

**PH.D. STUDIET**

**STUDIEHÅNDBOK**

**2014 – 2015**

**Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet**

**INNHold**

Ph.d-studiet .....	3
Rådgivning for funksjonshemmede studenter .....	4
Generelt om tabeller .....	6
lover og forskrifter	
Lov om universiteter og høyskoler .....	7
Forskrift for graden ph.d. ved NTNU .....	7
Godkjenning av forskningsprosjekter .....	19
 Studieplaner:	
Det humanistiske fakultet .....	20
Det medisinske fakultet .....	33
Fakultet for arkitektur og billedkunst .....	52
Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk .....	54
Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi .....	82
Fakultet for naturvitenskap og teknologi .....	110
Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse .....	149
Høgskolen i Telemark (HIT) .....	198
Høgskolen i Narvik (HIN/SIN) .....	213

## Emnebeskrivelser:

Emnene offentliggjøres ikke i studiehandboka, men kunngjøres på nett, se

[www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner)

## **Ph.d. studiet**

Ph.d. studiet er normert til 3 års fulltidsstudier og består av en opplæringsdel og en forskningsdel. Ph.d. utdanningen skal:

- gi opplæring i og erfaring fra vitenskapelig arbeid og metodikk
- være internasjonalt rettet
- være en integrert del av en helhetlig forskningsvirksomhet ved hvert fagmiljø
- gi grunnlag for ledende arbeid innen næringsliv, forvaltning, utdanning og forskning.

Ph.d. studiet er en forskerutdanning for personer som tar sikte på en karriere innen høyere utdanning eller forskning. Næringslivet setter stor pris på den spesialisering som ph.d. studiet gir. Dette har ført til at en voksende andel av NTNUs ph.d. kandidater finner jobb i industrien.

En del sentrale punkter er kommentert nedenfor. Når det gjelder regler for studiet forøvrig, henvises til reglement som er gjengitt i studiehåndboken.

### **Opptakskrav**

For å bli tatt opp til ph.d. studiet må søkeren ha mastergrad eller tilsvarende utdanning. I tillegg kreves en tilfredsstillende plan for opplæringsdelen og forskningen utarbeidet i samarbeid med hovedveileder ved NTNU. Potensielle søkere må ta kontakt med mulige hovedveiledere ved det aktuelle institutt før søknaden sendes inn.

Det er ingen faste søknadsfrister.

### **Opplæringsdelen**

NTNU stiller krav om gjennomføring av en opplæringsdel på minst 30 studiepoeng.

NTNU oppfordrer ph.d. kandidatene til å gjennomføre deler av studiet i utlandet. Emner tatt ved utenlandske institusjoner, som har samarbeidsavtaler med NTNU, vil kunne godkjennes som del av opplæringsdelen. Dette kan også gjelde for emner ved andre institusjoner. Godkjenning skjer etter søknad.

Det stilles krav om avsluttende eksamen eller annen form for vurdering for alle emner som inngår i opplæringsdelen.

### **Avhandlingen**

Forskningsdelen fører fram til en vitenskapelig avhandling, som på slutten av studiet må forsvares offentlig og godkjennes av en bedømmelseskommité nedsatt av NTNU. Forskingen skal være grunnleggende og original innenfor det valgte området og utføres under veiledning av en hovedveileder.

Deler av avhandlingen skal normalt publiseres i internasjonale tidsskrifter eller på konferanser. NTNU legger stor vekt på publisering i sin strategi.

### **Finansiering av ph.d. studiet**

Stipendier gis fra NTNU, Forskningsrådet og industrien. Instituttene kan gi ytterligere opplysninger om finansiering av forskningsprosjekter.

## RÅDGIVNING FOR STUDENTER MED FUNKSJONSNEDESETTELSER

Tilretteleggingstjenesten ved Studentservice bistår studenter som har behov for tilrettelegging av studiet eller eksamen. Tilretteleggingstjenesten kan bidra med:

- individuell rådgivning og kartlegging av behov
- informasjon om muligheter og rettigheter når det gjelder tilrettelegging ved NTNU
- informasjon og veiledning om øvrige tjenester (hjelpemidler, bolig, NAV osv.)

### ***Tilretteleggingstjenesten kan treffes på følgende steder:***

Studentservice, Gløshaugen (tlf. 73 59 52 00/ 73 59 51 76/ 73 59 52 25)

Studentservice, Dragvoll (tlf. 73 59 67 00/ 73 59 76 56)

E-post: [tilrettelegging@adm.ntnu.no](mailto:tilrettelegging@adm.ntnu.no)

For tilrettelegging av eksamen, sendes egen søknad til Eksamenskontoret.

Søknadsfrist er 15. februar for våreksamen og 15. september for høsteksamen. Dokumentasjon fra lege/spesialist/psykolog skrives på vedlegget til søknaden. Ved dysleksi skal rapport fra utreder legges ved. Søknadsskjema kan hentes hos Studentservice, og Tilretteleggingstjenesten bistår ved eventuelle spørsmål omkring tilrettelegging av eksamen og utfylling av skjema. Skjemaet kan også lastes ned fra NTNU sine nettsider: <https://innsida.ntnu.no/tilrettelegging> Her finnes også mer informasjon om tilrettelegging.

### ***Hvert fakultet har egne kontaktpersoner for studenter med funksjonsnedsettelse:***

#### **Fakultet for arkitektur og billedkunst**

Jorun Schanke Olsen, tlf: 73595091, E-post: [Jorun.Schanke.Olsen@ntnu.no](mailto:Jorun.Schanke.Olsen@ntnu.no)

Inger Leraand, tlf: 73595099, E-post: [Inger.Leraand@ntnu.no](mailto:Inger.Leraand@ntnu.no)

Erik Sigvaldsen, tlf: 73595769, E-post: [erik.sigvaldsen@ntnu.no](mailto:erik.sigvaldsen@ntnu.no)

#### **Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi:**

Runa Nilssen, tlf. 73593702, E-post: [runa.nilssen@ntnu.no](mailto:runa.nilssen@ntnu.no)

#### **Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og datateknikk:**

Hilde Fyksen Berg, tlf. 73594201, e-post: [hilde.berg@ime.ntnu.no](mailto:hilde.berg@ime.ntnu.no)

Birgit Moan, tlf. 73596697, e-post: [birgit.moan@ime.ntnu.no](mailto:birgit.moan@ime.ntnu.no)

#### **Fakultet for naturvitenskap og teknologi:**

Sigurd Madsen, Realfagbygget, rom D1-203, tlf. 73596026, E-post: [sigurd.madsen@nt.ntnu.no](mailto:sigurd.madsen@nt.ntnu.no)

#### **Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse:**

Geir Tvedt, tlf. 73596608, E-post: [geir.tvedt@svt.ntnu.no](mailto:geir.tvedt@svt.ntnu.no)

#### **Det medisinske fakultet**

Hans Martin Tunaal, tlf 73598993, E-post: [hans.tunaal@ntnu.no](mailto:hans.tunaal@ntnu.no)

#### **Det historisk-filosofiske fakultet**

Marianne Løvdal, tlf. 73598368, E-post: [marianne.lovdal@ntnu.no](mailto:marianne.lovdal@ntnu.no)

***HELSETJENESTEN PÅ GLØSHAUGEN***

Helsetjenesten driver vanlig legepraksis, henviser til spesialister og poliklinikker, samt ordner med innleggelse i sykehus. All henvendelse til lege eller psykolog skjer gjennom Ekspedisjonen i Helsetjenestens paviljong, Richard Birkelands vei 5 – Gløshaugen tlf. 73 59 32 80.

## GENERELT OM TABELLER OG EMNEBESKRIVELSER

Tabellene:

### **Emnenr.**

Emnennummeret har 6 tegn. Oppbyggingen av emnennummer er nærmere beskrevet i eget avsnitt umiddelbart foran emnebeskrivelsene.

### **Emnetittel**

Emnetittelen er forkortet av hensyn til plass i studieplanen og plass på den interne karakterutskriften.

### **Semester**

Rubrikken angir H for høstsemesteret og V for vårsemesteret samt årstall når emnet gis.

### **Sp (Studiepoeng)**

Studiepoeng (Sp) er angitt for alle emner.

**Emnebeskrivelsene:** se [www.ntnu.no/studier/emner](http://www.ntnu.no/studier/emner)

## **LOV OM UNIVERSITETER OG HØGSKOLER OG FORSKRIFT OM STUDIER VED NTNU**

er tilgjengelig fra Studieavdelingens oversikt over ”Reglement og forskrifter om studier og grader ved NTNU”, se: <http://www.ntnu.no/studier/reglement>

Følgende §-er i Forskrift om studier ved NTNU gjelder for doktorgradsutdanningen: §§2, 10-12, 23 nr. 3, 24-30, 32-40, 42 og 44.

### **FORSKRIFT FOR GRADEN PHILOSOPHIAE DOCTOR (PH.D.) VED NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIG UNIVERSITET (NTNU)**

Hjemmel: Fastsatt av styret ved NTNU 23. januar 2012 med hjemmel i lov 1. april 2005 nr. 15 om universiteter og høyskoler § 3-3 og § 3-9 nr. 7.

Følgende paragrafer i forskrift 7. desember 2005 nr. 1684 om studier ved NTNU, vedtatt av Styret, gjelder for doktorgradsutdanningen: § 2, § 10 - § 12, § 23 nr. 3, § 24 - § 30, § 32 - § 40, § 42 og § 44.

### **DEL I INNLEDENDE BESTEMMELSER**

#### **§ 1 Forskriftens virkeområde**

Denne forskriften gjelder all utdanning som fører frem til graden philosophiae doctor (ph.d.). Forskriften gir regler om opptak til, gjennomføring og avslutning av ph.d.-utdanningen, herunder fellesgrader og cotutelle. Integrert ph.d.-utdanning er et spesielt tilrettelagt studieopplegg frem til graden ph.d. ved NTNU. Det er fastsatt enkelte særbestemmelser for dette utdanningsløpet i egen forskrift om integrert ph.d.-utdanning (2005).

#### **§ 2 Omfang, innhold og målsetting for ph.d.-utdanningen**

Ph.d.-utdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet av høy internasjonal standard og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og analytisk tenkning, i samsvar med god vitenskapelig skikk og forskningsetiske standarder. Ph.d.-utdanningen skal gi kandidaten kunnskap, ferdigheter og kompetanse i tråd med det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket. Den skal bidra til internasjonalisering av forskningen, fagmiljøet og kandidaten selv.

Ph.d.-utdanningen er normert til tre (3) års fulltidsstudier og inkluderer en opplæringsdel av minimum 30 studiepoengs omfang. Ph.d.-utdanningens viktigste komponent er et selvstendig forskningsarbeid som gjennomføres under aktiv veiledning.

Ph.d.-graden tildeles på grunnlag av:

- Godkjent vitenskapelig avhandling
- Godkjent gjennomføring av opplæringsdelen
- Godkjent prøveforelesning over oppgitt emne
- Godkjent offentlig forsvar av avhandlingen (disputas)

#### **§ 3 Ansvar for ph.d.-utdanningen**

Institusjonens styre har det overordnede ansvaret for ph.d.-utdanningen. Utdanningen organiseres i programmer som forvaltes av fakultetene.

Rektor oppretter ph.d.-programmer etter forslag fra fakultetene og fastsetter samtidig hvilket fakultet som skal forvalte programmet (verts fakultetet). Ph.d.-programmer kan opprettes i samarbeid mellom flere fakulteter og med nasjonale eller internasjonale forskningsinstitusjoner.

Når et ph.d.-program opprettes i samarbeid mellom flere fakulteter, skal det oppnevnes et programråd med representanter for de fakultetene som deltar. Programrådet gir vertsfakultetet anbefaling om opptak av kandidater, godkjenning av utdanning, studieplan og emnebeskrivelser.

Fakultetet som forvalter ph.d.-programmet vedtar studieplanen og emnebeskrivelsene.

#### **§ 4 Kvalitetssikring**

Ph.d.-utdanningen omfattes av NTNUs kvalitetssystem. NTNUs felles standard for doktorgradsutdanning skal ligge til grunn for fakultetets kvalitetssikring.

## DEL II OPPTAK

### § 5 Opptak

#### § 5.1 Vilkår for opptak

For opptak til ph.d.-utdanningen må søkeren normalt ha en femårig mastergrad, jamfør beskrivelsene i kvalifikasjonsrammeverkets andre syklus. Fakultet kan etter særskilt vurdering godkjenne annen likeverdig utdanning som grunnlag for opptak. Norsk erfaringsbasert mastergrad (90 studiepoeng) alene gir ikke grunnlag for opptak. Fakultetet kan stille ytterligere krav til kvalifikasjoner etter kriterier som er åpent tilgjengelig og i tråd med NTNUs rekrutteringspolitikk og faglige profil.

Søkeren skal ha en sterk faglig bakgrunn fra sitt tidligere studium, og ha en veid gjennomsnittskarakter de siste to år av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning (tilsvarende 120 studiepoeng) som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. Søkere uten bokstavkarakterer fra tidligere studium skal ha et like godt faglig grunnlag. Søkere med svakere karakterbakgrunn vil kunne bli opptatt dersom det dokumenteres at kandidaten er særskilt egnet til en ph.d.-utdanning.

#### § 5.2 Søknad

NTNU fastsetter søknadsskjema. Søknaden sendes gjennom instituttet til fakultetet og skal inneholde:

- dokumentasjon av den utdanning som skal ligge til grunn for opptaket
- foreløpig prosjektbeskrivelse som omfatter faglig redegjørelse for prosjektet og plan for fremdrift.
- dokumentasjon av finansiering
- dokumentasjon av spesielle behov for faglige og materielle ressurser
- eventuelle planer for opphold ved annen institusjon
- plan for faglig formidling
- opplysninger om eventuelle immaterialrettslige restriksjoner for å beskytte andres rettigheter
- plan for opplæringsdelen
- forslag på hoved- og medveiledere, samt angivelse av tilknytning til aktivt forskningsmiljø
- redegjørelse for eventuelle rettslige og etiske problemstillinger som prosjektet reiser og hvordan disse kan avklares. Det skal fremgå av søknaden om prosjektet er avhengig av tillatelse fra forskningsetiske komiteer eller andre myndigheter eller fra private (informanter, pasienter, foreldre etc.). Slike tillatelser skal om mulig være innhentet og legges ved søknaden.

Fakultetet kan fastsette krav til ytterligere dokumentasjon.

Kandidat og hovedveileder skal sammen så snart som mulig gå igjennom prosjektbeskrivelsen og vurdere eventuelle behov for justeringer. Fullstendig prosjektbeskrivelse skal foreligge senest innen seks (6) måneder etter opptak, og gjøre rede for tema, problemstillinger, teori og metode samt vurdere risiko ved prosjektet.

Det skal normalt søkes om opptak til ph.d.-utdanning innen tre (3) måneder etter oppstart av det forskningsprosjektet som skal lede frem til ph.d.-graden. Dersom det gjenstår mindre enn ett (1) års fulltidsarbeid med forskningsprosjektet ved søknadstidspunkt, skal søkeren avvises, jf. § 5.5. Det gjelder egne regler for søkere som har bakgrunn fra forskerlinjen i medisinstudiet og tilsvarende studieordninger.

#### § 5.3 Residensplikt

Kandidater med ekstern finansiering eller arbeidsplass må ha et opphold ved NTNU på minst ett år av ph.d.-utdanningen. Hovedveileder skal føre tilsyn med at residensplikten overholdes. I spesielle tilfeller kan kravet om residensplikt reduseres, men den foreslåtte ordningen må ivareta de faglige kravene til veiledning, samt NTNUs ønske om at kandidaten skal bidra til institusjonens faglige utvikling og miljø. Uttalelse fra hovedveileder og institutt skal følge søknad om redusert residensplikt.

#### § 5.4 Infrastruktur

Kandidaten skal ha til disposisjon nødvendig infrastruktur for gjennomføring av forskningsprosjektet. Avgjørelsen av hva som anses som nødvendig infrastruktur for gjennomføring, tas av fakultetet. For kandidater med ekstern finansiering eller arbeidsplass inngås det avtale mellom fakultet og ekstern part i forbindelse med det enkelte forskningsprosjekt. Slik avtale skal som hovedregel foreligge på det tidspunkt opptaksvedtaket for den aktuelle kandidaten fattes, eller kort tid etterpå.



### § 5.5 Opptaksvedtak

Vedtak om opptak gjøres av fakultetet selv og baseres på en samlet vurdering av søknaden. Fakultetet kan fastsette kriterier for rangering mellom kvalifiserte søkere og begrensning av opptak når antallet søkere overstiger kapasiteten.

I vedtaket skal hoved- og medveiledere oppnevnes, ansvaret for håndtering av andre behov som er skissert i søknaden plasseres, og avtaleperioden fastsettes med startdato og sluttdato. Startdato settes lik startdato for finansiering. Eventuell forlengelse av avtaleperioden må relateres til rettighet som arbeidstaker og avklares spesielt i forhold til kandidatens finansieringsgrunnlag.

Opptak skal nektes om:

- avtaler med ekstern tredjepart er til hinder for offentliggjøring og offentlig forsvar av avhandlingen
- de immaterialrettslige avtaler som er inngått er så urimelige at institusjonen ikke bør medvirke i prosjektet
- søkeren ikke vil kunne oppfylle kravet om at minimum ett år av prosjektet skal gjennomføres etter at vedkommende er tatt opp til ph.d.-utdanningen, jf. § 5.2.

### § 5.6 Avtaleperiode

Ph.d.-utdanningen er normert til tre (3) års fulltidsstudier. Maksimal studietid er seks (6) år fra starttidspunkt til innlevering av avhandlingen til bedømmelse. Permisjoner, lengre sykefravær, pliktarbeid og godkjente deltidsstudier medregnes ikke i de 6 årene.

Ved lovhjemlede avbrudd forlenges avtaleperioden tilsvarende.

Kandidaten mister retten til å disputere hvis maksimal studietid overskrides. Vedtak om at maksimal studietid er overskredet, treffes av fakultetet selv. Fakultetet kan forlenge avtaleperioden etter begrunnet søknad. Ved innvilget forlengelse kan fakultetet sette ytterligere betingelser.

Etter avtaleperiodens utløp opphører partenes rettigheter og plikter i henhold til ph.d.-avtalen, slik at ph.d.-kandidaten kan miste sin rett til veiledning, kursdeltakelse og tilgang til institusjonens infrastruktur. Kandidaten kan likevel søke om å få levere inn avhandlingen til bedømmelse for ph.d.-graden. Fakultetet selv avgjør søknaden.

### § 5.7 Avslutning før avtalt tid

*Frivillig avslutning:*

Kandidaten og fakultetet kan avtale at ph.d.-utdanningen avbrytes før avtalt tid. Ved slik avslutning av ph.d.-utdanningen skal det fastsettes skriftlig hvordan forhold knyttet til tilsetting, finansiering, rettigheter til resultater m.v. skal ordnes.

Ved frivillig avslutning som skyldes kandidatens ønske om å skifte prosjekt eller overgang til annet program, skal kandidaten søke nytt opptak på grunnlag av det nye prosjektet. Eventuell ekstern finansieringskilde må godkjenne skifte av prosjekt.

*Tvungen avslutning:*

Fakultet kan vedta tvungen avslutning av ph.d.-utdanningen før avtalt tid. Slik avslutning kan besluttes hvis ett eller flere av følgende forhold foreligger:

- Vesentlig forsinkelse i gjennomføringen av opplæringsdelen, grunnet forhold som kandidaten selv rår over.
- Gjentatte eller vesentlige brudd fra kandidatens side på informasjons-, oppfølgings- eller rapporteringsplikt, herunder unnlatt innsendelse av fremdriftsrapport, jf. § 9.
- Forsinkelse i fremdriften av forskningsprosjektet som er av en slik art at det skaper begrunnet tvil om kandidaten vil kunne fullføre prosjektet innenfor avtalt tid. For å danne grunnlag for tvungen avslutning må forsinkelsen skyldes forhold som kandidaten selv rår over.
- Brudd på de forskningsetiske retningslinjer som gjelder for fagområdet, herunder fusk.
- Opptreden fra en kandidat som bryter med den tillit som må foreligge mellom universitet og kandidat under gjennomføringen, herunder straffbare forhold knyttet til gjennomføringen av ph.d.-utdanningen.

Vedtak om tvungen avslutning fattes av fakultetet.

Ph.d.-kandidater kan sies opp fra sin stilling når det er saklig grunn i virksomhetens eller tjenestemannens forhold, jf. Lov om statens tjenestemenn §§ 8, 9 og 10, eller avskjediges i henhold til § 15.

### **§ 6 Ph.d.-avtalen**

Opptak til NTNUs ph.d.-utdanning formaliseres ved at skriftlig avtale underskrives av ph.d.-kandidat, veiledere og det fakultet som kandidaten er tatt opp ved. Avtalen regulerer partenes rettigheter og plikter i opptaksperioden og skal sikre at kandidaten deltar regelmessig i et aktivt forskermiljø og legge til rette for at ph.d.-utdanningen skal kunne gjennomføres til avtalt tid. NTNU fastsetter avtaleskjema.

For ph.d.-kandidater med finansiering fra, tilsetting hos eller andre bidrag fra en ekstern part, skal det, i tråd med fastsatte retningslinjer, inngås egen avtale mellom kandidaten, institusjonen og den eksterne part.

I tilfeller der ph.d.-kandidaten skal ha tilknytning til utenlandske institusjoner, må NTNUs retningslinjer for slikt samarbeid følges, og egne avtaler inngås. Avtalen skal normalt foreligge sammen med ph.d.-avtalen.

## **DEL III GJENNOMFØRING**

### **§ 7 Veiledning**

Arbeidet med doktoravhandlingen skal foregå under individuell veiledning. Fakultet, institutt og veiledere skal sammen sikre at ph.d.-kandidaten deltar i et aktivt forskningsmiljø.

#### **§ 7.1 Oppnevning av veiledere**

Fakultetet selv oppnevner veiledere. Ph.d.-kandidaten skal som hovedregel ha minst to veiledere, der én oppnevnes som hovedveileder. Hovedveileder skal være oppnevnt på opptakstidspunktet.

*Hovedveilederen* har det faglige hovedansvaret for kandidaten. Dersom fakultetet oppnevner ekstern hovedveileder, skal det oppnevnes medveileder som er vitenskapelig ansatt ved NTNU.

*Medveiledere* er fagpersoner som gir veiledning og som deler det faglige ansvaret for kandidaten med hovedveileder.

Habilitetsreglene i forvaltningslovens andre kapittel "Om ugildhet" (§ 6-10) gjelder for veilederne og oppnevnte mentorer.

Alle veiledere skal ha doktorgrad eller tilsvarende kompetanse innenfor fagfeltet og være aktive forskere. Minst én av de oppnevnte veilederne skal ha tidligere erfaring fra eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater.

Fakultetet kan i tillegg oppnevne en eller flere mentorer som ikke fyller kompetansekravene til veiledere, men som likevel bistår i veiledningen.

Ph.d.-kandidat og veileder kan be fakultetet om å oppnevne en annen veileder for kandidaten. Veileder kan ikke fratre før ny veileder er oppnevnt. Tvister om veileders og kandidats faglige rettigheter og plikter kan bringes inn av partene til behandling og avgjørelse ved fakultetet.

#### **§ 7.2 Veiledningens innhold**

Veilederne skal gi råd om formulering og avgrensning av tema og problemstillinger, drøfte og vurdere hypoteser og metoder, drøfte resultater og tolkningen av disse, drøfte opplegg og gjennomføring av fremstillingen, herunder disposisjon, språklig form, dokumentasjon m.v., og gi hjelp til orientering i faglitteratur og datagrunnlag i forhold til bibliotek, arkiv, etc. Videre skal veilederne gi kandidaten veiledning i forskningsetiske spørsmål knyttet til avhandlingen.

Kandidat og veiledere skal ha jevnlig kontakt. Kontakthyppheten skal fremgå av den årlige fremdriftsrapporteringen, jf. § 9.

Kandidat og veiledere har en gjensidig plikt til å holde hverandre orientert om fremdriften i arbeidet og vurdere den i forhold til prosjektbeskrivelsen.

Veilederne plikter å følge opp faglige forhold som kan medføre forsinket gjennomføring av forskerutdanningen, slik at denne kan fullføres innenfor normert tid.

## § 8 Opplæringsdel

### § 8.1 Formål, innhold og omfang

Ph.d.-utdanningen skal være lagt opp slik at den skal kunne fullføres innenfor normert tidsramme.

Fakultetet har ansvar for at opplæringsdelen, sammen med avhandlingsarbeidet, gir utdanning på høyt faglig nivå og i henhold til internasjonal standard, med gjennomføring av et vitenskapelig arbeid, trening i faglig formidling og innføring i forskningsetikk, vitenskapsteori og vitenskapsmetode. Opplæringen skal sammen med forskningsarbeidet bidra til oppnåelse av forventet læringsutbytte i henhold til det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket.

Opplæringsdelen skal tilsvare minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng som hovedregel skal avlegges etter opptak. Minst 20 studiepoeng skal bestå av studieplanfestede emner på ph.d.-nivå. For at et masteremne skal kunne inngå i opplæringsdelen, kreves et nivå som tilsvarer karakteren B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. En kandidat som har bestått eksamen i et emne med svakere karakter enn B, har rett til å gå opp på nytt bare én gang i dette emnet for å forbedre karakteren.

Elementer som skal inngå i opplæringsdelen, kan ikke være eldre enn to (2) år ved opptaksdato. Unntak kan innvilges dersom særlige faglige grunner taler for det. For ph.d.-kandidater med bakgrunn fra forskerlinjen i medisinstudiet gjelder egne regler.

Fakultetet selv fastsetter hvilke elementer som kan inngå i opplæringsdelen, krav til dokumentasjon og kriterier for bestått prøve ved eksamener. Dersom NTNU ikke selv arrangerer hele opplæringsdelen, skal fakultetet legge forholdene til rette for at kandidaten får tilsvarende opplæring ved andre institusjoner.

Kurs på doktorgradsnivå ved annen institusjon skal godkjennes når de fyller de faglige kravene i opplæringsdelen, i samsvar med reglene i Lov om universiteter og høyskoler, § 3-5.

Som ledd i ph.d.-utdanningen skal ph.d.-kandidaten få veiledning om fremtidige yrkesmuligheter i og utenfor academia, herunder bevisstgjøring om den kompetansen som kandidaten har oppnådd gjennom forskningsarbeidet.

### § 8.2 Kandidatens rettigheter ved permisjon

Ph.d.-kandidater som har foreldrepermisjon fra ph.d.-utdanningen, kan likevel følge undervisning og avlegge eksamener i emner og kurs som skal inngå som en del av kandidatens opplæringsdel under permisjonstiden, i tråd med Lov om folketrygd (folketrygdloven), kapittel 14, § 14-10, fjerde ledd, og NAVs rundskriv til § 14-10, fjerde ledd av 18.12.2006, sist endret 30.06.2009.

### § 9 Rapportering

I avtaleperioden skal ph.d.-kandidaten årlig levere skriftlige rapporter direkte til fakultetet om fremdriften i ph.d.-utdanningen. Veilederne leverer årlig egen rapport til fakultetet og instituttet. Rapportene skrives på fastsatt skjema og skal behandles konfidensielt når opplysningene tilsier det.

Kandidat og veileder har et likeverdig ansvar for rapportering. Manglende eller mangelfull fremdriftsrapportering fra kandidaten kan medføre tvungen avslutning av forskerutdanningen før opptaksperiodens utløp, jf. § 5.7. Veiledere som unnlater å følge opp rapporteringsplikten kan bli fratatt veilederansvaret.

Fakultetet kan ved behov kreve særskilt rapportering.

## § 10 Ph.d.-avhandlingen

### § 10.1 Krav til avhandlingen

Avhandlingen skal være et selvstendig, vitenskapelig arbeid som oppfyller internasjonale standarder med hensyn til etiske krav, faglig nivå og metode innen fagområdet.

Avhandlingen skal bidra til å utvikle ny faglig kunnskap og ligge på et nivå som tilsier at den vil kunne publiseres som en del av fagets vitenskapelige litteratur.

En avhandling kan ikke innleveres til bedømmelse av flere i fellesskap.

Avhandlingen kan bestå av en monografi eller en sammenstilling av flere mindre, vitenskapelige arbeider. Dersom avhandlingen består av flere mindre arbeider, skal det redegjøres for sammenhengen mellom dem.

Dersom et skriftlig arbeid er blitt til i samarbeid med andre forfattere, skal ph.d.-kandidaten følge de normer for medforfatterskap som er allment akseptert innen fagområdet og i henhold til internasjonale standarder. Dersom avhandlingen hovedsakelig består av artikler, skal kandidaten normalt være hoved- eller førsteforfatter på minst halvparten av artiklene.

I avhandlinger hvor det inngår arbeider med flere forfattere, skal det følge en underskrevet erklæring som beskriver kandidaten og medforfatterens innsats i hvert enkelt arbeid. Kandidatens selvstendige bidrag i arbeidet må kunne identifiseres.

Fakultetet bestemmer hvilke språk som kan benyttes i en avhandling.

### § 10.2 Arbeider som ikke godtas

Arbeider eller deler av et arbeid som har vært godtatt som grunnlag for tidligere avlagte eksamener eller grader, kan ikke antas til bedømmelse. Data, analyser eller metoder fra tidligere grader kan likevel benyttes som grunnlag for arbeid med ph.d.-prosjektet.

Ved bruk av publiserte arbeider kan disse ikke godtas som del av avhandlingen hvis de ved opptakstidspunkt er eldre enn fem (5) år fra publiseringsdato. Fakultetet kan dispensere fra dette kravet dersom spesielle forhold tilsier det.

Avhandlingen kan innleveres for bedømmelse ved kun ett lærested, jf. § 13.1.

### § 11 Meldeplikt om arbeidsresultater som har potensial for næringsmessig utnyttelse

Regulering av rettigheter mellom samarbeidende institusjoner skal fastsettes i egen avtale.

NTNUs gjeldende regelverk skal danne utgangspunkt for hvilken meldeplikt ph.d.-kandidater med tilsetning ved NTNU har for arbeidsresultater med næringsmessig potensial som gjøres i arbeidsforholdet.

For ph.d.-kandidater med ekstern arbeidsgiver skal tilsvarende meldeplikt nedfelles i avtale mellom institusjonen, ph.d.-kandidaten og den eksterne arbeidsgiver.

For ph.d.-kandidater uten arbeidsgiver, skal tilsvarende meldeplikt nedfelles i opptaksavtalen mellom institusjonen og ph.d.-kandidaten.

## DEL IV FULLFØRING

### § 12 Bedømmelse

#### § 12.1 Grunnlag for bedømmelse

Ph.d.-graden tildeles på grunnlag av:

- godkjent og offentliggjort vitenskapelig avhandling
- godkjent gjennomføring av opplæringsdelen
- godkjent prøveforelesning over oppgitt emne
- godkjent offentlig forsvar av avhandlingen (disputas)

#### § 12.2 Tidsbruk fra innlevering til disputas

Fakultetet må tilstrebe at tiden fra innlevering til disputas er kortest mulig. Det skal normalt ikke gå mer enn fem (5) måneder fra innlevering av avhandlingen til disputasen finner sted.

Det er hovedveileders ansvar å gjøre instituttet og fakultetet oppmerksom på at innlevering er nært forestående, slik at nødvendige forberedelser kan starte.

## § 13 Innlevering

### § 13.1 Innlevering av avhandlingen

Søknad om å få avhandlingen bedømt kan først leveres når opplæringsdelen er godkjent.

Som vedlegg til søknaden skal følge:

- Avhandlingen i godkjent format og i henhold til NTNUs bestemmelser, i den form og det antall eksemplarer fakultetet har bestemt.
- Dokumentasjon av nødvendige tillatelser, jf. § 5.2.
- Medforfattererklæringer der dette er påkrevd i henhold til § 10.1.
- Erklæring om doktorgradsarbeidet leveres inn til bedømmelse for første eller andre gang.
- Erklæring om at doktorgradsarbeidet ikke er levert inn til bedømmelse ved annen institusjon.
- Uttalelse fra hovedveileder

Fakultetet kan på selvstendig grunnlag avvise søknad om å få avhandlingen bedømt dersom det er åpenbart at avhandlingen ikke holder høy nok vitenskapelig kvalitet og vil bli underkjent av en komité. Vedtak om avvisning kan påklages av ph.d.-kandidaten til NTNUs sentrale klagenemnd.

Avhandlingen skal være offentlig tilgjengelig senest tre uker før disputas, jf. § 18.2.

### § 13.2 Behandling av søknaden

Fakultetet behandler søknad om å få avhandlingen bedømt. Søknad som ikke fyller kravene i § 13.1 skal avvises.

## § 14 Oppnevning av bedømmelseskomité

Når fakultetet har godkjent søknad om å få avhandlingen bedømt, oppnevner fakultetet selv en sakkyndig komité på minst tre medlemmer som skal bedømme avhandlingen, prøveforelesningen og disputasen. Fakultetet fastsetter samtidig en frist for når innstillingen skal foreligge. Fristen skal normalt ikke overstige tre (3) måneder.

Habilitetsreglene i forvaltningslovens § 6, jf. § 10 gjelder for komiteens medlemmer.

Komiteens sammensetning bør være klarlagt ved innleveringstidspunkt. Bedømmelseskomiteen skal normalt settes sammen slik at:

- begge kjønn er representert
- minst to av medlemmene er uten tilknytning til NTNU
- minst ett av medlemmene har hovedstilling ved en utenlandsk institusjon
- alle medlemmene har doktorgrad eller tilsvarende kompetanse

Dersom kriteriene fravikes, skal dette begrunnes særskilt.

Instituttet fremmer forslag om bedømmelseskomité. Komiteens sammensetning skal begrunnes med hensyn til hvordan den samlet dekker avhandlingens fagfelt. Fakultetet utpeker en administrator blant komiteens medlemmer eller i tillegg til komiteens medlemmer.

Oppnevnte veiledere, kan ikke være medlem av bedømmelseskomiteen eller administrere den.

Fakultetet kan, ved frafall, oppnevne et settemedlem til bedømmelseskomiteen.

Kandidaten skal underrettes om forslaget til sammensetning av komité og har anledning til å innlevere skriftlige merknader, senest innen én uke etter at forslaget til sammensetning er gjort kjent for kandidaten.

## § 15 Bedømmelseskomiteens arbeid

### § 15.1 Innhenting av supplerende opplysninger

Fakultetet skal sørge for at komiteens medlemmer mottar NTNUs "Veiledning om bedømmelse av norske doktorgrader".

Bedømmelseskomiteen kan kreve fremlagt ph.d.-kandidatens grunnlagsmateriale og utfyllende eller oppklarende tilleggsinformasjon.

Bedømmelseskomiteen kan be veileder om å gjøre rede for veiledningen og arbeidet med avhandlingen.

### **§ 15.2 Omarbeiding av innlevert avhandling**

Bedømmelseskomiteen kan på grunnlag av den innleverte avhandlingen og eventuelt tilleggsmateriale, jf. § 15.1, anbefale at fakultetet gir tillatelse til mindre omarbeiding før endelig innstilling foreligger. Komiteen skal gi en konkret oversikt i skriftlig form over hva kandidaten må omarbeide.

Tillater fakultetet en mindre omarbeiding av avhandlingen, skal det gis en frist for slik omarbeiding som normalt ikke skal være lengre enn tre (3) måneder. Det skal også fastsettes en ny frist for oversendelse av komiteens endelige innstilling. Fakultets vedtak etter denne paragrafen kan ikke påklages av ph.d.-kandidaten.

Dersom komiteen finner at dyptgripende endringer vedrørende teori, hypotese, materiale eller metode er nødvendige for at arbeidet skal kunne anbefales til disputas, skal komiteen underkjenne avhandlingen.

### **§ 15.3 Bedømmelseskomiteens innstilling**

Bedømmelseskomiteen avgir innstilling om arbeidet er verdig til å forsvares for ph.d.-graden. Innstilling og eventuelle dissenser skal begrunnes.

Bedømmelseskomiteens innstilling bør foreligge senest innen tre (3) måneder etter at komiteen har mottatt avhandlingen. Anbefaler komiteen omarbeiding av avhandlingen og fakultetet tillater dette, løper ny frist fra den dato avhandlingen leveres på nytt.

Bedømmelseskomiteens innstilling oversendes fakultetet, som forelegger denne for ph.d.- kandidaten. Kandidaten gis en frist på ti (10) arbeidsdager til å fremme skriftlige merknader til innstillingen. Hvis kandidaten ikke ønsker å fremme merknader, skal fakultetet snarest underrettes skriftlig om dette.

Ph.d.-kandidatens eventuelle merknader skal sendes fakultetet. Fakultetet fatter vedtak i saken i samsvar med § 16.

### **§ 15.4 Retting av formelle feil i avhandlingen**

Et innlevert arbeid kan ikke trekkes tilbake før det er endelig avgjort om det er verdig til å forsvares for ph.d.-graden.

Ph.d.-kandidaten har anledning til å rette formelle feil i avhandlingen etter innlevering. Kandidaten må da utarbeide en fullstendig oversikt over de feil (errata) som ønskes rettet og sende denne inn senest fire (4) uker før komiteens frist for avlevering av innstilling. Retting av formelle feil kan bare skje én gang.

### **§ 16 Fakultets behandling av bedømmelseskomiteens innstilling**

Fakultetet fatter, på grunnlag av Bedømmelseskomiteens innstilling, vedtak om ph.d.-avhandlingen er verdig til å forsvares.

#### **Enstemmig innstilling**

Dersom komiteen avgir enstemmig innstilling og fakultetet finner å legge den enstemmige innstillingen til grunn for sitt vedtak, fatter fakultetet selv vedtak i samsvar med den enstemmige innstillingen.

Dersom fakultetet finner at det foreligger begrunnet tvil om komiteens enstemmige innstilling skal legges til grunn, skal fakultetet selv søke nærmere avklaring fra bedømmelseskomiteen og/eller oppnevne to nye sakkyndige som avgir individuelle uttalelser om avhandlingen. Slike tilleggsuttalelser eller individuelle uttalelser skal forelegges ph.d.-kandidaten, som gis anledning til å komme med merknader.

Fakultetet fatter vedtak i saken på grunnlag av innstillingen og de innhentede uttalelsene.

#### **Delt innstilling**

Dersom komiteen avgir delt innstilling og fakultetet finner å legge flertallets uttalelser til grunn for sitt vedtak, fatter fakultetet vedtak i samsvar med flertallets innstilling. Dersom komiteen avgir delt innstilling og fakultetet vurderer å legge mindretallets uttalelser til grunn for sitt vedtak, kan fakultetet søke nærmere avklaring fra bedømmelseskomiteen og/eller oppnevne to nye sakkyndige som avgir individuelle uttalelser om avhandlingen. Slike tilleggsuttalelser eller individuelle uttalelser skal forelegges ph.d.-kandidaten, som gis anledning til å

komme med merknader. Dersom begge de nye sakkyndige slutter seg til flertallets innstilling i den opprinnelige komitéinnstillingen, skal denne innstillingen følges.

Kandidaten skal underrettes om utfallet etter behandling av uttalelser fra nye sakkyndige.

### **§ 17 Ny innlevering**

En ph.d.-avhandling som ikke er funnet verdig til forsvar, kan bedømmes i omarbeidet utgave først seks (6) måneder etter at fakultetet har fattet sitt vedtak. Fakultetet oppnevner da en ny bedømmelseskomite, der minst ett av medlemmene fra den opprinnelige komiteen bør gjenoppnevnes. Ny bedømmelse kan bare finne sted én gang.

Ph.d.-kandidaten skal ved ny innlevering opplyse om at arbeidet tidligere har vært bedømt og ikke blitt funnet verdig til å forsvares.

### **§ 18 Offentliggjøring av avhandlingen**

#### **§ 18.1 Krav til den trykte avhandlingen**

Når avhandlingen er funnet verdig til å forsvares, skal ph.d.-kandidaten levere den trykte avhandlingen til fakultetet i godkjent format og i henhold til NTNUs bestemmelser, i det antallet fakultetet har bestemt.

Ph.d.-kandidaten skal levere fakultetet et kortfattet sammendrag av avhandlingen på engelsk og norsk. Dersom avhandlingen hverken er skrevet på engelsk eller norsk, skal det i tillegg leveres et sammendrag på avhandlingens språk. Både avhandlingen og sammendraget skal, gjøres offentlig tilgjengelig og fakultetet har ansvar for at dette skjer.

#### **§18.2 Offentliggjøring**

Avhandlingen skal være offentlig tilgjengelig senest tre (3) uker før dato for offentlig forsvar. Avhandlingen gjøres tilgjengelig i den form den ble innlevert til bedømmelse, eventuelt etter omarbeiding på grunnlag av komiteens foreløpige kommentarer, jf. § 15.2.

Det kan ikke legges restriksjoner på offentliggjøring av en doktorgradsavhandling med unntak av en på forhånd avtalt utsettelse av datoen for offentliggjøring. Slik utsettelse kan finne sted for at institusjonen og eventuelt eksternt part som helt eller delvis har finansiert ph.d.-utdanningen, skal kunne ta stilling til eventuell patentering. Eksternt part kan ikke stille krav om at hele eller deler av ph.d.-avhandlingen ikke skal kunne offentliggjøres, jf. § 5.5.

Ved publisering av avhandlingen skal kandidater følge gjeldende retningslinjer for kreditering av institusjoner. Hovedregelen er at en institusjon skal oppgis som adresse i en publikasjon dersom den har gitt et nødvendig og vesentlig bidrag til eller grunnlag for en forfatters medvirkning til det publiserte arbeidet. Samme forfatter skal oppgi også andre institusjoner som adresse dersom disse i hvert enkelt tilfelle tilfredsstillende kravet til medvirkning.

### **§ 19 Doktorgradsprøve**

#### **§ 19.1 Prøveforelesning**

Før disputas kan finne sted, jf. § 15, skal ph.d.-kandidaten forelese. Prøveforelesningen er en selvstendig del av doktorgradsprøven og skal være over oppgitt emne. Hensikten er å prøve kandidatens evne til å tilegne seg kunnskaper utover avhandlingens tema og evnen til å formidle disse i en forelesningssituasjon.

Bedømmelseskomiteen oppgir emne for prøveforelesning og forestår selv vurderingen. Tittel for prøveforelesning kunngjøres for ph.d.-kandidaten ti (10) arbeidsdager før forelesningen. Emnet for forelesningen skal ikke stå i direkte forbindelse med temaet for avhandlingen.

Prøveforelesningen skal skje på avhandlingsspråket, med mindre fakultetet godkjenner et annet språk.

Bedømmelseskomiteen avgjør om prøveforelesningen er bestått eller ikke bestått. Det skal begrunnes dersom prøveforelesningen underkjennes.

Prøveforelesningen skal være bestått før disputas kan avholdes.

### § 19.2 Offentlig forsvar av avhandlingen (disputas)

Offentlig forsvar av avhandlingen skal finne sted etter at prøveforelesningen er avholdt og godkjent, og innen for (2) måneder etter at institusjonen har funnet avhandlingen verdig til å forsvares.

Tid og sted for det offentlige forsvaret skal kunngjøres minst ti (10) arbeidsdager før det avholdes.

Den komiteen som opprinnelig har bedømt avhandlingen, bedømmer også det offentlige forsvaret. Det offentlige forsvaret skjer på avhandlingsspråket med mindre fakultet, etter forslag fra bedømmelseskomiteen, godkjenner et annet språk.

Det skal normalt være to opponenter. De to opponentene skal være medlemmer av bedømmelseskomiteen og utpekes av fakultetet.

Det offentlige forsvaret ledes av dekanus eller den fakultetet bemyndiger. Den som leder disputasen, gjør kort rede for innleveringen og bedømmelsen av avhandlingen. Deretter redegjør ph.d.-kandidaten for hensikten med og resultatene av den vitenskapelige undersøkelsen.

Førsteopponenten innleder og andreopponenten avslutter opposisjonen. Øvrige tilstedeværende som ønsker å delta i drøftingen (ex auditorio), må gi melding om dette til disputasens leder innen det tidspunkt denne fastsetter og kunngjør ved åpningen av disputasen.

Bedømmelseskomiteen avgir innstilling til fakultetet der den gjør rede for hvordan den har vurdert forsvaret av avhandlingen. Innstillingen skal vurdere avhandlingens nivå i forhold til internasjonal standard i faget, og konkludere med om disputasen bør bli godkjent eller ikke godkjent.

### § 20 Godkjenning av doktorgradsprøve

Fakultetet selv fatter vedtak om godkjenning av doktorgradsprøven på grunnlag av bedømmelseskomiteens innstilling.

