NTNU ved AB-fakultetet.

LI - University of Liechtenstein – **ULI** (Institute of Architecture and Planning, LI) skal være koordinerende institusjon. Dette er fremmet som egen søknad.

I et internasjonalt utdanningsmarked innser fakultetet at det er nødvendig med en lang rekke engelskspråklige emner, og vi har gode erfaringer med undervisning på engelsk. Flere av de videregående emnene i 4. og 5. årskurs (antatt ca 15%) undervises allerede på engelsk, og fakultetet vil arbeide for å videreutvikle tilbudet av engelskspråklige emner.

2.3 Forslag til studieprogramportefølje og dimensjonering for studieåret 2010/2011

Fakultet for arkitektur og billedkunst vil innenfor vårt faglige ansvarsområde tilby følgende studier for studieåret 2010/2011:

- 2.3.1 Bachelorstudiet i billedkunst (180 studiepoeng) med en opptaksramme på 15 studenter.
- 2.3.2 Masterstudiet i billedkunst(120 studiepoeng) med en opptaksramme på 15 studenter.
- 2.3.3 Masterstudiet i arkitektur (300 studiepoeng) med en opptaksramme på 85 studenter, hvorav 75 til første årskurs, og 10 til høyere årskurs.
- 2.3.4 Masterstudiet i fysisk planlegging(120 studiepoeng) med en opptaksramme på 20 studenter.

- 2.3.5 Masterstudiet i eiendomsutvikling og forvaltning (120 studiepoeng) med en opptaksramme på 20 studenter.
- 2.3.6 Masterstudiet i byøkologisk planlegging (120 studiepoeng) med en opptaksramme på 15 studenter.
- 2.3.7 Erfaringsbasert master i eiendomsutvikling og forvaltning (90 studiepoeng) med en opptaksramme på 20 studenter.
- 2.3.8 Erasmus Mundus masterprogram i READS - Reinventing and Exploring Architectural Density and Sustainability. Opptaksramme på maks 30 internasjonale studenter. Antatt norsk andel 5-10 studenter.

De foreslåtte opptakstall tar ikke hensyn til brev fra Rektor av 18.02.09, sak 2008/4807, men er basert på dagens økonomiske rammer.

3. Andre undervisningstilbud

3.1 Etter og videreutdanning

Det planlegges å tilby 10 ordinære EVU-kurs innefor fakultetets fagområde, samt et erfaringsbasert masterprogram innen eiendomsutvikling og forvaltning (90 studiepoeng). Kfr pkt 3.7

3.2 PhD undervisning

Fakultetet har en portefølje på 8 PhD-emner for studieåret 2009/10, og vi antar at tilsvarende vil tilbys i studieåret 2010/11.

3.3. Undervisningstilbud til andre fakulteter.

Tverrfaglighet er viktig for NTNU. Tverrfaglighet er arbeidsintensivt, og fakultetet ser et stort behov for å videreutvikle eksisterende programmer, og iverksette flere tverrfaglige prosjekter som det p.t. arbeides med. Fakultetet tilbyr 15 enkeltemner til andre studieprogram inklusive perspektivemnene.

Med AB- fakultetets anstrengte undervisningskapasitet, medvirker den undervisning vi gir til andre fakulteter negativt på det undervisningstilbudet vi kan tilby egne studenter.

For perspektivemnene er det ønske om antallsbegrensning. Dette gjelder følgende emner:

- AAR1050 Formgiving med 150 studenter
- BK1000 og BK 1050 Grafiske teknikker med 10 studenter i hvert semester

4. Ressurstilgang

Både arkitektur og billedkunst er veiledningsintensiv. Billedkunststudiene forutsetter dessuten studentarbeidsplasser for praktisk, kunstnerisk arbeid, noe som begrenser inntaket av antall studenter.

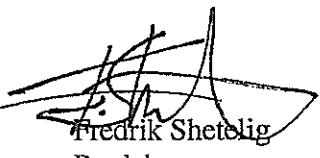
De lokaliteter som AB - fakultetet disponerer, er på ingen måte tilfredsstillende for gjennomføring av de undervisningsoppgaver vi har ansvar for. Dette gjelder spesielt studentarbeidsplasser.


Den høye kontakttiden, student/lærer, betyr at vi bruker store ressurser til undervisning, og dette har ført til mindre tid til forskningsvirksomhet i.h.t de normer som gjelder for universitetene. Men fakultetet er inne i en positiv utvikling med hensyn til forskningsaktiviteten.

Undervisning innen fagområdene kunst og arkitektur krever en kompleks faglig stab. Det er nødvendig at kompetansen finnes på fakultetet, og kompetansen kan ikke "shoppes" hvor som helst.

Hilsen


Tore Høyen
Dekanus


Fredrik Shetelig
Prodekan


Helge G. Gravås
Avdelingsleder, studie



Notat

Til: Jon Inge Resell

Kopi til:

Fra: Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk

Studieprogramporteføljen ved IME-fakultetet 2010/2011

Vi viser til forespørsel av 12.01.09, der fakultetet er bedt om å melde inn forslag til studieprogramportefølje for 2010/2011.

IME fremmer følgende forslag til endringer i studieprogramporteføljen for 2010/2011:

- Gjeninnføring av opptak til 2-årig master i Energi og miljø (MIENERG) med endring av navn til Energibruk og energiplanlegging
- Søknad om Erasmus Mundus "Embedded Computer Systems" (EMECS)

Fakultetet har også mottatt et forslag om opprettelse av et tverrfaglig og tverrinstitusjonelt toårig masterprogram i audiologi. Fakultetet *ønsker ikke* å fremme dette forslaget. Siden saken er av prinsipiell interesse og det ikke kan utelukkes at den blir fremmet gjennom andre kanaler, vil vi i det følgende gi en begrunnelse for vår innstilling.

1. Toårig master i energibruk og energiplanlegging (MIENERG)

Før MSELPOWER ble etablert, kunne norske ingeniører med bachelorgrad i elkraftteknikk ta 2-årig påbygging i energi og miljø (MIENERG). MIENERG er ikke formelt nedlagt av NTNUs styre, men det er ikke laget studieplan og heller ikke gitt opptaksramme til dette programmet fra og med 2006.

Endringer i bachelorutdanningene i Norge med etablering av flere bachelorgrader i energiteknikk/energi og miljø har aktualisert innføring av et 2-årig masterprogram ved NTNU som påbygging for kandidater fra disse programmene. Eksempelvis har kandidater med bachelor i energi og miljø fra Høgskolen i Oslo ingen mulighet for påbygging til master ved NTNU i dag. For å gi et tilbud til disse kandidatene, ønsker vi å utnytte MIENERG-programmet ved å lage en studieplan som passer, basert på emner som inngår i 4. og 5. årskurs ved studieretning Energibruk og energiplanlegging på energi og miljø. Programmet vil avvike vesentlig både fra MSELPOWER og MIPROD (studieretning energi, prosess og strømning), og vi tror det vil være liten grad av

Postadresse	Org.nr. 974 767 880	Besøksadresse	Telefon	Saksbehandler
7491 Trondheim	E-post: postmottak@ime.ntnu.no	Sem Sælunds vei 5	+47 73 59 42 02	Vegard Rønning
	http://www.ntnu.no		Telefaks +47 73 59 36 28	Tlf: +47 73 59 42 05

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

konkurransen mellom MIENERG og disse to programmene. MIENERG vil være et tilbud til kandidater som ikke kan søke på noen av de to andre programmene.

Læringsmål vil i stor grad være sammenfallende med de deler av læringsmålet for MTENERG som dekker studieretning Energibruk og energiplanlegging.

Vi mener det ikke vil være nødvendig å etablere nye emner for å realisere studieplan for MIENERG. Studieplanen for studieretning Energibruk og energiplanlegging på Energi og miljø vil danne utgangspunktet for studieplanen for det 2-årige programmet. Som det fremgår av vedlagte studieplaner for 2009/10, er denne retningen delt i tre hovedprofiler. For MIENERG må antall hovedprofiler vurderes ut fra læringsmål for programmet.

Studier som kan gi grunnlag for opptak til MIENERG omfatter:

- BSc i energiteknologi, Høgskolen i Bergen
- BSc i energi og miljø i bygg, Høgskolen i Oslo
- BSc i fornybar energi, Universitetet i Agder
- BSc i energi og miljøfysikk, Universitetet for miljø- og biovitenskap

Som for andre programmer der det finnes både 5-årig og 2-årig program, vil det være naturlig å se opptaksramme for MTENERG og MIENERG i sammenheng.

Vi ser for oss at 5-10 studenter pr år vil følge MIENERG-programmet.

Arbeidsmarkedet vil bestå av rådgivende ingeniørfirmaer innenfor energiområdet, energiforsyning og offentlige etater som ENOVA og NVE samt kommuner.