Dersom bedømmelseskomiteen ikke godkjenner prøveforelesningen, må det avholdes ny prøveforelesning. Ny prøveforelesning må holdes over nytt emne og ikke senere enn seks (6) måneder etter første forsøk. Ny prøveforelesning kan bare holdes én gang. Forelesningen bedømmes så vidt mulig av den samme komité som den opprinnelige, dersom ikke fakultetet har bestemt noe annet.

Dersom fakultetet ikke godkjenner disputasen, kan ph.d.-kandidaten forsvare avhandlingen på nytt én gang. Fakultetet fastsetter tidspunkt for ny disputas. Disputasen bedømmes så vidt mulig av den samme komité som den opprinnelige.

### § 21 Kreering og vitnemål

På grunnlag av godkjent opplæringsdel, vitenskapelig avhandling og doktorgradsprøve, kreerer fakultetet kandidaten til philosophiae doctor og utsteder vitnemål. Vitnemål for kandidater som har gjennomført et tverrfakultært ph.d.-program, utstedes av vertsfakultetet.

I vitnemålet skal det gis opplysninger om den faglige opplæringen kandidaten har deltatt i, tittel på avhandlingen, emne for prøveforelesning og veiledere. Vitnemålet underskrives av dekanus.

I tillegg til vitnemålet fra fakultetet, får doktoren et doktorgradsdiplom underskrevet av rektor og dekanus.

### § 22 Vedlegg til vitnemål (Diploma Supplement)

NTNU skal utstede vedlegg til vitnemålet i tråd med gjeldende retningslinjer for Diploma Supplement.

## DEL V KLAGE, IKRAFTTREDELSE OG OVERGANGSBESTEMMELSER

### § 23 Klage

#### § 23.1 Klage over avslag på søknad om opptak, vedtak om opphør av studierett, klage over avslag på søknad om godkjenning av elementer i opplæringsdelen

Avslag på søknad om opptak, vedtak om opphør av studierett og klage på søknad om godkjenning av elementer i opplæringsdelen kan påklages etter reglene i forvaltningslovens §§ 28 flg. Grunnlagt klage sendes fakultetet. Blir avslaget opprettholdt, sendes klagen til Den sentrale klagenemnd ved NTNU til endelig avgjørelse.



### § 23.2 Klage på sensur eller formelle feil ved eksamen i opplæringsdelen

Eksamener som er avlagt under opplæringsdelen, kan påklages etter Lov om universiteter og høyskoler 1. april 2005, § 5-3 "Klage over karakterfastsetting" og § 5-2 "Klage over formelle feil ved eksamen".

Behandling av mistanke om fusk eller forsøk på fusk følger NTNUs fastsatte rutiner for dette.

### § 23.3 Klage over avslag på søknad om bedømmelse, ikke godkjent avhandling, prøveforelesning eller forsvar

Avslag på søknad om å få avhandlingen bedømt og vedtak om ikke godkjent avhandling, prøveforelesning eller forsvar kan påklages etter reglene i forvaltningslovens §§ 28 flg.

Grunngitt klage sendes fakultetet. Fakultetet kan oppheve eller endre vedtaket hvis det finner klagen begrunnet. Hvis fakultetet ikke tar klagen til følge, sendes klagen til NTNUs sentrale klagenemnd til avgjørelse. Klageinstansen kan prøve alle sider ved det påklagede vedtak.

Dersom fakultetet eller klageinstansen finner grunn til det, kan det oppnevnes enkeltpersoner eller et utvalg til å foreta en vurdering av den foretatte bedømmelse og de kriterier denne bygger på, eller til å foreta en ny eller supplerende sakkyndig vurdering.

## § 24 Fellesgrader og cotutelle-avtaler

### § 24.1 Fellesgrader og cotutelle-avtaler

NTNU kan inngå avtale med en eller flere norske eller utenlandske institusjoner om samarbeid i form av fellesgrader eller cotutelle-avtaler.

For fellesgrad og cotutelle-samarbeid gjelder retningslinjer vedtatt i Styret 04.12.08 (S-sak 83/08).

### § 24.2 Fellesgrader

Med fellesgrader menes et samarbeid mellom flere institusjoner, der alle i fellesskap har ansvar for doktorgradsprogrammet, opptak, veiledning, gradstildeling og annet som er beskrevet i denne forskriften. Samarbeidet organiseres normalt i et konsortium og reguleres i avtale mellom konsortiedeltakerne. For fullført fellesgrad utstedes felles vitnemål i form av: a) et vitnemålsdokument utstedt av alle konsortiedeltakerne, b) et vitnemål fra hver av konsortiedeltakerne, eller en kombinasjon av a) og b).

Fellesgrader skal normalt bare inngås dersom det fra før er etablert, stabilt faglig samarbeid mellom institusjonen og minst en av de andre konsortiedeltakerne.

### § 24.3. Cotutelle-avtaler

Med cotutelle-avtaler menes felles veiledning av ph.d.-kandidater og samarbeid om utdanning av ph.d.-kandidater. Cotutelle-avtalen inngås mellom institusjonene for hver enkelt kandidat og må bygge på et stabilt faglig samarbeid mellom institusjonene.

### § 24.4 Krav ved fellesgrader og cotutelle

Ved avtaler om fellesgradssamarbeid og cotutelle kan rektor dispensere fra forskriften, dersom det er nødvendig av hensyn til regelverket ved de samarbeidende institusjonene. Slike unntak skal, både enkeltvis og samlet, fremstå som fullt ut forsvarlige ut fra de faglige kvalitetskravene som stilles til en tilsvarende ph.d.-grad ved NTNU. Kvalifikasjonskrav for opptak, krav om at avhandlingen skal være offentlig tilgjengelig og krav om offentlig disputas med en habil bedømmelseskomité kan ikke fravikes.

Avtaler om fellesgrad og cotutelle må som et minimum regulere opptak, finansiering, opplæringsdel, veiledning, opphold ved institusjonene, rapporteringsplikt, avhandlingens språk, avhandlingens form, bedømmelse, gradstildeling, vitnemål og rettigheter til resultater. Avtalen undertegnes av rektor.

Ph.d.-utdanningen ved samarbeidsinstitusjonen må også ha et omfang av tre års normert studietid. Kandidaten må tas opp ved begge institusjonene.

**§ 25 Ikrafttredelse**

Forskriften trer i kraft fra og med 1. august 2012. § 15 gjelder for kandidater som leverer inn avhandlingen fra og med 1. april 2012. Samtidig oppheves forskrift 7. desember 2005 nr. 1685 for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU).

## Godkjenning av forskningsprosjekter

Medisinsk og helsefaglig forskning på mennesker, humant biologisk materiale eller helseopplysninger skal forhåndsgodkjennes av *Den regionale komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK)*. Det samme gjelder forskning som omfatter pilotstudier og utprøvende behandling.

REK skal foreta en forskningsetisk vurdering av prosjektet og vurdere om prosjektet oppfyller kravene etter helseforskningsloven. REK kan sette vilkår for forskningen. Det er også REK som kan gi fritak fra taushetsplikten ved å bestemme at helseopplysninger kan eller skal gis fra helsepersonell til bruk i forskning.

Forskning som ikke er medisinsk eller helsefaglig, men som behandler personopplysninger elektronisk, skal meldes til *Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD)*. Hvis prosjektet omfatter behandling av sensitive personopplysninger (f.eks opplysninger om helseforhold, seksuelle forhold, etnisk bakgrunn, religiøs/politisk oppfatning), vurderer NSD om konsesjon er nødvendig og gir en innstilling til Datatilsynet som avgjør om konsesjon skal gis. Prosjektet skal meldes senest 30 dager før datainnsamlingen skal starte.

Les mer om godkjenning av forskningsprosjekter på vår nettside:

<http://www.ntnu.no/studier/phd/personopplysninger>

## STUDIEPLANER FOR PH.D.-PROGRAMMENE VED DET HUMANISTISKE FAKULTET

Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) § 2  
*Omfang, innhold og målsetting for ph.d.-utdanningen:*

*«Ph.d.-utdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet av høy internasjonal standard og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og analytisk tenkning, i samsvar med god vitenskapelig skikk og forskningsetiske standarder.»*

Ph.d.-utdanningen ved Det humanistiske fakultet er organisert i fire ph.d.-program. Disse programmene er en overordnet ramme for studiet og organiseringen av den obligatoriske opplæringsdelen. Gjennomføringen av selve forskningsprosjektet vil skje i tilknytning til ett av fakultetets institutt. Ph.d.-utdanningen forvaltes av fakultetet.

De fire ph.d.-programmene er som følger:

- Ph.d.-programmet i estetiske fag
- Ph.d.-programmet i historie og kulturfag
- Ph.d.-programmet i språkvitenskap
- Ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

## FELLES BESTEMMELSER FOR PH.D.-PROGRAMMENE VED DET HUMANISTISKE FAKULTET

### **SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV** (§ 5 i ph.d.-forskriften)

#### **Søknadsprosedyre**

Søknad om opptak til ph.d.-program ved Det humanistiske fakultet skrives på eget skjema og sendes fakultetet via veileder, det aktuelle instituttet og leder for ph.d.-programmet. Prosjektbeskrivelse, dokumentasjon på finansiering, samt relevante vitnemål og karakterutskrifter skal være vedlagt. Ved behov kan søkere sende inn CV, bekreftelse på avlagte kurs/emner som søkes godkjent innenfor opplæringsdelen av studiet, og dokumentasjon på eventuell annen relevant utdanning eller arbeidserfaring.

Søknader om opptak til ph.d.-program ved Det humanistiske fakultet behandles fortløpende.

Søknadsskjema for opptak til ph.d.-programmene finnes på Det humanistiske fakultet sin hjemmeside: <http://www.ntnu.no/hf/forskerutdanning/phdskjema>.

#### **Opptakskrav**

Søkeren skal normalt ha høyere grad (hovedfag eller disiplinbasert mastergrad) innenfor et fagområde som hører inn under det aktuelle ph.d.-programmet (se tekst om det enkelte ph.d.-program). Det kreves at gjennomsnittskaraktter fra masterstudiet eller tilsvarende utdanning er B eller bedre, jfr. Forskriftens § 5.1. Søkere med svakere karakterbakgrunn kan kun tas opp dersom det legges fram dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.-utdanning.

I særskilte tilfeller kan søker med annen godkjent utdanning (høyere grad) få opptak hvis det gjennom prosjektbeskrivelsen og eventuelt andre arbeider kan dokumenteres at vedkommende har tilsvarende faglig nivå.

Fakultetet fatter vedtak om hvorvidt søkeren må avlegge særskilte kurs/prøver før opptak.

#### **Prosjektbeskrivelse**

En fullverdig prosjektbeskrivelse regnes som svært viktig for å gjennomføre et avhandlingsorientert ph.d.-studium.

Ved søknad om opptak til ph.d.-studier ved Det humanistiske fakultet skal det leveres en prosjektbeskrivelse på 5-10 sider.

For stipendiater tilsatt ved Det humanistiske fakultet, er prosjektbeskrivelsen som følger søknad om opptak til ph.d.-programmet, vanligvis den samme som søkeren har fått vurdert i forbindelse med stipendsøknaden. Andre søkere til ph.d.-programmet skal også legge ved en egen prosjektbeskrivelse.

I de tilfeller der ph.d.-prosjektet inngår i et større forskningsprosjekt, vil en kortere prosjektbeskrivelse sammen med hovedprosjektbeskrivelsen kunne godtas som grunnlag for opptak til det aktuelle ph.d.-programmet. For søkere som leverer skisse til prosjektbeskrivelse som grunnlag for søknad om opptak til ph.d.-studiet, forutsettes at en fullverdig prosjektbeskrivelse leveres innen seks måneder etter opptak.

Prosjektbeskrivelsen bør inneholde opplysninger om følgende punkter:

#### *Tittel og problemstilling*

Tittelen skal gi informasjon om hva prosjektet handler om. Problemstillingen skal presisere, avgrense og innsnevre temaet. Problemstillingen må være klart framstilt og tilfredsstillende avgrenset.

#### *Bakgrunnen for prosjektet*

Søkeren må dokumentere god kjennskap til forskningsområdet; både nasjonalt og internasjonalt. Prosjektets originalitet, nyhetsverdi og relevans for annen forskning på feltet må framgå av prosjektbeskrivelsen. Beskrivelsen skal vise hvordan prosjektet kan supplere tidligere forskning og bidra til ny kunnskap.

#### *Teoretisk fundament*

Søkeren må gi en kort beskrivelse av problemstillingens teoretiske ramme, og gjør rede for hvordan teori kan benyttes til å utforske problemstillingen. Det må argumenteres for at de metodene og teoriene som tenkes brukt, er godt egnet til å besvare problemstillingen, eller at det er gode muligheter til å utvikle den nødvendige metode og teori.

*Data/materiale og metode*

Prosjektets metodiske utgangspunkt og forskningsopplegg skal presenteres og drøftes. Det innebærer at datamaterialet (f.eks. originaltekster, sekundærkilder, feltarbeid, intervju, statistikk, osv.) som skal brukes, må beskrives sammen med opplysninger om hvordan dette skal samles inn og analyseres.

*Formidling*

Det gjøres rede for planlagt formidling fra prosjektet, ut over avhandlingen.

*Fremdriftsplan*

Prosjektbeskrivelsen skal inneholde en framdriftsplan som viser at prosjektet lar seg gjennomføre innenfor normert tid, dvs. 3 års fulltidsstudier inkludert ½ år til skoloring.

*Andre opplysninger*

Språklige kvalifikasjoner nevnes eksplisitt i den grad det er relevant for prosjektet.

**Finansieringsplan**

Det forutsettes at søkere har en finansieringsplan med formelle avtaler som inneholder finansiering eksplisitt til arbeid med doktoravhandling. Dette inkluderer stipendiatstillinger, kvotestudenter og søkere i stillinger med tid til egen forskning hvor det foreligger avtale med arbeidsgiver.

Ph.d.-kandidater som er ansatt i vitenskapelig stilling med ca. 50 % tid til egen forskning, vil normalt kunne få godkjent avtaleperioden inntil 5 år.

**VEILEDNING****(§ 7 i ph.d.-forskriften)**

Veiledere på ph.d.-nivå ved Det humanistiske fakultet skal ha doktorgrad, det vil si enten norsk doktorgrad, utenlandsk doktorgrad på tilsvarende nivå, eller ha oppnådd professorkompetanse ved bedømming (jfr. vedtak i sak HFd 140/2003). Alle kandidater skal normalt ha to veiledere, der én oppnevnes som hovedveileder.

**Rettigheter og plikter**

Kandidat og veileder plikter gjensidig å holde hverandre løpende informert om alle forhold av betydning for gjennomføringen av veiledningen. Partene plikter aktivt å følge opp i forhold som kan medføre fare for at veiledningen ikke blir gjennomført i samsvar med Forskrift for ph.d. ved NTNU og ph.d.-avtalen.

**RESIDENSPLIKT****(§5.3 i Ph.d.-forskriften)**

For ph.d.-kandidater som ikke er tilsatt ved NTNU, vil instituttet og fakultetet sikre at rettigheter og plikter i forbindelse med veiledningen ivaretas, samt at kandidaten bidrar til ph.d.-programmets og instituttets faglige miljø i tråd med Forskriftens § 5.3.

**FORMIDLING**

Ph.d.-programmene ved Det humanistiske fakultet er avhandlingsorienterte. I dette ligger at faglig formidling i første rekke vil skje gjennom publisering av ph.d.-avhandlingen (monografi eller artikkelsamling). I tillegg skal ph.d.-kandidatene formidle sitt arbeid eksempelvis gjennom presentasjon på nasjonale og internasjonale konferanser, publisering av vitenskapelige artikler, kapitler i vitenskapelige antologier, kronikker, presentasjon av ph.d.-prosjektet og deler av avhandlingen e.l. Plan for faglig formidling skal foreligge ved søknad om opptak.

**RAPPORTERING****(§ 9 i ph.d.-forskriften)**

Kandidat og veileder skal hvert år levere separate framdriftsrapporter. Rapportene er fortrolige og vil behandles ved fakultetet. Prosedyre for innlevering og behandling av kandidat- og veilederrapport finnes på fakultetets nettsider.

**OPPLÆRINGSDELEN****(§ 8 i ph.d.-forskriften)**

**Formål**

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skoloring på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

**Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

**Redskapskurs**

Fakultetet vil etter initiativ fra ph.d.-kandidatene og ph.d.-programmene arrangere redskapskurs. Redskapskurs blir også arrangert sentralt ved NTNU. Følgende emner kan være aktuelle:

- Skrivekurs
- Akademisk engelsk for humanister og samfunnsvitere
- Formidlingsteknikk
- Prosjektledelse/prosjektstyring.
- Avhandlingsseminar

Kursene vil ikke kunne inngå i skoleringsprogrammet på 30 sp, men vil i noen tilfeller kunne gi uttelling i form av studiepoeng ut over dette minimumskravet.

**Ansvar for gjennomføring**

Fakultetet skal gi alle ph.d.-kandidater tilbud om opplæring på høyt vitenskapelig nivå. Det faglige ansvaret ligger først og fremst på ph.d.-programmene.

**Godkjenning av opplæringsdelen**

- Leder for ph.d.-programmet godkjenner etter anbefaling fra veileder at ph.d.-kandidater erstatter emner fra eget ph.d.-program med emner fra de andre ph.d.-programmene ved Det humanistiske fakultet, emner fra ph.d.-programmer ved andre fakulteter ved NTNU eller emner på masternivå. Leder for ph.d.-programmet godkjenner videre innpassing av nasjonale, nordiske eller andre internasjonale forskerutdanningskurs etter anbefaling fra veileder. Hvis programleder ikke godkjenner en slik søknad fra ph.d.-kandidat, og kandidaten likevel fastholder sin søknad, oversendes saken til fakultetet for endelig vedtak
- Ph.d.-leder godkjenner opplegg for selvstudium eller andre individuelle opplegg for dekning av de nødvendige elementene i opplæringsdelen etter anbefaling fra veileder
- Fakultetet kontrollerer at hele opplæringsdelen er gjennomført ved innlevering av avhandlingen
- Ph.d.-leder påser ved alle overnevnte godkjennelser og anbefalinger at skoleringsdelens krav til kvalitet iht. kvalifikasjonsammeverket er oppfylt

Dersom manglende tilgang på forskerkurs gjør det vanskelig for kandidaten å sette sammen et tilfredsstillende kursprogram, innenfor rimelige tidsrammer, kan alternative opplæringsformer godkjennes av ph.d.-leder, etter anbefaling av veileder. Evaluering skjer normalt ved skriftlige arbeider.

**AVHANDLINGEN****(§ 10 i ph.d.-forskriften)**

**Språk**

Avhandlingen skal fortrinnsvis være skrevet på norsk eller engelsk. Avhandling kan også skrives på dansk, svensk, tysk og fransk fordi disse språkene er fag og forskningsområder ved Det humanistiske fakultet. Dersom kandidaten ønsker å benytte et annet språk enn disse, skal det være søkt om dette ved opptak.

**Omfang**

Omfanget på en ph.d.-avhandling ved Det humanistiske fakultet vil naturlig variere mellom ulike fagområder innenfor humaniora og ut fra tema for avhandlingen. Det anbefales likevel at omfanget på en ph.d.-avhandling normalt ikke bør overstige 300 sider.

**LÆRINGSMÅL**

**Samlede læringsmål for ph.d.-studier ved Det humanistiske fakultet i henhold til det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket (Jfr. § 2 i ph.d.-forskriften)**

**KUNNSKAP**

*Kandidaten:*

- har inngående kunnskap om og er meget godt oppdatert når det gjelder teori og metode innenfor fagområdet
- behersker og kan diskutere vitenskapsteoretiske og metodologiske problemstillinger innenfor faget og knytte dette til generell vitenskapsteori
- kan knytte eget prosjekt og faglige interesser til bredere faglige og samfunnsmessige forhold

**FERDIGHET**

*Kandidaten:*

- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet
- kan vurdere hensiktsmessigheten ved og anvendelsen av forskjellige teorier, metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid slik at det kan vekke internasjonal interesse innen eget fagfelt
- kan håndtere komplekse faglige utfordringer
- kan skrive forskjellige typer akademiske tekster innenfor sitt fagområde og reflektere over skriveprosessen
- kan vurdere kritisk og gi konstruktiv tilbakemelding på vitenskapelige arbeider innenfor sitt fagområde
- kan reflektere over praksiser innenfor eget fagfelt, supplere eksisterende kunnskap og bidra til nyskaping innen fagområdet

**GENERELL KOMPETANSE**

*Kandidaten*

- kan identifisere, reflektere over og håndtere relevante forsknings- og profesjonsetiske problemstillinger og gjøre forskning med faglig integritet
- kan sette faglige spørsmål inn i en historisk og samfunnsmessig kontekst
- kan forholde seg til, ha overblikk over og syntetisere store tekstmengder og datamateriale, håndtere kompleksitet, og formidle resultatene
- kan bidra i tverrfaglige prosjekter og tverrfaglig forskningssamarbeid
- kan – både skriftlig og muntlig – formidle forsknings- og utviklingsarbeid på nasjonale og internasjonale arenaer i genre og språk tilpasset forskjellige målgrupper



## PH.D.-PROGRAMMET I ESTETISKE FAG

Ph.d.-programmet i estetiske fag omfatter følgende fagområder:

- litteraturvitenskap (allmenn, engelsk, fransk, nordisk og tysk)
- dansevitenskap
- drama/teater
- filmvitenskap
- kunsthistorie
- medievitenskap
- musikkvitenskap

Gjennom ph.d.-studiet i estetiske fag ved Det humanistiske fakultet, NTNU, får du mulighet til å spesialisere deg i ett av disse fagområdene. Fagområdene blir også studert gjennom forskjellige tverrfaglige perspektiv og innenfor rammene av brede, multidisiplinære prosjekt.

**Ph.d.-programmet i estetiske fag vil være åpent for kandidater med bakgrunn i andre fagområder dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger skulle tilsi det.**

### MÅLSETTING

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i estetiske fag har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i estetiske fag (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i estetiske fag er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 1/2 år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende 1/2 år eller 30 sp

Ph.d.-utdanningen i estetiske fag omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet

### SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN

#### (§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

**Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

**Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i estetiske fag:***Vitenskapsteori og -etikk:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
KULT8851*	Vitenskapsteori	10	H/V

\* Se emnebeskrivelse for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

*Teori/metode og fagspesifikt emne:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
ESTET8880	Doktorgradskurs i estetiske fag	20	H/V

**ESTET8880** kan deles inn i følgende underemner:

*Teori/metode:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
ESTET8861	Tegn, ting og tanke – estetiske grunnlagsproblemer	10	H/V

*Fagspesifikke emner:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
ESTET8871	Aktuelt emne – estetiske fag	10	H/V

**DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER**

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.

## PH.D.-PROGRAMMET I HISTORIE OG KULTURFAG

Ph.d.-programmet i historie og kulturfag omfatter følgende fagområder:

- arkeologi
- filosofi
- engelsk/fransk/tysk kulturkunnskap
- historie
- klassisk kultur
- kristendomskunnskap
- religionsvitenskap

Gjennom ph.d.-studiet i historie og kulturfag ved Det humanistiske fakultet, NTNU, får du mulighet til å spesialisere deg i ett av disse fagområdene. Fagområdene blir også studert gjennom forskjellige tverrfaglige perspektiv og innenfor rammene av brede, multidisiplinære prosjekt.

**Ph.d.-programmet i historie og kulturfag vil være åpent for kandidater med bakgrunn i andre fagområder dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger skulle tilsi det.**

### MÅLSETTING

(§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i historie og kulturfag har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i historie og kulturfag (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skoleing på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

(§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i historie og kulturfag er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 ½ år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende ½ år eller 30 sp.

Ph.d.-utdanningen i historie og kulturfag omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet.

### SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN

(§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skoleing på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

**Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

**Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i historie og kulturfag**

*Vitenskapsteori:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
KULT8851*	Vitenskapsteori	10	H/V

\* Se emnebeskrivelse for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

*Teori/metode:*

Enten

Kode	Tittel	Sp	Semester
HIKU8861	Metodeemne i historie og kulturfag	10	H/V**

Eller

Kode	Tittel	Sp	Semester
KULT8861*	Tale, tekst og tolkning	10	V

\* Se studieplan for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

*Fagemner:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
HIST8871	Fagemne i historie	10	H**
FI8871	Fagemne i filosofi	10	H/V**
RVI8871	Fagemne i religionsvitenskap	10	H/V**
ARK8871	Fagemne i arkeologi	10	H/V**

\*\* Undervisning tilbys med forbehold om at nok kandidater melder seg opp og at ressursituasjonen tilsier det. Kursene kan bli arrangert som nasjonale samarbeid.

Ved behov kan faglig relevante kurs ved andre institusjoner inngå i opplæringsdelen. Disse kursene må godkjennes på forhånd av veileder og leder for ph.d.-programmet.

**DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER**

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.

## PH.D.-PROGRAMMET I SPRÅKVITENSKAP

Ph.d.-programmet i språkvitenskap omfatter følgende fagområder:

- anvendt språkvitenskap
- engelsk
- fonetikk
- fransk
- gresk
- latin
- lingvistikk
- nordisk
- tysk

Gjennom ph.d.-studiet i språkvitenskap ved Det humanistiske fakultet, NTNU, får du mulighet til å spesialisere deg i ett av disse fagområdene. Fagområdene blir også studert gjennom forskjellige tverrfaglige perspektiv og innenfor rammene av brede, multidisiplinære prosjekt.

**Ph.d.-programmet i språkvitenskap vil være åpent for kandidater med bakgrunn i andre fagområder dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger skulle tilsi det.**

### MÅLSETTING

(§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i språkvitenskap har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i språkvitenskap (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

(§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i språkvitenskap er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 ½ år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende ½ år eller 30 sp.

Ph.d.-utdanningen i språkvitenskap omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet.

### SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN

(§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skolering på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

**Innhold og omfang**

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og –etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

**Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i språkvitenskap**

*Vitenskapsteori:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
KULT8851*	Vitenskapsteori	10	H/V

\* Se emnebeskrivelse for ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier

*Teori/metode:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
SPRÅK8861	Språkvitenskapelige metoder	10	V/H**

*Fagemner:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
SPRÅK8873	Språkteori	10	V/H**

\*\* Undervisning tilbys med forbehold om at nok kandidater melder seg opp og at ressursituasjonen tilsier det. Kursene kan bli arrangert som nasjonale og internasjonale samarbeid.

Ved behov kan faglig relevante kurs ved andre institusjoner inngå i opplæringsdelen. Disse kursene må godkjennes på forhånd av veileder og leder for ph.d.-programmet.

**DELTADELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER**

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.

## PH.D.-PROGRAMMET I TVERRFAGLIGE KULTURSTUDIER

Ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier omfatter teknologi- og vitenskapsstudier og kvinne- og kjønnsstudier.

Programmet er rettet mot kandidater med bakgrunn i samfunnsvitenskapelige og humanistiske fag, men det er også åpent for kandidater med bakgrunn i fagområder som teknologi og naturvitenskap dersom tema, prosjektbeskrivelse og problemstillinger ligger til rette for det.

### MÅLSETTING

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-studiet i tverrfaglige kulturstudier har som mål at kandidatene skal utføre et selvstendig forskningsarbeid på høyt faglig nivå. Kandidatene skal gjennom det samlede ph.d.-studiet i tverrfaglige kulturstudier (avhandling og opplæringsdel) opparbeide kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse i tråd med målene i kvalifikasjonsrammeverket. Arbeidet skal resultere i en avhandling som skal være et selvstendig og helhetlig vitenskapelig arbeid og som skal bidra til ny faglig kunnskap innen feltet. Avhandlingen kan være en monografi eller satt sammen av flere enkeltarbeider som sammen utgjør et helhetlig arbeid. I tillegg skal ph.d.-kandidaten få faglig og metodisk skoloring på høyt vitenskapelig nivå som gir faglig dybde og bredde, samtidig som faget settes inn i en større ramme.

### OMFANG OG INNHOLD

#### (§ 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i tverrfaglige kulturstudier er avhandlingsorientert. Programmet er normert til tre års fulltidsstudier (180 sp) og inneholder følgende komponenter:

- Arbeid med avhandling tilsvarende 2 ½ år eller 150 sp
- Opplæringsdel tilsvarende ½ år eller 30 sp

Ph.d.-utdanningen i tverrfaglige kulturstudier omfatter også:

- deltagelse i aktive forskermiljøer, lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- faglig formidling, inkludert vitenskapelig publisering av ph.d.-prosjektet

### SØKNADSPROSEDYRE OG OPPTAKSKRAV

Se punktet for felles bestemmelser for ph.d. studier ved Det humanistiske fakultet.

### OPPLÆRINGSDELEN

#### (§ 8 i ph.d.-forskriften)

#### Formål

Opplæringsdelen av ph.d.-programmet skal inneholde faglig og metodisk skoloring på høyt vitenskapelig nivå. Den skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### Innhold og omfang

Plan for opplæringsdelen skal settes opp i forbindelse med søknad om opptak og i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsplanen skal godkjennes av leder for ph.d.-programmet.

Opplæringsdelen består av tre elementer:

- Videregående vitenskapsteori og -etikk på 10 studiepoeng
- Videregående teori/metodeutdanning på 10 studiepoeng
- Fagspesifikt element på 10 studiepoeng

### **Emner som tilbys ved Det humanistiske fakultet og som kan inngå i ph.d.-opplæringen i tverrfaglige kulturstudier**

*Vitenskapsteori/metodeemner:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
KULT8851	Vitenskapsteori	10	H/V
KULT8861	Tale, tekst og tolkning	10	V

*Teori/substanssemner:*

Kode	Tittel	Sp	Semester
KULT8874	Kvinne og kjønnsstudier	10	H/V**
KULT8873	Teknologi, vitenskap og kultur	10	H/V*
KULT8875	Samfunns- og kulturteoretiske emner	10	H*

\* Forelesninger/seminar eller ledet selvstudium. Undervisning i emnet tilbys med forbehold om at nok kandidater melder seg opp og at instituttet har tilstrekkelig ressurser til å gjennomføre undervisningen.

\*\* Forelesninger/seminar eller ledet selvstudium. Undervisning i emnet tilbys med forbehold om at nok kandidater melder seg opp og ressursituasjonen tilsier det. Kurset kan bli arrangert som nasjonalt/internasjonalt samarbeid.

### **DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER**

I tillegg til aktiv deltakelse i relevante forskningsmiljø ved institusjonen, vil det bli lagt til rette for at ph.d.-kandidaten kan ha forskningsopphold ved utenlandsk forskningsinstitusjon dersom det er formålstjenlig for prosjektet. Det forventes at kandidater i løpet av studieperioden deltar aktivt på nasjonale og/eller internasjonale forskningskonferanser.



## DET MEDISINSKE FAKULTET ([DMF](#))

Det medisinske fakultet har **7 ph.d.-program.**

**Ph.d. i Molekylærmedisin**

**Ph.d. i Klinisk medisin**

**Ph.d. i Samfunnsmedisin**

**Ph.d. i Nevrovitenskap**

– Tverrfakultært program: **DMF**, NT, SVT og HF.

**Ph.d. i Medisinsk teknologi** – Tverrfakultært program: **DMF**, NT, IME, SVT og HF.

**Ph.d. i Helsevitenskap** – Tverrfakultært program: [SVT](#), DMF.

**International PhD in Palliative Care**

**Joint degree program: PhD in Behaviour and Health – samarbeid mellom The Australian National University og NTNU v/ SVT og DMF**

**Nasjonale forskerskoler ved DMF:**

[Norwegian Research School in Medical Imaging](#)

[Norwegian Research School of Neuroscience](#)

[National Research School in Population Based Epidemiology](#)

[The Norwegian Research School in General Practice](#)

[The Norwegian PhD School of Heart Research](#)

## **LÆRINGSUTBYTTE**

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.utdanning er beskrevet i 5 overordnede punkter, felles for alle ph.d-program ved fakultetet.

1. Kandidaten utøver forskning med høy etisk standard og faglig integritet, og har inngående kjennskap til rammer og lovverk relatert til helseforskning
2. Kandidaten er i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og behersker viktige vitenskapelige metoder innen sitt felt
3. Kandidaten kan tolke og kritisk vurdere egne og andres studier og plassere disse i en større sammenheng
4. Kandidaten kan formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
5. Kandidaten kan planlegge og gjennomføre ny forskning på høyt internasjonalt nivå

Beskrivelser av de enkelte ph.d.-program finnes på fakultetets websider: [www.ntnu.no/dmf/phd](http://www.ntnu.no/dmf/phd)

## **GENERELT OM PH.D**

Til å forvalte ph.d.-programmene har Dekanus nedsatt et programråd for hvert ph.d.-program, bestående av vitenskapelige fagpersoner og doktorgradskandidater. Programrådene forvalter studieprogrammene og vurderer opptakssøknader. Programrådene sender sin faglige vurdering av opptakssøknader til kandidatens hjemmefakultet. Det fakultet hvor kandidaten har sin veileder og hovedarbeidssted vedtar endelig opptak. For kandidater ved DMF foretas opptak av Dekanus.

**OPPTAK:**

For å bli tatt opp til ph.d.-utdanning må søkeren ha mastergrad eller tilsvarende innen et fag som er relevant for det aktuelle ph.d.-program det søkes opptak til. Søkeren skal ha en sterk faglig bakgrunn fra sitt tidligere studium, og ha en veid gjennomsnittskarakter de siste 2 år (tilsvarende 120 studiepoeng), av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

For å bli tatt opp må søkeren som hovedregel ha en stipendiatstilling eller annen type stilling med forskningstid for å utføre doktorgradsarbeid.

Det skal søkes opptak før eller samtidig med faktisk oppstart av ph.d.-utdanningen. Søkere som har mindre enn ett års arbeid igjen med doktorgradsarbeidet, vil bli nektet opptak.

Søknadsskjema og informasjon om søknadsvedlegg finnes på fakultetets websider.

**VEILEDNING:**

Ved det medisinske fakultet skal alle kandidater ha minst to veiledere, der én er hovedveileder. Minst en av veilederne skal være tilsatt ved NTNU.

**PROSJEKTBESKRIVELSE:**

Når det søkes opptak, må det legges ved en fullstendig prosjektbeskrivelse, inkludert tidsplan, prosjektøkonomi og redegjørelse for evt. forskningsetiske problemstillinger.

**OPPLÆRINGSDEL:**

Når det søkes opptak, skal det settes opp en plan for opplæringsdelen. Opplæringsdelen for ph.d. er normert til 30 studiepoeng (sp). Vær oppmerksom på at alle program har obligatoriske emner. Enkelte søkere kan få pålegg om å ta spesifikke emner, avhenging av prosjektets tema og/eller metode og kandidatens grunnutdanning.

Kandidater ved DMF oppfordres til å inkludere eksterne emner i sin opplæringsdel, både utenlandske og nasjonale.

Av 30 sp kan inntil 10 sp være avlagt før opptaksdato, men ikke være eldre enn to år ved søknadstidspunkt.

**SØKNAD OM OPPTAK:**

Ingen søknadsfrister. Søknader blir vurdert løpende. Søknaden sender du til ditt eget institutt. Søknaden skal behandles både på instituttet, i programrådet og til slutt ved fakultetet. Du må påregne en behandlingstid på mellom en og halvannen måned.

All informasjon om ph.d. ved Det medisinske fakultet finnes på [www.ntnu.no/dmf/forskning](http://www.ntnu.no/dmf/forskning)

## PH.D-EMNER VED DET MEDISINSKE FAKULTET

I studietåret 2014/2015 tilbys følgende ph.d.-emner ved Det medisinske fakultet. For mer informasjon om emnene, vises til <http://www.ntnu.no/dmf/forskning/phd/emner>

**NB: Ved færre enn fem påmeldte kan fakultetet avlyse emnet.**

Ph.d-emner ved DMF	H/V	Kurs Kode	Sp	Emneansvarlig
Medisinsk forskning i teori og praksis <i>Introduction to Research</i>	H/V	SMED8004	5	Berge Solberg, ISM
Forskningsformidling <i>Communication of Science</i>	V	SMED8005	3	Magne Nylenna, ISM Anne Steenstrup-Duch, DMF
Epidemiologi II <i>Epidemiology II</i>	H/V	SMED8002	7,5	Johan Håkon Bjørngaard, ISM
Mixed Models <i>Mixed Models</i>	H	SMED8006	2	Pål Richard Romundstad, ISM
Kvalitative forskningsmetoder <i>Qualitative Research Methods</i>	H/V	SMED8015	7,5	Aslak Steinsbekk, ISM
Multimorbiditet som vitenskapelig, klinisk og organisatorisk utfordring	V	SMED8010	2	Johann Agust Sigurdsson, ISM
Elementær forskningsmetodikk i psykiatri ELF <i>Research Training in Psychiatry</i>	Over 4 sem- ester	KLMED8001	24	Einar Vedul-Kjelsås, INM
Medisinsk statistikk del I <i>Medical Statistics, Part I</i>	H	KLMED8004	7,5	Øyvind Salvesen, IKM
Medisinsk statistikk del II <i>Medical Statistics, Part I</i>	V	KLMED8005	7,5	Grethe Albrektsen, IKM
Klinisk forskning <i>Clinical Research</i>	H	KLMED8009	7,5	Sven Magnus Carlsen, IKM
Analyse av repeterte målinger <i>Analysis of Repeated measurements</i>	V	KLMED8008	5	Eirik Skogvoll, IKM
Molekylær fysiologi: mekanismer og metoder <i>Molecular Physiology: Mechanisms and Methods</i>	H	MOL8001	4,5	Duan Chen, IKM
Molekylære forsvarsmekanismer mot sykdom <i>Molecular Mechanisms of Host Defence</i>	H	MOL8002	9	Undervises ikke studieåret 2014/15
Høykapasitetsgenomikk <i>High-Throughput Genomics</i>	V	MOL8003	5	Arne Kristian Sandvik, IKM
Molekylære forsvarsmekanismer mot sykdom – oppgaveskriving <i>Molecular Mechanisms of Host Defence - Essay</i>	H	MOL8005	6	Undervises ikke studieåret 2014/15
Receptor Signalling and Trafficking	V	MOL8006	10	Harald Stenmark, IKM
Praktisk introduksjon til Next Generation Sequencing	H	MOL8008	7,5	Morten Beck Rye, IKM
Molekylærmekanismer for inflammasjon <i>Molecular Mechanisms of Inflammation</i>	H	MOL8009	7,5	Egil Lien, IKM
Advanced Cellular Imaging Techniques	H	MOL8010	7,5	Eicke Latz

Medisinsk mikrobiologi <i>Medical Microbiology</i>	H	MOL8011	7,5	Jan Egil Afset, LBK
Forsøksdyrlære for forskere <i>Laboratory Animal Science for Researchers</i>	H	NEVR8014	7,5	Marianne W. Furnes, Avd. for komparativ medisin
Cellulær og molekulær nevrovitenskap <i>Cellular and Molecular Neuroscience</i>	H/V	NEVR8009	10	Linda White, INM
Fysiologisk Psykologi og kognitiv nevrovitenskap <i>Physiological Psychology and Cognitive Neuroscience</i>	V	NEVR8010	10	May Britt Moser, Center for biology of memory/ Kavli
Signalanalyse med Matlab i bevegelsesvitenskap <i>Signal Analysis with Matlab in Human Movement Science</i>	V	BEV8003	5	
Avanserte måleteknikker i bevegelsesvitenskap <i>Modern Measurement Techniques in Human Movement Science</i>	V	BEV8005	5	
Forskning i bevegelsesvitenskap <i>Research in Human Movement Science</i>	H/V	BEV8006	5	
Ultralyd bildediagnostikk <i>Ultrasound Imaging</i>	H	MEDT8002	7,5	Bjørn Olav Haugen
Dekompresjonsteori og bobledannelse <i>Decompression Theory and Bubble Formation</i>	H/V	MEDT8003	8	Undervises ikke studieåret 2014/15
Forskningsmetoder i hyperbar fysiologi <i>Research Methods in Hyperbaric Physiology</i>	H/V	MEDT8005	6	Undervises ikke studieåret 2014/15
Simuleringsmetoder ved ultralyd bildediagnostikk <i>Simulation Methods in Ultrasound Imaging</i>	V	MEDT8007	7,5	Hans Torp, ISB
Klinisk MR Spektroskopi <i>Clinical MR Spectroscopy</i>	V	MEDT8008	5	Undervises ikke studieåret 2014/15
Metabolomics – Metoder og praktisk anvendelse <i>Metabolomics – Methods and applications</i>	H	MEDT8010	7,5	Undervises ikke studieåret 2014/15
Innføring i MR avbildning <i>Introduction to MR Imaging</i>	H	MEDT8011	4	Øystein Risa, ISB
Ultralydteknologi <i>Ultrasound Technology</i>	V	MEDT8012	5	Hans Torp, ISB
Hyperbar fysiologi <i>Hyperbaric Physiology</i>	H/V	MEDT8013	7,5	Andreas Møllerløyken, ISB
Palliativ forskning – teoretiske, praktiske, etiske og metodologiske aspekter	H	PALC8001	7,5	Stein Kaasa, IKM

Kontaktpersoner ved Det medisinske fakultet

Tove Opdal

[tove.opdal@ntnu.no](mailto:tove.opdal@ntnu.no)

Sigrid Wold

[sigrid.wold@ntnu.no](mailto:sigrid.wold@ntnu.no)

Tlf 73598697

Tlf 73598739

## Ph.d.-programmet i Klinisk medisin

For detaljer og mer informasjon om alle punktene under, bes alle også lese NTNUs ph.d-forskrift med DMFs utfyllende retningslinjer <http://www.ntnu.no/documents/10268/13776392/NTNUs+ph.d.-forskrift+med+DMFs+utfyllende+retningslinjer.pdf>

Kandidater som er tildelt ph.d-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet, skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d-utdanning er beskrevet i fem overordnede punkter felles for alle ph.d-program ved fakultetet:

1. Kandidaten utøver forskning med høy etisk standard og faglig integritet, og har inngående kjennskap til rammer og lovverk relatert til helseforskning.
2. Kandidaten er i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og behersker viktige vitenskapelige metoder innenfor sitt felt.
3. Kandidaten kan tolke og kritisk vurdere egne og andres studier og plassere disse i en større sammenheng.
4. Kandidaten kan formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler.
5. Kandidaten kan planlegge og gjennomføre ny forskning på høyt internasjonalt nivå.

Tillegg for ph.d-program i klinisk medisin:

6. Kandidaten kan anvende vitenskapelig kompetanse til å forbedre klinisk praksis.

### Fagområder

En ph.d.-oppgave i klinisk medisin må ha utgangspunkt i en klinisk problemstilling, og skal gi faglig og forskningsmessig kompetanse som er karakteristisk for klinisk forskning. Klinisk forskning er å formgi og gjennomføre målrettede eksperimentelle analytiske studier av typen randomiserte kontrollerte forsøk av behandlingstilbud og diagnostiske prosedyrer med den klare hensikt å skape grunnlag for direkte forbedringer i diagnostikk, behandling og pleie av pasienter. Klinisk forskning inkluderer pasientundersøkelser gjort med klinisk epidemiologiske metoder av typen kohortstudier, "case control" studier og tverrsnittundersøkelser for å belyse sykdomsutvikling etc. Klinisk forskning er også eksperimentelle studier for å kartlegge patofysiologiske prosesser, organskade og sykdoms-utvikling. Bruk av biologiske modeller (fysiologiske, cellulære, molekulære) og dyreeksperimentelle studier kan derfor være deler av et klinisk forskningsprogram. Effekten av fysisk trening på patofysiologiske prosesser, på organskade og sykdomsutvikling er klinisk forskning. Generelt kan ulike typer biologisk forskning og medisinsk teknologi inkluderes; Uttesting av ny teknologi, for eksempel klinisk anvendbarhet av ultralydteknologi og implantater, og bruk av biobanker og hvordan disse kan kobles opp mot klinisk medisin, hvor også genetiske og molekylærbiologiske teknikker må inkluderes. Klinisk forskning strekker seg derfor fra studier av populasjoner relatert til sykdomsutvikling, sykdom og intervensjonsstudier til klinisk relevant grunnforskning. Generelt er et nært samarbeid med basalforskningsmiljøene ønskelig.

### Søknadsfrist

Søknader om opptak til ph.d.-programmet i klinisk medisin behandles fortløpende av programrådet, normalt tilstrebes det å ha en behandlingstid på 3-4 uker fra søknaden mottas programrådet. Søknaden leveres det institutt der kandidat og veileder har sin faglige tilknytning.

### Opptakskrav

Medisinsk bakgrunn er en fordel, men ikke en forutsetning. Kandidater må ha bakgrunn i biologi, normalt på nivå med femårig mastergrad eller tilsvarende (f.eks. cand.med., cand.scient. cand. psychol, cand.odont, cand. pharm. eller siv.ing.). Det kreves normalt et veiet karaktergjennomsnitt siste 2 år tilsvarende B eller bedre. Det skal ved opptak gjenstå minst ett (1) års fulltidsarbeid med forskningsprosjektet.

### Krav til prosjektbeskrivelse

Prosjektbeskrivelsen kan gjerne være kort (feks 3-6 sider), men skal likevel være fullstendig. Spesielt beskrivelsene av delarbeidene må være detaljert nok (design, metoder, analyser, statistikk – styrkeberegning) til at programrådet gis mulighet for en forsvarlig vurdering av omfang og vitenskapelig nivå. Følg [Mal for prosjektbeskrivelse ved Klinisk medisin](#)

### **Krav til finansiering**

Ved opptak til ph.d.-program ved DMF settes det ikke som et absolutt krav at kandidaten har finansieringen for doktorgradsutdanningen på plass. Kandidaten må i søknaden redegjøre for den økonomiske gjennomføringen av prosjektet (finansieringsplan lønn, drift) enten prosjektet er med eller uten finansiering. Vurdering av dette vil bli foretatt for hver enkelt kandidat ved opptaket.

### **Veiledning**

Det kreves alltid minst to veiledere, hvorav én er hovedveileder, og alle veiledere skal være klare før opptak. Av prosjektbeskrivelsen skal det fremgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning innen de ulike tema/metoder prosjektet inneholder. Minst én veileder skal være vitenskapelig ansatt ved NTNU, og minst én skal ha tidligere erfaring eller opplæring i veiledning av ph.d-kandidater (kort CV med info om dette skal vedlegges).

### **Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikten (på minst 1 år) er at kandidaten skal aktivt delta i et forskningsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Residensplikten kan utføres ved samtlige helseforetak i Helse Midt-Norge der det finnes et aktivt forskningsmiljø/forskningsgruppe som kandidaten kan ta del i. Unntak for kravet om residensplikt kan gjøres. Redegjørelse for dette i opptakssøknaden vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

### **Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt / faglig formidling**

Det er et minimumskrav at kandidaten deltar aktivt i veileders forskningsmiljø. Det er svært ønskelig at kandidaten presenterer sine forskningsresultat i flere fora (vitenskapelig publisering og presentasjon ved lokale/nasjonale/internasjonale møter og konferanser) gjennom hele doktorgradsutdanningen. Formidling av forskningsresultat eller faglige utenlandsopphold kvalifiserer til studiepoeng til opplæringsdelen. Kandidat og veileder bør konkret planlegge slik deltagelse og redegjøre for det i opptakssøknaden.

### **Rapportering**

DMF gjennomfører sin rapportering gjennom årlig framdriftsrapportering og midtveisevalueringer, fortrinnsvis i 3. semester.

### **Opplæringsdelen**

Opplæringsdelens formål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen, men skal også bidra til den generelle faglige skolering som er ønskelig for kandidatens senere virke. Opplæringsdelen skal være relevant for forskningsprosjektet, tematisk eller metodisk. Programrådet kan gjøre emner obligatorisk for enkelte kandidater dersom det er nødvendig i forhold til forskningsprosjektets art (for eksempel pålegg om å ta KL MED8009 eller tilsvarende ved prosjekt som omfatter kliniske studier). Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet.

Opplæringsdelen er normert til 30 studiepoeng (sp), hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå og i hovedregel gjennomføres etter opptak. Inntil 10 sp kan være andre elementer som masteremner, faglig formidling, utenlandsopphold eller individuelt lesepensum. Allerede gjennomførte emner skal normalt være under 2 år gamle. Unntak kan gis med en maksimum aldersgrense på 5 år for emner som fremdeles gis ved universitetet og det faglige innholdet i emnet er uforandret og relevant.

DMF ønsker at ph.d-emner ved andre nasjonale og utenlandske utdanningsinstitusjoner innpasses i opplæringsdelen. Grundig redegjørelse for det eksterne emnet skal i så fall vedlegges opptakssøknaden.

### **Obligatoriske emner:**

SMED8004 Medisinsk forskning i teori og praksis - 5 sp

SMED8005 Forskningsformidling - 3 sp

### **Noen eksempler på aktuelle emner:**

KL MED8009 Klinisk forskning - 7,5 sp

KL MED8004 Medisinsk statistikk del I - 7,5 SP

KL MED8005 Medisinsk statistikk del II - 7,5 SP

KL MED8001 Elementær forskningsmetodikk i psykiatri (ELF) - 24 sp

KL MED 8008 Analyse av repeterte målinger - 5 sp

SMED8002 Epidemiologi II – 7.5 sp

NEVR8014 Forsøksdyrlære for forskere – 7.5 sp (obligatorisk ved utføring av dyreforsøk)  
MOL8003 Høykapasitesgenomikk – 7.5 sp

Inntil 10 sp kan hentes fra masteremner, for eksempel:

KLH3100 Innføring i medisinsk statistikk – 7.5 sp

KLH3002 Epidemiologi I – 7.5 sp

KLH3005 Anvendt klinisk forskning – 7.5 sp

I tillegg er mange andre emner også aktuelle:

DMF:

<http://www.ntnu.no/dmf/studier/emner>

NTNU:

<http://www.ntnu.no/studier/emner>

UiT:

[http://uit.no/ansatte/organisasjon/artikkel?p\\_menu=28713&p\\_lang=2&p\\_document\\_id=61570&p\\_dimension\\_id=88108](http://uit.no/ansatte/organisasjon/artikkel?p_menu=28713&p_lang=2&p_document_id=61570&p_dimension_id=88108)

UiB:

<http://www.uib.no/forskning/forskningsomraader/forskning-ved-fakulteta/forskning/forskerutdanning/forskerkurs>

UiO:

<http://www.med.uio.no/forskning/doktorgrad-karriere/forskerutdanning/kurs/>

## **Ph.d.-programmet i Medisinsk teknologi**

Ph.d.-programmet i medisinsk teknologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for Ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker

### **Ph.d.-utdanningens læringsutbytte**

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i 5 overordnede punkter, felles for alle ph.d-program ved fakultetet.

Kandidaten utøver forskning med høy etisk standard og faglig integritet, og har inngående kjennskap til rammer og lovverk relatert til helseforskning

Kandidaten er i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og behersker viktige vitenskapelige metoder innen sitt felt

Kandidaten kan tolke og kritisk vurdere egne og andres studier og plassere disse i en større sammenheng

Kandidaten kan formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler

Kandidaten kan planlegge og gjennomføre ny forskning på høyt internasjonalt nivå

### **Studieprogrammets læringsmål:**

En ph.d.-utdanning i medisinsk teknologi skal gi faglig og forskningsmessig kompetanse i utvikling og utprøving av nye teknologiske metoder, materialer og utstyr for bruk i medisinsk forebygging, diagnostikk, behandling og rehabilitering. Programmet er beregnet på studenter som har sin forskningsmessige hovedtyngde knyttet til oppdagelse, utvikling og utprøving av nye teknologi, og skal gi studenten kvalifisert veiledning både innen teknologi og aktuelle medisinske anvendelser, og i den grad det er relevant for oppgaven, samfunnsmessige og etiske problemstillinger knyttet til medisinsk teknologi.

### **Fagområder**

Ved NTNU finnes det en rekke fagmiljø som tilbyr ph.d.-studium i medisinsk teknologi. Aktuelle fagområder er blant annet bildediagnostikk og intervensjonsstøtte basert på ultralyd, magnetisk resonans, bioteknologi, optiske metoder, bio- og helseinformatikk, og bio-materialer, samt samfunnsmessige og etiske konsekvenser knyttet til medisinsk teknologi.

Nærmere opplysninger kan fåes ved henvendelse til "Tematisk satsningsområdet Medisinsk teknologi ved NTNU", web-side: <http://www.ntnu.no/medtek>

### **Søknadsfrist**

Opptak til ph.d.-programmer ved DMF gjøres månedlig. Søknaden leveres det institutt der kandidat og veileder har sin faglige tilknytning.

### **Søkerens formelle kompetanse**

Mastergrad eller tilsvarende utdanning innen medisin, teknologi, naturvitenskapelige fag, samfunnsvitenskapelige eller humanistiske fag. Grunnutdanningen skal være relevant og tilstrekkelig for kandidatens doktorgradsprosjekt.

### **Tilleggskrav**

Kandidater som ikke har helsefaglig bakgrunn må gjennomføre kurs i "Medisin for ikke-medisinere" med mindre de kan dokumentere tilsvarende kompetanse. Dette regnes ikke som en del av opplæringsdelen på 30 studiepoeng.



**Veiledning**

Det kreves alltid minst to veiledere, hvorav én er hovedveileder. Minst én veileder skal være ansatt ved NTNU, og minst én skal ha tidligere erfaring eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater. (Kort CV med info om dette skal vedlegges). Alle veiledere skal være klare før opptak. Av prosjektbeskrivelsen skal det framgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning, både innen de ulike tema og metoder prosjektet inneholder, og i den grad det er relevant for oppgaven, samfunnsmessige og etiske problemstillinger.. Det vedlegges en forpliktende uttalelse fra alle aktuelle medveiledere.

**Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal aktivt delta i et forskingsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Såfremt denne hensikten oppnås kan kandidaten oppfylle residensplikten også utenfor NTNU. Ved oppfyllelse av residensplikten utenfor NTNU, vil det kreves at kandidaten deltar i veileders forskningsmiljø. Dette må redegjøres i opptakssøknaden og vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

**Faglig formidling**

Vitenskapelig publisering og presentasjon i nasjonale/internasjonale møter.

**Rapportering**

Det skal årlig leveres en skriftlig rapport til det fakultet hvor kandidaten er tatt opp om framdrift i henhold til ph.d.-planen. Fakultetet kan også gjennomføre en midtveisevaluering av kandidaten/prosjektet.

**Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen for ph.d. i medisinsk teknologi er normert til 30 studiepoeng (sp) hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå. Inntil 10 sp kan være emner på minimum masternivå.

**Obligatoriske emner**

SMED8004 Introduction to research, 5 sp

SMED8005 Communication of Science, 3 sp (bare obligatorisk for ph.d.-kandidater ved DMF) Det kan søkes om fritak for SMED8005 ved opptak.

**Anbefalte emner**

Fagområdet medisinsk teknologi er meget omfattende, så det er vanskelig å gi generelle anbefalinger om valg av emner. En oversikt over emner som er spesielt innrettet mot medisinsk teknologi finnes på web-siden til satsningsområdet medisinsk teknologi ved NTNU. <http://www.ntnu.no/medtek>

## **Ph.d.-programmet i Nevrovitenskap**

Ph.d.-programmet i nevrovitenskap er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### **Ph.d.-utdanningens læringsutbytte**

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i 5 overordnede punkter, felles for alle ph.d.-program ved fakultetet.

1. Kandidaten utøver forskning med høy etisk standard og faglig integritet, og har inngående kjennskap til rammer og lovverk relatert til helseforskning
2. Kandidaten er i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og behersker viktige vitenskapelige metoder innen sitt felt
3. Kandidaten kan tolke og kritisk vurdere egne og andres studier og plassere disse i en større sammenheng
4. Kandidaten kan formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
5. Kandidaten kan planlegge og gjennomføre ny forskning på høyt internasjonalt nivå

### **Studieprogrammets læringsmål**

Ph.d.-programmet i nevrovitenskap har som mål å utvikle vitenskapelig kompetanse i studiet og bidra til en økt forståelse for basale biologiske prinsipper for nevronal struktur og aktivitet i forhold til bevegelse, sinns-, sensoriske- og autonome funksjoner, adferd og kognitive prosesser, inklusivt psykiatriske- og adferdsaspekter, hos mennesker og dyr. Studiene kan omfatte normal funksjon så vel som patologiske tilstander. Teoretiske studier kan også vurderes der de bidrar til slike mål. Studenten vil få kvalifisert veiledning innen nevrovitenskapelig forskning, samt innsikt i tilknyttede sosiale og etiske aspekter.

### **Fagområder**

Ved NTNU finnes det en rekke fagområder som tilbyr ph.d.-studium i nevrovitenskap. Aktuelle fagområder er bl.a. psykiatri, barne- og ungdomspsykiatri, nevrologi, nevrokirurgi, nevroanatomi, geriatri, øye, øre-nese-hals tilstander og nevrometabolisme. Noen prosjekter er hovedsakelig kliniske, andre mer basale. Mange er basert på translasjons nevrovitenskap, som vil si at man benytter basalforskning knyttet til kliniske relevante problemer. Epidemiologiske studier eller nevrofilosofi kan også være relevante der de bidrar til en forståelse for nevrovitenskapelige mekanismer.

### **Opptakskrav**

Mastergrad eller tilsvarende innen nevrovitenskap, medisin, psykologi, biologi, fysikk eller andre naturvitenskapelige fag. Opptak forutsetter minimumskunnskaper i nevrovitenskap tilsvarende emnet NEVR2010 (Innføring i nevrovitenskap).

### **Søknadsfrist**

Opptak til ph.d.-programmer ved DMF gjøres månedlig. Søknaden leveres det institutt der kandidat og veileder har sin faglige tilknytning.

### **Krav til prosjektbeskrivelse**

Prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 5-10 sider.

### **Tilleggskrav**

I tillegg til forskriftens krav skal det foreligge nødvendige godkjenninger i henhold til gjeldende regelverk (personopplysningsloven, helseregisterloven, mm.) og etiske retningslinjer, samt opplysninger om eventuelle mulige interessekonflikter. Av prosjektbeskrivelsen skal det framgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning, både innen teknologi og de aktuelle medisinske anvendelsene. Hvis det er behov for mer enn en veileder for å ivareta dette hensynet, skal det vedlegges en forpliktende uttalelse fra alle aktuelle medveiledere.

### **Krav til finansiering**

Ved opptak til ph.d.-program ved DMF settes det ikke som absolutt krav at kandidaten har finansiering i doktorgradsutdanningen. Kandidaten må i søknaden redegjøre for en finansieringsplan. Kandidater uten

finansiering redegjør for gjennomføring uten finansiering. Vurdering av dette vil bli foretatt for hver enkelt kandidat ved opptaket.

### **Veiledning**

Det kreves alltid minst to veiledere, hvorav én er hovedveileder, og alle veiledere skal være klare før opptak. Av prosjektbeskrivelsen skal det fremgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning innen de ulike tema/metoder prosjektet inneholder. Minst én veileder skal være vitenskapelig ansatt ved NTNU, og minst én skal ha tidligere erfaring eller opplæring i veiledning av ph.d-kandidater (kort CV med info om dette skal vedlegges).

### **Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal aktivt delta i et forskningsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Såfremt denne hensikten oppnås kan kandidaten oppfylle residensplikten også utenfor NTNU.

Ved oppfyllelse av residensplikten utenfor NTNU, vil det kreves at kandidaten deltar i veileders forskningsmiljø. Redegjørelse for dette i opptakssøknaden vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

### **Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt**

Det er et minimumskrav at kandidaten deltar aktivt i veileders forskningsmiljø. Kandidaten må i opptakssøknaden redegjøre for planlagt deltakelse.

### **Faglig formidling**

Vitenskapelig publisering og presentasjon i nasjonale/internasjonale møter.

### **Rapportering**

Det skal årlig leveres en skriftlig rapport til det fakultetet hvor kandidaten er tatt opp om framdrift i henhold til ph.d.-planen. Fakultetet kan også gjennomføre en midtveisevaluering av kandidaten/prosjektet.

### **Opplæringsdelen**

#### **Beskrivelse av opplæringsdelen:**

Opplæringsdelens formål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen, men skal også bidra til den generelle faglige skolering som er ønskelig for kandidatens senere virke. Kandidaten skal i søknaden i sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringsdelen tidlig i studiet.

Opplæringsdelen for ph.d. i nevrovitenskap er normert til 30 studiepoeng (sp) hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå. Inntil 10 sp kan være emner på minimum masternivå.

#### **Obligatoriske kurs:**

SMED8004 Introduction to research, 5 sp

Emnet er obligatorisk kun for de som er tatt opp og som avlegger sin grad ved DMF.

SMED8005 Communication of Science, 3 sp

Emnet er obligatorisk kun for de som er tatt opp og som avlegger sin grad ved DMF.

#### **Anbefalte emner:**

NEVR8009 Cellulær og molekylær nevrovitenskap, 10 sp

NEVR8010 Fysiologisk psykologi og kognitiv nevrovitenskap, 10 sp

KL MED8001 Elementær forskningsmetodikk i psykiatri (ELF) (4 semester), 24 sp

KL MED8004 Medisinsk statistikk del I, 7,5 sp

KL MED8005 Medisinsk statistikk del II, 7,5 sp

MOL8001 Molekylær fysiologi: mekanismer og metoder, 4,5 sp

NEVR8014 Forsøksdyrlære for forskere, 7,5 sp

## **Ph.d.-programmet i Molekylærmedisin**

Ph.d.-programmet i molekylærmedisin er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### **Ph.d.-utdanningens læringsutbytte**

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i 5 overordnede punkter, felles for alle ph.d.-program ved fakultetet.

Kandidaten utøver forskning med høy etisk standard og faglig integritet, og har inngående kjennskap til rammer og lovverk relatert til helseforskning

Kandidaten er i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og behersker viktige vitenskapelige metoder innen sitt felt

Kandidaten kan tolke og kritisk vurdere egne og andres studier og plassere disse i en større sammenheng

Kandidaten kan formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler

Kandidaten kan planlegge og gjennomføre ny forskning på høyt internasjonalt nivå

### **Studieprogrammets læringsmål**

Ervervelse av basalkunnskap og metodologi knyttet til forståelse henholdsvis studier på et molekylært nivå av normale og patologiske funksjoner hos mennesker.

### **Søknadsfrist:**

Opptak til ph.d.-programmer ved DMF gjøres månedlig. Søknaden leveres det institutt der kandidat og veileder har sin faglige tilknytning.

### **Opptakskrav:**

Medisinsk embetseksamen eller mastergrad innen relevante fagområder

### **Krav til prosjektbeskrivelse**

Prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 5-10 sider.

### **Krav til finansiering**

Ved opptak til ph.d.-program ved Det medisinske fakultet settes det ikke som absolutt at kandidaten har finansiering i doktorgradsutdanningen. Kandidaten må i søknaden redegjøre for finansieringsplan. Kandidater uten finansiering redegjør for gjennomføring uten finansiering. Vurdering av dette vil bli foretatt for hver enkelt kandidat ved opptaket.

### **Veiledning**

Det kreves alltid minst to veiledere, hvorav én er hovedveileder, og alle veiledere skal være klare før opptak. Av prosjektbeskrivelsen skal det fremgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning innen de ulike tema/metoder prosjektet inneholder. Minst én veileder skal være vitenskapelig ansatt ved NTNU, og minst én skal ha tidligere erfaring eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater (kort CV med info om dette skal vedlegges).

**Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal aktivt delta i et forskningsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Såfremt denne hensikten oppnås kan kandidaten oppfylle residensplikten også utenfor NTNU. Ved oppfyllelse av residensplikten utenfor NTNU, vil det kreves at kandidaten deltar i veileders forskningsmiljø. Redegjørelse for dette i opptakssøknaden vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt**

Det er et minimumskrav at kandidaten deltar aktivt i veileders forskningsmiljø. Kandidaten må i opptakssøknaden redegjøre for planlagt deltakelse.

**Faglig formidling**

Vitenskapelig publisering og presentasjon i nasjonale/internasjonale møter.

**Rapportering**

Det skal årlig leveres en skriftlig rapport til det fakultetet hvor kandidaten er tatt opp om framdrift i henhold til ph.d.-planen. Fakultetet kan også gjennomføre en midtveisevaluering av kandidaten/prosjektet.

**Opplæringsdelen**

Opplæringsdelens formål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen, men skal også bidra til den generelle faglige skolering som er ønskelig for kandidatens senere virke. Kandidaten skal i søknaden i sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet.

Opplæringsdelen for ph.d. i molekylærmedisin er normert til 30 studiepoeng (sp) hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå. Inntil 10 sp kan være emner på minimum masternivå.

**Obligatoriske emner:**

SMED8004 Introduction to research, 5 sp

SMED8005 Communication of research 3 sp

**Valgfrie emner**

KL MED8004 Medisinsk statistikk del I, 7,5 sp

KL MED8005 Medisinsk statistikk del II, 7,5 sp

NEVR8014 Forsøksdyrlære for forskere, 7,5 sp

**Anbefalte emner:**

MOL8001 Molekylær fysiologi: mekanismer og metoder, 4,5 sp

MOL8002 Molekylære mekanismer, 9 sp

MOL8005 Molekylære mekanismer, essayskriving, 6 sp

MOL8003 Høykapasitetsgenomikk, 7,5sp

MOL8006 Receptor signalling and trafficking, 10 sp

MOL8009 Molekylærmekanismer for inflammasjon, 7,5 sp

MOL8008 Praktisk introduksjon til Next Generation Sequencing dataanalyse, 7,5 sp

## **Description of the PhD programme in Palliative Care**

The programme description is founded on the regulations concerning the philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU), passed by the Board of NTNU.

The international PhD programme in Palliative Care will be provided by the Faculty of Medicine at NTNU, and the education programme will have a prescribed duration of three years of full-time study (180 credits). Details for each PhD candidate will be prepared in collaboration between the supervisors and the candidate, and will reflect the interests of that particular candidate.

### **Fields of research**

Palliative care is a broad field and comprises research related to, for instance, various clinical issues, social sciences, health sciences as well as research that is of "basal" and/or mechanistic nature related to pharmacology or genetics. This is an international PhD programme, and several European universities will collaborate to provide supervisors as well as give courses. The variance in scientific focus at the collaborating institutions, will contribute to give a broad scientific content of this PhD programme.

### **Educational objectives**

The PhD programme aims at developing the qualifications of the candidates and enabling them to become independent researchers who can work at an international level. The main part of the education is to perform research at a high scientific level. The organised academic training will provide knowledge that will help the candidate at all levels of his/her work, and it will help the candidate to develop an independent and reflected view of his/her own research as well as the research of others, and it will also help to understand the role of research in general and in a larger context. Also, the aspect of internationalisation is important in this PhD programme. The students will take courses at different universities together with other PhD students admitted to this PhD programme in other countries, as well as have a mandatory period of residency at a collaborating university/institution. This adds a new perspective to the education, both at the scientific as well as at the personal level.

### **Application and admission**

The applicant must have a Master's degree or equivalent education within a relevant field like medicine, genetics, pharmacology, physiology, health science, social sciences or others.

The applicant must have a weighted average grade of his/her Master 's or equivalent education of B or higher, in accordance with NTNU' s grading system.

Applicants who are unable to meet these criteria may only be admitted if they can document that they are suitable candidates for the PhD education. In special cases, applicants with other backgrounds may be admitted to the PhD programme. Applicants may be requested to take specific courses and/or pass specified tests prior to admission.

### **Application requirements**

Applications for admission must be made on the application form. The requirements that this application needs to fulfil are described in the PhD regulations. The PhD plan, including the project description, is to be completed in cooperation with the main supervisor.

### **Admission**

The application should be sent to the programme council for the international PhD in palliative care. This council will evaluate the application as well as the applicant, and if the scientific quality of the project and the qualifications of the candidate are good enough, the council will make a recommendation that is sent to the department where the supervisor employed by NTNU has his/her belonging. The department will make a recommendation and send it to the Dean at the Faculty of Medicine for a final evaluation and approval or rejection.

The decision concerning admission is based on a collective evaluation of the application. Admission to the PhD programme is formalised by a written contract, in accordance with §6 of the PhD regulations.

### **Cotutelle agreements**

All candidates in this PhD programme will have to be admitted at NTNU. However, the candidates may in addition be admitted at a collaborating university, and it will then be necessary to establish a cotutelle agreement between the two universities. Students with a cotutelle agreement will have their diploma from both NTNU and the collaborating university.

### **Project description**

The PhD plan must contain a project description, and this should normally be between 5 to 10 pages. Here it should be specified which themes and research questions that will be studied as well as the methods to be used, and this should be based upon updated relevant theory and ongoing research.

### **Funding plan**

Candidates admitted to this programme will normally be fully funded through scholarships. For candidates that do not have full funding, it will normally be required that 50 % of working hours during participation in the PhD programme is used for studying, and that a minimum of 1 year can be allocated to full time studies. Candidates without funding must give an account of how they will complete the programme without funding.

### **Residency requirement**

The residency duty is to facilitate the candidate's contribution to a research environment at NTNU, in which both the candidate and the university will profit.

This PhD is an international programme established by NTNU in co-operation with the European Palliative Care Research Centre, in which NTNU is one of the collaborating institutions. The European Palliative Care Research Centre will promote palliative care research at local, national and international levels. The residency duty can be accomplished at any of the collaborating institutions that are a part of the European Palliative Care Research Centre, as the main intention of the duty will be asserted for both parties.

As this is an international programme, candidates should also spend time at one or several foreign collaborating institutions. It will be a responsibility of the main supervisor to give an account regarding residency requirements and aspects regarding internationalisation. Details will be considered by the PhD programme council on a candidate to candidate basis.

### **Supervision**

Since the candidates in this PhD programme will perform research at two separate universities/institutions, it will be important to have access to supervisors at both places. Each candidate will have at least two supervisors, preferentially three, and at least one must be affiliated to NTNU.

The supervisor's total use of time is stipulated to 210 hours for the entire period, which is equivalent to about 70 hours per year for 3 years. This includes direct contact between candidate and supervisor as well as preparation, reading, complementary work etc. For the candidates in this programme, the 210 hours will be divided between the supervisors.

### **Participation in active research groups in Norway and internationally**

The European Palliative Care Research Centre (PRC) has initiated the establishment of the international PhD programme in palliative care. The PRC is a collaboration of a variety of universities and research institutions throughout Europe, and also involves research groups in Australia, Canada and USA. These research groups will be providing supervisors as well as lecturers and give courses. Since every PhD project in this programme is generated as a joint venture between NTNU and one other collaborating PRC Centre, the candidates will have the benefit of being part of this large scientific research network. It will be expected and encouraged that the PhD candidates participate at international conferences and present their results there. It will also be requested that the candidates present their results regularly during their study in smaller, local arrangements for other PhD candidates following this PhD programme as well as for others in their research group.

**Reporting**

The candidate and supervisors must deliver progress reports, including midway reports, to the Faculty according to the PhD regulations.

**Organised academic training**

The organised academic training in the PhD education is to provide scientific and methodological training. In the application, the candidate and supervisors should agree upon a plan for the organised academic courses. The academic training should cover a total of 30 credits (ECTS), equal to six months of full-time study. PhD courses could be taken at other institutions. The scientific content, level and relevance of the courses will be evaluated by the international PhD programme council.

The PhD course PALC8001 Palliative Care Research - Theoretical, Practical, Ethical and Methodological Aspects, 7,5 ECTS credits, is mandatory for all candidates.

**Thesis**

Requirements for the thesis and rules for evaluation are given in the PhD regulations at NTNU. Since every PhD candidate in this programme will perform research involving at least two research institutions, it will be natural that the publications have several authors. It is therefore necessary to identify the candidate's contribution to the work in the preface of the thesis.

The thesis is to be written in English.

**Appointment of an adjudication committee**

The two research groups being responsible for the PhD candidate should propose one member each to the committee. These must be recruited from research institutions outside both NTNU and the other collaborating institution. The committee must have at least one international member (not from Norway).

**Trial lecture and public defence**

A trial lecture on a prescribed subject must be given preferably on the same day as the public defence. Since this is an international PhD, both is to be conducted in English. It should be stated already in the application to the PhD programme where the public defence is to take place.



## Ph.d.-programmet i Samfunnsmedisin

Ph.d.-programmet i samfunnsmedisin er normert til 180 studiepoeng (3 år). Den endelige planen for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og individuelle behov og ønsker.

## Ph.d.-utdanningens læringsutbytte

Kandidater som er tildelt ph.d.-graden ved NTNU, Det medisinske fakultet skal ha fått en forskerutdanning som gjør kandidaten i stand til å utøve selvstendig forskning i front innenfor sitt forskningsfelt. Kandidatens kvalifikasjoner innenfor sitt forskningsfelt ved fullført ph.d.-utdanning er beskrevet i 5 overordnede punkter, felles for alle ph.d.-program ved fakultetet.

1. Kandidaten utøver forskning med høy etisk standard og faglig integritet, og har inngående kjennskap til rammer og lovverk relatert til helseforskning
2. Kandidaten er i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og behersker viktige vitenskapelige metoder innen sitt felt
3. Kandidaten kan tolke og kritisk vurdere egne og andres studier og plassere disse i en større sammenheng
4. Kandidaten kan formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
5. Kandidaten kan planlegge og gjennomføre ny forskning på høyt internasjonalt nivå

## Studieprogrammets læringsmål

Utvikle faglig og forskningsmessig kompetanse om:

- Årsak til sykdom og sammenhengen mellom helsetilstanden i hele eller grupper av befolkningen og livsmiljøet og samfunnsforholdene befolkningen lever i
- hvordan eliminere årsaker eller redusere risiko (forebyggende arbeid) og sette befolkningen best mulig i stand til å tåle og mestre problemer (helsefremmende arbeid) for å bedre folkehelsen.
- hvordan planlegge, iverksette og evaluere helsetjenester i forhold til behov i befolkningen.

## Sentrale fagområder er:

- Epidemiologi og biostatistikk
- Allmenntilleggs- og primærmedisin
- Anvendt samfunnsmedisin
- Helsetjenesteforskning og helseøkonomi
- Kvinnehelse
- Helseinformatikk
- Medisinsk etikk
- Andre fagområder etter nærmere vurdering

## Opptakskrav til programmet

### Søknadsfrist

Det skal søkes om opptak til ph.d.-utdanningen innen tre måneder etter oppstart. Søknaden leveres det institutt der kandidat og hovedveileder har sin faglige tilknytning. Behandling av søknader til ph.d.-programmet i Samfunnsmedisin gjøres fortløpende ved Institutt for Samfunnsmedisin og deretter ved DMF.

### Opptakskrav

Medisinsk embetseksamen, mastergrad eller tilsvarende utdanning innen relevante fagområder på 120 studiepoeng. Gjennomsnittskaraktter skal være lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karaktterskala. Søkere uten bokstavkaraktter skal ha et like godt faglig grunnlag. Søkere med svakere karakterbakgrunn kan bli opptatt dersom særlig egnet. Det henvises for øvrig til Forskrift for ph.d. med utfyllende retningslinjer ved DMF.

**Tilleggskrav**

Kandidater som ikke har helsefaglig bakgrunn må gjennomføre kurs i MFEL1010 "Medisin for ikke-medisinere" eller tilsvarende. Det gjøres oppmerksom på at studiepoengene i emnet ikke gir uttelling i opplæringsdelen.

**Krav til prosjektbeskrivelse**

Prosjektbeskrivelsen skal være fullstendig, og skal normalt være på 5-10 sider. I tillegg til forskriftens krav skal det foreligge nødvendige godkjenninger i henhold til gjeldende regelverk (Helseforskningsloven, Personopplysningsloven, mm.) og etiske retningslinjer, samt opplysninger om eventuelle mulige interessekonflikter.

**Krav til finansiering:**

Ved opptak til ph.d.-program ved Det medisinske fakultet settes det ikke som absolutt krav at kandidaten har finansiering i doktorgradsutdanningen. Kandidaten må i søknaden redegjøre for finansieringsplan. Kandidater uten finansiering redegjør for gjennomføring uten finansiering. Vurdering av dette vil bli foretatt for hver enkelt kandidat ved opptaket.

**Veiledning**

Kandidater ved Det medisinske fakultet skal ha minst to veiledere. Hovedveileder har det faglige hovedansvaret for kandidaten. Av prosjektbeskrivelsen skal det framgå hvem som har ansvar for den faglige veiledning innen de ulike tema/metoder prosjektet inneholder. Minst én av veilederne skal være ansatt i vitenskapelig stilling ved NTNU. Veileder skal ha doktorgrad eller tilsvarende faglig kompetanse innenfor fagfeltet, og minst én av veilederne skal ha tidligere erfaring fra eller opplæring i veiledning av ph.d.-kandidater. I søknaden skal det vedlegges en forpliktende uttalelse fra hovedveileder. Det vises til § 7.1 i forskriften.

**Residensplikt**

Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal aktivt delta i et forskningsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Såfremt denne hensikten oppnås kan kandidaten oppfylle residensplikten også utenfor NTNU. Ved oppfyllelse av residensplikten utenfor NTNU, vil det kreves at kandidaten deltar i veileders forskningsmiljø. Redegjørelse for dette i opptakssøknaden vil bli vurdert for hver enkel kandidat.

**Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt**

Det er et minimumskrav at kandidaten deltar aktivt i veileders forskningsmiljø. Kandidaten må i opptakssøknaden redegjøre for planlagt deltakelse.

**Faglig formidling**

Vitenskapelig publisering og presentasjon i nasjonale/internasjonale møter.

**Midtveisevaluering**

Halvveis i doktorgradsutdanningen gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten og prosjektet. Midtveisevalueringen gir doktorgradskandidatene mulighet til å få presentert status i arbeidet, få evaluert progresjonen og få konkretisert arbeidet videre.

**Opplæringsdelen**

Opplæringsdelens formål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen, men skal også bidra til den generelle faglige skoloring som er ønskelig for kandidatens senere virke. Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet.

Opplæringsdelen for ph.d. i samfunnsmedisin er normert til 30 studiepoeng (sp) hvorav minimum 20 sp skal være emner på ph.d.-nivå. Inntil 10 sp kan være emner på minimum masternivå.

**Obligatoriske emner:**

SMED8004 Introduction to research, 5 sp

SMED8005 Communication of research 3 sp

Der ph.d.-prosjektet baseres på annen vitenskapelig metode kan relevante alternative kurs godkjennes.

**Anbefalte emner:**

KL MED8004 Medisinsk statistikk del I, 7,5 sp eller tilsvarende basiskurs i statistikk

SMED8002 Epidemiologi II, 7,5 sp eller tilsvarende basiskurs i epidemiologi

KL MED8005 Medisinsk statistikk del II, 7,5 sp

SMED8015 Kvalitative forskningsmetoder, 7,5 sp

Tilsvarende kurs ved andre norske fakultet

Ph.d.-programmet i Helsevitenskap

Se beskrivelse under Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

## FAKULTET FOR ARKITEKTUR OG BILLEDKUNST

Ph.d.-studiet i arkitektur er en forskerutdanning som er en videreutdanning og faglig fordypning med basis i utdanning på masternivå. Ph.d.-studiet kan være aktuelt for personer som tar sikte på en karriere innen høyere utdanning eller forskning, eller for stillinger innen næringsliv og offentlig forvaltning. I de senere årene har arbeidslivet satt stadig større pris på den spesialisering som ph.d.-studiet gir. Dette har ført til at en voksende andel av NTNUs ph.d.-kandidater finner jobb i næringslivet og i offentlig forvaltning.

Ph.d.-studiet er normert til et 3 års fulltidsstudium og består av en opplæringsdel og en forskningsdel. Ph.d.-utdanningen skal:

- gi opplæring i og erfaring fra vitenskapelig arbeid og metodikk
- være internasjonalt rettet
- være en integrert del av en helhetlig forskningsvirksomhet ved hvert fagmiljø
- gi grunnlag for ledende arbeid innen næringsliv, forvaltning, utdanning og forskning.

### Opptakskrav

For å bli tatt opp til ph.d.-studiet må søkeren ha en mastergrad eller tilsvarende utdanning. I samsvar med NTNUs ph.d.-reglement må søkeren ha en veid gjennomsnittskarakter de siste 2 år (tilsvarende 120 studiepoeng), av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. Kandidater som ikke tilfredsstillende disse opptakskravene, må dokumentere en tilfredsstillende teoretisk bakgrunn og / eller erfaring som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.- utdanning. Fakultet kan også be om at en søker tar relevante eksamen i fag med godkjent resultat B eller bedre, før en søker kan bli tatt opp til ph.d.-studiet.

Søknaden må inneholde en tilfredsstillende plan for opplæringsdelen og en prosjektbeskrivelse utarbeidet i samarbeid med mulige veiledere ved fakultetet

Etter ca. 6 måneders studium skal en revidert prosjektbeskrivelse leveres til ph.d.-utvalget for godkjenning. Etter ca. ett års studium skal prosjektbeskrivelsen redigeres og presenteres som ledd i fakultetets veilednings- og formidlingsvirksomhet i en åpen ph.d. - høring.

### Opplæringsdelen

NTNU stiller krav om gjennomføring av en opplæringsdel på minst 30 studiepoeng.

Opplæringsdelen anbefales sammensatt av:

- AAR 8320 Introduksjonskurs for ph.d.- kandidater (obligatorisk), 7,5 studiepoeng
- Emne i vitenskapsteori og / eller Emne i forskningsmetode
- 1- 2 Frie fagemner

De emneområder som tilbys, framgår av emnebeskrivelsene i studieplanen for ph.d. – studiet, men også i ordinær studieplan. AAR8320 Introduksjonskurs for ph.d. kandidater (7,5 Sp) skal inngå. Vi anbefaler at et vitenskapsteoretisk emne inngår i opplæringsprogrammet eventuelt supplert med et emne om forskningsmetode. Disse emnene kan tas som emne ved andre fakultet ved NTNU eller ved andre høyere utdanningsinstitusjoner som gir doktorgradsutdanning. Det stilles krav om avsluttende eksamen eller annen form for vurdering for alle emner som inngår i opplæringsdelen.

NTNU oppfordrer ph.d.-kandidatene til å gjennomføre deler av studiet i utlandet. Emner tatt ved utenlandske institusjoner, som har samarbeidsavtale med NTNU, vil kunne godkjennes som en del av opplæringsdelen. Dette kan også gjelde for emner ved andre institusjoner. Godkjenning skjer etter søknad.

Fagemne fastlegges i hvert enkelt tilfelle etter avtale mellom kandidat og veileder,, og tilpasses kandidatens behov for fagstoff i hans/hennes forberedelser og arbeid med avhandling.

Da det kan være vanskelig for arkitekter å finne relevante emner som man ikke allerede har vært igjennom i sin ordinære utdannelse, innen Fakultetets tilbud, vil det gjerne oppfordres til studier innenfor andre universitetsemner. Disse muligheter må så vel faglig som formelt, avklares med ph.d.-utvalget i hvert enkelt tilfelle.

**Avhandlingen – innlevering**

Forskningsdelen fører fram til en vitenskapelig avhandling, som på slutten av studiet må forsvares offentlig og godkjennes av en bedømmelseskomité nedsatt av fakultetet. Forskningen skal være grunnleggende og original innenfor det valgte området, og utføres under veiledning av en hovedveileder og biveileder(e). Deler av avhandlingen skal normalt publiseres i internasjonale tidsskrift med fagfellevurdering (artikkelbaserte avhandlinger). Avhandlingen kan også publiseres som en monografi.

**Finansiering av ph.d.-studiet**

Stipendier gis fra NTNU, Forskningsrådet og industrien. Fakultetet og instituttene kan gi ytterligere opplysninger om finansiering av ph.d. – studiet. For å bli tatt opp til ph.d. studiet må en normalt ha fått tildelt et doktorgradsstipend, eller kunne dokumentere tilfredsstillende finansiering av kostnader for et 3 års fulltidsstudium. Det er ingen faste søknadsfrister. Åpne ph.d. -stillinger vil bli annonsert på fakultetets hjemmeside samt i media.

Les mer om opplæringsdelen i Forskrift for graden Philosophiae Doctor (ph.d.) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) (Vedtatt av styret ved NTNU, 23. januar 2012).

Videre informasjon om ph.d.-studiet: - Studiehåndbok 2013-2014 for ph.d.-studiet ved NTNU.

## FAKULTET FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI, MATEMATIKK OG ELEKTROTEKNIKK (IME)

<http://www.ntnu.no/ime>

### Fakultet består av:

- Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, <http://www.ntnu.no/idi>
- Institutt for elektronikk og telekommunikasjon, <http://www.ntnu.no/iet>
- Institutt for elkraftteknikk, <http://www.ntnu.no/elkraft>
- Institutt for matematiske fag, <http://www.ntnu.no/imf>
- Institutt for teknisk kybernetikk, <http://www.ntnu.no/itk>
- Institutt for telematikk, <http://www.ntnu.no/telematikk>

### Fakultetet tilbyr følgende ph.d.-program:

- ph.d. i elektronikk og telekommunikasjon (PHET) <http://www.ntnu.no/studier/pHet>
- ph.d. i elkraftteknikk (PHELKT) <http://www.ntnu.no/studier/pHelkt>
- ph.d. i informasjonsteknologi (PHIT) <http://www.ntnu.no/studier/phit>
- ph.d. i matematiske fag (PHMA) <http://www.ntnu.no/studier/phma>
- ph.d. i teknisk kybernetikk (PHTK) <http://www.ntnu.no/studier/phtk>
- ph.d. i telematikk (PHTELE) <http://www.ntnu.no/studier/phtele>

### Generelt om ph.d.-studiet ved IME-fakultetet

Forskningen ved fakultetet er i stor grad knyttet til den organiserte doktorgradsutdanningen. Dersom du vurderer å starte en ph.d.-utdanning, vil vi gjerne gi deg personlig informasjon og veiledning både om studiet og finansieringsmuligheter.

I denne beskrivelsen finner du:

- Informasjon om ph.d.-studiet ved IME
- Beskrivelse av ph.d.-programmene
- Oversikt over doktorgradsemner ved IME
- Beskrivelse av instituttene med oversikt og pekere til forskningsområder og ansatte

Se forøvrig informasjon gitt på våre hjemmesider: <http://www.ntnu.no/ime/forskning>

### Spesielt viktig informasjon:

- Fakultetet behandler søknader om opptak til ph.d.-studiet fortløpende. Når komplett søknad foreligger er behandlingstiden mindre enn 1 måned.
- Søknad om opptak utformes sammen med en veileder. Den skal redegjøre for din faglige plan, finansiering og fremdriftsplan. Veileder og institutt skal gi sin uttalelse til søknaden før den sendes fakultetet til behandling.
- I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium, og at så vel bachelorstudiet (tilsvarer 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarer 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre. Det kreves gjennomsnittskarakter på minimum B fra de siste 2 år i Masterutdanningen eller tilsvarende dokumentert faglig bakgrunn.
- Arbeidsbelastningen i studiet er normert til 3 årsverk. I tillegg kan det kreves inntil 1 årsverk med undervisning og annet vitenskapelig assistentarbeid ved instituttet, slik at samlet studietid blir inntil 4 år. De sistnevnte arbeidsoppgavene fordeles over fireårsperioden etter avtale med instituttet ved tilsetning som stipendiat.
- Fakultetet kan gi bindende utsagn om du har tilstrekkelig faglig grunnlag for å påbegynne studiet før du leverer en fullstendig søknad om opptak.

### Integrert ph.d.-utdanning

I tillegg til opptak etter avsluttet grunnutdanning kan studenter ved IME tas opp til ph.d.-utdanningen etter avsluttet 4. årskurs for å følge et spesielt tilrettelagt opplegg, integrert ph.d.-utdanning, der siste år av ”Master i teknologi” (sivilingeniør) utdanningen kombineres med forskerutdanning.

Integrert ph.d.-utdanning representerer en mulig glidende overgang fra masterstudiet til et doktorgradsstudium. Målet med integrert ph.d.-utdanning er å effektivisere den samlede studietid fram til doktorgrad. For nærmere informasjon om integrert ph.d.-utdanning, se: <http://www.ntnu.no/ime/forskning/integrertphd>

***Utvalg for forskning og forskerutdanning***

Utvalg for forskning og forskerutdanning ved fakultetet, <http://www.ntnu.no/ime/om/utvalg/uff>, er innstillende organ for saker vedrørende forskerutdanningen ved fakultetet og er delegert besluttende myndighet for opptak og planer for doktorgradskandidatenes arbeid.

Utvalg for forskning og forskerutdanning ledes av prodekanus for forskning og er sammensatt med ett medlem fra hvert ph.d.-program og inntil to medlemmer for doktorgradskandidatene.

***Kontaktpersoner:***

Den primære kontaktpersonen er en faglærer som dekker fagfeltet du har interesse av.