Siden MIENERG allerede eksisterer, går vi ut fra at NTNUs styre ikke trenger å behandle opprettelse av nytt program. Det understrekes at vi herved søker om at programmet skifter navn til "Energibruk og energiplanlegging". Hensikten er at navnet på en bedre måte skal reflektere det faglige innholdet. Studieplanen vil i hovedtrekk følge den vedlagte plan for studieretningen med samme navn; endelig forslag til studieplan samt forslag til opptaksramme vil bli meldt inn på vanlig måte høsten 2009.

2. Erasmus Mundus Embedded Computer Systems (EMECS)

Søknaden og vedtaket av dekanus ved IME-fakultetet er vedlagt.

3. Toårig mastergrad i audiologi

IME har fra altså mottatt vedlagte forslag om opprettelse av et tverrfaglig og tverrinstitusjonelt toårig masterprogram i audiologi ved NTNU/HiST. Vi vil i det følgende først gi en overordnet faglig vurdering og deretter peke på andre relevante forhold, delvis knyttet til styrevedtak S-72/06 og studiedirektørens kravspesifikasjon av februar 2009. IMEs konklusjon er gitt til slutt i punkt 3.3.

3.1. Overordnede faglige vurderinger

Feltet audiologi er beskrevet i det foreliggende forslag som et tverrfaglig fagområde som involverer disiplinene teknologi (akustikk/elektronikk), psykologi, fonetikk og medisin.

Det finnes ikke noe faginstitut som har et tydelig "eierskap" til feltet; fagfeltet lever snarere i grenselandet mellom flere miljøer ved IME, DMF, HF, SVT og HiST.

Det er derfor naturlig å knytte forslaget til en prinsipiell drøfting av utdanning på masternivå knyttet til tverrfaglig forskning. Det foreligger i hovedsak to ulike tilnærminger:

Disiplinsprinsippet tar som utgangspunkt at tverrfaglig forskning i seg selv ikke bør være drivende for utvikling av studieprogrammer: Studieprogrammer bør være forankret i mest mulig generiske fagdisipliner og defineres ut fra gode kompetanse- og læringsmål som igjen er mest mulig generiske. Den spesifikke faglige fordypning for den enkelte student innenfor et program, knyttet til forskningsaktiviteten ved NTNU, er i denne sammenheng av underordnet betydning så lenge de overordnede kompetanse- og læringsmål oppnås. En slik tilnærming innebærer et konservativt men ikke statisk syn på den vitenskapelige utvikling; gjennom det vi kan kalle den vitenskapelige evolusjon vil nye disipliner og dermed behov for nye studieprogrammer oppstå. Konsekvensen er imidlertid at det primære mål for utvikling av tverrfaglighet i NTNUs masterutdanningsportefølje vil være å finne samarbeidsformer mellom eksisterende programmer som basert på tverrfaglig forskningssamarbeid har et fellesskap eller et potensial for fellesskap. En naturlig parallell kan her trekkes til det behov en har sett for å legge forholdene til rette for kopling av forskere fra ulike fakulteter og enheter innenfor rammen av tematiske satsingsområder.

Integrasjonsprinsippet tar tvert imot som utgangspunkt at det er ønskelig at fag- eller anvendelsesområdet knyttet til tverrfaglig forskning eller områder der tverrfaglig forskning kan forventes å bli utviklet, også bør kunne være drivere for utvikling av nye masterprogrammer. Det tverrfaglige perspektiv blir innenfor denne rammer det overordnede for studieprogrammet, og skillet mellom eksisterende fagdisipliner viskes ut innenfor programmet og hos den enkelte student. I og med at det overordnede faglige perspektiv innenfor programmet er tverrfaglig, vil studenter med en bachelorutdanning som kan anses relevant for det tverrfaglige fellesskapet, kunne tas opp til programmet. De faglige krav for opptak blir dermed i vesentlig grad mindre spesifikke enn de krav som stilles for opptak til disiplinbaserte masterprogrammer.

Det foreliggende forslag kan sies å legge integrasjonsprinsippet til grunn. IME er av flere grunner skeptisk til denne typen programmer og mener NTNU først og fremst bør følge disiplinprinsippet. Integrasjonsprinsippet strider mot en grunnleggende forutsetning for tverrfaglig forskning, nemlig dyp disiplin kunnskap hos den enkelte aktør: For at tverrfaglig samarbeid skal gi den ønskede merverdi, er det viktig at den enkelte fagperson har dybdekunnskap innen sitt fag eller disiplin. Det at den enkelte student eller fagpersons primære kompetanse er "tverrfaglig" vil derfor *ikke* bidra til å legge et godt grunnlag for tverrfaglig forskning.

Det foreslåtte programmet har ikke etablert læringsmål utover at "det skal gi mulighet for fordypning innen tekniske, psykologiske og fonetiske områder innen audiologien. Studiet har

hovedvekt på rekruttering til forskning og utdanning." IME mener nye programmer bør ha en mer presis beskrivelse av læringsutbyttet og et videre perspektiv når det gjelder mulige arbeidsområder for de utdannede kandidater, jf. oppfølgingen av Bologna-prosessen gjennom NOKUTs kriterier for kvalitetssikring og det nylig etablerte nasjonale kvalifikasjons-rammeverket for høyere utdanning. IME er av den oppfatning at kandidater utdannet i programmer basert på disiplinprinsippet vil stå vesentlig bedre rustet for et fremtidig arbeidsmarked, fordi generisk disiplinarykunnskap bidrar til å sikre at kandidatene kan finne arbeid innenfor et relativt bredt spektrum av samfunn og næringsliv.

IME vil også fremheve ytterligere et forhold som taler for disiplinprinsippet, nemlig at det bør vektlegges at studieprogresjonen i universitetsstudier etter 3+2-modellen bør være slik at bachelorstudiet gir en bred faglig plattform, mens masterstudiet bidrar til å gi dybdekunnskap basert på kunnskapsplattformen fra bachelorstudiet. IME mener dette er en naturlig tolkning av punkt 8) i studiedirektørens kravspesifikasjon for etablering av nye studieprogram. IME kan ikke se at det her foreligger en tilstrekkelig faglig sammenheng mellom bachelor- og masterutdanningen, med mulig unntak for de studenter som rekrutteres fra HiSTs audiografutdanning.

Det en eventuelt kunne tenke seg som en mulig løsning, var

- Audiologiutdanning basert på bachelorutdanningen fra HiST
- En tværfaglig klynge med deltagelse fra relevante programmer ved de respektive fakulteter.

Dette er en løsning som forutsetter at audiologi som fagområde eller disiplin gis en tydeligere definisjon og klar organisatorisk forankring. IME registrerer at audiografutdanningen først og fremst er en praktisk rettet helse- og sosialfaglig yrkesutdanning. (De viktigste oppgavene for en audiograf er å gjennomføre ulike hørselstester og tilpasse hørselstekniske hjelpemidler, inkludert høreapparat. Audiografen skal også veilede, undervise og forebygge hørselsproblemer.) Studiet er basert på generell studiekompetanse og inneholder ingen MNT-emner så vidt IME har kunnet fastslå. Studentene har dermed en profil svakt tilpasset masterstudier ved IET, som har en tung MNT-profil. IME anser det derfor som lite ønskelig at en audiologiutdanning med rekruttering fra HiSTs audiografutdanning eventuelt forankres ved IME.

IME understreker at en vil være åpen for opprettelse av en hovedprofil i audiologi innenfor IMEs masterutdanning i elektronikk. En slik hovedprofil kan da eventuelt inngå i en "klynge" av hovedprofiler innen masterprogrammer som er knyttet til "Trondheimsgruppen for audiovitenskap".

3.2. Andre forhold

IME har ikke vært i kontakt med eller mottatt henvendelser fra andre fakulteter om dette forslaget, jf. punkt 9) i studiedirektørens kravspesifikasjon. Det foreligger heller ingen uttalelse fra noen av de involverte institutter eller fakulteter utenom IME om at det vil bli allokert ressurser til programmet eller om at audiologi som fagområde inngår i enhetenes strategiplaner. IME har heller ikke mottatt noen forslag om hvordan man skal omdisponere for å få ressurser til dette programmet, jf. vedtakspunkt b) i styresak S-72/06.