Fakultetet gir generell informasjon og administrativ veiledning:

Seksjonssjef Jon Kummen, tlf. 73 59 14 85, e-post: [jon.kummen@ime.ntnu.no](mailto:jon.kummen@ime.ntnu.no)

Førstekonsulent Solfrid Bergsmyr, tlf. 73 59 34 79, e-post: [solfrid.bergsmyr@ime.ntnu.no](mailto:solfrid.bergsmyr@ime.ntnu.no)

Førstekonsulent Anne Danielsen, tlf. 73 59 14 65, e-post: [anne.danielsen@ime.ntnu.no](mailto:anne.danielsen@ime.ntnu.no)

Seniorrådgiver Harald Lenschow, tlf. 73 59 34 49, e-post: [harald.lenschow@ime.ntnu.no](mailto:harald.lenschow@ime.ntnu.no)

Førstekonsulent Hanne Liv Østtveit-Moe, tlf. 73 59 14 98, epost: [hanne.l.osttveit-moe@ime.ntnu.no](mailto:hanne.l.osttveit-moe@ime.ntnu.no)

Informasjon om ph.d.-studiet kan rettes til: [phd@ime.ntnu.no](mailto:phd@ime.ntnu.no)

## Ph.d-program i elektronikk og telekommunikasjon (PHET)

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

Ph.d.-programmet i elektronikk og telekommunikasjon er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og institutt avhengig av fagområde for avhandlingen, det aktuelle forskningsprosjekt og individuelle forhold.

#### Læringsmål:

##### Kunnskap:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller flere av programmets fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

##### Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller flere av programmets fagområder. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

##### Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

#### Fagområder:

Ph.d.-programmet i elektronikk og telekommunikasjon er knyttet faglig til følgende hovedområder:

- Akustikk
- Fotonikk
- Krets- og systemdesign
- Material- og komponentteknologi
- Radioteknikk
- Signalbehandling

I tillegg kommer tverrfaglige områder.

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskaracter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkaracter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

### Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.



<b>Krav til finansiering, jfr. § 5.2 og § 5.5</b>
For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.
<b>Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Residensplikt, jfr. § 5.3</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.
<b>Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11</b>
Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.
<b>Opplæringsdelen, jfr. § 8</b>
Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.
Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.
Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.
Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.
<b>Rapportering, jfr. § 9</b>
Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.
Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.
<b>Krav til avhandling, jfr. § 10</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d-program i elkraftteknikk (PHELKT)

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

Ph.d.-programmet i elkraftteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og institutt avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### Læringsmål:

Gjennom organisert forskerutdanning sikre faglig bredde innen valgt fagområde, samt solide dybdekunnskaper innen det valgte tema for avhandlingen.

#### Kunnskap:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller flere av Institutt for Elkraftteknikk sine fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

#### Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller flere av Institutt for Elkraftteknikk sine fagområder. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

#### Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

#### Fagområder:

Ph.d.-programmet i elkraftteknikk er knyttet til de faglige hovedplattformene ved instituttet representert ved faggruppene:

- Energiomforming
- Kraftsystemer
- Elektriske anlegg

Se for øvrig fagbeskrivelser under: Institutt for elkraftteknikk.

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskaracter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkaracter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

### Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

<b>Krav til finansiering, jfr. § 5.2 og § 5.5</b>
For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.
<b>Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1 )</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Residensplikt, jfr. § 5.3</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.
<b>Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11</b>
Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.
<b>Opplæringsdelen, jfr. § 8</b>
Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.
Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.
Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.
Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.
<b>Rapportering, jfr. § 9</b>
Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.
Kandidaten skal ha en utvidet rapportering innen 2 år (midtveisevaluering) for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende. Instituttene forestår evalueringen.
<b>Krav til avhandling, jfr. § 10</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d-program i informasjonsteknologi (PHIT)

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

Ph.d.-programmet i informasjonsteknologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### Læringsmål:

##### Kunnskap:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller flere av Institutt for Datateknikk og Informasjonsvitenskap sine fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

##### Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller flere av Institutt for Datateknikk og Informasjonsvitenskap sine fagområder. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

##### Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

#### Fagområder:

Ph.d.-programmet i informasjonsteknologi er knyttet faglig til hovedområdet Datateknikk og informasjonsvitenskap

I tillegg kommer tverrfaglige områder med hovedprofil innen IT.

Se oversikt over fagområder og faggrupper på Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, <http://www.ntnu.no/idi/forskning>

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskaracter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkaracter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

### Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

<b>Krav til finansiering, jfr. § 5.2 og § 5.5</b>
For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.
<b>Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Residensplikt, jfr. § 5.3</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.
<b>Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11</b>
Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.
<b>Opplæringsdelen, jfr. § 8</b>
<p>Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.</p> <p>Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.</p> <p>Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.</p> <p>Ph.d. kandidaten skal ta del i det obligatoriske Ph.d. introduksjonsseminaret.</p> <p>Kandidatene skal følge emnet DT8108 IT-emner i tillegg til de 30 studiepoeng som er pålagt i forskriften. En oversikt over de ph.d.-emner som til enhver tid undervises ved instituttet finnes på lenken <a href="http://www.idi.ntnu.no/education/emner.php?menu=phdemner">http://www.idi.ntnu.no/education/emner.php?menu=phdemner</a>.</p>
<b>Rapportering, jfr. § 9</b>
Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.
Etter halvgått PhD studium skal kandidaten ha en utvidet rapportering for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende ( <i>midtveiseevaluering</i> ). Instituttet forestår evalueringen.
<b>Krav til avhandling, jfr. § 10</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d-program i matematiske fag (PHMA)

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

Ph.d.-programmet i matematiske fag er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### Læringsmål:

##### Kunnskap:

Etter fullført utdanning skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor sitt fagområde, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder.

##### Ferdigheter:

Etter fullført utdanning skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning på høyt internasjonalt nivå innenfor sitt fagområde.

##### Generell kompetanse:

Etter fullført utdanning skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal være i stand til å formidle sin forskning gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, og til å delta i komplekse tverrfaglige prosjekter.

#### Fagområder:

Ph.d.-programmet i matematiske fag er knyttet faglig til seks hovedområder:

- Algebra
- Analyse
- Statistikk
- Numerikk
- Topologi
- Matematikdidaktikk

I tillegg kommer tverrfaglige områder med hovedprofil innen matematikk. Se oversikt over fagområder og faggrupper på Institutt for matematiske fag.

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskaracter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkaracter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

### Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

### Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5

For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.

<b>Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1 )</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Residensplikt, jfr. § 5.3</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.
<b>Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11</b>
Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.

**Opplæringsdelen, jfr. § 8**

Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.

Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.

Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.

Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.

Ved videreføring av tverrfaglige prosjekter kan, etter behov, kandidaten ta eksamen i doktorgradsemner fra andre institutt. Maksimalt et emne er tillatt.

I tillegg til kursene i ph.d.-katalogen er følgende kurs anbefalt for studenter i ph.d.-programmet i matematiske fag. Vi gjør oppmerksom på at disse emnene ikke kan inngå i de 20 studiepoeng som kreves fra ph.d.-katalogen.

MA3105	Videregående reell analyse
TMA4170	Fourieranalyse
TMA4175	Kompleks analyse
TMA4225	Analysens grunnlag
TMA4230	Funksjonalanalyse
TMA4305	Partielle differensialligninger
MA3402	Analyse på mangfoldigheter
MA3403	Algebraisk topologi I
MA3405	Algebraisk topologi II
TMA4250	Romlig statistikk
TMA4285	Tidsrekkemodeller
TMA4295	Statistisk inferens
TMA4300	Beregningskrevende statistiske metoder
TMA4205	Numerisk lineær algebra
TMA4220	Numerisk løsning av partielle differensialligninger med elementmetoden
TMA4280	Superdatamaskiner, innføring i bruk
MA3201	Ringer og moduler
MA3202	Galoisteori
MA3203	Ringteori
MA3204	Homologisk algebra

**Rapportering, jfr. § 9**

Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.

Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.

**Krav til avhandling, jfr. § 10**

Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.



## Ph.d-program i teknisk kybernetikk (PHTK)

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

Ph.d.-programmet i teknisk kybernetikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### Læringsmål:

##### Kunnskap:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett eller fler av Institutt for teknisk kybernetikk sine fagområder. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innen fagområdene til institutt for teknisk kybernetikk. Kandidaten skal også kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.

##### Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, og planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett eller fler av Institutt for teknisk kybernetikk sine fagområder. Kandidaten skal også kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.

##### Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal også kunne delta og bidra i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for og ta initiativet til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

#### Fagområder:

Institutt for teknisk kybernetikk driver forskning innen kybernetikk, som blant annet omfatter; systemteori, lineær og ulineær reguleringsteknikk, estimering, systemidentifikasjon, implementasjon, matematisk modellering, simulering, optimalisering, tilpassede datasystemer, innvevde datasystemer, sanntids datateknikk, sensorer, pådragsorganer, menneske/maskin kommunikasjon og autonome systemer med anvendelse innen for eksempel bevegelsesstyring, robotteknikk, navigasjon og fartøystyring, prosesskybernetikk, olje, gass og ny energi, industriell datasystemteknikk, instrumentering, prosessregulering, automatisering, fiskeri og havbrukskybernetikk og medisinsk kybernetikk.

### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

### Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2

Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.

<b>Krav til finansiering, jfr. § 5.2 og § 5.5</b>
For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.
<b>Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Residensplikt, jfr. § 5.3</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.
<b>Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11</b>
Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.
<b>Opplæringsdelen, jfr. § 8</b>
Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.
Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.
Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.
Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.
<b>Rapportering, jfr. § 9</b>
Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.
Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.
<b>Krav til avhandling, jfr. § 10</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Ph.d-program i Ph.d-program i telematikk (PHTELE)

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### Innledning:

Ph.d.-programmet i telematikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### Læringsmål:

##### Kunnskaper:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innen fagområdet for avhandlingen. Kandidaten skal ha avansert kunnskap innen fagområdet til sitt tilhørende forskningsområde og grunnleggende kunnskap til fagområdet telematikk som helhet. Kandidaten skal også kunne beherske fagområdets forskningsmetoder og vurdere hensiktsmessigheten av metodene i forskning og faglig utviklingsarbeid.

##### Ferdigheter:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne formulere problemstillinger og planlegge forskning og faglig utviklingsarbeid. Kandidaten skal kunne anvende fagområdets forskningsmetoder til å frembringe ny kunnskap, nye teorier og metoder på en etisk forsvarlig måte. Kandidaten skal kunne drive forskning og utviklingsarbeid innen fagområdet på høyt internasjonalt nivå og publisere vitenskaplige artikler i anerkjente konferanser og tidsskrifter. Kandidaten skal også kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet.

##### Generell kompetanse:

Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta og bidra i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler og gjennom undervisning på master- og ph.d.-nivå, delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora og vurdere behovet for og ta initiativet til å drive innovasjon. Kandidaten skal også hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.

#### Fagområder:

Ph.d.-programmet i telematikk er knyttet faglig til ett av de tre forskningsområdene ved institutt for telematikk:

- Nett (Networks)
- Nettbaserte systemer (Networked Systems)
- Informasjonssikkerhet (Information security)

I tillegg kommer tverrfaglige områder med fokus på telematikk og samfunn, og teleøkonomi. I tilfeller der ITEM's fagområder mangler kompetanse på deler av forskningen det er behov for, bør tverrfaglig samarbeide innledes, med andre NTNU-institutter (f. eks. gjennom IME-SIG) og/eller med eksterne institusjoner.

#### Opptakskrav til programmet, jfr. § 5 og § 8 i forskriften

Kandidater tas opp fortløpende etter søknad.

I henhold til ph.d.-forskrift ved NTNU skal søkere ha en veid gjennomsnittskarakter for de siste 2 år av mastergradstudiet (120 studiepoeng) eller tilsvarende utdanning lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.

I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium og at så vel bachelorstudiet (tilsvarende 3 første år av teknologistudiet) som mastergradsstudiet (tilsvarende 2 siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. For bachelorstudiet innebærer dette en snittkarakter lik C eller bedre.

Fakultetet kan pålegge kandidater som ikke fullt ut tilfredsstillende opptakskravet å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller inkludere kvalifiseringsemner i opplæringsdelen.

<b>Krav til prosjektbeskrivelse, jfr. § 5.2</b>
Faglig prosjektbeskrivelse (½–1 side) skal vedlegges opptakssøknaden. En fullstendig forskningsplan på 5-10 sider skal forelegges til godkjenning innen 6 måneder etter studiestart.
<b>Krav til finansiering: jfr. § 5.2 og § 5.5</b>
For opptak av søkere som ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger, kreves det at 50% av arbeidstiden under doktorgradsstudiet er disponibel til forskerutdanning. Minimum ett år bør avsettes til fulltidsstudier.
<b>Veiledning, jfr. § 7 (og § 8.1 )</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Residensplikt, jfr. § 5.3</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.
<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt, jfr. § 2 (og § 5.3, § 6 og § 24)</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet. Eventuelle cotutelle-avtaler og planer om fellesgrader skal foreligge ved opptak.
<b>Faglig formidling, jfr. § 2, § 8.1, § 10.1 og § 11</b>
Krav til faglig formidling: Arbeidet skal normalt resultere i internasjonale publikasjoner underlagt fagfelleevaluering (peer review) i løpet av ph.d.-studiet.
<b>Opplæringsdelen, jfr. § 8</b>
Emner skal planlegges i forhold til avhandlingsdelen.
Hver kandidat kan ha maksimalt ett tilpasset emne, enten ledet selvstudium, seminaremne eller spesialtema. De skal tillegges spesifikke læringsmål og pensum for hver gjennomføring. Seminaremne og spesialtema kan kombineres med ett masteremne. Ledet selvstudium kan ikke kombineres med masteremne.
Fakultetet kan godkjenne inntil ett (1) emne på ph.d.-nivå, der eksamen er avlagt før fullført mastergrad, tatt inn i opplæringsdelen for ph.d.-studiet.
Kandidaten pålegges å følge fakultetets introduksjonsseminar for ph.d.-studenter det første fulle semesteret etter opptak.
<b>Rapportering, jfr. § 9</b>
Ph.d.-kandidat og hovedveileder skal begge levere årlig rapport på standardisert format.
Det skal gjennomføres en midtveisevaluering av kandidaten halvveis i ph.d. studiet, for å kvalitetssikre at studieprogresjon og veiledning fungerer tilfredsstillende.
<b>Krav til avhandling, jfr. § 10</b>
Ingen spesielle krav ut over de som fremgår av Forskrift for ph.d.-studiet.

## Doktorgradsemner ved Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk

I tabellen nedenfor gis en oversikt over fakultetets egne emnetilbud og neste gjennomføring av disse. Emnene gis vanligvis annet hvert år. Ved behov kan emner, etter avtale med faglærer og med fakultetets samtykke, også undervises i mellomliggende år.

I tillegg kan emner ved andre universitet i inn- og utland innpasses i fagplanen etter visse begrensninger som fremgår av Forskriften for ph.d.-studiet av 01.08.2012. Nasjonale og nordiske forskerkurs kan også inngå.

Beskrivelse av doktorgradsemner ved de enkelte studieprogram finner du her:

<http://www.ntnu.no/studier/phd/emner>

<i>Emnekode</i>	<i>Emnetittel</i>	<i>Semester neste gang</i>	<i>Studiepoen g</i>
DT8100	Åpen kildekode 1)	H15	7,5
DT8101	Høy-parallele algoritmer	H14	7,5
DT8102	Databasesystemer, videregående kurs	V16	7,5
DT8103	Distribuerte databasesystemer	H14	7,5
DT8105	Datamaskinarkitektur 2	V15	7,5
DT8106	Transaksjonsprosesseringsystemer	H15	7,5
DT8108	Informasjonsteknologiske emner 1)	V15	7,5
DT8109	Forretningssystemer	H15	7,5
DT8110	Utvikling av informasjonssystemer	V15 etter avtale	7,5
DT8111	Empiriske metoder i systemutvikling	H15 etter avtale	7,5
DT8112	Forskningsemner i helseinformatikk	H14 og V15 etter avtale	7,5
DT8114	PhD-seminar i datateknikk og informasjonsvitenskap 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
DT8115	Learning in Technology Rich Environments	H15	7,5
DT8116	Web-gruvedrift	Etter avtale hvert semester	7,5
DT8117	Gridteknologi og Heterogene Beregninger	V15	7,5
DT8118	Avansert samhandlingsteknologi	V16	7,5
DT8119	Klinisk beslutningsstøtte	H14	7,5
DT8801	Doktorgradsseminar i databaseteknikk	H14	7,5
DT8802	Modellering av informasjonssystemer, videregående kurs 1)	V16	7,5
DT8804	Temporal informasjonsgjenfinning	H14	7,5
ET8100	Elektrisk ledningsevne, dielektrisk tap og gjennomslag i fast og flytende høyspenningsisolasjon	V16	7,5
ET8101	Overspenninger i kraftnett	V15	7,5
ET8102	Prøving av høyspenningsisolasjon	H14	7,5
ET8104	Transformator design	H14	7,5
ET8202	Stabilitet og regulering i elkraftsystemer	V15	7,5
ET8206	Spenningskvalitet i kraftnett	V16	7,5
ET8207	Pålitelighet i elkraftsystemer	H15	7,5
ET8209	Metoder for planlegging av kraftproduksjon	H15	10,0

<i>Emnekode</i>	<i>Emnetittel</i>	<i>Semester neste gang</i>	<i>Studiepoen g</i>
ET8300	Digital signalbehandling i kraftelektronikksystemer	V16	7,5
ET8301	Magnetisk konstruksjon av permanent magnetiserte maskiner	H14	7,5
ET8303	Kraftelektronikk, halvlederfysikk og pålitelighet	Undervises ikke H14 og V15	7,5
ET8304	Momentaneffektteori og kompensering med kraftelektronikkomformere	V15	7,5
ET8400	Planlegging av belyningsanlegg	H15	10,0
ET8500	Doktorgradsseminar i elkraftteknikk 2)	Etter avtale hvert semester	7,5

FE8100	Kvantedatamaskiner og kvantekommunikasjon 1)	H15	7,5
FE8109	Design og utnyttelse av minnehierarkier i multimedia applikasjoner	V16	7,5
FE8111	Molekylstrålepitaksi	H15	7,5
FE8117	Fotonikk, utvalgte emner	H15	7,5
FE8119	Modelleringsteori for enbrikkesystemer og innvevde systemer	H15	7,5
FE8121	VLSI testmetodikk	V16	7,5
FE8122	Doktorgradsseminar i krets- og systemdesign 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
FE8123	Doktorgradsseminar i nanoelektronikk og mikrosystemer 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
FE8125	Doktorgradsseminar i fotonikk 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
FE8126	Lavspenning/laveffekt analog CMOS	H15	5,0
FE8127	Anvendt fotonikk - videregående kurs 1)	H14	7,5
FE8130	MEMS teknologi og design 1)	H14	7,5
FE8135	Nanostrukturering	V15	7,5

IT8000	Videregående emner i casebasert resonnering	V15	7,5
IT8001	Kontekstsensitive systemer	H14	7,5
IT8002	Videregående emner i menneske-maskin interaksjon	H14	7,5
IT8003	Videregående emner i Organisasjon og IKT	H14	7,5
IT8802	Videregående informasjonsgjenfinning 1)	V16	7,5

MA8001	Doktorgradsseminar i matematikk 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
MA8002	Doktorgradsseminar i biomodellering for brukere	Etter avtale hvert vårsemester	7,5
MA8003	Modeller i populasjonsbiologi	Etter avtale hvert høstsemester	7,5
MA8102	Dynamiske systemer og ergodeteori	V15	7,5
MA8103	Ikke-lineære partielle differensialligninger	V16	7,5
MA8104	Wavelets	H15	7,5
MA8105	Distribusjonsteori og Sobolevrom med anvendelser	V15	7,5
MA8106	Harmonisk analyse	V16	7,5
MA8107	Operatoralgebraer	H14	7,5
MA8108	Videregående kompleks analyse	H15	7,5

MA8109	Stokastiske prosesser i systemteori	H15	7,5
MA8202	Kommutativ algebra	H14	7,5
MA8203	Algebraisk geometri	V15	7,5

<i>Emnekode</i>	<i>Emnetittel</i>	<i>Semester neste gang</i>	<i>Studiepoeng</i>
MA8204	Representasjonsteori for endelige grupper	V17	7,5
MA8205	Representasjonsteori for algebraer	V16	7,5
MA8401	Ikke-lineære dynamiske systemer	H15	7,5
MA8402	Lie-grupper og Lie-algebraer	V16	7,5
MA8403	Algebraisk topologi III	H15	7,5
MA8404	Numerisk integrasjon av tidsavhengige differensialligninger	H15	7,5
MA8502	Numerisk løsning av partielle differensialligninger	H14	7,5
MA8701	Generelle statistiske metoder	V15	7,5
MA8702	Videregående moderne statistiske metoder	V16	7,5
MA8704	Sannsynlighetsteori og asymptotiske teknikker	H15	7,5

TK8102	Ulineær tilstandsestimering	V16	7,5
TK8103	Ulineære systemer VK	H15	7,5
TK8105	Ultralyd billedannelse i heterogent, ulineært vev	H14 etter avtale	7,5
TK8107	Estimering i ulineære systemer	H15	7,5
TK8108	Doktorgradsseminar i fiskeri og havbrukskybernetikk	V15	7,5
TK8109	Videregående fartøystyring	H14	7,5
TK8110	Doktorgradsseminar i estimering og datafusjon 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TK8111	System og reguleringsteori 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TK8112	Sanntidsteori 2)	Etter avtale hvert høstsemester	7,5
TK8114	Doktorgradsseminar i industriell datateknikk	H15 etter avtale	7,5
TK8115	Numerisk optimalregulering	H15	7,5

TM8100	Mobil telematikk	Undervises ikke H14 og V15	7,5
TM8101	Pålitelighetsanalyse av informasjons- og kommunikasjonssystem	V15	7,5
TM8102	Trafikkanalyse av kommunikasjonsnett	V15	7,5
TM8103	Formelle metoder	V15	7,5
TM8104	Evaluering av IKT-sikkerhet	Undervises ikke H14 og V15	7,5
TM8105	Avansert simuleringsmetodikk	V16	7,5
TM8106	Optiske nett	H14	7,5
TM8107	Kryptoprotokoller og anvendelser	V16	7,5
TM8108	Formelle metoder 2	V16	7,5
TM8109	Avanserte nettverksemner i ad hoc nettverk	H15	7,5
TM8110	PhD emner i Telematikk 2)	Etter avtale hvert semester	7,5

TT8001	Statistisk mønstergjenkjenning	V16	7,5
--------	--------------------------------	-----	-----

TT8106	Utvalgte emner i kommunikasjonsteori for trådløse kanaler	H15	7,5
TT8108	Doktorgradsseminar i signalbehandling 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TT8110	Visuell kommunikasjon og bildebehandling	H15	7,5
TT8111	Signal- og estimeringsteori	V15	7,5
TT8112	Informasjonsteori, koding og kompresjon, utvidet 1)	V15	7,5
TT8201	Satellittnavigasjon 1)	Etter avtale hvert semester	15,0
TT8207	Videregående antennteknikk	H14	7,5

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester neste gang</b>	<b>Studiepoen g</b>
TT8208	Ulineære mikrobølge komponenter	H15	7,5
TT8209	Analyse av radarsystemer	Etter avtale hvert semester	15,0
TT8210	Advanced Microwave Electromagnetics 1)	H14	7,5
TT8211	Doktorgradsseminar i radiosystemer 2)	Etter avtale hvert semester	7,5
TT8302	Romakustikk	H14	7,5
TT8303	Numeriske metoder i akustikk	H14	7,5
TT8305	Marin akustikk II 1)	V14	7,5
TT8306	Modellering av Bølgeforplantning og Inversjon	V16	7,5
TT8307	Teoretisk akustikk	H14	7,5
TT8308	Doktorgradsseminar i akustikk 2)	Etter avtale hvert semester	7,5

1) Emnet undervises hvert år.

2) Emnet undervises høst og vår hvert år, etter behov,

**V:** vårsemester.

**H:** høstsemester.



## INSTITUTT FOR ELEKTRONIKK OG TELEKOMMUNIKASJON

Instituttleder: Førsteamanuensis Ragnar Hergum  
Ph.d.-program koordinator: Førsteamanuensis Kimmo Kansanen  
Informasjon og ansatteoversikt: <http://www.iet.ntnu.no/>

Ved instituttet forskes det i mikrosystemer som mikrolasere, mikroelektronikk, optoelektronikk og bølgeledere. Vårt nyeste forskningsfelt er nanoteknologi, hvor dimensjonene er på atomnivå. Vi forsker også på trådløs teknologi innen kommunikasjon, navigasjon, radar og fjernmåling. Dette omfatter alt fra kortholdssystemer ( $\approx 1$  m), trådløse lokalnett (WLAN), mobiltelefonssystemer (GSM, UMTS) og satellittsystemer. Med dagens og morgendagens krav til informasjonsmengde, må overføring og lagring gjøres så effektiv som mulig. Signal- og bildebehandling, taleteknologi, musikkteknologi og kommunikasjon er derfor områder vi jobber med. Emneområdet for avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet.

Forskningen ved instituttet ivaretas av følgende forskningsgrupper:

### *Akustikk*

Kontaktperson: Professor Peter Svensson  
<http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/akustikk>

Faggruppen har et nasjonalt samfunnsoppdrag gjennom sin unike faglige posisjon som eneste generelle akademiske akustikkmiljø i Norge. Gruppen arbeider med tre hovedtema: kommunikasjonsakustikk, industriell akustikk som inkluderer marin akustikk, og miljøakustikk, hvilket er tilpasset norsk samfunn og næringsliv. Disse temaene bygger på de faglige disiplinene lydtkilder, bølgeforplantning, akustisk signalbehandling, omvandlere, og hørsel. Gruppen samarbeider tett med SINTEF gjennom Geminisentret "Acoustics Research Centre".

### *Radioteknikk*

Kontaktperson: Førsteamanuensis Morten Olavsbråten  
<http://www.iet.ntnu.no/groups/radio/index.html>

Emneområdet omfatter metoder, teknikker, teknologi og systemer for radiokommunikasjon, kringkasting, navigasjon og lokalisering, fjernmåling og -overvåking. Faggruppen er et nasjonalt tyngdepunkt for forskning og høyere utdanning i Norge innen radioteknikk. Emneområdet unike sammensetning kombinerer tre av de store radiosystemanvendelsene satellittnavigasjon, radar/fjernmåling og kommunikasjon, med de grunnleggende teknologiene RF/mikrobølge-teknikk, kretsteknologi og antennteknikk. Faggruppen skaper grunnlag for kunnskapsbasert næringsutvikling, innovasjon, og verdiskapning, gjennom å være nasjonalt ledende og internasjonalt konkurransedyktig innenfor emneområdet. Faggruppen har Norges beste RF/Mikrobølge- og Antennelaboratorier.

### *Signalbehandling*

Kontaktperson: Førsteamanuensis Kimmo Kansanen  
<http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/signalbehandling>

Emneområdet omfatter teori og metoder for analyse, informasjonsuttrekking, overføring og lagring av signaler og data. Aktuelle anvendelsesområder er kildekoding, kanalkoding og modulasjon, mønstergjenkjenning, taleteknologi, karakterisering av transmisjonsmedia, samt signalbehandling og kommunikasjon for medisin og multimedia. Ved siden av matematisk basert analytisk arbeid, benyttes i stor grad simulering på datamaskin. Realisering skjer vanligvis ved programmering i et høynivåspråk. Implementering i VLSI eller FPGA-teknologi er også aktuelt.

### *Material- og komponentteknologi*

Kontaktperson: Professor Thomas Tybell  
[http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/material\\_og\\_komponent](http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/material_og_komponent)

Aktiviteten omfatter fremstilling, bearbeiding og karakterisering av elektroniske materialer og komponenter. Sammensatte (III-V) halvledere for høyhastighets elektroniske og fotoniske anvendelser, kapasitive mikromaskinerte ultralyd transdusere (CMUT), funksjonelle (ferroelektriske og magnetiske) oksider og ultrasoniske anvendelser. Moderne laboratorier for tynnfilm komponent- og kretsteknologi og epitaksi, samt laboratorium for karakterisering av faste overflater (AFM og elektronspektroskopi) og optisk laboratorium for karakterisering av nanostrukturer med lavtemperatur mikro-luminescens og nærfelt mikroskopi er essensiell infrastruktur for denne aktiviteten.

### *Krets- og systemdesign*

Kontaktperson: Professor Trond Ytterdal

<http://www.iet.ntnu.no/en/groups/cas>

Faggruppen er et ledende akademiske forsknings- og utdanningsmiljø i Norge på analog og digital krets og systemdesign. Gruppen jobber spesielt med design av energieffektive analog og blandede CMOS integrerte kretser, energieffektive digitale systemer, enbrikke og multiprosessor innvevede systemer (embedded systems), testmetodikk og konstruksjonsverifisering.

### *Fotonikk*

Kontaktperson: Professor Astrid Aksnes

<http://www.iet.ntnu.no/nb/groups/elektrooptikk>

Faggruppen har fokus på utvikling av sensortechnologi, fotoniske komponenter, biomedisinsk optikk og optisk karakteriseringsteknikker. Gruppen arbeider både teoretisk og eksperimentelt. Det utvikles blant annet systemer for hyperspektral avbildning, terahertz spektroskopi, og kvantekryptografi.

## **INSTITUTT FOR ELEKRAFTTEKNIKK**

Instituttleder: Professor Erling Ildstad  
Ph.d.-koordinator : Professor Hans Kristian Høidalen  
<http://www.ntnu.no/elkraft/>

Instituttets forskning har som mål å videreutvikle miljøvennlig elektrisk energiteknikk. Dette innebærer forskning som dekker hele spekteret innenfor produksjon, omforming, overføring og distribusjon av elektrisk energi. Forskningen omfatter forskning på komponenter så vel som systemaspektet. Instituttet er delt inn i tre faggrupper som dekker ulike aspekt ved fagområdet. Mer informasjon finnes under instituttets hjemmesider <http://www.ntnu.no/elkraft/>

Emneområdet for avhandlingen knytter seg vanligvis opp mot annen forskningsaktivitet ved instituttet. Her inngår det gjerne større forskningsprosjekt med finansiering fra Norges Forskningsråd men også større industrirelaterte satsinger.

### *Gruppe for Energiomforming (ENO)*

Leder: Professor Lars Norum  
<http://www.ntnu.no/elkraft/energiomforming/>

Faggruppens faglige ansvarsområder omfatter:

Kraftelektronikk, elektronikk for energistyring, motordrifter, elektriske maskiner, elektrovarme samt feltberegninger.

For ytterligere informasjon henvises det til faggruppens forskningsseksjon på hjemmesiden.

### *Gruppe for Elektriske Anlegg (ELA)*

Leder: Førsteamanuensis Frank Mauseth  
<http://www.ntnu.no/elkraft/elektriskeanlegg/>

Elektriske anleggs faglige ansvarsområder omfatter:

Isolasjonsteknikk, kabelteknologi, kraftforsyning til offshore- og undervannsinstallasjoner, beregning av strøm- og spenningspåkjenninger, vedlikehold og tilstandskontroll av komponenter, elektriske bygningsinstallasjoner, maritime og industrielle elektriske anlegg, EMC samt lysteknikk.

For ytterligere informasjon henvises det til faggruppens forskningsseksjon på hjemmesiden.

### *Gruppe for Kraftsystemer (KS)*

Leder: Professor Kjetil Uhlen  
<http://www.ntnu.no/elkraft/kraftsystemer/>

Faggruppens faglige ansvarsområder omfatter:

Drifts- og utbyggingsplanlegging, driftssikkerhet og leveringskvalitet, overvåking og vern i kraftnett, Smartgrids, ny alternativ energiproduksjon samt kraftmarkedet. Det er i hovedsak systemaspektet som fokuseres.

For ytterligere informasjon henvises det til faggruppens forskningsseksjon på hjemmesiden.

## INSTITUTT FOR DATATEKNIKK OG INFORMASJONSVITENSKAP

Instituttleder: Professor Maria Letizia Jaccheri

Ph.d.-program koordinator: Professor Agnar Aamodt

<http://www.ntnu.no/idi/>

Forskningen ved instituttet dekker et bredt spekter innenfor fagområdet; fra forskning på datamaskiner, operativsystemer og programmering, via forskning på databaseteknikk, informasjonssøking, sikkerhet, ytelse og generell systemutvikling, til forskning på informasjonssystemer og organisatoriske aspekter ved IT, kunstig intelligens og brukergrensesnitt.

Mer informasjon på instituttets forskningssider <http://www.ntnu.no/idi/forskning/>. Emneområdet for avhandlingen vil normalt ha tilknytning til den forskningsvirksomhet som foregår ved instituttet. En stor del av denne virksomheten er større, eksternt finansierte prosjekter. Forskningen ved instituttet er organisert i 6 forskningsgrupper. Nedenfor er gitt en kort oversikt over forskningsvirksomheten i gruppene. Endringer og nyheter blir lagt ut på Instituttets og Gruppens web-sider.

### *Gruppe for Algoritmer, HPC og grafikk*

Leder: Professor Pål Sætrum, tlf.73594796, e-post: [palsat@idi.ntnu.no](mailto:palsat@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=ahg>

Forskningsgruppen jobber med algoritmer og fokuserer spesifikt på søk, bioinformatikk, tungregning og datagrafikk.

### *Gruppe for Data- og informasjonshåndtering*

Leder: Professor Kjetil Nørvåg, tlf.73596755, e-post: [noervaag@idi.ntnu.no](mailto:noervaag@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=dif>

De viktigste forskningsfeltene for gruppen er håndtering og gjenfinning av data og informasjon. Våre forskningsaktiviteter er basert på to tilstøtende teknologier: Databasesystemer hvor hovedfokus er på håndtering, lagring og spørring for strukturerte data, og informasjonsgjenfinning som fokuserer på indeksering og gjenfinning av ustrukturert informasjon i sammenheng med brukerens behov.

Våre forskningsmetoder er innenfor områdene problemløsningsmetodikk, med fokus på analyse og design av nye løsninger, utvikling av algoritmer og eksperimentelle prototypesystemer, testing og evaluering. For tiden har gruppen forskningsaktiviteter innen (men ikke begrenset til) følgende områder: Distribuerte og parallelle databasesystemer, queryprosessering, digitale bibliotek, informasjonsgjenfinning, tekstgruvedrift og databaseanvendelser.

### *Gruppe for Datamaskinarkitektur og –design*

Leder: Førsteamanuensis Magnus Jahre, tlf.73593680, e-post: [jahre@idi.ntnu.no](mailto:jahre@idi.ntnu.no)

<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=card>

Datamaskingruppa jobber med utvikling av parallelle datamaskinarkitekturer. Aktiviteten strekker seg fra maskinvarenær programmering via konstruksjon av industrirelevante datamaskinsystemer til grunnforskning rettet mot massivt parallelle datamaskiner. Et sentralt tema er hvordan man best kan utnytte parallellitet for å oppnå effektiv beregning.

### *Gruppe for Informasjonssystemer*

Leder: Professor [Pieter Jelle Toussaint](mailto:pieter@idi.ntnu.no) tlf.73550739, e-post: [pieter@idi.ntnu.no](mailto:pieter@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=is>

Gruppen har i sin forskning fokus på hvordan teknologi hjelper brukere og virksomheter ved å støtte deres arbeidsrutiner dvs. *IT i praksis*. Dette inkluderer å bidra med metoder for utvikling av brukbar teknologi samt forbedret forståelse for brukere og deres bruk av teknologi. Et kjennetegn ved gruppen er det tette samarbeidet med eksterne partnere som leverandører, konsulenter, brukerorganisasjoner (private og offentlige) og offentlige myndigheter.

### *Gruppe for Intelligente systemer*

Leder: Professor Agnar Aamodt, tlf.73591838, e-post: [agnar@idi.ntnu.no](mailto:agnar@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=ai>

Forskningen omfatter studier og utvikling av metoder og verktøy for å bygge datasystemer som oppfører seg intelligent, samt å bedre forstå de underliggende mekanismer som muliggjør intelligent adferd. Fokusområder er kunnskapsbasert beslutningsstøtte, maskinlæring, intelligent maskinvare, språkteknologi, datasyn og intelligente brukergrensesnitt. Metodene omfatter 'top-down' modellering av kunnskaps og symbol-resonnering, så vel som 'bottom-up' gradvis utvikling og bio-inspirert adferd.

### *Gruppe for Systemutvikling*

Leder: Professor Maria Letizia Jaccheri, tlf.73593469, e-post: [letizia@idi.ntnu.no](mailto:letizia@idi.ntnu.no)  
<http://www.idi.ntnu.no/about/groups.php?menu=se>

Forskningen i gruppen dreier seg om hvordan best mulig støtte utvikling og vedlikehold av store og komplekse programvaresystemer ved bruk av kunnskapsdeling og samarbeidsteknikker og –verktøy. Gruppen samarbeider tett med norsk IT-industri, forvaltning og brukere av IT systemer.

En stor del av systemutviklingsgruppens forskning er rettet mot empirisk “software engineering” og vi publiserer forskningsresultatene i anerkjente internasjonale konferanser og tidsskrift. Empirisk betyr at forskningen er basert på å gjøre systematiske undersøkelser av små- og storskala prosjekter i industrien (“utviklingsindustrien og IT-brukerne er vårt laboratorium”). Systemutviklingsgruppen har også en ambisjon om å kombinere, praksis, innovasjon og forskning. Utdanningen er forskningsbasert med flere studentprosjekter som er basert på gruppearbeid og samarbeid.

## INSTITUTT FOR MATEMATISKE FAG

Instituttleder: Professor Einar Rønqvist  
 Ph.d.-program koordinator: Professor Yurii Lyubarski  
<http://www.ntnu.no/imf/>

Institutt for matematiske fag utgjør et nasjonalt tyngdepunkt i utdanning og forskning innen sine fagområder. Matematikk er teknologiens og naturvitenskapens språk, men matematikken er også en viktig del av vår kulturarv. Den er i stadig utvikling, og gjenstand for omfattende forskningsvirksomhet både i ren og anvendt retning. Instituttets ansatte er organisert i fem forskergrupper.

### *Algebra*

Kontaktperson: Professor Øyvind Solberg, tlf. 73 59 17 48, e-post: [Oyvind.Solberg@math.ntnu.no](mailto:Oyvind.Solberg@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/alg>

**Forskningsområdet for algebragruppen er forskjellige deler av algebraen, hovedsakelig på den teoretiske siden, men gruppen har også virksomhet knyttet til anvendelser, spesielt kryptografi og kodeteori.**

### *Analyse*

Kontaktperson: Professor Magnus B. Landstad, tlf. 73 59 17 53, e-post: [magnus.landstad@math.ntnu.no](mailto:magnus.landstad@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/an>

Forskningsaktivitetene til analysegruppen befinner seg hovedsaklig innenfor feltene kompleks og harmonisk analyse, samt operatoralgebraer og funksjonalanalyse.

### *Differensialligninger og numerisk analyse*

Kontaktperson: Brynjulf Owren, tlf. 73 59 35 18, e-post: [brynjulf.owren@math.ntnu.no](mailto:brynjulf.owren@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/dna>

Gruppen er en av de mest aktive ved instituttet, med hensyn til antallet master- og PhD-studenter, eksternt finansiering av forskningsprosjekter og publikasjon av vitenskapelige artikler. Mesteparten av forskningsaktiviteten i gruppen er på en eller annen måte knyttet til differensiallikninger, f.eks. analytiske egenskaper ved løsninger, konstruksjon og analyse av numeriske løsningsmetoder, matematisk modellering og anvendelser. I tillegg forskes det på anvendelser av numerisk analyse innen f.eks. kvadratur og splines.

### *Geometri/Topologi*

Kontaktperson: Professor Nils A. Baas, tlf. 73 59 35 19, e-post: [nils.baas@math.ntnu.no](mailto:nils.baas@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/top>

**Geometri/topologi-gruppen er opptatt av strukturer og egenskaper av rom i en generell og abstrakt form.** I gruppen forskes det innen områdene analyse av løkke rom, algebraisk topologi, dynamiske og komplekse systemer, Lie-teori og mangelegemeproblemer, algebraiske geometri og topologiske mål, topologi og data. Konkrete problemstillinger er knyttet til konstruksjon av elliptisk kohomologi, bruk av høyere ordens kategorier i topologi og hyperstrukturer, integrabilitet av mangelegemeproblemer, modulirom og topologiske mål, og genomiske data.

*Statistikk*

Kontaktperson: Professor Henning Omre, tlf. 73593531, epost: [Henning.Omre@math.ntnu.no](mailto:Henning.Omre@math.ntnu.no)  
<http://www.ntnu.no/imf/forskning/stat>

Forskningen dekker områder som biomodellering, biostatistikk, industriell statistikk, romlig og beregningskrevende statistikk og teoretisk statistikk. En stor del av forskningen er heller metodisk og motivert av problemstillinger fra andre fagområder og også fra institusjoner utenfor universitetssektoren.

## INSTITUTT FOR TEKNISK KYBERNETIKK

Instituttleder: Morten Breivik  
Ph.d.-program koordinator: Professor Anton Shiriaev  
<http://www.ntnu.no/itk/>

### Avhandling

Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved Institutt for teknisk kybernetikk og samarbeidende institutter ved NTNU og institusjoner som SINTEF og UNIK, Kjeller.

Instituttet har to forskningsområder, <http://www.itk.ntnu.no/english/research>, med følgende betegnelser:

- Reguleringsteknikk
- Industriell datasystemteknikk og instrumentering

Områdene er dynamiske, både når det gjelder hvilke ansatte som er knyttet til dem og forskningstemaer som behandles. En oversikt over aktuelle forskningstemaer er som følger:

### *Område for reguleringsteknikk*

- Bevegelsesstyring, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/motioncontrol>, herunder robotikk, navigasjon, mekaniske systemer, marine fartøy, romfart, bakkefartøy og ubemannede fartøy
- Prosessregulering, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/processcontrol>, med anvendelser innen olje og gass, fornybar energi, og industrielle prosesser.

### *Område for industriell datasystemteknikk og instrumentering*

- Industriell datasystemteknikk og instrumentering, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/industrialcomputers>, herunder sanntidssystemer, innebygde systemer, sikkerhet og pålitlighet, menneske-maskin interaksjon
- Fiskeri- og havbrukskybernetikk, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/systembiology>, herunder anvendelser innen produksjon, fangst og marine ressurser
- Medisinsk kybernetikk, <http://www.itk.ntnu.no/english/research/medicalcybernetics>, herunder anvendelser innen biomedisinsk instrumentering, robotikk, proteser og diagnose



## INSTITUTT FOR TELEMATIKK

Instituttleder: Harald Øverby  
Ph.d.-program koordinator: Professor Poul Heegaard  
<http://www.ntnu.no/telematikk/>

Forskning innen telematikk handler om å komme frem til ny kunnskap om nett og nettbaserte tjenester, inklusive teknologiske, samfunnsmessige og økonomiske aspekter. Forskningen ved instituttet har fokus på teknologiaspekter, som kan beskrives ved hjelp av to dimensjoner: en system- og en disiplindimensjon. Systemdimensjonen representerer kunnskap om arkitektur av nett og nettbaserte tjenester. Disiplindimensjonen representerer kunnskap om metoder og verktøy - inklusive matematikk og språk - som er nødvendig for spesifisering, design, konstruksjon, implementering og validering av nett og nettbaserte tjenester. For mer informasjon om pågående forskningsvirksomhet og prosjekter ved instituttet vises det til <http://www.ntnu.no/telematikk/research>.

For informasjon om tilgjengelige ph.d.-stipend ta kontakt med instituttet og/eller se <http://www.ntnu.no/telematikk/department/positions>.

### Avhandling

Emneområdet vil normalt ha tilknytning til den forskningsvirksomhet som ellers foregår ved instituttet. Instituttet har forskningssamarbeid med andre institutt ved NTNU, norske- og utenlandske universiteter samt norske og utenlandske teletjeneste-leverandører, bedrifter og forskningsinstitutter. Nedenfor følger en oversikt over forskningsområdene ved instituttet og aktuelle områder for avhandlingen knyttet til disse.

#### *Forskningsområde: Nett*

Kontaktperson: Professor Yuming Jiang  
Webside: <http://www.ntnu.no/telematikk/research/networks>

Forskningsområdet fokuserer på teknologi, mekanismer og arkitekturer for kostnadseffektiv levering av tjenester med krav til differensiert tjenestekvalitet (QoS) over heterogene, delvis autonome og dynamiske kommunikasjonsnett. Et viktig fundament for forskningen er modellering og kvantitativ vurdering av slike nett. QoS-aspektene som vurderes er knyttet til trafikkhåndtering og pålitelighet.

#### *Forskningsområde: Nettbaserte systemer*

Kontaktperson: Peter Herrmann  
Webside: [http://www.ntnu.no/telematikk/research/networked\\_systems](http://www.ntnu.no/telematikk/research/networked_systems)

Forskningsområdet dekker arkitektur og utvikling av fremtidige nettbaserte systemer samt plattformer for slike systemer. Forskningen fokuserer spesielt på nye tjenester, systemløsninger og utviklingsmetoder som på sikt har potensiale til å gi industrielle og/eller organisasjonsfordeler.

#### *Forskningsområde: Informasjonssikkerhet*

Kontaktperson: Professor Stig Frode Mjølsnes  
Webside: [http://www.ntnu.no/telematikk/research/information\\_security](http://www.ntnu.no/telematikk/research/information_security)

Forskningsområdet dekker informasjonssikkerhet i nettbaserte tjenester og applikasjoner, distribuerte plattformer og aksess- og kjernenett. Spesielt fokuserer forskningen på mekanismer, metoder og modeller for informasjonssikring av IKT-systemer.

## FAKULTET FOR INGENIØRVITENSKAP OG TEKNOLOGI

### Generelt om ph.d.-utdanningen

Ph.d.-utdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet av høy internasjonal standard og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og analytisk tenkning, i samsvar med god vitenskapelig skikk og forskningsetiske standarder. Ph.d.-utdanningen skal gi kandidaten kunnskap, ferdigheter og kompetanse i tråd med det nasjonale kvalifikasjonsrammeverket. Den skal bidra til internasjonalisering av forskningen, fagmiljøet og kandidaten selv (ph.d.-forskriften, § 2).

Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi tilbyr følgende ph.d.-programmer:

Bygg, anlegg og transport  
Energi- og prosessteknikk  
Industriell økologi  
Geologi og bergteknikk  
Konstruksjonsteknikk  
Marin teknikk  
Produktutvikling og materialer  
Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk  
Produksjons- og kvalitetsteknikk  
Produktdesign  
Vann- og miljøteknikk

Emneområdet for avhandlingen vil normalt ligge innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttene. Aktuelle områder fremgår av omtalen av det enkelte ph.d.-program på de etterfølgende sidene. Søkere med interesse innen andre områder, bes ta kontakt med vedkommende institutt for å diskutere muligheten for et studium.

Det endelige pensum i opplæringsdelen utformes i samråd mellom kandidat, hovedveileder og institutt og i overensstemmelse med "Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d.) ved NTNU", ut fra emneområdet for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønskemål.

Alle ph.d.-emner ved IVT-fakultetet vurderes med Bestått/ikke bestått. For å få bestått kreves det en score på minimum 70 prosent (70 av 100 poeng).

Ved IVT-fakultetet må alle ph.d.-kandidater gjennomføre et felles obligatorisk emne, IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk, på 4 studiepoeng. Emnet kommer i tillegg til minimumskravet på 30 studiepoeng for opplæringsdelen.

For nærmere informasjon vises til fakultetets nettside når det gjelder doktorgradsutdanningen:

<http://www.ntnu.no/ivt/phd>

med bl.a.fakultetets administrative bestemmelser i tilknytning til ph.d.-forskriften. Fakultetet har egne bestemmelser for utforming av prosjektbeskrivelsen.

Dersom det innenfor det enkelte ph.d.-program stilles spesielle krav i forbindelse med studiet, vil dette fremgå av beskrivelsen for det enkelte program.

Henvendelser til fakultetet angående ph.d.-studier, kan rettes til [phd-studier@ivt.ntnu.no](mailto:phd-studier@ivt.ntnu.no)

## Beskrivelse av ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### *Innledning:*

Ph.d.-programmet i Bygg, anlegg og transport er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### *Ph.d.-programmets læringsmål:*

#### **Kunnskaper**

Ved fullført ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport, forventes det at kandidaten

- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet
- behersker fagområdets problemstillinger og metoder
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet

#### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport, forventes det at kandidaten

- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan
- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet
- er i stand til å gjennomføre fagfelle vurderinger

#### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i Bygg, anlegg og transport, forventes det at kandidaten

- ivaretar hensyn til bærekraftig infrastruktur i sitt fremtidige virke
- behersker fagområdets vitenskapsteori, dvs hvordan en bør gå frem for å oppnå vitenskapelig fremskritt
- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team
- er i stand til å etablere faglige nettverk
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon

**Fagområder:**

Fagmiljøet dekker et bredt spekter av fagområder og tverrfaglige områder. Avhandlingen vil vanligvis velges innenfor de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet eller ved samarbeidende forskningsinstitusjoner tilknyttet NTNU som f.eks. SINTEF eller i tilknytning til samarbeidsprosjekt med andre eksterne virksomheter. Det vitenskapelige arbeidet som skal danne grunnlaget for avhandlingen kan være teoretisk, kombinert teoretisk-eksperimentelt eller hovedsakelig eksperimentelt. Det legges vekt på en effektiv utnyttelse av instituttets data-, felt- og laboratorieressurser.

Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

**Bygg- og anleggsteknikk**

- Anleggs- og byggeteknikk
- Brannteknikk
- Bygningsakustikk
- Bygningsforvaltning
- Bygningsfysikk
- Bygningsmaterialer
- Bygningsteknikk
- Prosjektstyring B/A

**Geoteknikk**

- Analyse av stabilitet, jordtrykk, bæreevne, setninger, strømming av vann gjennom jord
- Geodynamikk
- Jordarters mekaniske og dynamiske egenskaper i felt og laboratorium
- Jordarts- og materialmodeller
- Sikkerhetsprinsipper, risikoanalyser

**Marin byggtteknikk**

- Arktisk teknologi
- Havnebygging
- Kystteknikk
- Marint fysisk miljø og naturlaster
- Offshore vindteknikk

**Veg, transport og geomatikk**

- Bygging, drift og vedlikehold
- Dimensjonering og materialteknologi
- Fjernmåling
- Fotogrammetri
- Fysikalsk (gravimetrisk) geodesi
- Geografisk informasjonsvitenskap
- Kartografi
- Planlegging og utforming av veger, gater og jernbaner
- Satelittgeodesi
- Trafikkavvikling
- Trafikksikkerhet, atferd og risiko
- Transportinformatikk
- Transportplanlegging og transportøkonomi

Innen alle disse områdene vil bærekraftig infrastruktur være et sentralt område knyttet til emne for avhandlingen.

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
BA8100	BYGN BRANNVERN	H14	10,5
BA8104	MATERIALER – LEVETID	H14	10
BA8105	FUKT/LUFTTRAN I BYGN	V15	10
BA8107*	INFRASTRUKTUR	V16	7,5
BA8108	THERMAL INSULATION	H14	10
BA8200	UTJEVNINGSPREGNING	V15	10,5
BA8202	FYSIKALSK GEODESI	H14	10,5
BA8203	STUDIUM AV HAVKLIMA	H14	10,5
BA8205	FORMIDL AV GEOG INFO	H14	10
BA8301*	MARIN GEOTEKNIKK	H15	10,5
BA8304	JORDMODELLERING	H14	10
BA8305*	GEODYNAMIKK	H15	10
BA8402	ISMEKANIKK	H14	10,5
BA8403	KYST- OG HAVTEKNIKK	V15	10,5
BA8504	PROSJEKTEVALUERING	H14	7,5
BA8505*	KVAL SIKRING PROSJ	H15	10,5
BA8506	BORING I FJELL	H14	7,5
BA8506	BORING I FJELL	V15	7,5
BA8508	KONVENSIJ TUNNELDRIFT	H14	7,5
BA8508	KONVENSIJ TUNNELDRIFT	V15	7,5
BA8509	VERDI KONFL/SAMSP	H14	7,5
BA8510	FALLTAPSAN VANNTUNN	H14	10
BA8510	FALLTAPSAN VANNTUNN	V15	10
BA8511	EMNER I PA	H14	7,5
BA8511	EMNER I PA	V15	7,5
BA8604	SATELLITTGRAVIMETRI	V15	10,5
BA8605	VIDEREGÅENDE GPS	V15	10,5
BA8607	VINDTURBINDESIGN	V15	11,5
BA8615*	TS OG TRAFIKANTATFERD	H1	7,5
BA8616	GEOMETRISK UTFROMING	V15	7,5
BA8617	DRIFT AV VEGER	V15	7,5
BA8618	STATISTIKK FOR PHD	H14	7,5
BA8619	DEKKEKONSTRUKSJONER	H14	7,5

\* Emnet undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i Energi- og prosesseteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i> PhD-utdanningen skal gi opplæring i metoder for vitenskapelig arbeid innen fagområdet Energi – og prosesseteknikk, inklusive strømningssteknikk, samt gi erfaring i utførende forskning og internasjonal formidling av oppnådde resultater. Det vitenskapelige arbeidet skal være en integrert del av en helhetlig forskningsvirksomhet ved instituttet, og det skal gi grunnlag for ledende arbeid innen utdanning og forskning, samt i næringsliv og forvaltning.</p>
<p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul>
<p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfelle vurderinger</li> </ul>
<p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-program i Energi- og prosesseteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>
<p><i>Fagområder:</i> Emneområdet for avhandlingen vil ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og samarbeidende miljøer. Våre forsknings- og utviklingsarbeider har en sterk industriell tilknytning og er gruppert i fire hovedretninger: Termisk energi, Industriell prosesseteknikk, Energiforsyning og klimatisering av bygninger og Strømningssteknikk. Instituttet har totalt 6000m<sup>2</sup> laboratorieareal og har tilgang på beregningskapasitet gjennom lokale installasjoner og NTNUs tungregneanlegg. Nedenfor er listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p>
<p><b>Termisk energi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompressorer og våtgasskompresjon</li> <li>- Gassturbiner, gasskraft og CO<sub>2</sub>-fangst</li> <li>- Forbrenning</li> <li>- Motorer</li> <li>- Bioenergi</li> </ul>

- Energiforvaltning/ eksergianalyse
- Numerisk varme- og massetransport
- Nye energikilder og -systemer
- Luftforurensing og gassrensing

**Industriell prosesseteknikk**

- Industriell varmeteknikk
- Kulde- og varmepumpeteknikk
- LNG
- Flerfaseteknikk
- Livsløpsanalyser og systemeteknikk
- Prosessintegrasjon
- Foredling i prosessindustri
- Næringsmiddelteknikk

**Energiforsyning og klimatisering av bygninger**

- Varme- /energisystemer og -planlegging
- Vannbåren varme/fjernvarme
- Energibruk
- Bygningsautomatisering
- Inneklima og klimasystemer inkl. anvendt varmepumpeteknikk
- Ventilasjonsteknikk for industri
- Brann og sikkerhet
- Sanitasjon og bygningshygiene

**Strømningsteknikk**

- Hydrauliske strømningsmaskiner
- Aero- og gassdynamikk
- Flerfasestrømning
- Mikrofluiddynamikk
- Numeriske strømningsberegninger
- Strømningsmekanikk
- Turbulensfysikk

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

Opplæringsdelen, jf § 7.3			
<b>Obligatorisk kurs:</b>			
IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-studenter).			
<b>Følgende doktorgradsemner tilbys:</b>			
Emnenr	Emnetittel	Sem	SP
EP8101	FORBRENNINGSFYSIKK	V15	7,5
EP8103 *	TERMISK KRAFT/VARME	V16	7,5
EP8104	FASTE BRENSLER	V15	7,5
EP8106	GASSTURB OG KOMPR	V15	7,5
EP8108*	MILJØSYSTEMANALYSE (sommer)	H15	7,5
EP8110	EKSERGIANALYSE	H14	7,5
EP8111*	VARMEV MODELLERING	V16	7,5
EP8114	INDØKOLO FORSKN METOD	V15	7,5
EP8119*	INDØK KRYSS ANALYSE	H15	7,5
EP8121	LIVSLØPSANALYSE AV BIOENERGISYSTEMER	V15	7,5
EP8122	MATERIALSTRØMANALYSE, RESS OG RESIRK	H14	7,5
EP8122	MATERIALSTRØMANALYSE, RESS OG RESIRK	V15	7,5
EP8200	VARME/MASSEOVERGANG	H14	7,5
EP8201	VARMETR STRÅL/KOND	H14	7,5
EP8202	VID IND VARMETEK	V15	7,5
EP8206	VID VARME PROSESSER	V15	7,5
EP8207*	VID AVVANN TØRK TEK	H15	7,5
EP8208	VARMETRANSP POR MATR	H14	7,5
EP8209*	MOD DISPERG FASE	H15	7,5
EP8300*	NATURLIG KONVEKSJON	V16	7,5
EP8301*	ENERGI/KLIMATEKN MOD	V16	7,5
EP8302*	TERMISKE SYSTEMER	V16	7,5
EP8402	VID FLUIDMEKANIKK	H14	7,5
EP8403	VID STRØMN MEK	V15	7,5
EP8404	FLERFASEMODELLERING	V15	7,5
EP8405	TURBULENS	H14	7,5
EP8406	REGULERING AV VANNKRAFTVERK	V15	7,5
EP8407	HØYTR VANNKRAFTMASKINER	H14	7,5
EP8408	HØYERE ORD MET FLUID	H14	7,5
EP8409*	MIKROSTRØMNING	H15	7,5
EP8410*	HYPERBOLSKE PROBLEM	H15	7,5
	*Emnet undervises ikke i studieåret 2014/15		



## Beskrivelse av ph.d.-program i Industriell økologi

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i industriell økologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført ph.d.-utdannelse skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor miljøsystemanalyse og minst et anvendelsesområde, for eksempel design for bærekraft, miljøpolitikk og miljøledelse, eller et teknologiområde som energiteknologi, infrastruktur, produksjonsteknikk eller transport. Kandidaten skal ha metodekunnskap i livssyklusanalyse, materialstrømsanalyse, og kryssløpsanalyse, samt generisk vitenskapelig metode og dens anvendelse innen industriell økologi. Kandidaten skal ha kunnskap til hvordan miljøproblemer og bærekrafttankegangen har blitt utviklet og kjenne til utvalgte viktige publikasjoner som har formet diskusjonen og blitt hjørnesteiner i utvikling av fagfeltet industriell økologi. Kandidaten skal også kunne redegjøre for forhold og avgrensning av industriell økologi til nærliggende fagområder som miljøvitenskap, miljø- og ressursøkonomi, økologisk økonomi, og miljøpolitikk og -ledelse. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor fagområdet, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet. Kandidaten skal ha kunnskap om de begrensningene som ligger i de ulike metodene. Industriell økologi er et multidisiplinært fagfelt hvor ny kunnskap ofte utvikles i skjæringspunktet mellom eksisterende metoder og disipliner. Kandidaten skal være i stand til å se nye anvendelsesmuligheter og nye kombinasjonsmuligheter av eksisterende metoder.</p> <p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-utdannelse i Industriell Økologi skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid innenfor fagområdet, inkludert utvikle en finansieringsplan. Kandidaten skal kunne lage miljøsystemanalytiske modeller basert på livssyklusanalyse, materialstrømsanalyse eller kryssløpsanalyse og mulige hybride former og skal klare å komme fram til nye og unike forskningsresultater. Program for Industriell Økologi ligger i den internasjonale forskningsfronten og kandidater skal derfor nå et nivå hvor de kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå. Spesielt i et multidisiplinært fagfelt som Industriell Økologi er det sentralt å kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet. Kandidaten skal være i stand til å vurdere andres arbeid på samme nivå.</p> <p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-utdannelse i Industriell Økologi skal kandidaten beherske det teoretiske og metodiske fundamentet til industriell økologi. Kandidaten kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet. Det stilles store krav til tverrfaglig samarbeid innenfor industriell økologi og kandidater skal kunne håndtere komplekse vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team, etablere og utvikle faglige internasjonale nettverk og formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler og delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora. Kandidaten kan vurdere begrensningene ved dagens kunnskapsnivå og kan ta initiativet til og drive innovasjon. Kandidaten skal kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.</p>
<p><i>Fagområde:</i> Industriell økologi er studien av material- og energiflyt i tilknytning til produksjon og forbruk av varer og tjenester i livsløpsperspektiv, potensielle miljøeffekter fra dette, og hvordan økonomiske, politiske, regulatoriske og sosiale faktorer påvirker flyten, bruken og omdanningen av ressurser i samfunnet. Programmet sikter mot å gi kandidatene et tverrfaglig, teoretisk og metodisk grunnlag for forskning og utviklingsoppgaver knyttet til designforbedringer, utvikling av policy og ledelse, samt kvantitativ og kvalitativ analyse. Dette rettes inn mot hvordan legge til rette for økt bærekraft på ulike nivå (samfunn, sektor, bedrift og produkt), og med hovedvekt på å ta hensyn til miljømessige og økonomiske forhold i et systemperspektiv.</p>

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende sentrale doktorgradsemner tilbys ved samarbeidende institutter**

EP8114 Industriell økologi forskningsmetoder er obligatorisk.

I tillegg må ph.d.-kandidaten ta minst to kurs.

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
EP8122	MFA RESOURCES RECYCL	H14	7,5
EP8122	MFA RESOURCES RECYCL	V15	7,5
EP8119*	IND ØKOL OG	H15	7,5
EP8114	KRYSSLØPSANALYSE	V15	7,5
EP8108*	INDØKOL FORSKN METOD	H15	7,5
EP8121	LIFE CYCLE ASSESSMENT	V15	7,5
IØ8503	(sommer)	V14	10
SØK8624*	LCA OF BIOENERGY	H15	10
SØK8624*	MILJØ OG SAMF.ANSVAR	V16	10
PD8301	MILJØ OG RESSURS	H14	7,5
PD8301	MILJØ OG RESSURS	V15	7,5
	BÆREKRAFTIG DESIGN		
	BÆREKRAFTIG DESIGN		

\* Emnet undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Geologi og bergteknikk

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i Geologi og bergteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført ph.d.-program i Geologi og bergteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten i sitt fagområde</li> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori, samt dets geovitenskapelig betingede problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-program i Geologi og bergteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, å planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid både under norske og internasjonale forhold</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-program i Geologi og bergteknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>
<p><i>Fagområder:</i> Emne for avhandlingen velges innenfor instituttets fagområder som er listet opp nedenfor med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til. Emne for avhandlingen velges i samråd med den ansvarlige faglærer. Det foretrekkes at emner ligger innenfor et av de emneområdene hvor faglærerne ved Institutt for geologi og bergteknikk hittil har hatt sitt virke.</p> <p><b>Berggrunnsgeologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturgeologi/tektonikk</li> <li>- Petrologi/geokjemi</li> <li>- Mineralogi/anvendt mineralogi</li> </ul> <p><b>Ressursgeologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mineralforekomstgeologi og prospektering</li> <li>- Ressurskartlegging</li> <li>- Geologisk, geofysisk, geokjemisk forekomstmodellering</li> <li>- Fjernanalyse som hjelpemiddel i prospektering og ressursestimering</li> <li>- Økonomisk evaluering og forvaltning av ressurser</li> <li>- Matematisk-geologiske metoder i ressursevaluering</li> <li>- Modellering og estimering av ressurser og reserver på globalt, regional og lokalt nivå</li> <li>- Ressursestimering som grunnlag for prospekteringsstrategier</li> </ul> <p><b>Petroleumsgeofag</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sedimentologi /stratigrafi / reservoargeologi</li> <li>- Diagenese og sedimentpetrologi</li> <li>- Bassengmodellering</li> <li>- Letemodell- og prospektevaluering</li> </ul>

**Ingeniør- og miljøgeologi**

- Ingeniørgeologiske forundersøkelser
- Stabilitet og sikring av undergrunnsanlegg
- Vannlekkasjer i undergrunnsanlegg, injeksjon og tetting
- TBM-driving, borbarhet
- Stabilitet av fjellskråninger
  
- Bergmekanikk
- Bergspenninger, bergsikring, mekaniske egenskaper av bergarter og bergmasser
- Dimensjonering av underjordiske anlegg, In-situ målinger
  
- Stabilitet i løsmasser
- Kwartærgeologi
- Glasialgeologi
- Klima
  
- Grunnvann i fjell og løsmasser
- Uorganisk og organisk forurensning i grunn og grunnvann
- Lav temperatur geotermal energi

**Mineralproduksjon**

- Miljø- og ressursteknikk
- Gruvedrift
- Mineralteknikk
- Bergmekanikk
- Mineralressursforvaltning
- HMS
- Prosessmineralogi
- Byggeråstoffer

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen,** jf § 8.1**Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
GB8102	VID MIN OG PETR	H14	7.5
GB8105	GEOFYS NAT	H14	7.5
GB8201	TEKTONIKK	V15	7.5
GB8303	STABIL FJELLSKJÆRING	H14	7.5
GB8306*	NUM MODELL BERGTEKN	V16	7.5
GB8310	TUNNEL INSTABILITY	V15	7.5
GB8400	IT FOR MINERALUTVINN	V15	9.0
GB8402	PROSESSMIN VK	V15	7.5
GB8406*	BRUDDMEK BERG	V16	7.5
GB8503	SPRED MET JORD/VANN	H14	7.5

\*Emnet undervises ikke i studieåret 2014/2015

## Beskrivelse av ph.d.-program i Konstruksjonsteknikk

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i Konstruksjonsteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført ph.d.-program i konstruksjonsteknikk forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-program i konstruksjonsteknikk forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-program i konstruksjonsteknikk forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>
<p><i>Fagområder:</i> Fagmiljøet dekker et bredt spekter av fagområder og tverrfaglige områder. Avhandlingen vil vanligvis velges innen de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet eller ved samarbeidende forskningsinstitusjoner tilknyttet NTNU, som f.eks. SINTEF. Det vitenskapelige arbeidet som skal danne grunnlag for avhandlingen, kan være teoretisk, numerisk og/eller eksperimentelt.</p> <p>Nedenfor er det listet opp eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Beregningsmekanikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generell anvendelse av elementmetoden</li> <li>- Feilestimering og adaptive teknikker</li> <li>- Dynamisk analyse av konstruksjoner</li> <li>- Utvikling av beregningsmetoder for spesielle konstruksjoner</li> <li>- Analysemetoder og løsningsteknikker for ikke-lineære problemer</li> <li>- Modellering av materialer</li> <li>- Tunge numeriske beregninger</li> </ul> <p><b>Faststoffmekanikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialmekanikk</li> <li>- Brudd- og skademekanikk</li> <li>- Elektromekaniske systemer</li> <li>- Dynamikk og svingninger</li> <li>- Biomekanikk</li> <li>- Nanoteknologi</li> </ul>

- Numerisk faststoffmekanikk

### **Konstruksjonsinformatikk**

- Produktmodeller for bærende konstruksjoner
- Objektorienterte metoder for utvikling av programvare innen konstruksjonsområdet
- Programmeringsmessige aspekter ved konstruksjonsberegninger og brukergrensesnitt

### **Vindteknikk**

- Beregningsmetoder for statisk og dynamisk lastvirkning på grunn av vind
- Modellforsøk i vindtunnel
- Analyse av responsopptak fra fullskala-konstruksjoner

### **Eksperimentelle og teoretiske undersøkelser av stål-, aluminium- og trekonstruksjoner**

- Knekning og forskjellige typer brudd av komponenter
- Bruddmekanikk og utmatting av metalliske materialer og sveiseforbindelser
- Respons av stål- og aluminiumskonstruksjoner ved støt, kollisjon og eksplosjonslaster
- Forbindelser og forbindelsesmidler

### **Eksperimentelle og teoretiske undersøkelser av armert betong og spenn-betong-konstruksjoner**

- Beregningsmetoder for høyfast betong og spennbetong
- Numerisk simulering av armert betong
- Respons av betongkonstruksjoner ved støt og eksplosjonslaster
- Sikkerhet og funksjon av skadete/reparerte konstruksjoner
- Avanserte beregningsmetoder for bærende murverk

### **Betongteknologi**

- Fersk betongs egenskaper, produksjonsegenskaper
- Avansert herdeteknologi
- Bestandighet av armert betong
- Reparasjon av betongkonstruksjoner
- Materialutvikling for høyfast betong og lettbetong

Andre emneområder kan velges etter avtale.

### **Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

### **Opplæringsdelen,** jf § 8.1

#### **Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

#### **Følgende doktorgradsemner tilbys:**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
KT8202	UTMATTINGSANALYSE	V15	7,5
KT8205	BESTANDIGHET BETONG	H14	7,5
KT8211	DYNAMISK ANALYSE	H14	7,5
KT8212	NUM SIM BETONG	H14	7,5
KT8213	BETONGSTRUKTUR	H14	7,5
KT8214	BEREGN KRYP OG SVINN	V15	7,5
KT8215	IKKELIN ANALYSE EM	V15	7,5
KT8218	TREMATERIALEGENSKAPER	H14	10,5
KT8302	REOLOGI OG IKKE-NEWTONSKE FLUIDER	H14	7,5
KT8305	KONTINUUMSMEKANIKK	H14	7,5
KT8306	PLASTISITETSTEORI	H14	7,5

## Beskrivelse av ph.d.-program i Marin teknikk

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d-programmet i Marin teknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført ph.d.-program i marin teknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-program i marin teknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-program i marin teknikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger og skal kunne arbeide i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>
<p><i>Fagområder:</i> Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Marin prosjektering:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anvendelse av prosjekteringsteori i marin prosjektering</li> <li>- Prosjekter og drift av farkoster og utstyr for utvinning av ressurser på havbunnen, utvikling av fartøy og utstyr for undervannsoperasjoner</li> <li>- Prosjektering og drift av fartøyer og systemer for fiske, havbruk og transport av fisk, utvikling av fartøy, redskap og utstyr for fiskeri og oppdrett</li> <li>- Utvikling av modeller for bedømmelse av sikkerhet for skip og besetninger, sett i sammenheng med innsatsfaktorer og ulykkesdata</li> <li>- Informasjonsbehandling i engineering og fabrikkasjonsmiljøer</li> <li>- Videreutvikling og bruk av grafisk databehandling av DAK/DAP systemer</li> </ul> <p><b>Marine konstruksjoner:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beregning av virkning av ulykkeslaster så som skipsstøt, fallende laster, brann og eksplosjoner etc.</li> <li>- Utmatting og brudd av sveiste konstruksjoner. Bruddmekanisk dimensjonering. Eksperiment og beregningsmetoder</li> <li>- Analyse av stokastiske dynamiske belastninger og respons for skip, plattformer, havbruk, rør- og flytebroer og andre marine konstruksjoner</li> <li>- Pålitelighets- og risikoanalyse av konstruksjoner. Lastkombinasjon. Utvikling av rasjonelle dimensjoneringskriterier for skip, plattformer og andre marine konstruksjoner. Kalibrering av</li> </ul>

regelverk

- Styrkeegenskaper og dynamisk oppførsel av slanke marine konstruksjoner slik som stigerør, rørledninger og forankringskabler, bestemt ved analyse og eksperiment

#### **Marin hydrodynamikk:**

- Bølgeinduserte bevegelser og belastninger av marine konstruksjoner
- Marine operasjoner som forankring, skip-bøye system, kranoperasjoner o.a.
- Hydrodynamiske forhold ved havbruksanlegg
- Ekstreme konstruksjonsbevegelser og kantring i sjøgang
- Sjøegenskaper og sjøbelastninger på hurtiggående fartøy
- Stokastisk analyse av bølger og bølgeinduserte responsvariable
- Framdrift. Propellteori. Thrustere. Vannjet
- Viskøs strømming omkring marine konstruksjoner, CFD
- Avanserte eksperimentelle metoder i marin hydrodynamikk

#### **Marin kybernetikk:**

Marin kybernetikk omhandler matematisk modellering, design og analyse av reguleringssystemer for ulike typer marine operasjoner, fartøystyring, maskinerisystemer og propulsjonssystemer for skip, undervannsfarkoster og andre flytende marine konstruksjoner. Dette inkluderer blant annet:

- Analyse og design av reguleringssystemer på skip og flytere for marine operasjoner under skiftende og krevende forhold (store vanddyb, ekstrem sjø og is) med vekt på ulineære metoder, hybrid regulering, tilstandsestimering, optimalisering, feildeteksjon og feilhåndtering.
- Modellering, regulering og optimalisering av elektrisk kraftgenerering og distribusjon om bord på skip og offshore installasjoner.
- Offshore fornybarenergi med integrert design av reguleringssystemer for elektrisk kraftproduksjon fra for eksempel vindmøller.
- Styring og regulering av undervannsfarkoster med vekt på operasjonelle krav fra marine biologi, undervannsarkeologi og petroleumsvirksomhet.
- Modellering og regulering av fleksible strukturer anvendt innen fiskeri og havbruk og offshore petroleumsvirksomhet.
- Bevegelsesstyring av hurtiggående fartøyer.

#### **Marint maskineri:**

- Tenning og forbrenning av naturgass i motorer
- Utvikling av metoder for evaluering av drivstoffkvalitet
- Mekaniske svingninger, lineære og ikke-lineære, utvikling av både teoretiske og numeriske løsningsmetoder
- Systemanalyse og prosessdynamikk
- Modellering og analyse av drift og vedlikehold for optimaliseringsformål under prosjektering og drift

#### **Nautikk**

- Manøvrering av skip; marine operasjoner

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.



Opplæringsdelen, jf § 8.1			
<b>Obligatorisk kurs:</b>			
IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).			
<b>Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet</b>			
Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
MR8100**	TEORI FOR PROSJEKT	V15	7,5
MR8101	OFFS FISH FARM CONS	H14	7,5
MR8104	MAR LOGISTIKK	H14	7,5
MR8105	AKTIVE FISKEMETODER	H14	7,5
MR8106	RISIKOBASERT DESIGN FOR ARKTISK TRANSPORT	H14	10,5
MR8501*	VG KONSTR ANAL	H14	10,5
MR8501*	VG KONSTR ANAL	V15	10,5
MR8208*	SLANKE MARINE KONSTR	H14	10,5
MR8208*	SLANKE MARINE KONSTR	V15	10,5
MR8502*	KONSTR PÅLITELIGHET	H14	10,5
MR8502*	KONSTR PÅLITELIGHET	V15	10,5
MR8503*	STOK MET MAR KONSTR	H14	10,5
MR8503*	STOK MET MAR KONSTR	V15	10,5
MR8300	HYDRODYN MAR KON 1	V15	10,5
MR8303	OVERFLATEB KIN DYN	H14	10,5
MR8304	GRENSELAG NÆR HAVB	H14	10,5
MR8306	HYDRODYN MAR KON 2	H14	10,5
MR8308	EKSP MET HYDRODYN	H14	7,5
MR8402	MEK SVINGNINGER	H14	10,5
MR8404**	SYSTEMSIKKERHET	H14	7,5
MR8405	MOD OG AN AV MASK	V15	12,5
MR8500	AVANSERTE TEMA I MARINE REGULERINGSSYSTEM	H14	10,5
MR8500	AVANSERTE TEMA I MARINE REGULERINGSSYSTEM	V15	10,5
* Emnet kan undervises både vår og høst hvis det melder seg et tilstrekkelig antall kandidater (min. 3).			
** Emnet undervises ved tilstrekkelig antall kandidater (min. 3).			

## Beskrivelse av ph.d.-program i Produktutvikling og materialer

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i Produktutvikling og materialer er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført Ph.d-program i produktutvikling og materialer, forventes at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor forskningsområdet for sin avhandling og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsområdet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-program i produktutvikling og materialer, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansieringsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-program i produktutvikling og materialer, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker fagområdets vitenskapsteori</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>
<p><i>Fagområder:</i> Avhandlingen bør ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet og samarbeidende SINTEF-avdelinger. Det er vanlig at avhandlingen baseres både på eksperimentelle og teoretiske studier. Avhandlingstema kan velges innenfor følgende fagområder:</p> <p><b>DAM ("Design, Analysis and Manufacturing")</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Styring, instrumentering og geometrisk modellering</li> <li>- Kunnskapsbasert ingeniørarbeid (KBE), produktsimulering og datastøttet konstruksjon (CAE)</li> <li>- Produktprogram, plattform og moduler</li> <li>- Maskindeler, produktutvikling og konstruksjon</li> <li>- Samhandling og samhandlingsteknologi i produktutvikling (Collaborative Engineering)</li> <li>- Økologi og livsløpsanalyser</li> <li>- Aluminiumsteknologi</li> <li>- Plastisk forming og produksjon</li> <li>- Støperiteknikk</li> </ul> <p><b>Materialer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avanserte kompositter og plastmaterialer</li> <li>- Prosess teknologier</li> <li>- Forbindelse mellom kompositter, plast og metall</li> <li>- Langtidsegenskaper og miljøbestandighet.</li> <li>- Anvendelser i energigenerering (vind, tidevann, olje og gas)</li> </ul>

- Beleggteknologi, korrosjon, tribokorrosjon og erosjon
- Mekanisk integritet og dimensjonering mot utmatting
- Tribologi, rotordynamikk og mekaniske svingninger
- Modellering av brudd, bruddmekanikk, multiskala material modellering og nanomekanikk
- Sveiseteknikk

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1**
**Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys ved instituttet**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
MM8100	PRODSIM VK	V14	7,5
MM8101	KONSTR METODIKK	V14	7,5
MM8200	EKSTRUDERING/FORMING	H13	7,5
*	STØPERIDRIFT	V14	7,5
MM8201	PLASTKOMPOSITTER	V14	7,5
MM8300	MODELLERING AV BRUDD	V14	7,5
MM8404			

\* Emnet gis dersom det er et tilstrekkelig antall kandidater (minimum 2) som har emnet som del av sin obligatoriske fagplan.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-studiet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Studieprogrammets læringsmål:</i> Instituttets overordnede mål for forskning og teknologiutvikling, er maksimal utnyttelse av ressursene på norsk sokkel. Med dette for øye, er målet for ph.d.-utdanningen ved instituttet å utdanne spesialister innen de forskjellige fagdisiplinene som enten blir forskere og/eller lærere på universitetsnivå, eller fageksperter i olje- og gassindustrien.</p>
<p><b>Kunnskap</b> Ved fullført ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>- behersker fagområdets problemstillinger og metoder</li> <li>- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul>
<p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid med tilhørende finansierungsplan</li> <li>- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå</li> <li>- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet</li> <li>- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger</li> </ul>
<p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-program i Petroleumsteknologi og anvendt geofysikk, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- behersker vitenskapsteori generelt</li> <li>- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet</li> <li>- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team</li> <li>- er i stand til å etablere faglige nettverk</li> <li>- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler</li> <li>- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora</li> <li>- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon</li> </ul>
<p><i>Fagområder:</i> Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>ANVENDT GEOFYSIKK</b></p> <p><b>Seismikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geofysisk tolkning</li> <li>- Instrumentering og datainnsamling</li> <li>- Litologi og fluidprediksjon</li> <li>- Matematisk geofysikk</li> <li>- Migrasjon og modellering</li> <li>- Prosessering av seismiske data</li> <li>- 4D-seismikk</li> <li>- Bergartsfysikk</li> </ul> <p><b>Ikke-seismiske metoder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetiske målinger</li> </ul>

- Modellering og inversjon av EM data
- Gravimetri/magnetometri
- Ingeniørgeofysikk

#### **Petrofysikk**

- Borhullslogging
- Bergartsfysikk

### **PETROLEUMSTEKNOLOGI**

#### **Boreteknologi**

- Metodikk/teknologi for underbalansert boring (UBD) eller detaljer innenfor dette
- System/metodikk/teknologi for dypvannsboring eller detaljer innenfor dette
- Borehullshydraulikk; derunder trykkkontroll under boring (programutvikling), brønnsementering (metoder for å hindre gasslekkasje), boreslamteknologi (HTHP-brønner)
- Retningsstyring av hullbanen
- Hullstabilitet; derunder interaksjon mellom boreslam og geologiske formasjoner
- Metode for erfaringsoverføring

#### **Petroleumsproduksjon**

- Tofase strømning: spesielt rettet mot transiente effekter
- Separasjon: utvikling eller utprøving av nye metoder for å skille væske og gass
- Brønnutstyr: strømningsforhold i brønnen, komplettering
- Produksjon ved hjelp av horisontale brønner
- Undervannskomplettering
- Gassteknologi, gassfelter
- Optimering av produksjonsstrategi: brønner, lokalisering, produksjonssystemer

#### **Reservoarteknologi**

- Faseoppførsel
- Faselikevekt og volumetrisk oppførsel ved hjelp av EOS, komposisjonell modellering, modifikasjon av Black Oil PVT beskrivelse for bruk ved gassinjeksjon
- Brønntesting
- Analytiske løsninger, akustisk måling av væskeniå for bruk i brønntesting, effekt av tidevannsbølger på fuktegenskaper, tolkning av tester, testing av gassbrønner, utvikling av trykkderivert typekurve
- Strømningsforsøk i laboratoriet
- Bestemmelse av reservoarparametre som for eksempel elektriske egenskaper, fuktegenskaper, 2- og 3-fase kapillærtrykk og relativ permeabilitet
- Fortrengning av olje med naturgass, vann, vann tilsatt kjemikalier, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, etc. Mikrobiell økt oljeutvinning
- Utvikling av modeller, modelleringsteknikker, simulering av utvinningsmetoder.
- Formasjonsevaluering
- Reservoargeomekanikk

#### **Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Studenten må skaffe finansiering selv

Opplæringsdelen, jf § 8.1			
<b>Obligatorisk kurs:</b>			
IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).			
<b>Følgende doktorgradsemner tilbys:</b>			
Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
PG8104	SEISMISK RESMONITOR	V15	10,0
PG8106	MATEM GEOF	H14	7,5
PG8108 <sup>1</sup>	EL MAG SEISM INVERS	V15	12,5
PG8202	GEOFYSISK TOLKNING	H14	7,5
PG8300 <sup>2,3</sup>	FORMASJONSFYSIKK	H15	7,5
PG8301	UTV TEMA PETROFYS	H14	7,5
PG8401	BRØNNMEK	V15	7,5
PG8403	BRØNNKOMPL	V15	7,5
PG8500	MOD OG SIM PROD PROS	H14	7,5
PG8600	ERFARINGSOVERF BOR	V15	7,5
PG8601 <sup>3</sup>	NUMERISKE RES MOD	H14	7,5
PG8603	SPE RESERVOARMOD	V15	7,5
PG8604	FASE-OPPF PETR RES	V15	7,5
PG8605	ØKT OLJEUTVINNING	V15	7,5
PG8606	DOBBEL PORØSITET	V15	7,5
PG8607 <sup>2,3</sup>	RES OG PROD-GASS	H15	7,5
	NUM MET		
	RESERVOARSIM		

1 Emnet undervises etter avtale med faglærer.

2 Emnet undervises ikke i studieåret 2014-2015.

3 Emnet undervises hvert andre år.

## Beskrivelse av ph.d.-program i Produksjons- og kvalitetsteknikk

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### *Innledning:*

Ph.d.-programmet i Produksjons- og kvalitetsteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### *Ph.d.-programmets læringsmål:*

Den generelle målsettingen for ph.d.-utdanningen ved IVT gjelder også for Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk (IPK). Ph.d.-utdanningen har to hovedsiktemål:

- Kandidaten skal lære å bli forsker
- Kandidaten skal frambringe forskningsresultater som kan publiseres i anerkjente faglige tidsskrifter

#### **Kunnskaper**

Ved fullført ph.d. program på IPK, forventes det at kandidaten skal:

- Ha dyp faglig kunnskap innenfor minst et av instituttets sentrale fagområder
- Være kjent med og kunne benytte de teoriene og metodene som danner grunnlaget for sitt forskningsområde
- Være kjent med forskningsfronten innenfor sitt fagområde samt viktige utviklingstrender sett fra et vitenskapelig og teknologisk perspektiv
- Ha dyp innsikt i vitenskapsteori og vitenskapsmetodikk som er relevant for fagområdet

#### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d. program på IPK, forventes det at kandidaten skal:

- Kunne identifisere og formulere forskningsspørsmål og drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høgt internasjonalt nivå
- Kunne utvikle ny kunnskap, teorier og metoder innen sitt fagområde
- Selvstendig kunne bruke tilegnet kunnskap, teori og metoder for å finne helhetlige løsninger på relevante teknologiske problemstillinger
- Selvstendig og kritisk kunne vurdere modeller, metoder, analyseverktøy, beregninger og løsninger, og velge mellom alternative løsninger ut fra et vitenskapelig synspunkt
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet
- Kunne formidle og kommunisere komplekse og avanserte teorier og resultater til spesialister og allmennheten

#### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d. program på IPK, forventes det at kandidaten skal:

- Kunne forklare sitt fagområdes rolle i et helhetlig samfunnsperspektiv og kunne vurdere etiske problemstillinger knyttet til praktisk anvendelse av fagområdet
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Ha et internasjonalt perspektiv på sitt fagområde og ha evne til internasjonal samhandling gjennom deltakelse i debatter i internasjonale fora
- Kunne identifisere behovet for videre/ny forskning og innovasjon innenfor sitt fagområde

**Fagområder:**

Nedenfor er det listet opp fagområder med eksempler på emneområder som kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

**Produksjonssystemer**

- Roboter og automatisering
- Intelligent produksjon
- Verktøymaskiner
- Materialavvirkende bearbeiding
- Dataintegrrert tilvirkning

**Produksjonsledelse**

- Produksjonslogistikk
- Verdikjedestyring
- Produksjonsstrategi

**Prosjekt- og kvalitetsledelse**

- Prestasjonsmåling
- Produktivitetsteknikk
- Kvalitetsledelse
- Prosjektstyring

**Sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold**

- Pålitelighetsanalyse
- Risiko- og sårbarhetsanalyse
- Vedlikeholdsstyring
- Vedlikeholdsoptimalisering
- Produktsikkerhet
- Systemsikkerhet

**Opptakskrav til programmet, jf. § 5.1 i ph.d.-forskriften**

*(ønsket/mulig grunnutdanning og eventuelt obligatoriske emner som kreves for kvalifisering til opptak til programmet)*

Opptakskrav: Mastergrad innenfor produksjons- og kvalitetsteknikk (produksjonssystemer, produksjonsledelse, prosjekt- og kvalitetsledelse, sikkerhet, pålitelighet og vedlikehold), industriell økonomi eller tilsvarende.

**Krav til finansiering: jf §§ 5.2 og 5.4**

Søker må dokumentere finansiering av programmet inklusive oppholdsutgifter.