3.3. Konklusjon

En eventuell opprettelse av et nytt studieprogram må tas etter en avveining av prinsipielle faglige vurderinger, faglig-politiske argumenter basert på fagområdets styrke og potensial, ressursmessige begrensinger, samt samfunnsmessige behov. På bakgrunn av ovenstående drøfting og den foreliggende programskissen kan IME ikke se at det er grunnlag for opprettelse av en tverrinstitusjonell masterutdanning i audiologi, verken basert på den foreliggende programskisse eller som en utdanning utelukkende bygget på 3-årig audiografutdanning. IME er derimot åpen for opprettelse av en hovedprofil i audiologi innenfor IMEs masterutdanning i elektronikk. En slik hovedprofil kan gjerne inngå i en tverrfaglig klynge av spesialiseringer innenfor audiologi ved NTNU.

Kristian Seip
prodekanus

Vegard Rønning
rådgiver

Vedlegg: Dekanus sin godkjenning av EMECS-søknad
 EMECS-søknad (3 vedlegg)

✓

Studieprogramporteføljen 2010/11 ved IET

IET søker med dette om opprettelse av et nytt tverrfaglig 2 -årig masterprogram i audiologi (se vedlegg). Vi planlegger ingen andre endringer i studieprogram porteføljen for 2010/11.

Bojana Gajic

FUS-vedtak av 08.05.09 om MSc-forslaget om Renewable Energy ved IVT:

Sak 29/2009: Renewable energy. Nytt internasjonalt 2-årig studieprogram.

- Søknad om nytt 2-årig studieprogram i Renewable energy fra IVT
- Notat fra IVT v/prodekan Svein Remseth
- Saksframlegg med forslag til vedtak

Fra drøftingene: Det er en generell oppfordring fra Styret om å etablere nye studieprogram innenfor NTNUs satsingsområder. Senter for fornybar energi har tatt initiativ til et nytt program i Renewable Energy. Prosessen fra de impliserte fakultetene har ikke vært tilfredsstillende, men en oppnevnt arbeidsgruppe har gjort et godt arbeid. Imidlertid er læringsmålene for lite spesifikke. Saksframlegget virker uklart mht. hva man ønsker å tilby. Det er vanskelig å se fellesnevneren, kun en felles overbygning som tilkjennegir fagområdet, ellers ulike studieretninger med ulike opptakskrav og læringsmål som har lite felles. Utfordringen er synliggjøring av utdanningstilbudene innenfor NTNUs satsingsområder. Det er ulike oppfatninger om hvor mye saken haster. Men sett i fht. internasjonal utvikling og NTNUs posisjon innenfor forskningen på fagområdet er fornybar energi meget aktuelt. Næringslivet i Norge mangler kandidater som kan gå aktivt inn i videre utvikling av næringslivet innenfor fagfeltet, spesielt innenfor solceller. Dette tilsier at saken haster. Et kompromiss kan være at enkelte studieretninger går inn i eksisterende program. Masterprogrammet Hydro-power Development vil kunne fortsette som i dag. Men arbeidet med etablering av et nytt, bredere masterprogram i Renewable Energy bør fortsettes med sikte på formell opprettelse og første opptak av studenter høsten 2011.

Fakultetene ble koblet inn i prosessen relativt sent. Det bør utarbeides en kort veiledning om hvordan fagmiljøene går fram ved etablering av nye program (forskjellig fra/noe enklere enn den eksisterende kravspesifikasjon for nye studieprogram).

Vedtak:

1. FUS ser ikke at det er tilstrekkelig grunnlag for å opprette et nytt 2-årig internasjonalt masterprogram i teknologi, *Renewable Energy*, slik det nå er presentert.
2. FUS ser et generelt behov for en tydeligere presentasjon av eksisterende utdannings-tilbud innenfor NTNUs hovedsatsningsområder.
3. FUS etterlyser en bedre veiledning til fagmiljøene om framgangsmåten ved etablering av nye studieprogram.

Notat

Til: Forvaltningsutvalget for sivilingeniørstudiet (FUS), NTNU

Kopi til: Dekanus Ingvald Strømmen, pro-dekanus Asbjørn Rolstadås, seksjonsleder Hilde Lysne, fak.-direktør Erik Lund

Fra: Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi

Signatur: Svein Remseth

Forslag om nytt 2-årig masterprogram "Fornybar energi"

Innledning

En arbeidsgruppe bestående av Trygve T. Mongstad (SFFE), Turid Worren Renaas (IFY), Geir Moe (BAT), Johan E. Hustad (EPT), Ånund Killingtveit (IVM) og Eilif Hugo Hansen (ELKRAFT) har utarbeidet et forslag til søknad om opprettelse av et 2-årig internasjonalt masterprogram i fornybar energi, med engelsk tittel MSc Programme in Renewable Energy Technologies (Rentech).

Et slikt forslag er i tråd med NTNU sin strategi om å knytte utdanning på masternivå til de strategiske satsningsområdene. Forslaget er et viktig og nyttig innspill i denne sammenheng og arbeidsgruppen fortjener stor takk for arbeidet som er nedlagt i å lage en søknad som dekker noen viktige områder av det som også kunne benevnes fornybar energiproduksjon. Arbeidsgruppen forankrer forslaget på en god måte til strategien.

Det som her kort omtales i det etterfølgende er selvsagt ikke basert på grundige vurderinger, men må ses på som et uttrykk for at vi skal legge til rette for fellesskapet, men også gi gode muligheter for utvikling av de enkelte interessemiljøer så lenge dette ikke er uheldig for helheten.

Ulikheter i tilnærming mellom studieretningene – behov for videre utviklingsarbeid

Den delen av søknaden som går på beskrivelse og dels bakgrunn/motivasjon for de enkelte studieretningene i det foreslåtte programmet slik det fremstår i det som er fremsendt pr 30 april, må vel tolkes slik at det er noe ulike holdninger til om dette studieprogrammet bør etableres allerede for studieåret 2010/2011. Fra en ganske omfattende korrespondanse rundt dette initiativet mellom medlemmer i arbeidsgruppen og tilgrensende fagmiljøer er det framtrædende at det vil være sterkt ønskelig med ytterligere bearbeiding av problemstillinger rundt utdanning innen ikke bare fornybar energi, men også bredere innen energiområdet. Dette handler noe om innhold i studieretningene og

Postadresse 7491 Trondheim	Org.nr. 974 767 880 E-post: svein.remseth@ntnu.no	Besøksadresse Rich Birkelands vei 1A Gløshaugen	Telefon + 47 73 59 47 00 Telefaks + 47 73 59 47 01	Prodekan utdanning Svein Remseth Tlf: + 47 73594678
--------------------------------------	--	--	---	--

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

om utdanningskvalitet, men ikke minst om ulike måter å organisere utdanning på når det strategiske området går på tvers av fagdisipliner og med grenseflater inn mot eksisterende studietilbud. Generelle problemstillinger i forhold til dette er behandlet i den arbeidsgruppa som ble oppnevnt for å vurdere modeller for struktur og organisering av tverrfaglighet i studieporteføljen. anbefalinger derfra kan tas med i videre arbeid. I tillegg til organisering og struktur er det også snakk om innbyrdes konkurranse om studenter mellom ulike fagmiljø. Også det bør adresseres på en objektiv måte.

Disiplintilknytning av studietilbud er en viktig del av at det kan oppnås internasjonalt konkurransedyktig kvalitet. Innspill om ønskede kompetanseprofiler som etterspørres innenfor et satsningsområde både hos næringsliv og i videre forskning/utvikling vil i stor grad kunne gå på tvers av disiplinene. Et bredt samspill bør derfor tilstrebes mellom interessenter (disiplinmiljøer og anvendere) i et tverrfaglig studietilbud.

Synlighet og markedsføring av studietilbud

Det antas at det ikke er stor uenighet om at vi bør synliggjøre og tilby studietilbud innen fornybar energi (energiproduksjon). Noen av delmiljøene som har arbeidet med den foreliggende søknaden og som ønsker å komme raskt i gang med rekruttering bør kunne få se på muligheten for å fremme sitt studietilbud som en studieretning/fordypning innenfor et eksisterende program der dette kan være naturlig. Det kan forutsettes en samordning i en større sammenheng etter en videre utredning innen energiområdet eller som del av en slik videre utredning. Et aktuelt utgangspunkt kan være nasjonal 2-årig master som gis på engelsk. Dette vil kunne gi verdifull generell informasjon om god markedsføring av studietilbud innenfor et bestemt område.

Videreføring av samordnet arbeid med et bredt studietilbud innen energiområdet

Den foreliggende søknaden og bakenforliggende strategi bør i alle fall lede til at det etableres videre utredningsarbeid for å få etablert et studietilbud inn mot fornybar energi med det omfang som er strategisk ønskelig både fra den gruppen som nå har levert søknad og fra andre interessenter.