<b>Opplæringsdelen: jf § 8.1</b>			
IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).			
<b>Følgende doktorgradsemner tilbys:</b>			
Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
PK8100*	AVANSERT ROBOTTEKNIKK	V16	7,5
PK8102	MATERIALAVVIKENDE BEARBEIDING	H14	7,5
PK8103	AVANSERT CI TEKNIKK	V15	7,5
PK8106	KD og DM	V15	7,5
PK8200	RISIKOMODELLERING OG RISIKOINDIKATORER	V15	7,5
PK8201	SYSTEMPÅLITELIGHET	H14	7,5
PK8202	ANALYSE, MODELLERING FOR BÆREKRAFT I INDUSTRI	V15	7,5
PK8203	PRESTASJONSMÅLING OG PRESTASJONSINDIKATORER	H14	7,5
PK8205	PROSESSMODELLERING OG PROSESSFORBEDRING	V15	7,5
PK8206	SIV (Styring i IKT og i industrielle verdikjeder)	H14	7,5
PK8207*	MAINTOP (Vedlikeholdsoptimalisering)	V16	7,5
PK8209*	MODELLERING OG ANALYSE AV STORULYKKER	H15	7,5
PK8210	SYSTEMTEKNIKK	V15	7,5

\*Emnet undervises ikke i studieåret 2014/2015

## Beskrivelse av ph.d.-program i produktdesign

### Beskrivelse av programmets faglige innhold

#### *Innledning:*

Ph.d.-programmet i Industriell design er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

#### *Ph.d.-programmets læringsmål:*

#### **Kunnskaper**

Ved fullført ph.d.-program i industriell design forventes det at kandidaten

- skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet
- skal ha kunnskap innen sitt fagområdets nyeste teorier, metoder, problemstillinger og akademisk debatt som foregår
- skal kunne forstå fagområdets relevans i en industriell- og samfunnssammenheng.
- skal kunne forstå hvordan design og designforskning kan bidra til verdiskaping
- skal kunne forstå dynamikken rundt "brukersentrert designinnovasjon" og hvordan dette kan bli innarbeidet i strategiske og industrielle designprosesser
- skal ha en bred forståelse for hvordan designforskningsaktiviteter generelt kan formidles i en ingeniørvitenskapelig sammenheng

#### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i industriell design forventes det at kandidaten

- skal ha etablert et faglig relevant internasjonalt nettverk i sitt fagområde
- kan anses som vitenskapelig ekspert i sitt fagområde, både i dette nettverket og i andre relevante media
- kan identifisere behov for, og motivere til videre faglige utvikling ved å formulere, nye relevante problemstillinger, og å planlegge forskningsarbeid for å besvare disse
- er i stand å spille en viktig rolle i videre utvikling av det vitenskapelige fagfeltet industriell design
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet
- er i stand til å gjennomføre fagfellevurderinger

#### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i industriell design, forventes det at kandidaten

- behersker fagområdets vitenskapsteori
- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon
- kan gjennomføre forskningsarbeid på høyt internasjonalt vitenskapelig nivå, og i en stor grad av uavhengighet, med fokus på samarbeid med relevante nettverkp partnere

#### *Fagområder:*

Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som pågår i fagmiljøet og ved samarbeidende forsknings- og utviklingsinstitusjoner. Forskningen baseres hovedsaklig på prosjekter finansiert av NFR og/eller næringsliv. Det vitenskapelige arbeidet som danner grunnlaget for avhandlingen vil vanligvis være basert på både teoretiske og eksperimentelle studier. Nedenfor er listet opp fagsområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:

#### **Designstrategier**

- Offentlig design

- Identitetsdesign og merkevarebygging
- Gjennomføring av designstrategier i organisasjoner

#### **Designmetodikk**

- Produktutvikling og designmetodikk
- Kreative metoder og prosesser
- Estetikk og kommunikasjon
- Materialer, produksjonsprosesser og byggeskikk

#### **Økologisk design**

- Miljøriktig produktdesignmetodikk
- Livsløpsanalyser og miljøregnskap
- Faktor 10 konsekvenser for design

#### **Interaksjonsdesign**

- Brukersentrert design og universell design
- Brukergrensesnittdesign og arbeidssystemer
- Kognitivpsykologi i menneske-maskin interaksjon

#### **Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

#### **Opplæringsdelen, jf § 8.1**

##### **Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

##### **Følgende doktorgradsemner tilbys:**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
PD8300	DESIGNFORSKNING	V15	7,5
PD8301	BÆREKRAFTIG DESIGN	H14	7,5
PD8301	BÆREKRAFTIG DESIGN	V15	7,5
PD8401	INTERAKSJONSDESIGN	V15	7,5

## Beskrivelse av ph.d.-program i Vann- og miljøteknikk

Beskrivelse av programmets faglige innhold
<p><i>Innledning:</i> Ph.d.-programmet i Vann- og miljøteknikk er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for PhD-programmet utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.</p>
<p><i>Ph.d.-programmets læringsmål:</i></p> <p><b>Kunnskaper</b> Ved fullført ph.d.-utdanning skal kandidaten være i kunnskapsfronten innenfor ett av programmets fagområder, dvs vann- og avløpsteknikk eller vassdragsteknikk. Kandidaten skal kunne vurdere anvendelsen av ulike metoder innenfor et av disse fagområdene, og skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og nye metoder innen fagområdet.</p> <p><b>Ferdigheter</b> Ved fullført ph.d.-utdanning skal kandidaten kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning innenfor ett av programmets fagområder, dvs vann- og avløpsteknikk eller vassdragsteknikk. Kandidaten skal kunne drive forskning på høyt internasjonalt nivå, og kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på området. Kandidaten skal kunne vurdere andres arbeid på samme nivå.</p> <p><b>Generell kompetanse</b> Ved fullført ph.d.-utdanning skal kandidaten kunne utøve sin forskning med faglig og etisk integritet. Kandidaten skal kunne delta i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter, formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler, delta i debatter innenfor sitt fagområde i internasjonale fora og vurdere behovet for å ta initiativ til å drive innovasjon. Kandidaten skal hurtig kunne tilegne seg ny kunnskap innenfor fagområdet.</p>
<p><i>Fagområder:</i> Nedenfor er listet opp fagområder med eksempler på emneområder som det kan være aktuelt å knytte avhandlingen til:</p> <p><b>Vassdragsteknikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flomanalyser og flomsikring</li> <li>- Sedimenthandtering</li> <li>- Tilsigsprognosering</li> <li>- Snøhydrologi og isproblemer i vassdrag</li> <li>- Miljøvirkninger av vassdragsregulering</li> <li>- Hydrauliske forhold i vassdrag</li> <li>- Hydrauliske forhold i vannkraftsystemer</li> </ul> <p><b>Vannforsynings- og avløpsteknikk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Overvannsteknologi</li> <li>- Ledningsteknologi</li> <li>- Analyse av urbane vannsystem</li> <li>- Korrosjonskontroll i VA-nett</li> <li>- Miljøhygiene</li> <li>- Behandling av drikkevann</li> <li>- Rensing av avløpsvann</li> <li>- Håndtering av slam fra renseanlegg</li> </ul> <p><b>Restproduktteknikk og industriell økologi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tekniske løsninger for avfall og gjenvinning (kildesortering, deponier, forbrenning, biologisk nedbrytning)</li> <li>- Systemanalyse, effektivitet og miljøforhold for avfall og gjenvinning (materialstrømanalyse, livsløpsvurderinger, kost-nytte analyser og miljøeffektivitetsanalyser)</li> <li>- Industriell økologi for det bygde miljø (material- og energibruk, dynamisk analyse, miljøvurderinger)</li> </ul>

**Krav til finansiering:** jf §§ 5.2 og 5.4

Ph.d.-programmet skal normalt være fullfinansiert før opptak.

**Opplæringsdelen, jf § 8.1****Obligatorisk kurs:**

IFEL8000 Forskningsmetodikk, vitenskapsteori og etikk (for alle nye ph.d.-kandidater).

**Følgende doktorgradsemner tilbys:**

Emnenr	Emnetittel	Sem	Sp
VM8104	HYDROINFORMATIKK	H14	7,5
VM8105	ADV HYDROLOGI	H14	7,5
VM8107	HYDRAULIKK	H14	7,5
VM8200	VIDEREG VANNR TEKN	H14	7,5
VM8200	VIDEREG VANNR TEKN	V15	7,5
VM8201	BIOLOGISK VANNRENS	H14	7,5
VM8201	BIOLOGISK VANNRENS	V15	7,5
VM8203	VIDEREG VANN-KJEMI	V15	7,5
VM8205	VA SYSTEMER	V15	7,5
VM8206	EMNER I VA SYSTEMER	H14	7,5
VM8206	EMNER I VA SYSTEMER	V15	7,5

## FAKULTET FOR NATURVITENSKAP OG TEKNOLOGI

Ph.d.-studiet er normert til 3 års fulltidsstudier og består av en opplæringsdel og en forskningsdel. Den overordnede rammen for studiet er ph.d.-programmene, som forvaltes av fakultetet.

### Fakultet for naturvitenskap og teknologi tilbyr følgende ph.d.-program:

- Ph.d. i biologi
- Ph.d. i bioteknologi
- Ph.d. i biofysikk
- Ph.d. i fysikk
- Ph.d. i kjemi
- Ph.d. i kjemisk prosess teknologi
- Ph.d. i materialteknologi
- Ph.d. i medisinsk teknologi (*tverrfakultært program på DMF, NT, IME, SVT og HF, der DMF er vertsfakultet*)

### Søknadsprosedyre

Søknad om opptak til et ph.d.-program utarbeides på et særskilt skjema i samråd med veileder og sendes fakultetet via det aktuelle instituttet. Den faglige vurderingen gjøres av programrådene på instituttene, mens opptaksmyndigheten ligger hos fakultetet. Søknader om opptak blir behandlet fortløpende. Det er ingen fast søknadsfrist utover at man skal være tatt opp til et program senest tre måneder etter tilsetting som stipendiat.

### Opptakskrav

For opptak til ph.d.-studier ved NT-fakultetet er det krav om en bred fagbakgrunn i både det aktuelle studiefaget og andre relevante fag. I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

### Opplæringsdel

Ved søknad om opptak til et ph.d.-program, skal det utformes en plan for opplæringsdelen. Planen bør utformes i samråd mellom kandidat, veileder og institutt ut i fra emneområdet for avhandlingen, instituttets krav til obligatoriske emner, samt kandidatens individuelle behov eller ønsker.

Opplæringsdelen skal ha et samlet omfang på minst 30 studiepoeng, tilsvarende et halvt års fulltidsstudium. Minimum 20 studiepoeng skal være studieplanfestede emner på ph.d.-nivå. De ytterligere 10 studiepoengene skal være på minimum masternivå (emner på bachelornivå godkjennes ikke). Fakultetet har godkjent et utvalg av faglig spissede masteremner som kan gå inn som del av kravet til ph.d.-emner. Disse er satt opp i egne tabeller.

Individuelt lesepensum på minimum 3 studiepoeng kan godkjennes som del av de 10 studiepoengene som ikke må være studieplanfestede. Pensum skal være på doktorgradsnivå og ligge innenfor faglærernes spesialområde. Individuelle lesepensum skal ikke overlappe med eksisterende emnetilbud.

Emner som er mindre enn 3 studiepoeng vil ikke bli godkjent som en del av opplæringsdelen.

Opplæringsdelen skal bestå av naturvitenskapelige/ teknologiske emner.

Emner som «Scientific Writing», «Informasjonssøking» eller «Forskning og samfunn» godkjennes ikke som en del av ph.d.-studiet. Enkelte emner, som for eksempel «Radioimmunologiske måleteknikker (RIA-system)», vil bli regnet som sertifiseringsemner og gir ingen uttelling i ph.d.-studiet.

Avanserte emner med varierende innhold (for eksempel «Avansert biologi» og «Avansert fysikk/teoretisk fysikk/biofysikk») skal normalt følges av tre eller flere kandidater. Pensum, eksamensdato og sensor skal være felles for hver realisering. Flere realiseringer med samme emnekode kan gå parallelt.

Doktorgradsemner fra andre institusjoner kan godkjennes dersom de fyller de faglige kravene i opplæringsdelen. En fullstendig emnebeskrivelse må vedlegges søknaden, der det framgår vurderingsform, antall studiepoeng og at emnet er på doktorgradsnivå.

Ph.d.-emner fra andre fakultet vil ikke automatisk bli godkjent som del av kravet til ph.d.-emner ved NT-fakultetet. Dette vil bli vurdert i hvert enkelt tilfelle.

### **Vurdering av doktorgradsemner ved NT-fakultetet**

Det stilles krav om avsluttende eksamen eller annen form for vurdering for alle emner som skal inngå i opplæringsdelen.

Doktorgradsemner ved NT-fakultetet vurderes etter karakterregelen bestått/ikke bestått, der grensa for karakteren *bestått* er 70 poeng/prosent på en skala fra 0-100.

For at et masteremne skal kunne inngå i opplæringsdelen, kreves et resultat som tilsvarer B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala (§ 8.1 i ph.d.-forskriften).

### **Veiledning**

Det finnes fakultetsspesifikke regler for hvem som kan være veiledere for kandidatene ved NT-fakultetet (dekani vedtak 19/14).

### **Generell informasjon**

Opptaket skal formaliseres i form av en skriftlig avtale for ph.d.-utdanning (se § 6 i ph.d.-forskriften). Dette er ikke det samme som arbeidskontrakten for stipendiater.

Hvert semester arrangerer fakultetet et introduksjonsseminar for nye ph.d.-kandidater. Tema som blir tatt opp er "tilsettingsforhold", "etikk og redelighet i forskning", "fakultetets støttetjenester", "intellektuelle rettigheter/nyskaping" og "den administrative prosessen". Deltakelse er obligatorisk.

Se mer informasjon om doktorgradsstudiet på <http://www.ntnu.no/nt/phd>

### **Forskningsutvalget**

Fakultetets forskningsutvalg er delegert besluttende myndighet for saker som omhandler doktorgradsutdanningen..

Forskningsutvalget ledes av prodekanus for forskning, Tor Grande. Alle instituttene er representert ved sin nestleder for forskning. I tillegg består utvalget av to doktorgradsrepresentanter.

### **Ph.d.-programråd ved NT-fakultetet**

Studieprogramrådene er primært et rådgivende utvalg for dekan, instituttleder og forskningsutvalget. Programrådet har ansvar for å foreslå faglig innhold, struktur og gjennomføring av vedkommende studieprogram innenfor vedtatte retningslinjer og ordninger, delegert fra dekan. Programrådene ledes av følgende:

- Biologi: Augustine Arukwe
- Bioteknologi: Kjell Morten Vårum
- Biofysikk & Fysikk: Erik Wahlstrøm
- Kjemi: Signe Kjelstrup
- Kjemisk prosess teknologi: Sigurd Skogestad
- Materialteknologi: Knut Marthinsen

### **Kontaktpersoner:**

Informasjon om emner kan fås hos institutt eller faglærer. Generell informasjon om ph.d.-studiet fås hos følgende kontaktpersoner på fakultetet:

- Førstekonsulent Anne Sæther, 73 59 38 27, [anne.sether@ntnu.no](mailto:anne.sether@ntnu.no)
- Seniorrådgiver Gro Neergård, 73 59 60 03, [gro.neergard@ntnu.no](mailto:gro.neergard@ntnu.no)

### **Emnebeskrivelser**

Fullstendig beskrivelse av emnene er tilgjengelig på nett: [Alle emner A-Å](#)

Engelsk versjon: [PhD Courses](#)



**Fakultet for naturvitenskap og teknologi tilbyr følgende emner:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
BI8002	Avanserte metoder i biosystematikk <i>Advanced Biosystematics</i>	V15	7,5
BI8010	Systems Biology: Examples from Current Literature	15-16	7,5
BI8011	Seminars in Cell, Molecular Biology and Genomics	V	7,5
BI8021	Nevrobiologi <i>Neurobiology</i>	V16	7,5
BI8030	Avansert fiskebiologi <i>Advanced fishbiology</i>	V16	7,5
BI8060	Bio-optiske egenskaper og pigmentering i planter, alger og marine invertebrater <i>Bio Optical Properties and Pigmentation in Plants, Algeas and Marine Invertebrates</i>	H15	7,5
BI8071	Biomarkører <i>Biomarkers</i>	H14	7,5
BI8081	Avansert Bevaringsbiologi <i>Advanced Conservation Biology</i>	H14	7,5
BI8082	Evolusjonær og økologisk genetikk <i>Evolutionary and ecological genetics</i>	V15	7,5
BI8091	Avansert biologi <i>Advanced Biology</i>	H/V	7,5
BI8092	Biologisk vitenskapsteori <i>Theory of Science in Biology</i>	V	7,5
BO8031	Planteøkologi III <i>Plant Ecology III</i>	H15	7,5
ZO8026	Temperaturfysiologi <i>Temperature Physiology</i>	H15	7,5
ZO8027	Respirasjonsfysiologi <i>Respiration Physiology</i>	H15	7,5
BT8101	Mikrobiell økologi <i>Microbial Ecology</i>	H14	9,0
BT8105	Prokaryot molekylærbiologi <i>Prokaryote Molecular Biology</i>	V15	7,5
BT8112	Salting av Fisk <i>Fish Salting</i>	H14	5,0
BT8113	Biomaterialer <i>Biomaterials</i>	H14	7,5
BT8114	Marin biokjemi <i>Marine Biochemistry</i>	V15	7,5

BT8115	Proteinstrukturer <i>Protein Structures</i>	V15	7,5
BT8116	Eksperimentelle metoder i biopolymerkjemi og glykobiologi <i>Experimental Methods in Biopolymer Chemistry and Glycobiology</i>	V16	7,5
BT8117	Marine lipider <i>Marine Lipids</i>	V15	7,5
BT8118	Systembiologi modellering av cellulær metabolisme <i>Systems Biology Modelling of Cellular Metabolism</i>	H14	7,5
BT8119	Videregående næringsmiddelkjemi <i>Food Science, Advanced</i>	H14	7,5
FY8102	Elektronmikroskopi og diffraksjon <i>Electron Microscopy and Diffraction</i>	H14	7,5
FY8104	Anvendelse av symmetri grupper i fysikken <i>Application of Symmetry Groups in Physics</i>	H15	7,5
FY8201	Polymerfysikk <i>Polymer Physics</i>	H14	7,5
FY8203	Myke materialers fysikk <i>Soft Condensed Matter</i>	V16	7,5
FY8302	Kvanteteorien for faste stoffer <i>Quantum Theory of Solids</i>	H14	7,5
FY8303	Faseoverganger og kritiske fenomener <i>Phase Transitions and Critical Phenomena</i>	V16	7,5
FY8304	Matematiske approksimasjonsmetoder i fysikken <i>Mathematical Approximation Methods in Physics</i>	H14	7,5
FY8305	Funksjonalintegralmetoder i kondenserte fasers fysikk <i>Functional Integral Methods in Condensed Matter Physics</i>	H14	7,5
FY8402	Strålingsdosimetri <i>Dosimetry of Ionizing Radiation</i>	V16	12,0
FY8403	Biopolymergeler og nettverk <i>Biopolymer Gels and Networks</i>	V15	7,5
FY8408	Magnetisk resonans, del 1 <i>Magnetic Resonance, Part 1</i>	H15	4,0
FY8409	Klinisk fysikk for stråleterapi <i>Radiation Therapy Physics</i>	H14	4,0
FY8410	Avansert kraft- og lysmikroskopi <i>Light and Force Based Molecular Imaging</i>	H15	5,0
FY8502	Avansert biofysikk <i>Advanced Biophysics</i>	H/V	7,5
FY8503	Avansert teoretisk fysikk <i>Advanced Theoretical Physics</i>	H/V	7,5

FY8504	Avansert eksperimentell fysikk <i>Advanced Experimental Physics</i>	H/V	7,5
KJ8056	Kjemiske og biologiske sensorer <i>Chemical and Sensors and Biosensors</i>	V	7,5
KJ8107	Nye konsepter i organisk kjemi <i>New Concepts in Organic Synthesis</i>	H14	7,5
KJ8105	Organometalliske forbindelser i organisk syntese <i>Organometallic Compounds in Organic Synthesis</i>	V15	7,5
KJ8108	Heterosyklisk kjemi <i>Heterocyclic chemistry</i>	H15	7,5
KJ8205	Avansert Molekylmodellering <i>Advanced Molecular Modelling</i>	V15	7,5
KJ8206	Videregående kvantekjemiske metoder <i>Advanced Quantum Chemical Methods</i>	H15	7,5
KJ8209	Anvendelse av avanserte kjemometriske metoder <i>Application of advanced chemometric methods</i>	V	7,5
KP8091	Avansert kjemisk prosesseteknologi <i>Advanced Chemical Engineering</i>	H/V	7,5
KP8100	Videregående prosess-simulering <i>Advanced Process Simulation</i>	H	7,5
KP8102	Lignocellulosekjemi <i>Lignocellulosic Chemistry</i>	H15	9,0
KP8105	Matematisk modellbygging og modelltilpassing <i>Mathematical Modelling and Model Fitting</i>	H15	7,5
KP8106	Gassrensing med kjemiske absorbenter <i>Gas Cleaning with Chemical Solvents</i>	H14	9,0
KP8107	Videregående kurs i membranprosesser/væskesystemer, <i>Advanced Course in Membrane Separation Processes/Liquid Processes</i>	V16	9,0
KP8108	Videregående termodynamikk: Anvendelser innen fase- og reaksjonslikevekter <i>Advanced Thermodynamics: With applications to Phase and Reaction Equilibria</i>	V15	9,0
KP8110	Gassrensing med membraner, videregående <i>Membrane Gas Purification, advanced course</i>	V15	9,0
KP8115	Videregående prosessregulering <i>Advanced Process Control</i>	H	7,5
KP8128	Videregående reaktormodellering <i>Advanced Reactor Modelling</i>	V	12,5
KP8129	Kolloidkjemi for prosessindustrien <i>Colloid Chemistry for Process Industry</i>	V16	7,5

KP8130	Systembiologi, modellering og analyse <i>Systembiology, Modelling and Analysis</i>	H15	7,5
KP8131	Krystallisasjon og partikkeldesign <i>Crystallization and Particle Design</i>	H15	7,5
KP8132	Anvendt heterogen katalyse <i>Applied Heterogeneous Catalysis</i>	H15	7,5
KP8133	Karakterisering av heterogene katalysatorer <i>Characterization of Heterogeneous Catalysts</i>	H14	7,5
KP8134	Surfaktanter og polymerer i vandig løsning <i>Surfactants and Polymers in Aqueous Solutions</i>	H	7,5
KP8135	Videregående kurs i overflate, kolloid og polymerkjemi <i>Surface, Colloid and Polymer Chemistry Special Topics</i>	H/V	7,5
KP8136	Modellering av katalytiske reaksjoner <i>Modelling of Catalytic Reactions</i>	V16	7,5
KP8137	Framstilling av katalytiske materialer <i>Design and Preparation of Catalytic Materials</i>	V15	7,5
MT8101	Kinetikk for elektrodeprosesser <i>Electrochemical Kinetics</i>	14-15	12,0
MT8102	Korrosjon og overflateteknologi <i>Corrosion and Surface Technology</i>	14-15	7,5
MT8104	Lettmetallelektrolyse <i>Electrolysis of Light Metals</i>	H14	7,5
MT8108	Massetransport <i>Mass Transfer</i>	H15	7,5
MT8109	Halvleder-elektrokjemi <i>Semiconductor Electrochemistry</i>	V16	7,5
MT8200	Videregående kjemisk metallurgi <i>Advanced Chemical Metallurgy</i>	V15	7,5
MT8201	Videregående elektrisk reduksjonssmelting <i>Advanced Electrometallurgy</i>	H	7,5
MT8205	Metallurgisk modellering av sveising <i>Metallurgical Modelling of Welding</i>	H14	7,5
MT8206	Jern og stålmetallurgi <i>Iron and Steel Metallurgy</i>	V15	7,5
MT8208	Utmatting av metaller <i>Fatigue of Metals</i>	H15	7,5
MT8210	Videregående støperimetallurgi <i>Advanced Solidification Metallurgy</i>	H15	7,5
MT8213	Modellering og simulering av materialers mikrostruktur <i>Modelling and Simulation of Materials Microstructure and Properties</i>	H14	7,5

MT8214	Videregående silisium – solceller <i>Advanced Silicon - Solar Cells</i>	V15	7,5
MT8215	Dislokasjonsteori anvendt på termomekanisk bearbeiding av metaller <i>Dislocation Theory Applied to Thermo-Mechanical Treatments of Metals</i>	H14	7,5
MT8216	Rekrystallisasjon og tekstur <i>Recrystallization and Texture</i>	H15	7,5
MT8218	Avansert materialvitenskap <i>Advanced Materials Science</i>	H	7,5
MT8301	Karbonmaterialteknologi <i>Carbon Materials Technology</i>	V	7,5
MT8305	Sementkjemi <i>Cement Chemistry</i>	V	7,5
MT8306	Videregående keramisk materialvitenskap <i>Advanced Ceramics Processing</i>	V16	7,5
MT8307	Materialers termodynamikk <i>Thermodynamics of Materials</i>	H14	7,5
MT8308	Videregående faststoffkjemi <i>Advanced Solid State Chemistry</i>	H15	7,5
MT8400	NorRen Interdisciplinary Renewable Energy Summer School	H14	3,0

**H: Høst**

**V: Vår**

Årstall er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.

**Fakultetet kan godkjenne følgende, valgbare masteremner som ph.d.-emner:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
AK8002	Fiskens utviklingsbiologi <i>Early Life History of Fish</i>	V15	7,5
BI8061	Biologisk oseanografi <i>Biological Oceanography</i>	H	7,5
BT8103	Molekylær toksikologi <i>Molecular Mechanisms of Toxicology</i>	H15	7,5
BT8135	Biopolymer videregående kurs I <i>Biopolymers Advanced Course</i>	H14	7,5
FY8901	Målesensorer/transdusere <i>Sensors and Transducers</i>	H	7,5
FY8902	Atmosfærefysikk og klimaendringer <i>Atmospheric Physics and Climate Change</i>	V	7,5
FY8903	Gravitasjon og kosmologi <i>Gravitation and Cosmology</i>	V	7,5
FY8904	Numerisk fysikk <i>Computational Physics</i>	V	7,5
FY8905	Materialfysikk <i>Materials Physics</i>	H	7,5
FY8906	Biofysiske mikroteknikker <i>Biophysical Micromethods</i>	H	7,5
FY8907	Klassisk transportteori <i>Classical Transport Theory</i>	V	7,5
FY8908	Kvanteoptikk <i>Quantum Optics</i>	H	7,5
FY8909	Nanofysikk <i>Nano Physics</i>	V	7,5
FY8910	Ikkelinær dynamikk <i>Non-linear dynamics</i>	H	7,5
KJ8053	Analytiske metoder for industri- og miljøovervåking <i>Analytical Methods for Industrial and Environmental Monitoring</i>	H	7,5
KJ8059	Videregående kromatografi, <i>Chromatography, Advanced Course</i>	H	7,5
KJ8072	Videregående akvatisk kjemi <i>Advanced Aquatic Chemistry</i>	H	10,0
KJ8105	Organometalliske forbindelser i organisk syntese <i>Organometallic Compounds in Organic Synthesis</i>	V15	7,5
KJ8175	Kjemometri <i>Chemometrics</i>	V	7,5

KJ8902	Molekylmodellering <i>Molecular Modelling</i>	H	7,5
KJ8903	Irreversibel termodynamikk <i>Irreversible Thermodynamics</i>	H	7,5
KP8901	Kjemisk prosess-system teknikk <i>Chemical Process System Engineering</i>	V	7,5
KP8902	Reaktorteknologi <i>Reactor Technology</i>	V	7,5
KP8903	Reaksjonskinetikk og katalyse <i>Reaction Kinetics and Catalysis</i>	H	7,5
KP8904	Transportprosesser <i>Transport Phenomena</i>	H	7,5
KP8905	Overflate- og kolloidkjemi <i>Surface- and Colloid Chemistry</i>	V	7,5

**H: Høst**

**V: Vår**

Årstall er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i biologi:

<i>Beskrivelse av programmets faglige innhold</i>
<p>Ph.d.-programmet i biologi er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.</p> <p>Fakultetet har en bred fagprofil innen biologi med interaksjon mellom organismer og deres naturmiljø som overordnet hovedfokus. Vi har et spesielt ansvar for grunnleggende biologisk forskning og bred anvendelse av kunnskap i samfunns- og næringsutvikling. Fagmiljøet har bred forskningsaktivitet, hvor mange biologiske disipliner er representert, deriblant noen internasjonale spissområder.</p> <p>Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.</p> <p>Ph.d.-programmet i biologi skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Kandidaten gjør et selvstendig forskningsarbeid som leder til en vitenskapelig avhandling på høyt faglig nivå. Kandidaten skal lære seg kritisk tenkning, formidling av kunnskap og samarbeide.</p>
<i>Fagområder</i>
<p>Doktorgradsarbeidet gir spisskompetanse innen et av følgende forskningsområder:</p> <p>Molekylærbiologi, cellebiologi, bioteknologi, systembiologi, plantefysiologi, zoofysiologi, miljøtoksikologi, økotoksikologi, etologi, evolusjonsbiologi, akvatisk og terrestrisk økologi, biodiversitet, naturressursforvaltning, populasjonsgenetikk, akvakultur, marin biologi og systematikk.</p> <p>Se instituttets hjemmeside for mer informasjon om fagområdene:  <a href="http://www.ntnu.no/biologi">http://www.ntnu.no/biologi</a></p>
<i>Overordnet læringsmål for ph.d.-programmet</i>
<p>Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatenes faglige kompetanse innen sitt fagområde.</p>
<i>Læringsutbytte</i>
<p>En kandidat med fullført ph.d.-grad i biologi skal ha følgende totale læringsutbytte definert gjennom kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:</p> <p><b>Kunnskaper</b>  Ved fullført ph.d.-program i biologi, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen biologi, og kan vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>• behersker teori, problemstillinger og metoder.</li> <li>• kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekt</li> <li>• kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor biologi.</li> </ul> <p><i>Kunnskap oppnås gjennom:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opplæringsdelen på 30 studiepoeng</li> </ul>



- *lese og holde seg oppdatert på litteratur innen fagområdet*
- *avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i biologi, forventes det at kandidaten

- kan formulere problemstillinger for, planlegge - og gjennomføre forskning
- kan drive forskning på høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innenfor fagområdet
- kan kombinere innsikt fra flere fagfelt

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-uttalelser*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i biologi, forventes det at kandidaten

- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativ til og drive innovasjon
- kan drive original forskning på høyt internasjonalt nivå
- kan overføre og bruke sin kunnskap, og slik møte behovene i samfunnet
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen; ved å sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere /bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*

### **Opptakskrav til programmet**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i biologi og andre relevante fag. I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

### **Krav til finansiering**

Finansieringen av ph.d.-studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i biologi.

**Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen biologi, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet.

For å sikre et generelt, vitenskapsteoretisk grunnlag innen biologi, skal alle kandidater ved ph.d.-programmet ta emnet

**BI8092 Biologisk vitenskapsteori 7,5 studiepoeng**

De øvrige ph.d.-emnene som undervises ved Institutt for biologi står i listen nedenfor.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.

**Ph.d.-emner ved Institutt for biologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
BI8002	Avanserte metoder i biosystematikk <i>Advanced Biosystematics</i>	V15	7,5
BI8010	<i>Systems Biology: Examples from Current Literature</i>	15-16	7,5
BI8011	<i>Seminars in Cell, Molecular Biology and Genomics</i>	V	7,5
BI8021	Nevrobiologi <i>Neurobiology</i>	V16	7,5
BI8030	Avansert fiskebiologi <i>Advanced fishbiology</i>	V16	7,5
BI8060	Bio-optiske egenskaper og pigmentering i planter, alger og marine invertebrater <i>Bio Optical Properties and Pigmentation in Plants, Algeas and Marine Invertebrates</i>	H15	7,5
BI8071	Biomarkører <i>Biomarkers</i>	H14	7,5
BI8081	Avansert Bevaringsbiologi <i>Advanced Conservation Biology</i>	H14	7,5
BI8082	Evolusjonær og økologisk genetikk <i>Evolutionary and ecological genetics</i>	V15	7,5
BI8091	Avansert biologi <i>Advanced Biology</i>	H/V	7,5
BI8092	Biologisk vitenskapsteori <i>Theory of Science in Biology</i>	V	7,5
BO8031	Planteøkologi III <i>Plant Ecology III</i>	H15	7,5
ZO8026	Temperaturfysiologi <i>Temperature Physiology</i>	H15	7,5
ZO8027	Respirasjonsfysiologi <i>Respiration Physiology</i>	H15	7,5

**Ph.d.-emner/masteremner ved Institutt for biologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
AK8002	Fiskens utviklingsbiologi <i>Early Life History of Fish</i>	V15	7,5
BI8061	Biologisk oseanografi <i>Biological Oceanography</i>	H	7,5

**H: Høst****V: Vår**

Årstall er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i bioteknologi

<i>Beskrivelse av programmet</i>
<p>Ph.d.-programmet i bioteknologi er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.</p> <p>Fakultetet har en bred fagprofil innen bioteknologi. Forskingen foregår i samarbeid mellom faggrupper ved og utenfor fakultetet, og har tilknytning til både grunnleggende og anvendte problemstillinger. Fagmiljøet har bred forskningsaktivitet, hvor mange bioteknologiske disipliner er representert, deriblant noen internasjonale spissområder.</p> <p>Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.</p> <p>Ph.d.-programmet i bioteknologi skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Kandidaten gjør et selvstendig forskningsarbeid som leder til en vitenskapelig avhandling på høyt faglig nivå. Kandidaten skal lære seg kritisk tenkning, formidling av kunnskap og samarbeide.</p>
<i>Fagområder</i>
<p>Doktorgradsarbeidet gir spisskompetanse innen et av følgende forskningsområder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biopolymerer og Biomaterialer</li> <li>• Mikrobiell Bioteknologi</li> <li>• Næringsmiddelkjemi</li> <li>• Analyse og Styring av Mikrobielle Systemer</li> </ul> <p>Se instituttets hjemmeside for mer informasjon om fagområdene: <a href="http://www.ntnu.no/bioteknologi/forskning">http://www.ntnu.no/bioteknologi/forskning</a></p>
<i>Overordnet læringsmål for ph.d.-programmet</i>
<p>Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatenes faglige kompetanse innen sitt fagområde.</p> <p>Forskerutdanningen skal holde anerkjent internasjonalt nivå. Den skal gi direkte egenerfaring i relevant eksperimentelt forskningsarbeid og faglig fordypning i sentrale fagområder i bioteknologi.</p>
<i>Læringsutbytte</i>
<p>En kandidat med fullført ph.d.-grad skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:</p> <p><b>Kunnskap</b></p> <p>Ved fullført ph.d.-program i bioteknologi, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen bioteknologi og kan vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet</li> <li>• behersker vitenskapsteori, problemstillinger og metoder innenfor bioteknologi</li> <li>• kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekt</li> <li>• kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer</li> </ul>

innenfor fagområdet

*Kunnskap oppnås gjennom:*

- *opplæringsdelen på 30 studiepoeng*
- *lese og holde seg oppdatert i litteratur innen fagområdet*
- *avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i bioteknologi, forventes det at kandidaten

- kan formulere problemstillinger for, planlegge samt gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid innenfor bioteknologiske problemstillinger
- kan drive relevant eksperimentell bioteknologisk forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-uttalelser*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i bioteknologi, forventes det at kandidaten

- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team
- er i stand til å etablere faglige nettverk, både med norske og utenlandske forskere
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid ved publisering i anerkjente internasjonale tidsskrifter innen fagfeltet samt på nasjonale og internasjonale konferanser
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen; sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere / bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*

### **Opptakskrav til programmet**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i bioteknologi og andre relevante fag. I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (eller de tre første år av 5-årige masterprogram) og masterstudiet (eller de to siste år 5-årige masterprogram) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

### **Krav til finansiering**

Finansieringen av ph.d.-studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i bioteknologi.

**Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen bioteknologi, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.

***Minst ett av emnene som tilbys av Institutt for Bioteknologi (se tabell under) må velges i opplæringsdelen.***

**Ph.d.-emner ved Institutt for bioteknologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
BT8101	Mikrobiell økologi <i>Microbial Ecology</i>	H14	9,0
BT8105	Prokaryot molekylærbiologi <i>Prokaryote Molecular Biology</i>	V15	7,5
BT8112	Salting av Fisk <i>Fish Salting</i>	H14	5,0
BT8113	Biomaterialer <i>Biomaterials</i>	H14	7,5
BT8114	Marin biokjemi <i>Marine Biochemistry</i>	V15	7,5
BT8115	Proteinstrukturer <i>Protein Structures</i>	V15	7,5
BT8116	Eksperimentelle metoder i biopolymerkjemi og glykobiologi <i>Experimental Methods in Biopolymer Chemistry and Glycobiology</i>	V16	7,5
BT8117	Marine lipider <i>Marine Lipids</i>	V15	7,5
BT8118	Systembiologi modellering av cellulær metabolisme <i>Systems biology modelling of cellular metabolism</i>	H14	7,5

**Ph.d.-emner/masteremner ved Institutt for bioteknologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
BT8103	Molekylær toksikologi <i>Molecular Mechanisms of Toxicology</i>	H15	7,5
BT8119	Videregående næringsmiddelkjemi <i>Food Science, Advanced</i>	H14	7,5
BT8135	Biopolymer videregående kurs I <i>Biopolymers Advanced Course</i>	H14	7,5

**Anbefalte emner:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>
<i>AK8002</i>	<i>Fiskens utviklingsbiologi</i> Early Life History of Fish
<i>FY8403</i>	<i>Biopolymergeler og nettverk</i> Biopolymer Gels and Networks
<i>FI3107</i>	<i>Bioteknologi og etikk (kan inngå i de 10 av 30 studiepoeng)</i> Biotechnology and Ethics
<i>BioStruct</i>	<i>Ulike NMR kurs som inngår i den nasjonale forskerskolen i strukturbiologi - BioStruct</i>

**H: Høst****V: Vår**

Årstill er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i biofysikk

<i>Beskrivelse av programmets faglige innhold</i>
<p>Ph.d.-programmet i biofysikk er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.</p> <p>Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.</p> <p>Ph.d.-programmet i biofysikk og medisinsk teknologi skal gi ph.d.-studentene forskerutdanning innen eksperimentell og teoretisk biofysikk, medisinsk fysikk og teknologi, samt bidra til å styrke kandidatenes faglige bredde innen biofysikk og medisinsk teknologi.</p> <p>Studiet gir en generisk og analytisk kompetanse som kan anvendes i industri, forskning og undervisning. Ph.d.-kandidaten i biofysikk har en grundig og bred fysikkbakgrunn med spesielle kunnskaper på høyt internasjonalt nivå innenfor sitt fagområde. Ph.d.-kandidaten i biofysikk har kunnskaper og ferdigheter til å møte kontinuerlige og krevende endringer i dagens forskning.</p> <p>Forøvrig har kandidaten den generelle kompetanse som er felles for ph.d.-studiet ved NTNU.</p>
<i>Fagområder</i>
<p>Programmet gir muligheter for ulike spesialiseringer innen fagområdet biofysikk og medisinsk teknologi, blant annet i biopolymerfysikk; bionanoteknologi; strålingsbiofysikk; fotobiofysikk; avbildningsteknikker for vev, celler og molekyler.</p> <p>For nærmere beskrivelse av fagområdet, se instituttets hjemmesider:  <a href="http://www.ntnu.no/fysikk">http://www.ntnu.no/fysikk</a></p>
<i>Overordnet læringsmål for ph.d.-programmet</i>
<p>Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatenes faglige kompetanse innen sitt fagområde.</p>
<i>Læringsutbytte</i>
<p>En kandidat som har fullført ph.d.-programmet i biofysikk skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:</p> <p><b>Kunnskap</b>  Ph.d.-kandidaten i biofysikk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen biofysikk</li> <li>• har bred fysikkbakgrunn og grunnleggende biologikunnskap som muliggjør senere fleksibilitet i fagfeltet</li> <li>• behersker fagområdets forskningsmetoder og kan vurdere hensiktsmessigheten av metodene i forskning og faglig utviklingsarbeid</li> <li>• kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><i>Kunnskap oppnås gjennom:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opplæringsdelen på 30 studiepoeng</li> <li>• å lese og holde seg oppdatert i litteratur innen fagområdet</li> </ul>



- *avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

### **Ferdigheter**

Ph.d.-kandidaten i biofysikk

- kan planlegge, formulere problemstillinger for, og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kan anvende fagområdets forskningsmetoder til å frembringe ny kunnskap, nye teorier og metoder
- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid innen biofysikk og tilgrensende områder på et høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-uttalelser*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

### **Generell kompetanse**

Ph.d.-kandidaten i biofysikk

- kan utøve sin forskning med faglig og etisk integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan delta i og styre komplekse, tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle sin forskning gjennom anerkjente internasjonale tidsskrifter
- kan delta i diskusjoner innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan hurtig tilegne seg ny kunnskap
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen, sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere /bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*

### **Opptakskrav til programmet**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i biofysikk og andre relevante fag. Master i teknologi, Studieprogram fysikk og matematikk; Mastergrad i realfag, Studieprogram fysikk; eller tilsvarende. Minst 135 studiepoeng innen fysikk og fysikkrelaterte emner på universitets- eller høghskolenivå kreves. Videre kreves minst 15 studiepoeng på universitets- eller høghskolenivå innen biologisk rettede emner.

I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

### **Krav til finansiering**

Finansieringen av studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i biofysikk.

### **Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen biofysikk, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet.

**Normalt skal minimum 15 studiepoeng i opplæringsdelen av ph.d.-studiet være innen biofysikkemner.**

Ph.d.-kandidater innen biofysikk og medisinsk teknologi utfører sitt forskningsarbeid innen svært varierte fagområder. Det er derfor viktig at alle kandidatene har en bakgrunn som er relevant og tilstrekkelig for sin forskningsoppgave. Det anbefales at emnene i opplæringsdelen av ph.d.-studiet settes sammen slik at kandidatene får faglig bredde innen biofysikk og medisinsk teknologi, og at emnene er relevante for forskningsarbeidet.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.

**Krav til avhandling**

Aktuelle tema for avhandlingen er:

- Myke materialers fysikk
- Biologiske polyelektrolyttkomplekser
- Eksperimentell kreftbehandling
- Tumorfysiologi
- Human elektrofysiologi og psykofysikk
- Biooptikk
- Proteinfolding, -dynamikk og -funksjon

Andre tema for avhandlingen kan også være aktuelle, etter spesiell vurdering.

Det stilles ingen formelle krav til avhandlingen utover forskriftens § 10.1

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i fysikk

<p><i>Beskrivelse av programmets faglige innhold</i></p>
<p>Ph.d.-programmet i fysikk er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.</p> <p>Fakultetet har en bred fagprofil innen fysikk. Vi har et spesielt ansvar for grunnleggende forskning og bred anvendelse av kunnskap i samfunns- og næringsutvikling. Fagmiljøet har bred forskningsaktivitet, hvor mange disipliner innen fysikk er representert, deriblant noen internasjonale spissområder.</p> <p>Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.</p> <p>Programmet gir en generisk og analytisk kompetanse som kan anvendes i industri, forskning og undervisning. Ph.d.-kandidaten i fysikk har en grundig og bred fysikkbakgrunn med spesielle kunnskaper på høyt internasjonalt nivå innenfor sitt fagområde. Ph.d.-kandidaten i fysikk har kunnskaper og ferdigheter til å møte kontinuerlige og krevende endringer i dagens forskning. Forøvrig har kandidaten den generelle kompetanse som er felles for ph.d.-studiet ved NTNU.</p>
<p><i>Fagområder</i></p>
<p>Programmet gir muligheter for ulike spesialiseringer innen fagområdet fysikk, blant annet astro- og partikkelfysikk, kvantefeltteori, statistisk fysikk, numerisk fysikk, kondenserte mediers fysikk, biologisk fysikk, optikk, energi- og miljøfysikk og komplekse systemer.</p> <p>For nærmere beskrivelse av fagområdet, se instituttets hjemmesider:  <a href="http://www.ntnu.no/fysikk">http://www.ntnu.no/fysikk</a></p>
<p><i>Overordnet læringsmål for ph.d.-programmet</i></p>
<p>Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatenes faglige kompetanse innen sitt fagområde.</p>
<p><i>Læringsutbytte</i></p>
<p>En kandidat som har fullført ph.d.-programmet i fysikk skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:</p> <p><b>Kunnskap</b>  Ph.d.-kandidaten i fysikk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen fysikk</li> <li>• har bred fysikkbakgrunn som muliggjør senere fleksibilitet i fagfeltet</li> <li>• behersker fagområdets forskningsmetoder og kan vurdere hensiktsmessigheten av metodene i forskning og faglig utviklingsarbeid</li> <li>• kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet</li> </ul> <p><i>Kunnskap oppnås gjennom:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opplæringsdelen på 30 studiepoeng</li> <li>• å lese og holde seg oppdatert i litteratur innen fagområdet</li> <li>• avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir</li> </ul>

*bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

### **Ferdigheter**

Ph.d.-kandidaten i fysikk

- kan planlegge, formulere problemstillinger for, og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kan anvende fagområdets forskningsmetoder til å frembringe ny kunnskap, nye teorier og metoder
- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid innen fysikk på et høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-uttalelser*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

### **Generell kompetanse**

Ph.d.-kandidaten i fysikk

- kan utøve sin forskning med faglig og etisk integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan delta i og styre komplekse, tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle sin forskning gjennom anerkjente internasjonale tidsskrifter
- kan delta i diskusjoner innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan hurtig tilegne seg ny kunnskap
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen, sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere /bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*

### **Opptakskrav til programmet**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i fysikk og andre relevante fag. Master i teknologi, Studieprogram fysikk og matematikk; Mastergrad i realfag, Studieprogram fysikk; eller tilsvarende. Minst 150 studiepoeng innen fysikk og fysikkrelaterte emner på universitets- eller høghskolenivå kreves.

I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

Kandidater med ph.d. i fysikk fra NTNU skal ha en bred fysikkbakgrunn som muliggjør senere fleksibilitet i fagfeltet. For at dette skal være mulig innen knappe tidsrammer forutsettes at kandidater som tas opp til ph.d.-programmet i fysikk i tillegg til de grunnleggende emner i klassisk og moderne fysikk må ha en utdanning som har gitt erfaring med både teoretisk og eksperimentell fysikk, og som i all hovedsak dekker sentrale områder som kvantemekanikk, statistisk mekanikk og elektromagnetisk teori. Dersom sentrale tema vurderes å være mangelfullt dekket ved tidligere utdanning, kan kandidaten bli pålagt å bli vurdert (avlegge eksamen) i gitte emner før opptak eller i løpet av doktorgradsstudiet, fortrinnsvis i løpet av de tre første semestrene av studiet. Disse emnene kan ikke

inngå i emnedelen av ph.d.-studiet, og eksamen i slike emner må bestås med karakteren C eller bedre for hvert av de pålagte emnene.

#### Krav til finansiering

Finansieringen av studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i fysikk.

#### Opplæringsdelen

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen fysikk, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet.

**Normalt skal minimum 22,5 studiepoeng i opplæringsdelen av ph.d.-studiet være i fysikkemner.**

I sin videre yrkeskarriere vil ph.d.-kandidater i fysikk måtte regne med å komme i kontakt med et bredt spektrum av fysikkrelaterte problemstillinger. Det er derfor viktig at alle kandidatene med ph.d. i fysikk fra NTNU har skaffet seg en bred fysikkbakgrunn som muliggjør senere fleksibilitet i fagfeltet. Det anbefales derfor at emnene i opplæringsdelen av ph.d.-studiet velges slik at ph.d.-kandidatene får størst mulig faglig bredde innen fysikk.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.