Søknad: Internasjonalt Masterprogram i fornybar energi

Etablering av 2-årig, internasjonalt studieprogram:
MSc-Programme in Renewable Energy Technologies (Rentech)
Gradsnavn: Master of Science in Engineering

Med dette fremmes en søknad om å opprette et nytt 2-årig internasjonalt masterprogram innen fornybar energi. Studieprogrammet vil ha en flerfaglig profil, og i stor grad bygge på eksisterende emner og studieprogrammer. Studieprogrammet vil ha oppstart i studieåret 2010/2011. Programmet vil rette seg mot internasjonale studenter og studenter fra andre norske universiteter med relevant bachelor-bakgrunn.

Bakgrunn

Utviklingen har vært sterk innen fornybare energikilder over de siste årene. I EU har vi sett en enorm industriutvikling innen fornybar energi, og krav til klimavennlighet og forsyningssikkerhet vil fortsette å drive denne utviklingen fremover i årene som kommer. I Norge vil vi også se en sterk utvikling fremover, i forbindelse med innføring av fornybar energi i nye sektorer, økt eksport av elektrisitet og reduksjon av utvinning av olje og gass. EUs fornybardirektiv vil ved innføring sette krav til energiproduksjon og utnyttelse i Norge i perioden 2009-2020, og det vil bli behov for ny arbeidskraft og utvikling av bedre teknologi.

Tildelingen av Forskningssentrene for miljøvennlig energi (FME) i februar 2009 viste at NTNU og SINTEF allerede innehar en nasjonalt ledende posisjon i forskning og utvikling av fornybar energi. NTNU og SINTEF deltar i seks av de åtte nye sentrene. De seks sentrene som er knyttet opp mot NTNU og SINTEF er

- BIGCCS Centre – Karbonfangst og lagring
- CEDREN – Miljødesign av fornybar energi
- CenBio¹ – Innovasjon innen bioenergi
- NOWITECH – Offshore vindenergi
- The Norwegian Centre for Solar Cell Technology² – Solceller
- ZEB – Nullutslippsbygninger

Disse seks sentrene vil gi en sterk økning i forskningsinnsatsen innen miljøvennlig energi.

FME-sentrene utgjør kun én del av regjeringens styrkede innsats innen forskning på miljøvennlig energi. Forskningsmidlene tilknyttet dette området vil i perioden 2008-2010 øke fra 70 millioner (2008) til 300 millioner (2009) til 600 millioner (2010). FME-sentrene står for i overkant av 110 millioner per år av denne satsingen.

¹ Prosjektansvarlig for senteret er Universitetet for miljø- og biovitenskap (UMB), men NTNU og SINTEF er viktige samarbeidspartnere.

² Prosjektansvarlig for senteret er Institutt for energiteknikk (IFE), men NTNU og SINTEF er viktige samarbeidspartnere.

Statkrafts Havenergiprogram, som ble etablert i 2008, er et samarbeid mellom Statkraft og NTNU, Uppsala Universitet (Sverige) og DTU (Danmark). Dette programmet valgte også å legge ledelsen til NTNU.

Den sterke økningen i forskningsinnsatsen vil, sammen med ambisiøse mål om økning i fornybar energi-produksjonen, stille store krav til utdanning av flere teknologer, både på master- og PhD-nivå. Det er naturlig at NTNU følger opp denne trenden ved å styrke utdanningstilbudet innen fornybar energi.

Blant studenter på NTNU er det observert sterk interesse for å jobbe med fornybar energi, men tilbakemeldinger fra studentene viser at de har vanskeligheter med å finne ut hvordan de skal tilnærme seg feltet gjennom eksisterende strukturer. Ved etablering av denne internasjonale mastergraden vil vi tilfredsstille et eksisterende behov hos studentene. Studenter fra relaterte integre masterprogram kan benytte seg av dette studieprogrammet ved å følge prinsippet om ”innvalg emne for emne”. Det antas også at studiet vil tiltrekke seg et betydelig antall internasjonale studenter.

Innføringen av et slikt program vil også være viktig for synligheten av NTNU, både nasjonalt og internasjonalt. Flere norske universiteter har i det siste etablert nye studieprogrammer innen fornybar energi (med hovedvekt på bachelor-studier), og har fått mye oppmerksomhet og høye søkertall. NTNU bør følge opp, og vise at universitetet makter å formidle forskningsaktivitetene innen miljøvennlig energi ut til industri og næringsliv gjennom utdanning av gode teknologer.

Når studieprogrammet etableres, vil den eksisterende internasjonale mastergraden *Hydropower Development* bli en del av dette. Den internasjonale mastergraden *Electric Power Engineering* vil ha et tett samarbeid med Rentech-programmet, og ønsker å samarbeide om profilering. Det understrekes med dette at etableringen ikke vil medføre at NTNU får flere studieprogram, noe som er bra med tanke på kritikken som rettes mot NTNU i Steinbach-rapporten³ fra 2008, der det hevdes at NTNU har for mange studieprogram.

Læringsmål

Studieprogrammet vil tilby en utdanning i verdensklasse innen det voksende området fornybar energi, innenfor områdene der NTNU har sine styrker. Utdanningen vil være forskningsbasert, og forberede studentene på en karriere innen utvikling av nye teknologier, samt gi et godt grunnlag for sentrale posisjoner i eksisterende industri innen områdene vann-, bio-, sol- og vindenergi.

Kravspesifikasjon

Dette forslaget til etablering av en ny internasjonal mastergrad innen fornybar energi er organisert og nummerert i henhold til malen gitt av ”*Kravspesifikasjon til hjelp for fakultetene ved etablering av nye studieprogram*”. Det forberedende arbeidet er utført på et initiativ av Senter for fornybar energi (SFFE), i nært samarbeid med de involverte fakultet og institutt, samt Studieavdelingen ved NTNU. Forslaget er utarbeidet av en

³ *Evaluation of the Engineering Education at NTNU*, Steinbach m. fl., 2008

arbeidsgruppe bestående av: Trygve T. Mongstad (SFFE), Turid W. Reenaas (IFY), Geir Moe (BAT), Johan E. Hustad (EPT), Ånund Killingtvedt (IVM) og Eilif Hugo Hansen (ELKRAFT).

1. Strategisamsvar

Dette studieprogrammet vil passe meget godt inn med målene i NTNUs hovedstrategi *NTNU 2020 – Internasjonalt fremragende*. Det vil falle naturlig under NTNUs strategiske satsingsområde *Energi og petroleum, ressurser og miljø*.

I NTNUs strategi nevnes det flere utfordringer knyttet til hovedmålet om å bli internasjonalt fremragende. Studieprogrammet MSc in Renewable Energy Technologies (Rentech) vil særlig besvare tre av disse, nemlig;

- *rekruttere fremragende studenter og forskere gjennom å tilrettelegge attraktive studietilbud og skape konkurransedyktige arbeidsbetingelser og læringsmiljø*

Vi håper å kunne se en lignende respons som vi har sett med programmet Industriell Økologi (Indecol), som bidro til at NTNU i 2008 ble kåret til Europas mest bærekraftige universitet for ingeniørutdanning⁴. Indecol-programmet har spilt en viktig rolle i rekrutteringen av fremragende forskere og studenter internasjonalt.

- *synliggjøre universitetet gjennom å formidle og markedsføre NTNUs styrkeområder nasjonalt og internasjonalt*

Fornybar energi er et populært begrep i media og i samfunnet generelt, og det antas at NTNU vil tiltrekke seg betydelig oppmerksomhet både nasjonalt og internasjonalt ved opprettelse og videre profilering av programmet.

- *generere tilstrekkelige investerings- og driftsmidler gjennom å synliggjøre NTNUs kompetanse og tilby vårt engasjement overfor myndigheter, forskningsråd og næringsliv – regionalt, nasjonalt og internasjonalt*

Dette punktet i strategiplanen til NTNU passer i forbindelse med studieprogrammet godt sammen med regjeringens satsing. Som nevnt i bakgrunnen til dette forslaget, vil vi se en sterk økning i forskningsmidlene til fornybar energi over de neste årene, og det anses som strategisk riktig å flagge NTNUs utdanningstilbud innen fornybar energi høyt for å opprettholde posisjonen som landets ledende innen fagområdet.

I NTNUs strategidokument, under punktet *Internasjonalisering* i hovedpunktet *Utdanning* nevnes det følgende resultatmål for 2010:

- *Antall felles studieopplegg med utenlandske universiteter øker med 25 % i forhold til nivået i 2007*
- *Antall virksomme avtaler om gradssamarbeid med utenlandske universiteter øker med 100 % i forhold til i 2007*
- *Antall inn- og utreisende studenter øker med 5 % innenfor hver gruppe i forhold til 2007*

Rentech-programmet vil støtte opp om de to første punktene under utdanningsmålene for 2010, ved at studieretningene vil kunne bli innpasset i det eksisterende programmet Innovative Sustainable Energy Engineering, som har oppstart høsten 2009. Dette programmet er et samarbeid mellom de ledende tekniske universitetene i Norden. I

⁴ EESD Observatory, 2008.

programmet deltar, i tillegg til NTNU, KTH (Sverige), Chalmers (Sverige), TKK (Finland), DTU (Danmark) og HI (Island). NTNU tilbyr i dag gjennom dette programmet fordypninger i naturgasssteknologi og industriell økologi. For det siste punktet vil programmet gi en positiv effekt, da det vil trekke til seg internasjonale studenter. Det antas at studenter fra EU-området vil være særlig interessert i et slikt tilbud.

Det er også naturlig å nevne punktet *Nyskaping* i strategidokumentet. Det har vært sett at innovasjon innen fornybar energi har vært svært viktig for etableringen flere nye selskaper knyttet til NTNU. Vi kan her nevne selskaper som ChapDrive, Smartmotor, Pelagic Power, MemfoACT og WindFlip. Det er sannsynlig at etableringen av et studieprogram innen fornybar energi vil styrke denne trenden ytterligere, og dermed tilrettelegge for flere nyetableringer i fremtiden.

Lokale strategier

Det nye studieprogrammet passer, med de gitte studieretningene, meget godt sammen med de nye forskningssentrene for miljøvennlig energi (FME), som er nevnt under avsnittet *Bakgrunn*. Disse vil i løpet av de kommende årene etableres som sterke forskningsmiljø innen sine ulike retninger, og vil være naturlige samarbeidspartnere. Etableringen av en internasjonal mastergrad innen fornybar energi vil samsvare med FME-sentrenes forpliktelser i forhold til formidling og internasjonalisering. FME-sentrene vil kunne tilby veiledning for studenter i prosjekt og masteroppgave, både internt på NTNU og gjennom eksterne partnere.

Ved å opprette et flerfaglig studieprogram innen fornybar energi vil vi se synergieffekter ved å se de ulike fagfeltene under samme paraply. Dette vil kunne bidra til økt samarbeid mellom fagmiljøer, og flere tverrfaglige prosjekter. Det antas videre at et bredt studieprogram som dette vil utgjøre et robust og varig utdanningstilbud, som under den originale rammen vil kunne tilpasses fremtidig utvikling innen industri, energietterspørsel og forskning.

2. Krav til masterprogram i følge forskrifter

Det foreslåtte studieprogrammet er i overensstemmelse med *Forskrift om studier ved NTNU* og *Nasjonal forskrift om krav til mastergrad*.

3. Studieplan og emnebeskrivelser

Det overordede læringsmålet for studieprogrammet er å gi studentene en fordypning i én av fire ulike teknologier innen fornybar energi. Programmet vil omfatte studieretningene vannkraft, solceller, fornybar energi fra havet og bioenergi. Hovedfokus for studiet vil være teknologiutvikling innen de respektive fagområdene, men vil også gi studentene en innføring til de ulike typene fornybar energi og hvordan samspillet mellom disse fungerer i et energisystem. Studiet vil i høy grad være forskningsbasert og gi et godt grunnlag for en videre karriere innen forskning og utvikling av nye teknologier.

Studieprogrammets omfang vil være 120 studiepoeng, og hovedstrukturen i studieplanen tenkes organisert i henhold til tabellen under:

Sem.	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
10	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	Prosjekt	Prosjekt	Studieretningsemne	K-emne
8	Ekspert i team Felles landsby	Studieretningsemne	Studieretningsemne	Studieretningsemne
7	Felles emne: TFY4300 Energi og miljøfysikk	Studieretningsemne	Studieretningsemne	Studieretningsemne

Studieprogrammet planlegges med 4 studieretninger/fordypninger:

- *Hydropower development*
- *Solar cells*
- *Offshore renewable energy*
- *Advanced bioenergy processes*

Mer detaljert informasjon om studieretningene, med opptaksgrunnlag og studieplaner for de enkelte spesialiseringene kan finnes i vedlegg 1-4. Studieplanen for studieretningen Hydropower development-spesialiseringen vil avvike noe fra de tre andre fordypningene, da dette er et etablert opplegg som har vært utviklet over flere år i nært samarbeid med vannkraftbransjen.

4. Fastsettelse av studieplan

Det foreslåtte internasjonale programmet er et flerfaglig studium. Forvaltningsutvalget for siv.ing.-utdanningen (FUS) fastsetter studieplanen, etter innspill fra programrådet via vertsfakultetet.

5. Kostnadsberegning og finansiering

Dette studieprogrammet har ingen ekstraordinære kostnader utover administrasjonskostnader. Utviklingen av tilbudet er finansiert gjennom Senter for fornybar energi (SFFE), og gjennom egen innsats fra de enkelte institutter og fakulteter som deltar i planleggingen.

Sekretær i programrådet/-utvalget (studiekonsulent fra Studie- og rekrutteringsseksjonen) har ansvar for veiledning og oppfølging av studentene, tilsvarende med andre internasjonale studieprogrammer.

Oppfølging og registrering av studentenes utdanningsplaner vil ivaretas av vertsfakultetet. Dette gjelder også for sekretærfunksjonen for studieprogramrådet. Fakultetet har også ansvaret for kvalitetssikring av studieplanen.

6. Oppdragsundervisning, egenbetaling

Dette punktet er ikke aktuelt for dette forslaget.

7. Antall studenter

Det forventes at det vil bli stor søkermengde⁵ til dette studieprogrammet, både internasjonalt og nasjonalt. Likevel anses det som fornuftig å sette grensene for opptaket for de enkelte studieretningene rimelig lavt:

- *Hydropower development*: 20 studenter (samme som i eksisterende program)
- *Solar cells*: 5 studenter
- *Offshore renewable energy*: 10 studenter
- *Advanced bioenergy processes*: 5 studenter

Slik vil det antallet studenter på masterprogrammet ved oppstart i 2010 være på 40 studenter. Grunnen til at antallet studenter på de forskjellige studieretningene er forskjellig, er relatert til fagområdets modenhet og knyttet til en vurdering av markedet for teknologer innen de ulike miljøene. For de tre sist nevnte studieretningene vil en opptrapping av antallet studenter gjennom de kommende år være aktuelt.

I tillegg kan programmet benyttes av interne studenter etter prinsippet ”innvalg emne for emne”. Flere ulike sivilingeniørprogram vil kunne danne et relevant grunnlag for å benytte seg av studieprogrammets hovedprofil gjennom dette prinsippet. Dette må i tilfelle skje etter de retningslinjer som er nedfelt i *Sak 66/2004 ”Internasjonale masterprogram som fordypning for sivilingeniørutdanningen”*⁶. Avhengig av studieretning, vil studieprogrammene som danner et relevant grunnlag for å benytte seg av studieprogrammet som hovedprofil omfatte bla. Bygg og miljøteknikk, Energi og miljø, Fysikk og matematikk, Industriell kjemi- og bioteknologi, Marin teknikk, Materialteknologi og Produktutvikling og produksjon.

Det har vært diskutert om studieprogrammet kan inngå som en studieretning i studieprogrammet Energi og miljø. I første omgang vil etableringen av studieprogrammet ikke få konsekvenser for Energi- og miljøstudiet. Det åpnes imidlertid for samarbeid, men en eventuell innpassing må skje i forbindelse med en større gjennomgang av utdanningstilbudet. Vedlegg 5 viser noen innspill fra Institutt for elkraftteknikk i forhold til dette forslaget.

8. Opptakskrav og rangeringsregler

Det foreslåtte 2-årige masterprogrammet vil følge samme opptaksregler som gjelder for andre engelskspråklige, 2-årige studieprogram på masternivå. Generelt vil dette medføre et krav til fullført teknologisk 3-4-årig bachelorgrad med basiskunnskaper i matematikk, fysikk og kjemi på minst BSc/BEng-nivå. I tillegg må bachelorgraden ha en profil som er relevant for fagområdet en ønsker opptak til. Videre følges rangering og språkkrav i henhold til de etablerte prinsippene for opptak. Detaljer om opptaksgrunnlaget for hver enkelt studieretning finnes i vedlegg 1-4.

For studenter på NTNU som allerede er tatt opp på et eksisterende integrert masterprogram, men som ønsker å benytte seg av Rentech-programmet som hovedprofil i sin grad, gjelder følgende: Etter prinsippet ”innvalg emne for emne” følger at det

⁵ Av tilsvarende program har vi sett at masterprogrammet International Sustainable Energy Engineering (ISEE) under opptaket i 2009 hadde 170 søkere på 20 opprinnelige plasser.

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

opprinnelig valgte studieprogrammet er faglig ansvarlig for fordypningsemnet og masteroppgaven, men det er naturlig at tema gis en faglig orientering i retning av valgt hovedprofil (fordypning).