#### Ph.d.-emner ved Institutt for fysikk:

Emnekode	Emnetittel	Semester	SP
FY8102	Elektronmikroskopi og diffraksjon <i>Electron Microscopy and Diffraction</i>	H14	7,5
FY8104	Anvendelse av symmetri grupper i fysikken <i>Application of Symmetry Groups in Physics</i>	H15	7,5
FY8201	Polymerfysikk <i>Polymer Physics</i>	H14	7,5
FY8203	Myke materialers fysikk <i>Soft Condensed Matter</i>	V16	7,5
FY8302	Kvanteteorien for faste stoffer <i>Quantum Theory of Solids</i>	H14	7,5
FY8303	Faseoverganger og kritiske fenomener <i>Phase Transitions and Critical Phenomena</i>	V16	7,5
FY8304	Matematiske approksimasjonsmetoder i fysikken <i>Mathematical Approximation Methods in Physics</i>	H14	7,5
FY8305	Funksjonalintegralmetoder i kondenserte fasers fysikk <i>Functional Integral Methods in Condensed Matter Physics</i>	H14	7,5
FY8402	Strålingsdosimetri <i>Dosimetry of Ionizing Radiation</i>	V16	12,0
FY8403	Biopolymergeler og nettverk <i>Biopolymer Gels and Networks</i>	V15	7,5
FY8408	Magnetisk resonans, del 1 <i>Magnetic Resonance, Part 1</i>	H15	4,0
FY8409	Klinisk fysikk for stråleterapi <i>Radiation Therapy Physics</i>	H14	4,0
FY8410	Avansert kraft- og lysmikroskopi <i>Light and Force Based Molecular Imaging</i>	H15	5,0

FY8502	Avansert biofysikk <i>Advanced Biophysics</i>	H/V	7,5
FY8503	Avansert teoretisk fysikk <i>Advanced Theoretical Physics</i>	H/V	7,5
FY8504	Avansert eksperimentell fysikk <i>Advanced Experimental Physics</i>	H/V	7,5

**Ph.d.-emner/masteremner ved Institutt for fysikk:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
FY8901	Målesensorer/transdusere <i>Sensors and Transducers</i>	H	7,5
FY8902	Atmosfærefysikk og klimaendringer <i>Atmospheric Physics and Climate Change</i>	V	7,5
FY8903	Gravitasjon og kosmologi <i>Gravitation and Cosmology</i>	V	7,5
FY8904	Numerisk fysikk <i>Computational Physics</i>	V	7,5
FY8905	Materialfysikk <i>Materials Physics</i>	H	7,5
FY8906	Biofysiske mikroteknikker <i>Biophysical Micromethods</i>	H	7,5
FY8907	Klassisk transportteori <i>Classical Transport Theory</i>	V	7,5
FY8908	Kvanteoptikk <i>Quantum Optics</i>	H	7,5
FY8909	Nanofysikk <i>Nano Physics</i>	V	7,5
FY8910	Ikkelinær dynamikk <i>Non-linear dynamics</i>	H	7,5

**H: Høst****V: Vår**

Årstall er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i kjemi:

### *Beskrivelse av programmets faglige innhold*

Ph.d.-programmet i kjemi er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.

Programmet har en bred fagprofil innen kjemi, herunder fremstilling og studier av organiske molekyler og materialer, teoretiske beregninger og komplekse kjemiske forbindelser, så vel som studier av naturmiljøet og analytisk kjemi. Forskingen har nytte innen medisinsk teknologi, energirelaterte problemstillinger og nanoteknologi, så vel som overvåking av naturmiljøet. Vi har et spesielt ansvar for grunnleggende kjemisk forskning og bred anvendelse av kunnskap i samfunns- og næringsutvikling. Fagmiljøet har bred forskningsaktivitet, hvor mange kjemiske subdisipliner er representert, deriblant noen internasjonale spissområder.

Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidlingsarbeid i næringslivet, ved forskningsinstitutter, universiteter og høyskoler, og i andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.

Ph.d.-programmet i kjemi skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Kandidaten gjør et selvstendig forskningsarbeid som leder til en vitenskapelig avhandling på høyt faglig nivå. Kandidaten skal få spisskompetanse innen forskningsfeltet, lære seg kritisk tenkning, formidling av kunnskap og samarbeide.

### *Fagområder*

Doktorgradsarbeidet gir spisskompetanse innen et av følgende forskningsområder:

- Organisk kjemi
- Anvendt teoretisk kjemi
- Naturmiljø- og analytisk kjemi

Se instituttets hjemmeside for mer informasjon om fagområdene:

<http://www.ntnu.no/kjemi>

### *Overordnet læringsmål for ph.d.-programmet*

Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatenes faglige kompetanse innen sitt fagområde.

### *Læringsutbytte*

En kandidat med fullført ph.d.-grad i kjemi skal ha følgende totale læringsutbytte definert gjennom kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:

#### **Kunnskaper**

Ved fullført ph.d.-program i kjemi, forventes det at kandidaten

- er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen kjemi, og kan vurdere begrensningene i nåværende kunnskap innenfor forskningsfeltet
- behersker teori, problemstillinger og metoder.
- kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekt
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor kjemi.

*Kunnskap oppnås gjennom:*

- opplæringsdelen på 30 studiepoeng
- lese og holde seg oppdatert på litteratur innen fagområdet
- avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv

### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i kjemi, forventes det at kandidaten

- kan formulere problemstillinger for, planlegge- og gjennomføre forskning
- kan drive forskning på høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innenfor fagområdet
- kan kombinere innsikt fra flere fagfelt

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- veiledning og egen forskning
- arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-uttalelser
- avhandlingen
- presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser

### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i kjemi, forventes det at kandidaten

- kan drive original forskning på høyt internasjonalt nivå
- kan utøve sin forskning med faglig integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler i muntlig og skriftlig form
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativ til og drive innovasjon
- kan overføre og bruke sin kunnskap, og slik møte behovene i samfunnet
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- veiledning og egen forskning
- arbeid med publikasjoner og avhandlingen
- prøveforelesningen; ved å sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere / bearbeide informasjon, muntlig presentasjon

### **Opptakskrav til programmet**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i kjemi og andre relevante fag. I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

### **Krav til finansiering**

Finansieringen av studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i kjemi.



**Opplæringsdelen**

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten et bredere faglig grunnlag for doktorgradsarbeidet, (generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen kjemi, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet).

De øvrige ph.d.-emnene som undervises ved Institutt for kjemi står i listen nedenfor. Kandidater som er tatt opp til ph.d.-programmet i kjemi skal ha minst ett emne fra den listen i opplæringsdelen.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.

**Ph.d.-emner ved Institutt for kjemi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
KJ8056	Kjemiske og biologiske sensorer <i>Chemical and Biosensors</i>	V	7,5
KJ8107	Nye konsepter i organisk kjemi <i>New Concepts in Organic Synthesis</i>	H14	7,5
KJ8105	Organometalliske forbindelser i organisk syntese <i>Organometallic Compounds in Organic Synthesis</i>	V15	7,5
KJ8108	Heterosyklisk kjemi <i>Heterocyclic chemistry</i>	H15	7,5
KJ8205	Avansert Molekylmodellering <i>Advanced Molecular Modelling</i>	H14	7,5
KJ8206	Videregående kvantekjemiske metoder <i>Advanced Quantum Chemical Methods</i>	H15	7,5
KJ8209	Anvendelse av avanserte kjemometriske metoder <i>Application of advanced chemometric methods</i>	V	7,5

**Ph.d.-emner/masteremner ved Institutt for kjemi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
KJ8053	Analytiske metoder for industri- og miljøovervåking <i>Analytical Methods for Industrial and Environmental Monitoring</i>	H	7,5
KJ8059	Videregående kromatografi, <i>Chromatography, Advanced Course</i>	H	7,5
KJ8072	Videregående akvatisk kjemi <i>Advanced Aquatic Chemistry</i>	H	10,0
KJ8105	Organometalliske forbindelser i organisk syntese <i>Organometallic Compounds in Organic Synthesis</i>	V15	7,5
KJ8175	Kjemometri <i>Chemometrics</i>	V	7,5
KJ8902	Molekylmodellering <i>Molecular Modelling</i>	H	7,5
KJ8903	Irreversibel termodynamikk <i>Irreversible Thermodynamics</i>	H	7,5

**H: Høst****V: Vår**

Årstill er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.

## Beskrivelse av ph.d.-programmet i kjemisk prosesseteknologi

### *Beskrivelse av programmets faglige innhold*

Ph.d.-programmet i kjemisk prosesseteknologi er en forskerutdanning på internasjonalt nivå innen fagområdet kjemisk prosesseteknologi (Chemical Engineering). Programmet har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.

Innenfor ph.d.-programmet i kjemisk prosesseteknologi tilbys et bredt spekter av interessante og viktige nasjonale og internasjonale fagområder. Forskningsarbeidet kan fokuseres mot design av nye kjemiske prosesser, oppskalering av nye kjemiske prosesser fra laboratorieskala til industriell skala, eller optimalisere spesifikke eksisterende kjemiske prosesser. I andre tilfeller er det mer interessant å utvikle metoder, eksperimentelle så vel som matematiske og numeriske, som et redskap for bedre å kunne karakterisere, studere og forstå de fysiske og kjemiske prosesser som styrer de ulike prosessenhetene.

Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.

Ph.d.-programmet i kjemisk prosesseteknologi skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Kandidaten gjør et selvstendig forskningsarbeid som leder til en vitenskapelig avhandling på høyt faglig nivå. Kandidaten skal lære seg kritisk tenkning, formidling av kunnskap og samarbeid.

### **Fagområder**

Ph.d.-programmet innen kjemisk prosesseteknologi dekker et vidt spekter av fagområder og det forventes normalt at kandidaten spesialisere seg innenfor et av disse.

Fagområdene med tilhørende avhandlingstema og aktuelle ph.d.-emner er:

#### **Fagområde 1. Bioraffinering og fiberteknologi**

Fagområdet dekker generelt:

- Papirteknologi
- Papirmasseteknologi
- Bioraffinering

KP8102 - Trekjemi i treforedlingsprosessene

Internasjonale doktorgradsemner i Papirfysikk og papirkjemi

Ph.d.-emner innen papirfysikk, papirkjemi, bleking, papirets optiske egenskaper og lignende, vil bli dekket av kurs fra de internasjonale forskerskolenettverkene FPIRC (Sverige) og PAPSAT (Finland) der NTNU er et av medlemsuniversitetene. En liste over de emnene som tilbys finnes her:

FPIRC - [http://www.fpirc.kth.se/Index\\_E.htm](http://www.fpirc.kth.se/Index_E.htm)

PAPSAT - <http://papsat.aalto.fi/en/>

#### **Fagområde 2. Katalyse og petrokjemi**

Fagområdet dekker generelt:

- KP8903 Reaksjonskinetikk og katalyse (dobbelkodet med Masterstudiet)
- KP8132 Anvendt heterogen katalyse
- KP8133 Karakterisering av heterogene katalysatorer
- KP8136 Modellering av katalytiske reaksjoner

- KP8137 Framstilling av katalytiske materialer

### Fagområde 3. Kolloid- og polymerkjemi

Fagområdet dekker generelt:

- KP8129 Kolloidkjemi for prosessindustrien
- KP8134 Surfaktanter og polymerer i vandig løsning
- KP8135 Videregående kurs i overflate, kolloid og polymerkjemi

### Fagområde 4. Prosess-systemteknikk (Process Systems Engineering)

Fagområdet dekker generelt:

Modellering, simulering, design, regulering og optimal drift av prosess-systemer (inklusive, men ikke begrenset til, integrerte enhetsoperasjoner og hele prosessanlegg)

- KP8901 Kjemisk prosess-system teknikk (dobbelkodet med Masterstudiet)
- KP8100 Videregående prosess-simulering
- KP8105 Matematisk modellbygging og modelltilpassing
- KP8108 Videregående termodynamikk: Anvendelser innen fase- og reaksjonslikevekter
- KP8115 Videregående prosessregulering
- KP8130 Systembiologi, modellering og analyse

### Fagområde 5. Miljø og reaktorteknologi

Fagområdet dekker generelt:

- KP8902 Reaktorteknologi (dobbelkodet med Masterstudiet)
- KP8904 Transportprosesser (dobbelkodet med Masterstudiet)
- KP8106 Gassrensing med kjemiske absorbenter
- KP8107 Videregående kurs i membranprosesser/væskesystemer,
- KP8110 Gassrensing med membraner, videregående
- KP8128 Videregående reaktormodellering
- KP8131 Krystallisasjon og partikkeldesign

### Overordnet læringsmål for programmet

Ph.d.-utdanningen skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatens faglige kompetanse innen sitt fagområde.

### Læringsutbytte

En kandidat med fullført ph.d.-grad i kjemisk prosesssteknologi skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

#### Kunnskaper

Ved fullført ph.d.-program i kjemisk prosesssteknologi, forventes det at kandidaten

- er i kunnskapsfronten innenfor sitt spesialområde innen kjemisk prosesssteknologi, og behersker teori, problemstillinger og metoder.
- kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekt
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor kjemisk prosesssteknologi.

*Kunnskap oppnås gjennom:*

- *opplæringsdelen på 30 studiepoeng*
- *lese og holde seg oppdatert i litteratur innen fagområdet*
- *avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

### **Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i kjemisk prosesssteknologi, forventes det at kandidaten

- kan formulere problemstillinger, planlegge og gjennomføre forskning
- kan drive forskning på høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innenfor fagområdet
- kan kombinere innsikt fra flere fagfelt

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-ordningen*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

### **Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i kjemisk prosesssteknologi, forventes det at kandidaten

- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativ til og drive innovasjon
- kan drive original forskning på høyt internasjonalt nivå
- kan overføre og bruke sin kunnskap, og slik møte behovene i samfunnet
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen, sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere /bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*

### **Opptakskrav til programmet**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i kjemisk prosesssteknologi og andre relevante fag. I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

### **Krav til finansiering**

Dersom kandidaten ikke er fullfinansiert gjennom stipendordninger kreves det dokumentasjon på at minst 50 % av arbeidstiden kan benyttes til forskerutdanningen. Videre kreves det garanti for tilgang på de nødvendige driftsmidler for å få gjennomført forskningsarbeidet.

<b>Deltakelse i aktive forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt</b>
Det søkes å gi alle kandidater med bakgrunn fra NTNU internasjonal erfaring gjennom utvekslingsopphold ved samarbeidende institusjoner.
<b>Faglig formidling</b>
Arbeidet skal presenteres gjennom publikasjoner i tidsskrift med refereordning og presentasjoner på nasjonale og internasjonale møter. I tillegg er det ønskelig med almenrettet formidling i TV, på internett, i aviser og lignende.
<b>Opplæringsdelen</b>
<p>Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er dels å gi kandidaten generelle kunnskaper innen det valgte fagområdet og dels å gi et grunnlag i teorier og metoder som er nødvendige for arbeidet med avhandlingen.</p> <p>For kandidater med annen bakgrunn enn Master i kjemisk prosess teknologi (Chemical Engineering), anbefales det at emner fra listen nedenfor inngår i fagplanen med sikte på å fylle inn manglende kunnskaper:</p> <p>TKP4110 Kjemisk reaksjonsteknikk H 7,5 sp TKP4105 Separasjonsteknikk H 7,5 sp TKP4165 Prosessutforming V 7,5 sp</p> <p>Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.</p>
<b>Krav til avhandling</b>
Avhandlingen kan være i form av en monografi eller bestå av flere mindre arbeider (publikasjoner) med en utfyllende sammenfatning. For øvrig vises det til forskriftens § 10.1.

**Ph.d.-emner ved Institutt for kjemisk prosess teknologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
KP8091	Avansert kjemisk prosess teknologi <i>Advanced Chemical Engineering</i>	H/V	7,5
KP8100	Videregående prosess-simulering <i>Advanced Process Simulation</i>	H	7,5
KP8102	Lignocellulosekjemi <i>Lignocellulosic Chemistry</i>	H15	9,0
KP8105	Matematisk modellbygging og modelltilpassing <i>Mathematical Modelling and Model Fitting</i>	H15	7,5
KP8106	Gassrensing med kjemiske absorbenter <i>Gas Cleaning with Chemical Solvents</i>	H14	9,0
KP8107	Videregående kurs i membranprosesser/væskesystemer, <i>Advanced Course in Membrane Separation Processes/Liquid Processes</i>	V16	9,0
KP8108	Videregående termodynamikk: Anvendelser innen fase- og reaksjonslikevekter <i>Advanced Thermodynamics: With applications to Phase and Reaction Equilibria</i>	V15	9,0
KP8110	Gassrensing med membraner, videregående <i>Membrane Gas Purification, advanced course</i>	V15	9,0
KP8115	Videregående prosessregulering <i>Advanced Process Control</i>	H	7,5
KP8128	Videregående reaktormodellering <i>Advanced Reactor Modelling</i>	V	12,5
KP8129	Kolloidkjemi for prosessindustrien <i>Colloid Chemistry for Process Industry</i>	V14	7,5
KP8130	Systembiologi, modellering og analyse <i>Systembiology, Modelling and Analysis</i>	H15	7,5
KP8131	Krystallisasjon og partikkeldesign <i>Crystallization and Particle Design</i>	H15	7,5
KP8132	Anvendt heterogen katalyse <i>Applied Heterogeneous Catalysis</i>	H15	7,5
KP8133	Karakterisering av heterogene katalysatorer <i>Characterization of Heterogeneous Catalysts</i>	H14	7,5
KP8134	Surfaktanter og polymerer i vandig løsning <i>Surfactants and Polymers in Aqueous Solutions</i>	H	7,5
KP8135	Videregående kurs i overflate, kolloid og polymerkjemi <i>Surface, Colloid and Polymer Chemistry Special Topics</i>	H/V	7,5
KP8136	Modellering av katalytiske reaksjoner <i>Modelling of Catalytic Reactions</i>	V16	7,5
KP8137	Framstilling av katalytiske materialer <i>Design and Preparation of Catalytic Materials</i>	V15	7,5

**Ph.d.-emner/masteremner ved Institutt for kjemisk prosesssteknologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
KP8901	Kjemisk prosess-system teknikk <i>Chemical Process System Engineering</i>	V	7,5
KP8902	Reaktorteknologi <i>Reactor Technology</i>	V	7,5
KP8903	Reaksjonskinetikk og katalyse <i>Reaction Kinetics and Catalysis</i>	H	7,5
KP8904	Transportprosesser <i>Transport Phenomena</i>	H	7,5
KP8905	Overflate- og kolloidkjemi <i>Surface- and Colloid Chemistry</i>	V	7,5

**H: Høst****V: Vår**

Årstall er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015.



## Beskrivelse av ph.d.-programmet i materialteknologi

<i>Beskrivelse av programmet</i>
<p>Ph.d.-programmet i materialteknologi er en forskerutdanning som har til formål å utdanne selvstendige forskere på internasjonalt nivå i samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer.</p> <p>Fakultetet har en bred fagprofil innen materialteknologi. Forskingen foregår i samarbeid mellom nasjonale og internasjonale industrier og forskningsinstitusjoner. Forskningsvirksomheten har en sterk teknologisk tilknytning, med en betydelig aktivitet også i grensesjiktet mellom de ulike tre fagområdene som er beskrevet nedenfor</p> <p>Ph.d.-programmet tar sikte på å oppfylle nåværende og framtidige behov for kompetanse til forskning, utvikling og formidling ved universitetet, andre offentlige og private institusjoner, virksomheter og organisasjoner.</p> <p>Ph.d.-programmet i materialteknologi skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Kandidaten gjør et selvstendig forskningsarbeid som leder til en vitenskapelig avhandling på høyt faglig nivå. Kandidaten skal lære seg kritisk tenkning, formidling av kunnskap og samarbeide.</p> <p>Institutt for materialteknologi har gode laboratoriefasiliteter og et stort internasjonalt kontaktnett. De fleste ph.d.- prosjekter gjennomføres i nær tilknytning til instituttets nasjonale og internasjonale kontakter og ofte med et lengre eller flere korte opphold utenfor NTNU. Mulighetene for finansiering via nasjonale og internasjonale programmer samt norsk industri er gode.</p>
<i>Fagområder</i>
<p>Doktorgradsarbeidet gir spisskompetanse innen et av følgende forskningsområder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallproduksjon og resirkulering</li> <li>• Materialutvikling og -bruk</li> <li>• Materialer for energiteknologi</li> </ul> <p>Se mer informasjon om forskningsområdene på instituttets hjemmesider:  <a href="http://www.ntnu.no/materialteknologi/forskning">http://www.ntnu.no/materialteknologi/forskning</a></p>
<i>Overordnet læringsmål for programmet</i>
<p>Ph.d.-programmet skal gi trening i å generere og publisere ny kunnskap, samt styrke kandidatenes faglige kompetanse innen sitt fagområde.</p> <p>Ph.d.-studiet i materialteknologi skal i nært samspill med nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer og relevant industri, utdanne ph.d.-kandidater på høyt internasjonalt nivå innen instituttets fagområder, samt bidra til å styrke kandidatenes bredde innen moderne materialvitenskap og -teknologi.</p>
<i>Læringsutbytte</i>
<p>En kandidat med fullført ph.d.-grad i materialteknologi skal ha følgende totale læringsutbytte definert i kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:</p> <p><b>Kunnskap</b>  Ved fullført ph.d.-program i materialteknologi, forventes det at kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og kunne vurdere begrensingene i nåværende</li> </ul>

- kunnskap og metoder innenfor forskningsfeltet
- behersker faggruppas vitenskapsteori, problemstillinger og metoder
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet
- kjenner risiko og regelverk ved eksperimentell aktivitet

*Kunnskap oppnås gjennom:*

- *opplæringsdelen på 30 studiepoeng*
- *lese og holde seg oppdatert i litteratur innen fagområdet*
- *laboratoriekurs og praktisk opplæring*
- *avhandlingens sammenfatning, der kandidaten selvstendig har skrevet en introduksjon som gir bakgrunn for forskningsarbeidet, diskuterer og begrunner valg og bruk av metoder, og setter resultatene som en helhet i et internasjonalt perspektiv*

**Ferdigheter**

Ved fullført ph.d.-program i materialteknologi, forventes det at kandidaten

- kan formulere problemstillinger og planlegge forskning og faglig utviklingsarbeid
- kan gjennomføre og kritisk vurdere egen og andres eksperimentelle og/eller teoretiske forskning mht metodebruk, nøyaktighet, feilkilder god HMS etc.
- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på et høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

*Ferdigheter oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner, innsendelse til internasjonale tidsskrift og erfaring med referee-uttalelser*
- *avhandlingen*
- *presentasjon av resultater på nasjonale og internasjonale møter/konferanser*

**Generell kompetanse**

Ved fullført ph.d.-program i materialteknologi, forventes det at kandidaten

- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet og selvstendighet
- kan risikovurdere sin virksomhet og ivareta helse, miljø og sikkerhet
- kan styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan håndtere vitenskapelige problemstillinger der kandidaten arbeider i vitenskapelige team
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora
- kan vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon
- er i stand til å etablere faglige nettverk

*Generell kompetanse oppnås gjennom:*

- *veiledning og egen forskning*
- *arbeid med publikasjoner og avhandlingen*
- *prøveforelesningen, sette seg inn i et oppgitt tema på kort tid, tidsplanlegging, søke / velge / vurdere /bearbeide informasjon, muntlig presentasjon*
- *er i stand til å etablere faglige nettverk*

**Opptakskrav til programmet, jfr. § 5**

For opptak til ph.d.-studiet kreves en bred fagbakgrunn i materialteknologi og andre relevante fag. I tråd med forskriftens krav om en "sterk faglig bakgrunn" kreves at både bachelorstudiet (tilsvarende de tre første år av teknologistudiet) og masterstudiet (tilsvarende de to siste år av teknologistudiet) er gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det kreves normalt snittkarakter C eller bedre på bachelorgraden (eller tilsvarende utdanning) og B eller bedre på mastergraden (eller tilsvarende utdanning).

**Krav til finansiering**

Finansieringen av ph.d.-studiet må være klarlagt før opptak til ph.d.-programmet i materialteknologi.

**Opplæringsdelen, jfr. § 7.3**

Opplæringsdelen tilsvarer minst ett semesters fulltidsstudium (30 studiepoeng). Hovedformålet er å gi kandidaten generelle, vitenskapsteoretiske kunnskaper innen materialteknologi, samt å gi det teoretisk faglige grunnlaget som er nødvendig for doktorgradsarbeidet.

Pensum tilpasses fagområdet og settes sammen i samråd med hovedveileder. Pensum skal til sammen utgjøre minst 30 studiepoeng, hvorav 20 skal være på ph.d.-nivå. Normalt skal minimum 2 ph.d.-emner (eller 15 studiepoeng) velges fra eget institutt.

Fakultetet gir innførende opplæring i etikk, HMS og innovasjon gjennom en obligatorisk introduksjonsdag for ph.d.-kandidater.

**Ph.d.-emner ved Institutt for materialteknologi:**

<b>Emnekode</b>	<b>Emnetittel</b>	<b>Semester</b>	<b>SP</b>
MT8101	Kinetikk for elektrodeprosesser <i>Electrochemical Kinetics</i>	14-15	12,0
MT8102	Korrosjon og overflateteknologi <i>Corrosion and Surface Technology</i>	14-15	7,5
MT8104	Lettmetallelektrolyse <i>Electrolysis of Light Metals</i>	H14	7,5
MT8108	Massetransport <i>Mass Transfer</i>	H15	7,5
MT8109	Halvleder-elektrokjemi <i>Semiconductor Electrochemistry</i>	V16	7,5
MT8200	Videregående kjemisk metallurgi <i>Advanced Chemical Metallurgy</i>	V15	7,5
MT8201	Videregående elektrisk reduksjonssmelting <i>Advanced Electrometallurgy</i>	H	7,5
MT8205	Metallurgisk modellering av sveising <i>Metallurgical Modelling of Welding</i>	H14	7,5
MT8206	Jern og stålmetallurgi <i>Iron and Steel Metallurgy</i>	V15	7,5
MT8208	Utmatting av metaller <i>Fatigue of Metals</i>	H15	7,5
MT8210	Videregående støperimetallurgi <i>Advanced Solidification Metallurgy</i>	H15	7,5
MT8213	Modellering og simulering av materialers mikrostruktur <i>Modelling and Simulation of Materials Microstructure and Properties</i>	H14	7,5
MT8214	Videregående silisium – solceller <i>Advanced Silicon - Solar Cells</i>	V15	7,5
MT8215	Dislokasjonsteori anvendt på termomekanisk bearbeiding av metaller <i>Dislocation Theory Applied to Thermo-Mechanical Treatments of Metals</i>	H14	7,5
MT8216	Rekrystallisasjon og tekstur <i>Recrystallization and Texture</i>	H15	7,5
MT8218	Avansert materialvitenskap <i>Advanced Materials Science</i>	H	7,5
MT8301	Karbonmaterialteknologi <i>Carbon Materials Technology</i>	V	7,5
MT8305	Sementkjemi <i>Cement Chemistry</i>	V	7,5
MT8306	Videregående keramisk materialvitenskap <i>Advanced Ceramics Processing</i>	V16	7,5
MT8307	Materialers termodynamikk <i>Thermodynamics of Materials</i>	H14	7,5
MT8308	Videregående faststoffkjemi <i>Advanced Solid State Chemistry</i>	H15	7,5
MT8400	NorRen Interdisciplinary Renewable Energy Summer School	H14	3,0

**H: Høst****V: Vår**

Årstill er oppgitt for de emnene som ikke undervises hvert år. Emner markert med grått undervises ikke i studieåret 2014/2015

**FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE (SVT)**

Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse har administrativt ansvar for tretten ph.d.-program. Søknadsskjema for opptak i et program kan skrives ut fra NTNU sin hjemmeside under skjemabank: <http://www.ntnu.no/studier/skjemabank>

**Fakultetet tilbyr ph.d.-program i følgende fag:**

- Geografi
- Helsevitenskap (tverrfaglig program med DMF)
- Industriell økonomi og teknologiledelse
- Pedagogikk
- Profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole
- Psykologi
- Samfunnsøkonomi
- Sosialantropologi
- Sosialt arbeid
- Sosiologi
- Statsvitenskap
- Tverrfaglig barneforskning
- Joint PhD in Behaviour and Health

**Spesielt viktig informasjon:**

- Fakultetet behandler søknader om opptak til ph.d.-studiet fortløpende.
- Søknad om opptak utformes sammen med veileder. Den skal redegjøre for din faglige plan, finansiering og fremdriftsplan. Veileder og institutt skal gi sin uttalelse til søknaden før den sendes fakultetet til behandling.
- I tråd med forskriftens krav om ”sterk faglig bakgrunn” kreves at søker kan dokumentere nødvendig teoretisk basiskompetanse fra sitt tidligere studium. Søkeren skal ha en sterk faglig bakgrunn fra sitt tidligere studium, og ha en veid gjennomsnittskaraktter de siste 2 år (tilsvarende 120 studiepoeng), av mastergradstudiet eller tilsvarende utdanning som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala.
- Arbeidsbelastningen i studiet er normert til 3 årsverk. I tillegg kan det i noen tilfeller være aktuelt med 1 årsverk med pliktarbeid ved instituttet, slik at samlet studietid blir 4 år. Arbeidsoppgavene fordeles over fireårsperioden etter avtale med instituttet ved tilsetning som stipendiat.

**Kontaktpersoner:**

Den primære kontaktpersonen er en faglærer som dekker fagfeltet du har interesse av.

På fakultetet får du generell informasjon av følgende personer:

Førstekonsulent Siw Berg, tlf. 73 59 66 10, e-post: [siw.berg@svt.ntnu.no](mailto:siw.berg@svt.ntnu.no)

Førstekonsulent Siri Schive Hjelde, tlf. 73 59 823 5, e-post: [siri.schive.hjelde@svt.ntnu.no](mailto:siri.schive.hjelde@svt.ntnu.no)

Førstekonsulent Siri Garnes Kristiansen, tlf. 73 59 19 03, e-post: [siri.kristiansen@svt.ntnu.no](mailto:siri.kristiansen@svt.ntnu.no)

## STUDIEPLAN FOR PH.D.-PROGRAMMENE VED FAKULTET FOR SAMFUNNSVITENSKAP OG TEKNOLOGILEDELSE, STUDIEÅRET 2014/2015

Studieplanen er hjemlet i Forskrift for graden philosophiae doctor (ph.d) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), fastsatt av styret ved NTNU 23. januar 2012, <http://www.lovdata.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20120123-0206.html>.

### For spesifikke krav og bestemmelser, se det enkelte ph.d.-program

Prosedyrer og administrative retningslinjer ved SVT-fakultetet er lagt ut på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen, <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.

### BESKRIVELSE, (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-studiet er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og institutt/enhet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### PH.D.-PROGRAM

Doktorgradsutdanningen ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse dekker et bredt spekter av forskjellige fagområder.

- Geografi
- Helsevitenskap
- Industriell økonomi og teknologiledelse
- Pedagogikk
- Profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole
- Psykologi
- Samfunnsøkonomi
- Sosialantropologi
- Sosialt arbeid
- Sosiologi
- Statsvitenskap
- Tverrfaglig barneforskning
- Behaviour and Health (Fellesgrad i samarbeid med The Australian National University)

### OPPTAK, (jf. § 5 i forskriften)

Opptakskrav er mastergrad/hovedfag innen fagområdet, eller tilsvarende. Det kreves et veiet karaktergjennomsnitt som er lik B eller bedre sammenholdt med NTNUs karakterskala. Det kan også gis opptak ved at man dokumenterer tilsvarende kompetanse på annen måte.

Søkere med svakere karakterbakgrunn kan tas opp dersom det legges fram dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være særskilt egnet til en ph.d.-utdanning. I særlige tilfeller kan søkere med annen bakgrunn tas opp til ph.d.-programmet. Søkere kan da pålegges å ta særskilte kurs/ kvalifiseringsemner som vilkår for opptak.

### Krav til søknaden

Søknaden skal skrives på eget skjema som kan hentes på fakultetets nettside eller fås ved henvendelse til SVT-fakultetet. Krav til søknaden er beskrevet i § 5.2 i forskrift for ph.d. ved NTNU og i de enkelte programbeskrivelsene.

### Prosjektbeskrivelse, (jf. § 5.2 i forskriften)

Prosjektbeskrivelsen skal gjøre rede for tema og problemstillinger, fortrinnsvis relatert til relevant teori og eksisterende forskning. Videre skal det gjøres rede for metode, praktisk gjennomføring, eventuell risiko ved prosjektet og eventuelle forskningsetiske utfordringer. Omfanget av prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 5-10 sider.

### Finansieringsplan, (jf. § 5.2 i forskriften)

Søkere må dokumentere at de har full finansiering, dvs. midler til livsopphold samt driftsmidler. Det må på søknadstidspunktet dokumenteres finansiering for alle tre (3) år.

**Behandling av søknader**

Fakultetet behandler søknader om opptak etter vurdering fra det aktuelle institutt/enhet. Normalt vil kandidaten ha sin hovedforankring ved hovedveilederens institutt.

**AVGJØRELSE OM OPPTAK**

Ved opptak av søkere legges det vekt på kvaliteten på prosjektbeskrivelsen, men det tas også hensyn til instituttens kompetanse, faglige satsingsfelt og kapasitet til å gi veiledning. Avgjørelse om opptak baseres på en samlet vurdering av søknaden. Opptaket formaliseres i form av skriftlig avtale for ph.d.-utdanningen, jf. § 6 i ph.d.-forskriften.

**VEILEDNING, (jf. §§ 5.2 og 7 i forskriften)**

Arbeidet med doktorgradsavhandlingen er aktiv forskning under veiledning. Veilederes totale tidsbruk til doktorgradskandidaten er stipulert til 210 timeverk for perioden. Dette tilsvarer ca. 70 timeverk pr. år i 3 år. I tillegg til kontakttiden mellom kandidat og veiledere inkluderer dette forberedelser, gjennomlesning, etterarbeid osv. Antall timeverk fordeles mellom hoved- og medveileder. Det opprettes egen veiledningskontrakt mellom kandidat, veiledere og institutt. Gjensidige forventninger, plikter og ansvar presiseres i kontrakten.

**RESIDENSPLIKT, (jf. § 5.3 i forskriften)**

Plan for oppfylning av residensplikt skal føres opp i søknaden og i avtale om veiledning. Hovedhensikten med residensplikt er at kandidaten skal delta aktivt i et forskingsmiljø ved eller tilknyttet NTNU. Instituttet kan i visse tilfeller gi dispensasjon fra kravet om residensplikt.

**DELTAKELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER, NASJONALT OG INTERNASJONALT, (jf. §§ 2 og 5.2 i forskriften)**

Fakultetets enheter har omfattende nettverk og kontakter med både nasjonale og internasjonale forskningsmiljøer. Kandidater oppfordres til å delta aktivt i disse miljøene for å etablere og dra nytte av kontaktene med anerkjente forskere i inn- og utland. Kandidatene forventes normalt å presentere resultater på minst en internasjonal vitenskapelig konferanse, som gir mulighet til kontakt med kollegaer i andre land.

**RAPPORTERING, (jf. § 9 i forskriften)**

Kandidat og hovedveileder skal årlig levere separate fremdriftsrapporter i henhold til ph.d.-forskriftens § 9. Det rapporteres om eventuelle avvik fra framdriftsplan og hvordan avviket påvirker plan for ferdigstilling av doktorgrad. Dersom hovedmål endrer seg i løpet av doktorgradsstudiet, rapporteres dette.

**OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i forskriften)**

Opplæringen skal være til støtte for kandidatens arbeid med avhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde. Kandidaten skal videreutvikle et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng. Opplæringsdelen er normert til ett semesters fulltids arbeid, dvs. minimum 30 studiepoeng (45 sp for samfunnsøkonomi). Opplæringsdelen består av tre obligatoriske elementer, vitenskapsteori, metode og teori. Kandidatene oppfordres til å ta fakultetets emne SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap. Opplæringsdelen skal være fullført og godkjent når avhandlingen leveres.

**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal, i den grad det er mulig, i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen, fortrinnsvis i samråd med veileder(e). Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. Hvis tilgangen på forskerkurs gjør det vanskelig for kandidaten, innenfor rimelige tidsrammer, å sette sammen et kursprogram som støtter opp om avhandlingsarbeidet, kan individuelt lesepensum godkjennes som del av opplæringsprogrammet.

I spesielle tilfeller kan også mastergradskurs godkjennes. Dette kan da ikke samtidig inngå i kandidatens mastergrad. Godkjenning av emner som tilhører mastergradsutdanningen gir som hovedregel 2/3 studiepoengsuttelling på ph.d.-utdanningen. Slik bruk av mastergradskurs skal godkjennes av instituttet etter

anbefaling fra veileder. For spesifikke omfangs- eller formkrav for opplæringsdelen, se det enkelte ph.d.-programmet.

**AVHANDLING**, (jf. § 10 i forskriften)

Avhandlingen skal være et selvstendig, vitenskapelig arbeid og bidra til å utvikle ny faglig kunnskap. Den kan leveres som ett større samlet arbeid (monografi) eller som en samling av flere mindre vitenskapelige arbeider (artikler).

Doktorgradskandidatene skal ved publisering oppgi enheten som adresse dersom ikke annet er avtalt på forhånd.

**AVSLUTNING**

Prosedyrer for innlevering, oppnevning av bedømmelseskomité, komiteens innstilling og behandling av avhandling, omarbeiding for bedømmelse, prøveforelesning og disputas samt tildeling av ph.d.-grad beskrives på fakultetets nettside, <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.



## PH.D.-PROGRAMMET I GEOGRAFI, STUDIEÅRET 2014/2015

### BESKRIVELSE AV PROGRAMMET (jfr. § 2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-programmet i geografi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagretning for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i geografi

Ph.d.-utdanningen i geografi har som formål å videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse. Hoveddelen av utdanningen er et selvstendig forskningsarbeid på høyt vitenskapelig nivå. Opplæringsdelen skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### Kunnskap

- Er i kunnskapsfronten i geografifaget og behersker fagets vitenskapsteori og metoder
- Kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor faget

#### Ferdigheter

- Kan formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- Kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis i geografifaget
- Kan treffe beslutninger på faglig grunnlag ut fra et komplekst dokumentasjonsgrunnlag
- Kan gi undervisning innenfor fagområdet med utgangspunkt i egen forskning

#### Generell kompetanse

- Kan analysere naturfaglige og/eller samfunnsfaglige problemer fra et romlig perspektiv
- Kan identifisere og forholde seg til relevante og etiske problemstillinger og utøve sitt faglige virke med integritet
- Kan lede avgrensede forskningsprosjekt og delta konstruktivt i mer komplekse tverrfaglige forskningsprosjekter.
- Kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler.
- Kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora

### OPPTAK (jfr. § 5 i ph.d.-forskriften)

Hovedkravet for opptak er mastergrad/hovedfag i geografi, M.Phil. in Development Studies eller tilsvarende utdanning som fakultetet har godkjent som grunnlag for opptak til ph.d.-programmet i geografi. Det kreves at gjennomsnittskaraktter fra masterstudiet eller tilsvarende utdanning er B eller bedre. Søkere med svakere karakterbakgrunn kan tas opp dersom det legges fram dokumentasjon som sannsynliggjør at kandidaten vil være egnet til en ph.d.-utdanning. I særskilte tilfeller kan søkere med annen bakgrunn enn mastergrad eller tilsvarende i geografi bli tatt opp. Søkerne kan da pålegges å ta særskilte kurs/kvalifiseringsemner som vilkår for opptak.

Søkere må dokumentere at de har full finansiering, dvs. midler til livsopphold samt driftsmidler. Driftsmidlene må tilsvare Norge forskningsråds satser, pt. 43 000 pr. år.

Geografisk institutt vurderer søknader om opptak til ph.d. programmet, fortløpende.

### PROSJEKTBEKRIVELSE (jfr. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Prosjektbeskrivelsen skal gjøre rede for tema, problemstillinger samt valg av teori og metode. Prosjektbeskrivelsen skal normalt være på 8-10 sider.

### FAGLIG FORMIDLING (jfr. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Alle kandidater skal presentere sitt ph.d.-arbeid på fagkonferanser, på forskerkurs og i instituttets forskningsseminar.

**OPPLÆRINGSDELEN** (jfr. § 8 i ph.d.-forskriften)**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden i sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. For prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne kurs/emner, se fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæring avgjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder.

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- Vitenskapsteori 10 studiepoeng
- Metode 5-10 studiepoeng
- Teori/substans minimum 10-15 studiepoeng.

Geografisk institutt arrangerer hvert år forskerkursene (GEOG8000/GEOG8001 (henholdsvis 10 og 5 studiepoeng) Theoretical Perspectives in Geography) som ph.d.-studentene oppfordres til å delta på. Etter søknad kan man erstatte dette med annet kurs av samme omfang, som tar opp sentrale geografiske problemstillinger.

Instituttet samarbeider med andre norske og nordiske institutt om å arrangere nasjonale og nordiske forskerkurs i geografi. Kurs som arrangeres av andre fag eller som er tverrfaglige, godkjennes i den grad de er relevante for kandidatens arbeid. Uttelling i studiepoeng for det enkelte kurs fastsettes ut fra kursets lengde og omfang av kandidatens bidrag, fortrinnsvis av den institusjonen som arrangerer kurset. Fakultetet godkjenner den enkelte kandidats opplæringsplan etter anbefaling fra veileder og institutt.

Emner som skal/kan inngå i ph.d.-oppøringen:

Kode	Tittel	Sp	Semester
SFEL8000	Vitenskapsteori og vitenskapssociologi	10	H/V*10
GEOG 8000	Forskningsseminar/Theoretical Perspectives in Geography	10	H*
GEOG8001	Forskningsseminar/Theoretical Perspectives in Geography II	5	H*
GEOG8523	GIS Data Capture and Mapping II	10	V*
<b>Anbefalte emner</b>			
	Nasjonale forskerkurs	10 -15	V/H
	Internasjonale forskerkurs	10- 15	

H/V

\*Emnene arrangeres under forutsetning av at det melder seg minimum 3 deltagere. Ved færre deltagere vil ansvarlig faglærer avgjøre om emnene i stedet skal arrangeres som lesekurs.

\*\*For vitenskapsteorikurs vises det til SVT fakultetets øvrige informasjon. Andre tilsvarende kurs kan godkjennes etter søknad.

Individuelt lesepensum kan etter søknad godkjennes som del av opplæringsprogrammet. Evaluering skjer ved skriftlige arbeider.

**AVHANDLING** (jfr. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

Dersom avhandlingen består av flere mindre arbeid (normalt 3-5 artikler/bokkapitler), må kandidaten være ene- eller førsteforfatter på minst halvparten av dem.

## PH.D.-PROGRAMMET I HELSEVITENSKAP, STUDIEÅRET 2014/2015

### Fagområder

Som bifakultært program omfatter doktorgradsutdanningen i helsevitenskap et bredt spekter av forskjellige fagområder. Felles for disse fagområdene er fokus på menneskets helse, både på det samfunnsmessige, mellom-menneskelige og individuelle plan. Tre parter bidrar til ph.d.-programmet: Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap ved SVT-fakultetet, og Institutt for nevromedisin og Institutt for samfunnsmedisin ved Det medisinske fakultetet.

Fakultære prosedyrer og administrative retningslinjer ved SVT finnes på fakultetets nettsider for ph.d.-utdanningen, <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>.

For DMF på: <http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i helsevitenskap

Etter å ha fullført en ph.d.-grad i helsevitenskap

- er kandidaten i kunnskapsfronten i sitt fagområde
- kan kandidaten bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metodefortolkning og dokumentasjon innen fagområdet
- har kandidaten kunnskap og ferdigheter i selvstendig å formulere forskningsspørsmål samt planlegge, og gjennomføre egne studier
- har kandidaten kunnskap og ferdigheter i å analysere, tolke og kritisk vurdere egne og andres studier samt plassere disse i en større sammenheng
- har kandidaten ferdigheter i å formidle forskningsresultater muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- har kandidaten forståelse for og kunnskap om etiske rammer og lovverk relatert til forskning innenfor fagområdet

### OPPTAK, (jf. § 5 i forskriften)

Opptakskrav er mastergrad/hovedfag innen helsevitenskap, medisin, bevegelsesvitenskap, samfunnsvitenskap, eller tilsvarende.