9. Samarbeidende fakultet

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (IVT) og Fakultet for naturvitenskap og teknologi (NT) vil begge være involvert i studieprogrammet. IVT-fakultetet vil spille den mest sentrale rollen i forbindelse med de studieretningene som foreslås, og det vil derfor være naturlig at IVT tar rollen som vertsfakultet. En arbeidsgruppe bestående av en representant fra hver studieretning og en representant fra Senter for fornybar energi (SFFE), vil jobbe videre med å utarbeide forslaget til nytt studieprogram. De samme representantene vil inngå i et programråd.

10. Eksterne samarbeidspartnere

Studieprogrammet vil være nært knyttet til en lang rekke eksterne partnere gjennom forskningssentrene for miljøvennlig energi (FME) og Senter for fornybar energi (SFFE). De eksterne partnerne vil kunne bidra med veiledning på prosjekt- og masteroppgaver, motivasjonsforedrag og ekskursjoner.

11. Fellesgrader og fellesprogram

Masterprogrammet Innovative Sustainable Energy Engineering (ISEE) er, som nevnt under avsnittet *1. Strategisamsvar*, et masterprogram som er etablert som et samarbeid mellom de ledende tekniske universitetene i Norden, NTNU, KTH, Chalmers, TKK, DTU og HI. Programmet har oppstart i 2009, og NTNU tilbyr fordypning innen naturgasteknologi og industriell økologi. Arbeidsgruppen for opprettelse av Rentech-programmet har vært i kontakt med programrådet for ISEE-programmet, som åpner for at en eller flere av studieretningene i Rentech-programmet kan inngå som spesialiseringer også i ISEE-programmet, gjerne allerede fra oppstarten i 2010. Dette fremgår av korrespondanse med lederen for programrådet til ISSE gjengitt i vedlegg 6.

12. Markedsvurdering

Fornybar energi-området er et område i stor vekst både nasjonalt og internasjonalt. Solcelleindustrien erfarte en vekst på 40% årlig over perioden 2000-2008. I vindindustrien har vi sett en liknende vekst, bare i USA var det ved utgangen av 2008 totalt ca. 85.000 arbeidsplasser knyttet til vindkraftnæringen⁷, og i Storbritannia antas det at en offensiv satsing på fornybar energi fra havet vil kunne gi 50.000 nye arbeidsplasser⁸. Bioenergi har også hatt en sterk vekst internasjonalt over de siste årene, motivert av et ønske om å sikre energiforsyningen og redusere utslipp av klimagasser.

Nasjonalt i Norge har vi sett en saktere utvikling innen fornybar energi over de siste årene enn i Europa generelt. Dette er på grunn av at Norge har hatt en rikelig tilgang på energi, både fra fossile kilder og fra ren vannkraft. Men det er mye som tyder på at dette er i ferd med å snu. Regjeringen har satt et mål om å doble den nasjonale utnyttelsen av

⁷ AWEA Annual Wind Industry Report, Year Ending 2008

⁸ Estimert fra Bain Consulting, 2009.

bioenergi over perioden 2008-2020⁹. Innen fornybar energi fra havet har regjeringen satt offensive mål for Norge, og vi har flere ambisiøse prosjekter som får mye oppmerksomhet internasjonalt. Solcelleindustrien i Norge har opplevd en eventyrlig vekst over de siste ti årene, og har hatt problemer med å skaffe nok kompetanse i Norge. Videre vil vi se et økt fokus på ny produksjon av fornybar energi om Norge vedtar fornybardirektivet, som sannsynligvis vil pålegge en økning i den generelle fornybare energiproduksjonen på 15-20% innen 2020.

Vannkraften har sett en liknende utvikling internasjonalt som de andre formene for fornybar energi. Det er store uutnyttede ressurser på verdensbasis, og det har vært sett at norsk kompetanse har vært verdifull i utbygging av vannkraft på de fleste kontinenter. Nasjonalt er vannkraftsystemet godt utbygd, og nyutbygginger i dag ligger stort sett i klassen småkraft. Vannkraftbransjen har imidlertid et stort etterslep på rekruttering, og ulike kilder i bransjen karakteriserer det som en krisesituasjon, med det de selv kaller "forgubbing". I tillegg til utbygging av nye prosjekter, vil modernisering av eksisterende anlegg være meget aktuelt i årene som kommer, og en omstilling til mer effektkjøring kan stille større krav til kraftstasjonene. Det antas at det vil trenge 25 nyutdannede sivilingeniører per år i den nasjonale vannkraftbransjen i årene 2009-2013¹⁰. I tillegg kommer behov for eksperter i andre land og i norske energibedrifter som satser internasjonalt.

Vedlegg

Vedlegg 1: Detaljert studieplan for studieretning: *Hydropower development*

Vedlegg 2: Detaljert studieplan for studieretning: *Solar cell technology*

Vedlegg 3: Detaljert studieplan for studieretning: *Offshore renewable energy*

Vedlegg 4: Detaljert studieplan for studieretning: *Advanced bioenergy processes*

Vedlegg 5: Innspill fra Elkraftteknikk

Vedlegg 6: Korrespondanse med programrådet til ISEE-programmet

⁹ *Bioenergi strategien*, Olje- og energidepartementet, 2008.

¹⁰ *REKRUTTERING TIL VASSDRAGSTEKNISK SEKTOR*, EBL, oktober 2005

Detaljert studieplan for studieretning - MSc in Renewable Energy

Navn på studieretning:

Hydropower development

Hvilket fakultet er nærmest knyttet til studieretningen:

IVT

Kommentar:

Studieretningen er basert på den eksisterende internasjonale mastergraden Hydropower Development. Denne vil innpasses i Rentech-programmet.

Kort om studieretningens læringsmål og profesjonsmål eller yrkesmål:

HPD programmet er designet for å utdanne prosjektledere for planlegging og utbygging av vannkraftverk. Studentene skal få kunnskap om de viktigste ingeniørdisipliner som er nødvendig for å utføre planlegging samt hvordan planleggingsprosessen organiseres i internasjonale prosjekter. Det legges vekt på en balansert utdannelse der både teknologi, økonomi og miljøkunnskap kombineres i en helhet.

Opptakskrav og anbefalte forkunnskaper:

Se informasjon for eksisterende [MSc in Hydropower Development](#).

Hvilke emner som inngår i studieretningen (obligatorisk/valgbare emner):

Sem.	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
10	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	Rock Engineering	Hydrological Modelling	Headworks and Sedimentation	K-emne: Social Impact Assessment
8	Geology and Tunnelling	Environment and Economics	Prosjekt	Prosjekt
7	Hydrology for Hydropower	Planning and Design of Dams	Hydraulic Design	Planning hydropower

HPD programmet er utformet i samråd med norsk og internasjonal vannkraftindustri, og er justert slik at fag-sammensetningen i dag inneholder både teknologiske, økonomiske og miljømessige fag i en optimalisert pakke.

I utgangspunktet ønskes derfor fagsammensetningen beholdt som i dag. Hvis fagsammensetningen må endres for å få tilpasning til en felles mål må det gjennomføres en detaljert drøfting med bransjen ute og hjemme for å få til en tilpasning som er best mulig for å oppnå programmets læringsmål.

Detaljert studieplan for studieretning - MSc in Renewable Energy

Navn på studieretning:

Solar cell technology

(Utkast utarbeidet av Turid Reenaas IFY og Otto Lohne IMT. Sist endret 30. april 2009)

Hvilket fakultet er nærmest knyttet til studieretningen:

NT

Kort om studieretningens læringsmål og profesjonsmål eller yrkesmål: (maks 100 ord)

Fokus i spesialiseringen er solcellematerialer, med vekt på silisium. Studentene skal lære om hele verdikjeden fra råvarer til ferdige silisiumsolceller, men med vekt på "oppstrøms"-aktiviteter fram til ferdige silisiumskiver. I tillegg skal studentene lære grunnleggende solcellefysikk om (første generasjon) solcellers oppbygging, virkemåte og begrensninger. Første generasjon solceller er de som dominerer markedet i dag og ca 90% av disse er laget av silisium. Siden silisium er relativt kostbart å framstille, har man utviklet alternative solcellematerialer som kan framstilles med en akseptabel kvalitet, men til en mye lavere kostnad. Dermed kan prisen på solstrømmen bli lavere enn for første generasjon solceller. Slike celler er i prinsippet bygget opp på samme måte som første generasjon solceller, men kalles andre generasjon solceller. Tredje generasjon solceller bygges opp på fundamentalt andre måter enn første og andre, og målet er å oppnå høyere effektivitet. Ett eksempel på tredje generasjon solceller er såkalte tandem celler, hvor to eller flere solceller som utnytter hver sin del av solspektret kobles sammen. Slike tandem celler er kommersielt tilgjengelige, men brukes bare i satellitter foreløpig. Studentene skal lære om materialer og framstillingsmetoder for andre generasjon solceller og om de ulike konseptene for tredje generasjon solceller. I tillegg skal de lære om funksjonelle belegg som er essensielle for dagens solceller (passiveringslag, antirefleksbelegg etc), og belegg som kan øke effektiviteten til solceller ytterligere, for eksempel konverteringslag som modifierer solspektret slik at det bedre kan utnyttes eller transparente elektroder. Det er også ønskelig at de skal lære det grunnleggende om design, installasjon og drift av solcelleanlegg. Det er ønskelig at studentene får praktisk erfaring innen framstilling og karakterisering av solcellematerialer.

Mål, marked, opptakskrav og anbefalte forkunnskaper:

Innen solcelleteknologiutdanning er målet ved IFY og IMT å utdanne masterkandidater til norsk solcelle industri, og man ønsker først og fremst å utdanne nordmenn siden det antas at det er mest sannsynlig at disse vil ønske å jobbe i Norge etter studiene.

Ved IFY og IMT ønskes det ikke at studenter ved NTNUs masterprogram avbryter studiet de har startet på for å gå over på det internasjonale programmet, men at de heller velger inn emne for emne.

Det man helst ønsker seg er en reell økning i antall studenter ved NTNU innen solcelleteknologi, og primært ønskes større synlighet for de mulighetene som finnes i dag, innen de 5-årige studieprogrammene Materialteknologi (MTMT) og Teknisk fysikk (MTFYMA). For å få til dette må det lages informasjonsmateriale som forteller potensielle søkere fra videregående skole hvilke studieprogram og -retninger de kan velge for til slutt ta en master innen solceller (eller bioenergi, vannkraft, offshore vind/havenergi).

En alternativ måte å oppnå større synlighet på er å ha solcelleteknologi som en studieretning (eller som en spesialisering i en studieretning innen ny fornybar energi) i det 5-årige Energi og miljøprogrammet MTENERG. I dette studieprogrammet velges studieretning allerede etter andre årskurs, og det er stort samsvar i emnesammensetning med de to første årene på MTFYMA, men mindre med MTMT. Lederen av programrådet ved MTENERG (Eilif Hugo Hansen) er positiv til å se på en slik løsning med solcelleteknologi som en del av programmet.

En ny 2-årig internasjonal master innen fornybar energi/solcelleteknologi vil også gi økt synlighet for de eksisterende studiemulighetene innen MTMT og MTFYMA. Denne masteren vil også kunne øke antallet studenter som tar mastergrad innen solceller, men bare dersom det kan taes opp (norske) studenter med bachelorgrad i fysikk. Om det **kreves en teknisk bachelor** (i fysikk eller materialteknologi) for opptak til det nye internasjonale programmet så vil mange kandidater med relevant fagsammensetning for solcelleteknologi ikke kunne søke, og rekrutteringsgrunnlaget reduseres sterkt. Under gies en oversikt over mest relevante bachelorprogram fra norske universiteter:

Bachelorprogram med relevant fagsammensetning:

1. NTNU Bachelor i realfag i fysikk (BFY)
2. UiO Bachelor i realfag innen Elektronikk og datateknologi, studieretning fysikalsk elektronikk
3. UiO Bachelor i realfag innen Fysikk, astronomi og meteorologi, studieretning fysikk
4. UiB Bachelor i realfag innen Fysikk (BAMN-PHYS)
5. UiT Bachelor i realfag innen Fysikk
6. UMB Bachelor i realfag innen Energi- og miljøfysikk
7. UiS Teknisk realfag - bachelor i ingeniørfag (B-TEKREA)

Muligens relevante bachelor programmer (avhengig av den enkelte students emnesammensetning):

1. UiO Bachelor i realfag innen Materialer, energi og nanoteknologi
2. UiB Bachelor i realfag i Nanoteknologi (BAMN-NANO)

Av disse er det bare bachelorgraden fra UiS som er teknisk.

Hva finnes av (2-årige) muligheter i dag:

Det finnes allerede en norsk 2-årig master innen Materialteknologi (MIMT) som tar opp studenter med bachelorgrad i materialteknologi fra ingeniørhøgskoler. Noen av disse tar oppgaver innen solceller og siden antallet er lavt (ca 5 hvert år) får de skreddersydd emnesammensetning siden ikke alle har nødvendige forhåndskunnskaper ved opptak.

Ved IFY har vi en 2-årig *internasjonal* (MSCONDMAT) master innen faststoffysikk og en (brei) 2-årig norsk master (MFY). På begge disse programmene kan studentene ta oppgaver innen solceller, og de har relevant bakgrunn for det med en bachelorgrad i fysikk. For å bli tatt opp på MFY må de ha 80 sp i fysikk i bachelorgraden, og for MSCONDMAT må de ha 1,5 år med fysikk, og 1 år med matematikk og statistikk.

Opptakskrav til en 2-årig master innen solcelleteknologi

Man ønsker å kunne ta opp bachelor med ulik bakgrunn innen fysikk eller materialteknologi, og bakgrunnen vil være styrende for vilke områder de kan ta masteroppgave innen.

For å ta en oppgave innen **silisium solcelleteknologi** (ved IMT) kreves en bachelorgrad i materialteknologi fra ingeniørhøyskole eller tilsvarende. Disse på ta et par bakgrunnsemner som en del av mastergraden (f.eks. kvantemekanikk). Studenter med bachelorgrad i fysikk kan også taes opp, men må da ta bakgrunnsemner i metallurgi som en del av masteren.

For å ta oppgave innen **tredje generasjon solceller** (ved IFY) kreves bachelor i fysikk, med samme krav som til MFY og MSCONDMAT.

Hvilke emner som inngår i studieretningen (obligatorisk/valgbare emner):

Dette er ikke avklart per 30. april 2009.

Sem.	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
10	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	Prosjekt	Prosjekt		
8	Ekspert i team Felles landsby	TMT 4322 "Solceller"		
7	Felles emne: TFY4300 Energi og miljøfysikk	TMT 4325 Raffineringsmetallurgi og resirkulering	TFE4145 Elektronfysikk (på norsk)	

Hvilke emner som til sammen oppfyller kravet til hovedprofil:

Forslag til valgbare emner (ikke gjennomarbeidet eller fullstendig liste)

Høst

TMT4300 Lys- og elektronmikroskopi
TFE4180 Halvlederteknologi (bare på norsk)
FY8201 Nanopartikkel- og polymerfysikk
TFY4185 Måleteknikk
FY8302 Kvanteteorien for faste stoffer
TMT4185 Materialteknologi

...

Vår

MT8214 Advanced Silicon - Solar Cells
TMT4285 Hydrogenteknologi, brenselceller og solceller
TFE4215 Faststoff Nanostrukt
TFY4195 Optikk
TFY4255 Materialfysikk
TFY4330 Nanoverktøy
TFY4215 - Kjemisk fysikk og kvantemekanikk

Detaljert studieplan for studieretning - MSc in Renewable Energy

Navn på studieretning:
Offshore Renewable Energy

Hvilket fakultet er nærmest knyttet til studieretningen:
IVT

Kort om studieretningens læringsmål og profesjonsmål eller yrkesmål:

Studieretningen vil gi innsikt i hvordan vindenergi omdannes til elektrisk energi i offshore havområder i det det også tas hensyn til krefter og bevegelser induisert av vind, bølger og havstrømmer. Hovedfokus vil være på offshore vindkraft, men også bølgeenergi og tidevannsenergi kan være aktuelle spesialiseringer. Utdannelsesretningen vil kvalifisere for stillinger innen en lang rekke virksomheter som turbinleverandører, byggeverksteder, konsulenter, energiselskaper, forskningsinstitusjoner, universitet, samt reguleringsmyndigheter, for eksempel NVE, Enova og DNV.

Opptakskrav og anbefalte forkunnskaper:

Av studieprogram på NTNU internt som gir en tilfredsstillende bakgrunn for å benytte seg av masterprogrammet, har vi;

- Marin teknologi - marine konstruksjoner
- Bygg og miljøteknikk – Konstruksjon
- Produktutvikling og produksjon - Industriell mekanikk

Også noen fagkombinasjoner ved andre NTNU studieprogram kan gi liknende kompetanse og vil i tilfelle være aktuelle. Oppleggene kan være forskjellige ved andre universitet, men lignende opplegg som de nevnt ovenfor, vil være ganske vanlige og vil være et egnet rekrutteringsgrunnlag.

Hvilke emner som inngår i studieretningen (obligatorisk/valgbare emner):

Sem.	7.5 SP	7.5 SP	7.5 SP	7.5 SP
10	Master Thesis (20 weeks)			
9	Project	Project	<i>TBAxxxx Wind turbine structures. Description and analysis***</i>	<i>Complementary s.: TPD4145 - Ecodesign</i>
8	Ekspert i team Felles landsby Fornybar energi	TMR4240 – Marine control systems	<i>TEPxxxx The wind field and Rotor aerodynamics***</i>	Valgbart emne**
7	"Felles emne": TFY4300 Energi og miljøfysikk	TBA 4265 – Marine physical environment	TBA5100 - Theoretical Soil Mechanics	TBA4275 Dynamic response*

* Alternativt: TMR4180 - Marine Dynamics som har et lignende innhold, men ser ut til å kreve en noe mer spesialisert bakgrunnskunnskaper av deltakerne

**Studenten kan velge mellom:

Structural analysis- FEM & fatigue

Electric power generation and transmission

***Emnene eksisterer ikke, men vil bli etablert innen høsten 2010.

Detaljert studieplan for studieretning - MSc in Renewable Energy

Navn på studieretning:

Advanced bioenergy processes

Hvilket fakultet er nærmest knyttet til studieretningen:

IVT

Kort om studieretningens læringsmål og profesjonsmål eller yrkesmål:

Studenten skal få inngående kjennskap til prosesser og teknologier for utnyttelse av biomasse til energiformål. Den tilegnede kompetansen vil være relevant for arbeid innen prosessindustri og energiverk, og vil danne et godt grunnlag for arbeid i forskning og utvikling av nye teknologier for bioenergi.

Opptakskrav og anbefalte forkunnskaper:

BSc or equivalent in Mechanical or Chemical Engineering - In order to obtain equivalent competence, the basic knowledge in mathematics, physics and chemistry must be at the level of BSc/BEng. Required TOEFL score: 500/550 or 170/213.

Hvilke emner som inngår i studieretningen (obligatorisk/valgbare emner):

Sem.	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP	7,5 SP
10	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave	Masteroppgave
9	Prosjekt	Prosjekt	K-emne	TEP07 Bioenergi
8	Ekspert i team Felles landsby Fornybar energi	TEP 4170 Heat & Comb Techn	TEP4555 Varme- og energiprosesser	Valgbart emne 2
7	Felles emne: TFY4300 Energi og miljøfysikk	TEP 4212 Env & Cleaning Technologies	TEP 4185 Ind. Process	Valgbart emne 1

*Valgbart emne 1

TEP 4240 System Simulation

TKP 4155 React. Kinetics & Catalysis

**Valgbart emne 2

TEP 4215 Process Integration

TKP 4135 Chem. Pros. System Engineering

*** K-Emne

TET4135 Energiplanlegging

TPD4145 Økologisk design

Trygve Tveiterås Mongstad

From: Eilif Hugo Hansen [Eilif.Hansen@elkraft.ntnu.no]
Sent: 29. april 2009 13:35
To: Torgeir Moan; "Åge Søsveen"; Geir Moe; Trygve Tveiterås Mongstad
Cc: Turid Worren Reenaas; Johan Einar Hustad; Ånund Killingtveit; Svein Remseth; Ole Gunnar Dahlhaug; Øivind Asgeir Arntsen; Kristian Seip; Halsten Aastebøl
Subject: RE: Int master - studieretninger

Noen innspill fra Elkraftteknikk:

Det foreslåtte 2-årige masterprogrammet.

- Elkraft vil slik det nå er foreslått kunne gå inn med enkeltemner, i hovedsak for å belyse elkraftproblematikken for fagfolkene som ikke selv skal jobbe direkte med elkraft. Omfang og innhold i dette må i tilfelle diskuteres.

- Vi ser ikke for oss at vi hverken sender kandidater inn i, eller får masterkandidater ut av, dette programmet. Dette måtte i tilfelle være dersom vi gikk inn med en egen studieretning, men slik det er nå virker det unaturlig å f.eks. gå inn med hele "Electric Power Engineering" (som dekker mer enn bare fornybar energi), eller lage en studieretning der som "konkurrerer med oss selv".

- Vi ser en mulig gevinst av programmet ved at vi kan ha studenter hos oss og studenter i det nye programmet, som samarbeider på sine prosjekt- og masteroppgaver, samt selvfølgelig tettere tverrfaglig samarbeid på forskningssiden.

- Jeg må tillate meg å si at Torgeir Moans kommentarer til problemene med å få kandidater med basiskunnskap innen tilstrekkelig fagområde stemmer godt med mine tanker om at dette blir en mangelkamp-idrett, og ikke en spesialist-idrett. Jeg tror både vi og bransjen er mer tjent med disipliner, som selvfølgelig må ha kunnskap om beslektede fagområder som en skal samarbeide med.

Konkurransen-elementet.

Det argumenteres med at vi ikke må la tiden løpe fra oss, fordi andre jobber med liknende studietilbud. Jeg ser ikke noe problem med dette. Det kommer årlig nye studentkull, så en 1-års utsettelse gjør ikke mer enn at vi mister ett kull. Jeg tror ikke potensielle søkere vil legge stor vekt på om andre universiteter (nasjonalt eller internasjonalt) skulle ha hatt slike programmer ett år mer enn vi. Og i en konkurranse-situasjon er vi mer tjent med et godt gjennomtenkt tilbud, enn en ad hoc-løsning som kan inneholde større eller mindre svakheter.

Og som jeg har fremholdt tidligere: Vi har egentlig mye av tilbudene allerede, men mangler en del på markedsføringsbiten. Den kan vi jobbe med foran opptaket til 2010.

Totalvurdering av energiområdet ved NTNU.

Det foreslås nå en "virksomhetskomite" for energi-studiene ved NTNU. Jeg støtter fullt ut et slikt forslag. Jeg ser absolutt for meg at det er andre områder ved NTNU som kan ha en tilhørighet til "Energi og miljø", enten dette studiet skal fortsette under samme hatt, eller modifiseres. Som jeg har nevnt på møte, ser jeg med dagens studieplan for meg at solceller (på samme måte som områder innen elektrokjemi) kan finne sin plass innen dette studiet, mens jeg er mer i tvil om de bygg-/maskin-/konstruksjons-/marintekniske fagområdene skal trekkes inn. Her er det mer naturlig med et forskningsbasert samarbeid, inkludert prosjekt- og masteroppgaver, samt utveksling av relevante emner. Men nettopp disse vurderingene mener jeg NTNU sammen med bransjen må bruke litt tid på.

Mvh.

Eilif

Trygve Tveiterås Mongstad

From: Torsten Fransson [Torsten.Fransson@energy.kth.se]
Sent: 3. mars 2009 19:56
To: Trygve Tveiterås Mongstad
Cc: Olav Bolland; Johan Einar Hustad; Turid Worren Reenaas; Åge Søsveen; Jon-Erik Dahlin; Torsten Fransson
Subject: RE: More specializations in the ISEE programme

Dear Trygve,

Thanks for your email.

In principle it is good to offer diverse options to the students.
And also that as much as possible in the energy area is covered by the curriculum.
On the other hand it is also important to ensure that there is no significant overlap, especially as we do not yet know how many students we will have.

My suggestion is that we put a discussion regarding this on the agenda for the next ISEE meeting (in which Olav will participate) and we discuss it with the Steering Committee. As far as I can see there would, if the steering committee would find it to be a reasonable idea, enough time to prepare for the 2010 intake.

Does this sound OK to you?

All the best
THF

-----Original Message-----

From: Trygve Tveiterås Mongstad [mailto:trygve.t.mongstad@ntnu.no]
Sent: den 3 mars 2009 14:28
To: Torsten Fransson
Cc: Olav Bolland; Johan Einar Hustad; Turid Worren Reenaas; Åge Søsveen
Subject: More specializations in the ISEE programme

Dear Torstein Fransson,

we have here at NTNU been discussing the opportunities for offering more specializations in the ISEE programme from our part. We have strong environments within bioenergy and solar cell manufacturing, and we are also building up a quite heavy initiative on offshore renewable energy, with an emphasis on offshore wind energy. All of these three might be candidates for a new specialization in the ISEE Master programme, but the bioenergy alternative is probably the most mature.

Would there be an opening for including such a specialization in the programme? We have of course noticed that TTK in Helsinki also is intended to offer specialization in biomass/bioenergy, and we do not want to cause any conflicts.

We have been in dialogue with Olav Bolland from NTNU, which is also in the programme committee, and he has reacted positively to our suggestions.

If we are to offer such a specialization, are there any standards we should use in the presentation of our suggestion? And are there any deadlines to consider? We would probably be able to offer a new specialization (or more) for the next admission, in 2010.

best regards,

Trygve Mongstad
koordinator
Senter for fornybar energi
NTNU - SINTEF - IFE