### Søknaden

Ph.d.-planen, herunder prosjektbeskrivelsen, skal fortrinnsvis utarbeides i samråd med hovedveileder. Søknaden sendes instituttet hvor kandidaten og veilederen har sin faglige tilknytning. Deretter behandles søknaden av Programkomiteen. Prosedyrer for opptak er beskrevet på fakultetenes nettsider:

SVT: <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>

DMF: <http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

### FAGLIG FORMIDLING, (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Utover publisering av ph.d.-prosjektet, kreves det at kandidaten formidler fra prosjektet i form av presentasjoner på nasjonale eller internasjonale vitenskapelige konferanser. En skriftlig versjon av "paperet/posteret", normalt på engelsk, tjener som dokumentasjon og grunnlag for godkjenning. Godkjenning gjøres av enheten (instituttet) etter anbefaling fra veileder.

### OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i ph.d.-forskriften)

#### Oppbygging og gjennomføring

I opplæringsdelen skal det være en vitenskapsteoretisk del på minimum 7,5 studiepoeng. Ved SVT tilbys emnet SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap og ved DMF emnene SMED8004 Medisinsk forskning i teori og praksis og SMED8005 Forskningsformidling. Studentene står fritt til å velge mellom disse emnene, men tilsvarende emner ved NTNU eller ved andre universitet kan også velges. I tillegg til å velge blant emnene som er listet opp under, kan kandidaten i sin opplæringsdel velge å inkludere andre doktorgradsemner som tilbys ved NTNU og øvrige nasjonale og internasjonale universitet. Emnene må være faglig/metodisk relevant for kandidatens forskningsprosjekt.

I noen tilfeller kan det være aktuelt å gjøre godkjenning av eksterne kurs betinget av at visse tilleggskrav imøtekommes, for eksempel at det skrives essay tilknyttet kurs/emner der skriving av essay ikke skjer innen rammen av selve kurset. I slike tilfeller leveres essayet instituttet, og det bedømmes av veileder.

### Fullstendig oversikt over alle emner som tilbys av ph.d.-programmet i helsevitenskap:

Kode	Tittel	Sp	Semester
BEV8003*	Signalanalyse med Matlab i bevegelsesvitenskap	5	V
BEV8005 **	Avanserte måleteknikker i bevegelsesvitenskap	5	V
BEV8006	Forskning i bevegelsesvitenskap	5	H→V/ V→H
HLS8008****	Forskning om helsefremming	5	H
HLS8014****	Aktuelt emne	5	H/V
HLS8018****	Velferdsstatens barn	5	V
HLS8022***	Individuelt lesepensum	5	H/V
KLMED8004	Medisinsk statistikk, del I	7,5	H
KLMED8005	Medisinsk statistikk, del II	7,5	V
SARB8008****	Etnisitet og mangfold	5	H
SARB8010****	Sosial eksklusjon	5	V
SARB8016****	Aktuelt emne	5	H
SARB8019****	Brukermedvirkning i ulike former og ulike kontekster	5	H
SMED8002	Epidemiologi II	7,5	H/V
SMED8004	Medisinsk forskning i teori og praksis	5	H/V
SMED8005	Forskningsformidling	3	V

\* Emnet er normalt forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i helsevitenskap.

\*\* Emnet undervises dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt og Institutt for nevromedisin har undervisningskapasitet

\*\*\* Emnet er forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i helsevitenskap. Ansvarlig institutt er hvor kandidatens veileder har sin tilknytning.

\*\*\*\* Undervisningen kan bli avlyst eller endret dersom det er færre enn 5 påmeldte, og Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap ikke har undervisningskapasitet.

Vær oppmerksom på at følgende ph.d.-emner overlapper med andre emner:

BEV8005: BEV8002, 5 sp

KLMED8004: HLS3550, 7,5 sp, KLH3004, 7,5 sp, KLH3100, 5 sp, ST3000, 5 sp og ST3001, 5 sp

KLMED8005: ST2303, 3,5 sp og ST3000, 2,5 sp

SMED8004: SMED8000, 5 sp, PALC8001, 2 sp og MEDT8001, 1 sp

SMED8005: SMED8000, 3 sp og PALC8001, 1,5 sp

### Opplæringsdelen ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse

Normalt tas substanssemnet ved instituttet. Dette vil sikre kontakt med instituttet og øvrige ph.d.-kandidater. De resterende studiepoengene velges ut fra den enkeltes behov og etter avtale med veileder. Vær oppmerksom på at opplæringsdelen består av 30 sp og har 3 elementer:

- Vitenskapsteori, minimum 7,5 studiepoeng
- Metodiske emner, minimum 7,5 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, minimum 7,5 studiepoeng

### Opplæringsdelen ved Det medisinske fakultet

Vær oppmerksom på at opplæringsdelen består av 30 sp. Det er obligatorisk å gjennomføre et vitenskapsteoretisk emne (minimum 7,5 sp), enten begge emnene SMED8004 og SMED8005 eller emnet SFEL8000. For kandidater som tidligere har gjennomført grunnleggende vitenskapsteori, vil SFEL8000 for

mange være mest hensiktsmessig. For utvidet og oppdatert informasjon om DMFs emner henvises til:  
<http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

Vær oppmerksom på at opplæringsdelen består av 30 sp og har 3 elementer:

- Vitenskapsteori, minimum 7,5 studiepoeng
- Metodiske emner, minimum 7,5 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, minimum 7,5 studiepoeng

#### **AVHANDLING**, (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

Avhandlingen kan leveres som ett større samlet arbeid (monografi) eller som en samling av artikler. Dersom den består av en samling av artikler, bør det normalt være 3-4 arbeider, i tillegg til sammenskrivning (kappe). Her gis kandidaten anledning til å beskrive hvordan han eller hun ser på helheten i avhandlingen. Kappen omhandler vanligvis hvordan avhandlingen plasserer seg inn i et bredere teoretisk felt, samt hvordan avhandlingen gir svar på forskningsspørsmål innenfor dette feltet. Kappen er vanligvis en innledning, en teoretisk basis for alle arbeidene som inngår, en summering av problemstillingene for artiklene. En oversikt over metodebruken, en summering av hovedresultatene og en diskusjon av de viktigste funnene og hvordan disse forstås empirisk og teoretisk.

Artiklene kan legges inne i kappen eller bak. Nøyaktig antall artikler er avhengig av kvalitet og omfang og skal avklares med veileder. Artiklene kan ha form av artikler i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift eller kapitler i antologier. Det forutsettes at minst halvparten av artiklene skal være publisert eller antatt for publisering ved innlevering av avhandlingen. Alle artikler skal ha en kvalitet som tilsvarer det en regner som publiserbart i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift. Kandidaten skal være førsteforfatter på minst 2 artikler. I særskilte tilfeller kan det gjøres unntak fra retningslinjene over. Dette må avklares med veileder.

#### **AVSLUTNING**, (jf. §§ 12-22 i ph.d.-forskriften)

Prosedyrer for innlevering, oppnevning av bedømmelseskomité, komiteens innstilling og behandling av avhandling, omarbeiding for bedømmelse, prøveforelesning og disputas samt tildeling av ph.d.-grad beskrives på fakultetenes nettsider:

SVT: <http://www.ntnu.no/svt/studier/phd-utdanning>

DMF: <http://www.ntnu.no/dmf/phd>.

## PH.D.-PROGRAMMET I INDUSTRIELL ØKONOMI OG TEKNOLOGILEDELSE, STUDIEÅRET 2014/2015

### Læringsmål for ph.d.-programmet i industriell økonomi og teknologiledelse

#### Visjon og mål

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse legger stor vekt på å tilby et førsteklasses ph.d.-program som forbereder kandidatene for karrierer innen forskning og undervisning ved ledende utdanningsinstitusjoner og for karrierer som krever høy kompetanse og analytiske evner. Programmet er utformet for å utdanne studenter innen ledelse, økonomi og HMS-fag for forskning og for å forbedre private og offentlige beslutninger som involverer alle deler av virksomheten, med vekt på grensesnittet mellom instituttets fagområder og teknologi.

#### Kunnskap

Kandidaten skal være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde, beherske fagområdets metoder og kjenne til relevante vitenskapsteoretiske spørsmål. Kandidaten skal kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter.

#### Ferdigheter

Kandidaten skal kunne formulere problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid. Kandidaten skal kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid innen et spesialfelt på høyt internasjonalt nivå. Kandidaten skal kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet. Kandidaten skal kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier og metoder innenfor fagområdet.

#### Generell kompetanse

Kandidaten skal kunne identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet. Kandidaten skal kunne styre komplekse (tverrfaglige) arbeidsoppgaver. Kandidaten skal kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler. Kandidaten skal kunne delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora. Kandidaten skal kunne vurdere behov for og ta initiativ til innovasjon.

Doktorgradsutdanningen skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og for annet arbeid i samfunnet hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Studiet skal gi kandidaten kompetanse til å gjennomføre selvstendig forskning innen et spesialfelt og foreta faglig formidling, inkludert internasjonal vitenskapelig publisering. Den faglige kvalitet på avhandlingen skal være på godt internasjonalt nivå.

Kandidaten skal få en videregående opplæring i teori og metode som gir faglig dybde og bredde i eget fag, samtidig som faget settes inn i en større ramme. Gjennom studiet skal kandidaten få trening i formidling av eget arbeid.

Fagområder innen ph.d. i industriell økonomi og teknologiledelse:

- Strategi og ledelse
- Organisasjon og ledelse
- Foretaksøkonomi
- Operasjonsanalyse
- Helse, miljø og sikkerhet

Innen hvert av fagområdene vil det være flere temaområder hvor instituttets vitenskapelig ansatte er kvalifisert til å veilede doktorgradskandidater. Det følgende er eksempler på temaområder hvor instituttets ansatte i dag veileder:

- Strategi og ledelse: Entreprenørskap og innovasjon, logistikk og innkjøpsledelse, markedsføring og internasjonalisering, prosjektledelse.
- Organisasjon og ledelse: Organisasjonsteori, organisasjonsutvikling, produksjonsledelse, kunnskapsledelse, personalledelse og forvaltning av menneskelige ressurser.

- Foretaksøkonomi: Investeringsanalyse, finans, industriell økonomi, økonomistyring og regnskap, spillteori.
- Operasjonsanalyse: Optimering innen produksjon, transport og logistikk, risikostyring og optimering under usikkerhet.
- Helse, miljø og sikkerhet: HMS-ledelse, sikkerhetsmetodikk, miljøledelse (ytre miljø), yrkeshygiene, ergonomi, arbeidsfysiologi.

## Forskerskoler

**Norwegian Research School in Innovation (NORSI):** Den nasjonale forskerskolen for innovasjon er rettet inn mot å gi en ph.d.-grad innenfor innovasjon. Forskerskolen NORSI er én skole med to hovedretninger, ett program ved NTNU og ett ved Handelshøyskolen BI. Totalt er ti institusjoner med på å lage kursprogrammene. I tillegg er det tilknyttet fagpersoner og forelesere fra velrenommerte internasjonale skoler og universiteter. Forskerskolen NORSI er finansiert med midler fra Norges forskningsråd. Mer informasjon finnes på forskerskolens hjemmeside: <http://www.ntnu.edu/innovation/>

**Nasjonal forskerskole i bedriftsøkonomi (NFB):** Dette er et faglig samarbeid mellom deltakende institusjoner, for å øke kvaliteten på ph.d.-utdanningen innen bedriftsøkonomiske fag. De aller fleste norske universitets- og høyskolemiljø innen bedriftsøkonomi deltar. Det tilbys ph.d.-kurs, kollokvier og seminarer, samt egen årlig konferanse. Oversikt over kurs, innmelding (for ph.d.-studenter) og aktiviteter blir løpende oppdatert på [www.nhh.no/nfb](http://www.nhh.no/nfb).

Følgende fagområder dekkes:

- Samfunnsøkonomi
- Regnskap
- Finans
- Operasjonsanalyse
- Markedsføring og forretningsutvikling
- Strategi og ledelse

## OPPTAK (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Søkere skal ha forkunnskaper tilsvarende siv.ing.-eksamen (master i teknologi) fra Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse innen fagområdet hvor avhandlingen skal avlegges.

For søkere som ikke har siv.ing.-eksamen (master i teknologi) fra Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, vil det foretas en individuell vurdering av behov for tilleggsfag i forhold til det faglige innholdet i doktorgradsstudiet.

Ph.d.-planen, herunder prosjektbeskrivelsen i søknaden, skal skrives i samråd med hovedveileder. Hovedveileder må være ansatt ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse.

## Søknadsfrister

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse behandler ph.d.-søknader fortløpende

## PROSJEKTBEKRIVELSE (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

### Formelle krav:

1. Prosjektplanen skrives fortrinnsvis på engelsk. Norsk og skandinaviske språk aksepteres.
2. Prosjektplanen skal være på maksimum 10 sider (enkel linjeavstand), pluss forside, innholdsfortegnelse, sammendrag og referanser.
3. Erklæring fra hovedveileder vedrørende gjennomføring av avhandlingen, inklusive planer for publisering av resultater i internasjonale vitenskapelige publiseringskanaler (etterfølgende publisering ved monografier) skal utgjøre prosjektbeskrivelsens side 2 (se nedenfor). Dette punktet gjelder også for endelig prosjektbeskrivelse når opptak skjer på grunnlag av foreløpig prosjektbeskrivelse.

## Utforming av innhold:

1. Side 1: Prosjektittel, navn og kontaktinformasjon.

2. Side 2: Erklæring fra hovedveileder.  
*Tekstforslag:*  
 (Hovedveileder) anser at prosjektplanen er vitenskapelig holdbar og realistisk med hensyn til framdrift og resultater.  
 (Hovedveileder) vil bidra til at publisering i internasjonale vitenskapelige publiseringskanaler gjennomføres og anser at veileder og kandidat sammen har et selvstendig ansvar for at slik publisering gjennomføres.  
 (*Dato + sign. hovedveileder*)
3. Sammendrag/abstract på eget ark.
4. Innholdsfortegnelse.
5. Innledning (ca. 1 side). Presentasjon av problemstilling med definisjon/presisering av sentrale begreper.
6. Overordnet gjennomgang av relevant litteratur som belyser problemstillingen. Tentativ oppstilling av forskningsspørsmål og/eller hypoteser (inntil 5 sider).
7. Diskutere vitenskapelige tilnærminger og overveie metodisk forankring. Angi konkrete metodetilganger og overveie forskningsdesign (inntil 4 sider).
8. Spesifisere avhandlingstype (monografi eller artikkelsamling).  
*A. Ved artikkelsamling:* Konkretisere innholdet av artikler som skal inngå. Dette innebærer at sannsynlige eller mulige problemstillinger som egner seg for bearbeiding til vitenskapelige artikler defineres. Publikasjonssted, tentative titler, samt sannsynlig materiale og metode beskrives.  
*B. Ved monografi:* Angi temaer som planlegges utviklet til vitenskapelige artikler. Tentative titler med en kort beskrivelse av innhold oppgis. (Problemstilling og metode for artikler kan senere endres hvis dette blir naturlig ut fra utviklingen av prosjektet.)
9. Framdriftsplan med milepæler, angitt tilstrekkelig konkret til at de kan anvendes til å påvise avvik.
10. Budsjett og finansieringsplan.
11. Vurdere eventuell helserisiko ved forskningsarbeidet knyttet til kandidatens personsikkerhet, der dette er aktuelt.

Søknad om opptak til doktorgradsstudiet kan baseres på en prosjektskisse. Fullstendig prosjektbeskrivelse må da foreligge innen 6 måneder etter opptak. Det er viktig at de vesentlige temaer/problemstillinger avklares tidlig i studieperioden. Slike temaer (f.eks. problemstillinger som undersøkes i de enkelte vitenskapelige artiklene) må framgå i den fullstendige prosjektbeskrivelsen.

#### **RESIDENSPLIKT** (jf. § 5.3 i ph.d.-forskriften)

Som hovedregel gjennomføres doktorgraden ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, slik at kandidaten og instituttets ansatte i størst mulig grad gjensidig bidrar til instituttets vitenskapelige miljø. Residensplikten er 1 år. Det foretas en individuell vurdering av residensplikten for hver enkelt søknad.

#### **DELTADELSE I AKTIVE FORSKNINGSMILJØER, NASJONALT OG INTERNASJONALT** (jf. §§ 2 og 5.2 i ph.d.-forskriften)

Flere av instituttets doktorgradsstipendiater er finansiert gjennom prosjekter med internasjonalt samarbeid. Det forventes at kandidaten deltar i slike samarbeidskonstellasjoner hvor det inngår opphold i utlandet i den grad dette er mulig og ønskelig.

#### **FAGLIG FORMIDLING** (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Det forventes at hovedresultater i avhandlingen presenteres i internasjonalt vitenskapelig publiseringskanal med refereeordning. Dette anses å være et felles ansvar for kandidat og veileder. Artikkelpubliseringskanal kan eventuelt skje etter ferdigstilling av doktorgraden.

#### **OPPLÆRINGSDELEN** (jf. § 8 i ph.d.-forskriften)

##### **Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal selv melde seg til vurdering innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen, må godkjennes av instituttet.

Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng må tas fra ph.d.-katalogen. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæringen avgjøres av instituttet etter anbefaling fra hovedveileder.



**Emner som gis innen programmet og de enkelte fagområder:**

Kode	Tittel	Sp	Semester	Undervises neste gang
<u>Vitenskapsteori/metodeemner:</u>				
SFEL8000	Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap	10	H/V	H-14
<u>Fagområde Strategi og ledelse</u>				
IØ8100	Innovasjon og entreprenørskap	10	H	H-14
<u>Fagområde Organisasjon og ledelse</u>				
IØ8200	Organisasjonsteori, teknologi og endring	20	H	2015-16 (Emnet går over 2 semestre)*
IØ8204	Metoder for forskning og konsultasjon med vekt på SPGR	10	H	H-14
<u>Fagområde Foretaksøkonomi</u>				
IØ8303	Energimarkeder	10	H	H 15
<u>Fagområde Operasjonsanalyse</u>				
IØ8400	Matematisk programmering	10	V	V 16
IØ8401	Optimering under usikkerhet	10	H	H-14
IØ8402	Optimering i maritim transport	10	H	H-16
<u>Fagområde Helse, miljø og sikkerhet</u>				
IØ8500	Arbeid og helse	10	H	H-14
IØ8501	Metoder innen HMS-forskning	10	V	V-15
IØ8502	Risiko og sårbarhet	10	H	H-14
IØ8503	Miljø og samfunnsansvar	10	V	V-15
<u>NORSI</u>				
IØ8901	Research Methods	7,5	H/V	Åpent kun for gjentak
IØ8912	Exploration and Exploitation	7,5	H/V	Åpent kun for gjentak
IØ8913	Innovation, Learning and Change	7,5	H/V	Åpent kun for gjentak
IØ8914	Knowledge and Creative Management	7,5	H/V	Åpent kun for gjentak
IØ8915	Innovation Teams & Disruptive Innovation	7,5	H	H-14

\*) Undervises ikke høsten 2014

**Individuelt lesepensum**

I tillegg til studieplanfestede emner tilbys individuelt lesepensum innen hvert fagområde, tilpasset den enkelte kandidats avhandlingsfokus.

**AVHANDLING** (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Avhandlingen skal ha god internasjonal kvalitet, dvs. kunne bli akseptert ved anerkjente europeiske eller nordamerikanske universiteter.

## PH.D.-PROGRAMMET I PEDAGOGIKK, STUDIEÅRET 2014/2015

### BESKRIVELSE AV PROGRAMMET

Ph.d.-programmet er normert til 180 studiepoeng (3 år). De fleste ph.d.-kandidater har i tillegg 25 prosent pliktarbeid (1 år) i sin kontrakt. Pedagogikk er en tverrfaglig disiplin, hvor både rent teoretiske og/eller mer praktiske tilnærminger kan danne utgangspunkt for et avhandlingsarbeid. Ph.d.-programmet i pedagogikk har en bred tilnærming til utdanningsfeltet. Pedagogisk forskning retter seg mot prosesser på ulike nivå knyttet til institusjoner som barnehage og skole, men er også relevant i forhold til andre formelle og uformelle institusjoner og arenaer som innenfor familien, i ulike organisasjoner og i ulike uformelle settinger hvor oppdragelse, undervisning og læring finner sted. Metodisk åpnes det for studier med ulike design. Alle studier skal holde et høyt nivå nasjonalt og internasjonalt.

Ph.d. kandidater ved Institutt for voksnes læring og rådgivingsvitenskap tilhører ph.d.-programmet i pedagogikk.

Kandidater med en ph.d. i pedagogikk kvalifiseres for arbeid i universitets- og høyskolesektoren og for en videre forskerkarriere i academia. De kvalifiseres også til arbeid innen forvaltning på ulike nivå; stat, fylke og kommune, men også i private organisasjoner eller foreninger.

### LÆRINGSMÅL FOR PH.D.-PROGRAMMET

Ph.d.-studiet skal kvalifisere for pedagogisk forskningsvirksomhet og for annet pedagogisk arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og refleksjon. Etter gjennomført forskerutdanning har kandidatene

#### *Kunnskap:*

- som er relevant og oppdatert innenfor sitt forskningsområde.
- som kan bidra til utvikling av ny kunnskap og innsikt, teoriutvikling og forskningsmetoder, fortolkninger og analyser innenfor pedagogikk som fagfelt.
- som setter dem i stand til å vurdere og anvende ulike metodiske tilnærminger til forskning.

#### *Ferdighet:*

- til å formulere problemstillinger, planlegge og å gjennomføre et forskningsarbeid
- til å utføre og drive forskning på høyt nasjonalt og internasjonalt nivå
- til å håndtere komplekse faglige spørsmål og kritisk vurdere og utfordre etablert kunnskap og praksis på sitt fagområde.
- til å kunne anvende kritisk og analytisk tenkning på aktuelle og samfunnsrelevante tema.

#### *Generell kompetanse:*

- til å kunne identifisere og håndtere forskningsetiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet.
- til å kunne bidra i forskningssamarbeid.
- til å kunne kommunisere forskning og forskningsresultater gjennom ulike nasjonale og internasjonale kanaler og overfor ulike målgrupper.

### OPPTAK (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Hovedkravet er at man skal ha avlagt mastergrad (tidligere cand.polit) i pedagogikk, erfaringsbasert master i spesialpedagogikk eller master i voksnes læring og rådgivingsvitenskap. Ved noen utlysninger kan det stilles

krav til annen faglig bakgrunn. For spesifisering ifh. til karakterkrav, se forskriften. Det gjøres oppmerksom på at startdato settes likt startdato for finansiering.

### Krav til søknaden (se § 5.2 i forskriften)

*Interne utlysninger ved pedagogisk institutt:* Søknadsprosessen har to trinn. For nærmere beskrivelse av hva en søknad skal inneholde se forskriften (§5.2) For vurdering mellom flere søkere gjøres det en helhetlig vurdering basert på prosjektbeskrivelse og annen dokumentasjon. Når en kandidat er tildelt stipendiet skal det søkes om opptak på ph.d.-programmet (eventuell søknad om opptak på nasjonale forskerskoler kommer i tillegg). Kandidaten skal så fort som mulig og i samarbeid med sin veileder utarbeide og ferdigstille sin prosjektbeskrivelse. Fullstendig prosjektbeskrivelse (5-10 sider), som redegjør for tema, problemstillinger, teori og metode samt vurdering av risiko ved prosjektet, skal foreligge senest innen 6 måneder, det leveres en progresjonsplan sammen med fullstendig prosjektbeskrivelse, denne utarbeides også i samarbeid med veileder. Fullstendig prosjektbeskrivelse skal godkjennes ved instituttet.

*Opptak av ph.d.-kandidater fra andre institusjoner:* Søknader om opptak behandles fortløpende. Søknader som ikke har finansiering vil ikke bli behandlet. Prosedyre for opptak på ph.d.-programmet i pedagogikk følger forøvrig prosedyre for utarbeidelse av fullstendig prosjektbeskrivelse.

### VEILEDNING (Jf. del III § 7 i forskriften)

Det etterstrebes at alle kandidater skal ha to veiledere. En av veilederne skal primært være tilknyttet NTNU og Pedagogisk institutt. Se for øvrig forskriften om innhold og rammer for veiledningen.

### OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i forskriften)

Formålet med opplæringsdelen er å gi innsikt i teorier og metoder som er til hjelp i arbeidet med avhandlingen, og bidra til den generelle opplæring som er nødvendig for kandidatens forskning innenfor pedagogikk. I søknad om opptak skal kandidaten sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder samt en progresjonsplan for hele prosjektperioden. Denne revideres årlig. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg på emner innen oppsatte frister. Opplæringsdelen skal anbefales av veileder og godkjennes av instituttet.

Prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne og interne kurs/emner, se fakultets hjemmesider. Kandidaten må selv sørge for at alle kurs er blitt meldt inn. Instituttet har sammen med fakultetet ansvar for at alle innmeldte kurs er ført inn i FS. Opplæringsdelen omfatter 3 elementer og skal til sammen tilsvare minst 30 studiepoeng (stp):

- Vitenskapsteori, 10 studiepoeng
- Forskningsmetode, 5-15 studiepoeng
- Teori/substans 5-15 studiepoeng

Kursene i vitenskapsteori, forskningsmetode og i teori/substans kan tas som en kombinasjon av flere mindre kurs eller som et mer omfattende kurs på 10 studiepoeng.

*Emner som skal/kan inngå i opplæringen:*

Kode	Tittel	Studiepoeng	Semester
SFEL8000	Vitenskapsteori	10	*
PED8006	Perspektiver på dannelse filosofiske temaer <b>m/paper</b>	3,5	
PED8005	Perspektiver på dannelse filosofiske temaer) <b>u/paper</b>	1,5	

\*Se nettsiden til SVT-fakultetet.

Nasjonale forskeropplæringskurs i pedagogikk og kurs ved andre universiteter som er beregnet på ph.d.-studiet, godkjennes automatisk. Etter vurdering kan også kurs ved utenlandske læresteder godkjennes. Kurs arrangert av andre institusjoner enn universitetet, kan i samråd med veileder og instituttet godkjennes som del av forskeropplæringen. For å dekke fagområder hvor det ikke gis relevante kurs kan det søkes om godkjenning i form av individuelt lesepensum. Fremlegg på konferanser med godkjent paper vil gi uttelling i form av et (1) studiepoeng, men en øvre ramme på tre (3) studiepoeng. Det må søkes spesielt om godkjenning av opplæring ut over normerte kurs. Som retningsgivende for tildeling av studiepoeng i opplæringsdelen tilsvarer tre (3) studiepoeng ca. to ukers arbeidsinnsats.

Alle kurs som inngår i opplæringsdelen skal dokumenteres i form av frammøte til undervisning og dokumentasjon på godkjenning av arbeidskrav. Ph.d. kandidaten er selv ansvarlig for at all opplæring er gjennomført og dokumentert. Veileder bekrefter dokumentasjon og gjennomført opplæring. Ph.d.-utvalget ved Pedagogisk institutt vil årlig gjennomgå progresjonsplan for alle kandidater, herunder opplæringsdelen. Instituttet er sammen med fakultetet ansvarlig for at godkjent innmeldt opplæring blir ført i FS

### **Forskningskommunikasjon**

Å delta i faglige forskningssamarbeid, kritisk vurdere forskning og å kunne formidle egen forskning er en sentral del av all forskning. Alle ph.d.-kandidater forventes i løpet av stipendiatperioden å presentere sitt ph.d.-arbeid på fagkonferanser, forskerkurs eller på interne seminar på Pedagogisk institutt

### **For mer informasjon om aktuelle forsker kurs se:**

**Nasjonal portal** for: PhD Courses in the Social Sciences, Norwegian website for PhD courses in social science subjects at Norwegian universities: <http://www.phdcourses-socsci.uio.no/courses/>

### **OPPFØLGING UNDERVEIS:**

#### **Midtveisseminar:**

Alle kandidater får tilbud om et midtveisseminar. Dette er gjennomgang og presentasjon av forskningsprosjektet ut fra søknad, prosjektbeskrivelse og progresjonsplan i forhold til ståsted midtveis i prosjektet. Hensikten er å gjøre en vurdering av prosjektets mulighet for å bli fullført innen den tidsrammen som gjenstår og å gi kandidaten faglig og praktisk støtte i forhold til de valg som må gjøres for å kunne fullføre prosjektet på normert tid. Veileder(e) deltar på midtveisvurdering.

#### **Sluttseminar:**

Cirka tre (3) måneder før planlagt innlevering bør det gjennomføres et sluttseminar for ph.d.-kandidaten. På sluttseminaret vil en ekstern fagperson (til prosjektet) gjennomgå teksten med henblikk på ferdigstilling. Seminaret er ment som en støtte for kandidaten og som en sikring av at prosjektet holder et faglig nivå som gjør det klart for fremstilling til disputas. Veileder(e) deltar på sluttvurdering.

#### **AVHANDLING**, (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Avhandlingen kan bestå av enten en sammenhengende forskningsrapport (monografi) eller flere mindre arbeider. I spesielle tilfelle kan den også bestå av en kombinasjon av disse. Før avhandlingen forsvares, skal kandidaten holde en prøveforelesning med oppgitt emne.

#### *Omfang monografi*

En monografi bør etterstrebe å ha et tydelig fokus og en avgrensing. Veiledende sidetall for en monografi er på mellom 200 -300 sider. Monografier som overskrider dette sideantall (300) må kunne begrunne overskridelse av sidetall. Det er også mulig å skrive en kombinasjon mellom en monografi og artikkel basert avhandling.

### **Utfyllende bestemmelser for avhandlinger som består av mindre arbeider**

#### *1. Nivå.*

Nivået på en avhandling er det samme enten den er en monografi eller består av flere mindre arbeider (heretter kalt artikler). Artikkene skal ha et nivå som kreves for publisering i anerkjente fagtidsskrifter med fagfelle vurdering.

#### *2. Omfang av artikler*

Avhandlingen, utenom sammendraget, bør normalt bestå av minst tre tidsskriftartikler. Det er en forutsetning at kandidaten er eneforfatter på en av artiklene og er hovedforfatter og har et omfattende faglig ansvar for alle artikler som inngår i avhandlingen.

### 3. *Overbygning (kappa)*

Kandidaten skal være eneforfatter på overbygningen (kappen) i avhandlingen. Kappen bør være mellom 70 - 150 sider. Kappen skal sammenstille de problemstillinger og konklusjoner som legges frem i artiklene i et helhetlig perspektiv, og på den måten dokumentere sammenheng i avhandlingen og mellom de enkelte artiklene. Det skal redegjøres for avhandlingens metoder dersom det ikke fremgår av avhandlingens delarbeider. I tillegg skal avhandlingen plasseres inn i et teoretisk og metodisk rammeverk. I dette ligger også en oppsummering av avhandlingens bidrag til forskningsfeltet.

### 4. *Retningslinjer for medforfatterskap*

Hvis artiklene har medforfattere legges Vancouver reglene for forfatterskap til grunn:

- a) En forfatter må gi vesentlig bidrag til ide og forskningsdesign, datainnsamling, eller analyse og tolkning av dataene,
- b) og skrive utkast til manuskript eller bidra med en betydelig revisjon av manuskriptet,
- c) og godkjenne den endelige versjonen for publisering.

En redegjørelse for medforfatterskap, der spesielt kandidatens bidrag blir identifisert, skal inngå i avhandlingens forord

### **Innlevering** (se § 13)

Søknad om å få avhandlingen bedømt fylles ut på eget skjema som leveres instituttet. Kandidaten er selv ansvarlig for avhandlingenes utforming (layout). Avhandlingen levers NTNU trykk for trykking.

### **Oppnevning av kommisjon:**

Veileder er ansvarlig for å foreslå kommisjon. Se § 14 i forskriften for sammensetning av kommisjon. Instituttet finner det interne medlemmet i kommisjonen (administrator). Frist for innlevering av innstilling fra komiteen skal normalt ikke overstige tre (3) måneder.

## PH.D.-PROGRAMMET I PROFESJONSFORSKNING MED INNRETNING MOT LÆRERUTDANNING OG SKOLE, STUDIEÅRET 2014/2015

### BESKRIVELSE, (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-programmet

- er tverrfaglig innrettet, og kan ha tyngdepunkt i én eller flere basisdisipliner
- er tematisk rettet mot læreres profesjonsutdanning og profesjonsutøvelse
- har praksisperspektivet som tyngdepunkt
- skal videreutvikle kandidatenes kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse, både i UH-sektoren og i arbeidslivet for øvrig.

### FAGOMRÅDER

Ph.d.-programmet er tverrfaglig og kan ha sitt tyngdepunkt i én eller flere basisdisipliner. Det særegne med programmet er at det tematisk og metodisk er innrettet mot læreres profesjonsutdanning og profesjonsutøvelse, med praksisperspektivet som tyngdepunkt.

### LÆRINGSMÅL FOR PH.D.-PROGRAMMET

Ph.d.-programmet i profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole har som mål å videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse. Hoveddelen av utdanningen er et selvstendig forskningsarbeid på høyt vitenskapelig nivå. Opplæringsdelen skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen og bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten utvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

Etter gjennomført forskerutdanning skal ph.d.-kandidatene ha **kunnskap**

- som er relevant og oppdatert på høyt nivå innenfor sitt forskningsområde, og på høyeste nivå innenfor det tema avhandlingen dekker
- om sentrale teoretiske perspektiver, problemstillinger og metoder, og skal kunne vurdere hensiktsmessighet og anvendelse av disse
- om hvordan forskningsområdet kan videreutvikles – teoretisk og metodisk – med særlig vekt på profesjonsutvikling og praksisrelevans i lærerutdanning og skole
- ha **ferdighet** i å begrunne, beskrive og avgrense forskningsarbeider, formulere problemstillinger, foreta metodevalg og gjennomføre et selvstendig, større forskningsarbeid
- ha analytisk ferdighet i å håndtere komplekse faglige spørsmål
- ha ferdighet i kritisk å kunne utfordre etablerte sannheter
- ha ferdighet i faglig nettverksarbeid, også internasjonalt ha **generell kompetanse** i å
- identifisere og håndtere forskningsetiske spørsmål innenfor sitt område
- kunne bidra i gjennomføring av tverrfaglige forskningsoppgaver
- kunne formidle og kommunisere forskningsresultater i ulike kanaler og overfor forskjellige målgrupper, lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- kunne samarbeide med skole og lærerutdanning om kunnskapsutvikling og implementering, som konsekvens av eget forskningsarbeid.

**OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i forskriften)****Oversikt over emner som tilbys av ph.d.-programmet i profesjonsforskning med innretning mot lærerutdanning og skole:**

Kode	Tittel	Sp	Semester
PLU8012	Kvantitative analysemetoder i praksis	5	V
PLU8013	Vitenskapsteori med innretning mot profesjonsforskning	10	H/V
PLU8016	Etnografiske og narrative forskningsmetoder	5	V**
PLU8021	Kvalitative analysemetoder 1	5	H
PLU8022	Kvalitative analysemetoder 2	5	V 2015
PLU8025	Demokrati, medborgerskap og menneskerettigheter i utdanning	7,5	H

\*4 semester både høst og vår.

\*\*PLU8016 vil gå tidligst i 2015

PLU8014 Akademisk skriving, PLU8017 Forskningsformidling, PLU8018 Profesjonsteori for lærerutdannere og PLU 8023 Fagdidaktikk som forskningsfelt blir ikke undervist høsten 2014/våren 2015.

**Oppbygging og gjennomføring**

I samråd med veileder(e) skal kandidaten i søknaden sette opp en plan for gjennomføring av opplæringsdelen. Det anbefales å fullføre opplæringsdelen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til eksamen/vurdering i emner innen oppsatte tidsfrister.

Fakultetet tilbyr til enhver tid ph.d.-kurs med særlig innretning mot lærerutdanning. Nærmere informasjon om kursene finnes på fakultetets og instituttets nettsider. I tillegg til disse kursene oppfordres kandidatene til å gjennomføre ett eller flere eksterne kurs for å tilfredsstille kravet om deltakelse i andre forskningsmiljøer, nasjonalt og internasjonalt (se eget punkt om dette ovenfor). Det vil for kandidatene være særlig aktuelt å benytte opplæringstilbud fra institusjoner tilknyttet den nasjonale forskerskolen for lærerutdanning, NAFOL, som har vært operativ fra 2010.

**AVHANDLING (jfr. § 10 i ph.d.-forskriften)**

Hvis avhandlingen består av flere mindre arbeider/artikler (normalt 4-5), må kandidaten være eneforfatter på minst halvparten av disse.

## PH.D.-PROGRAMMET I PSYKOLOGI, STUDIEÅRET 2014/2015

### BESKRIVELSE (jf. § 2 i forskriften)

Ph.d.-programmet i psykologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen som utformes i samråd mellom kandidat, veileder og Psykologisk institutt, tilpasses det aktuelle fagområde for avhandlingen samt kandidatens individuelle behov og ønsker.

### Læringsmål for ph.d.-programmet i psykologi

Forskeropplæringen ved Psykologisk institutt skal gi faglig støtte og veiledning for kandidatens avhandlingsarbeid og kvalifisere for forskningsvirksomhet eller annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt. Studiet skal også gi grunnlag for et selvstendig, kritisk og reflektert forhold til egen og andres forskning gjennom fordypning i teoretiske og metodiske emner, og gi trening i formidling av forskningsresultater i vitenskapelige fora.

En kandidat med fullført ph.d.-grad i psykologi har følgende totale læringsutbytte definert gjennom kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse:

#### *Kunnskap*

- er i kunnskapsfronten innen psykologi og behersker fagets vitenskapsteori og metoder
- kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser innen forskning og faglige utviklingsprosjekter
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innen faget

#### *Ferdigheter*

- kan formulere relevante problemstillinger for, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kan drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innen psykologi
- kan treffe beslutninger på faglig grunnlag ut fra et komplekst dokumentasjonsgrunnlag
- kan gi undervisning innen psykologi med utgangspunkt i egen forskning

#### *Generell kompetanse*

- kan analysere naturfaglige og/eller samfunnsfaglige problemer fra et psykologisk perspektiv
- kan identifisere og forholde seg til relevante og etiske problemstillinger og utøve sitt faglige virke med integritet
- kan lede komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan lede avgrensede forskningsprosjekter og delta i mer komplekse tverrfaglige forskningsprosjekter
- kan formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora



**Fagområder**

Psykologisk institutt tilbyr opplæring med det hovedformål å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen. Ph.d.-programmet ved instituttet tilbyr to veilederstyrte emner med individuelt lesepensum – ett knyttet til teori (PSY8000) og ett til metode (PSY8001). I tillegg tilbys fire fordypningsemner innen definerte tema; «Risikopersepsjon og risikokommunikasjon» (PSY8002), «Multivariate kvantitative forskningsmetoder» (PSY8003), «Human psykofysiologi: Høy-tetthets EEG analyse» (PSY8005) og «Introduksjon til Strukturlikningsmodellering» (PSY8006).

**VEILEDNING**, (jf. §§ 5.2 og 7 i forskriften)

Kandidat og veileder(e) har et felles ansvar for å påse at bruk av respondenter og forsøkspersoner, evt. dyremodeller, samt innsamling, oppbevaring og framstilling av data, skjer i samsvar med gjeldende lover og forskningsetiske retningslinjer. Prosedyre for oppnevning og skifte av veileder(e) er beskrevet på fakultetets nettsider.

**FAGLIG FORMIDLING**, (jf. § 5.2 i forskriften)

Det forventes at kandidaten presenterer sin forskning gjennom faglig formidling. Som formidling har kandidaten flere valgmuligheter:

- Faglig presentasjon på vitenskapelig kongress
- Populærvitenskapelig formidling

**OPPLÆRINGSDELEN**, (jf. § 8 i forskriften)**Læringsmål for opplæringsdelen**

Opplæringsdelens hovedformål er å gi innsikt i teorier og metoder som er nødvendig for arbeidet med avhandlingen. I tillegg skal opplæringen også gi bidrag til kandidatens generelle faglige skoloring og virke. Den delen av opplæringsprogrammet som tilbys fra Psykologisk institutt er normert til 20 studiepoeng. Kandidatene kan velge mellom fire fordypningsemner innen forskningsmetode (PSY8001, PSY8003, PSY8005, PSY8006 – hvert på 10 sp) og to emner innen psykologisk teori (PSY8000 og PSY8002 – hvert på 10 sp). For emnet vitenskapsteori (min. 7,5 sp) vises det til SVT- fakultetets øvrige emner. Emnet kan også tas ved andre fakultet eller universitet.

**Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med ønsket veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. Prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne emner er beskrevet på fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen er normert til ett semesters fulltidsarbeid, dvs. 30 studiepoeng, og den skal være fullført når avhandlingen leveres. Opplæringsdelen har tre elementer:

- Vitenskapsteori, minimum 7,5 studiepoeng
- Metodiske emner, 10 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, 10 studiepoeng

Ph.d.-programmet i psykologi har som hovedmålsetting å tilby aktivt forskningsarbeid under veiledning, samt gi grundig skoloring innen avanserte forskningsmetoder og utvalgte teoretiske fordypningsemner.

To emner er satt opp med individuelt lesepensum; ett innenfor teoretisk opplæring - PSY8000, og ett i forskningsmetode - PSY8001. Emnene åpner for stor grad av tilpasning til individuelle problemstillinger. Hvert emne er satt opp med 10 timer veiledning inkl. tid til for og etterarbeid, og skal inneholde følgende momenter:

- Godkjent oppsett av lesepensum (ca. 400 sider)

- Fullført veiledning - 10 timer for hvert av emnene (teori og metode), individuelt eller i gruppe med andre som jobber innen samme problemstilling.
- Kandidaten skal levere et skriftlig arbeide som gjør rede for de problemstillinger som er tatt opp mellom veileder og kandidat. Form, omfang og nivå på det skriftlige arbeidet er avklart i egne retningslinjer.
- Kandidaten skal i løpet av utdanningsperioden gi en presentasjon av det skriftlige arbeidet i et faglig forum (ph.d.-forum).

Oppmelding til PSY8000 og PSY8001 gjøres via Studentweb, men krever i tillegg at den enkelte ph.d.-kandidat selv tar kontakt med en aktuell veileder ved Psykologisk institutt. Avtale inngås mellom kandidat og veileder på eget skjema som fås ved Psykologisk institutt.

For emnene PSY8002, PSY8003 og PSY8006, kreves det et minimum av fem påmeldte ph.d.-kandidater for at disse skal igangsettes. For emnet PSY8005, kreves det minimum tre påmeldte studenter. Det sistnevnte emnet har et maksantall på ti deltakere.

Videre skal også vitenskapsteori inngå som en obligatorisk del i ph.d.-utdanningen. Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse tilbyr emnet SFEL 8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap (10 sp). Ønsker kandidaten ytterligere opplæring i metode og teori, kan han/hun supplere utdanningen med undervisningstilbud, emner o.l. som til enhver tid gis ved egen eller andre institusjoner, og som er godkjent som doktorgradsemner under ph.d.-programmet. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om emner som gis i psykologimiljøene ved de andre universitetene i Norge. Generelt kan eksterne emner o.l. under alle komponentene godkjennes etter søknad til instituttet og i henhold til fakultetets retningslinjer. Nasjonal forskerkursportal: <http://www.phdcourses-socsci.uio.no/>.

Emner som skal/kan inngå i opplæringen:

Kode	Tittel	Sp	Sem
PSY8000*	Selvvalgt pensum - teori	10	H/V
PSY8001*	Selvvalgt pensum - metode	10	H/V
PSY8002**	Risikopersepsjon og risikokommunikasjon	10	V
PSY8003**	Multivariate kvantitative forskningsmetoder	10	V
PSY8005***	Human psykofysiologi: Høy-tetthets EEG analyse	10	V
PSY8006**	Introduksjon til Strukturlikningsmodellering	10	V

\* Emnet er forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i psykologi.

\*\* Det kreves minimum 5 påmeldte ph.d.-kandidater for at emnet blir avholdt.

\*\*\* Det kreves minimum 3 og maksimum 10 kandidater.

Kurs og emner som eventuelt skal erstatte emnene ovenfor skal godkjennes av instituttet.

#### **AVHANDLING**, (jf. § 10 i forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU. Avhandlingen skal bidra til å utvikle ny faglig kunnskap og ligge på et faglig nivå som tilsier at den vil kunne publiseres som en del av fagets vitenskapelige litteratur. Avhandlinger som består av en artikkelsamling skal normalt ha et omfang på minimum 3 artikler, hvorav kandidaten skal være førsteforfatter på minst 2 artikler.

## PH.D.-PROGRAMMET I SAMFUNNSØKONOMI, STUDIEÅRET 2014/2015

### Læringsmål for ph.d.-programmet

Etter endt ph.d.-utdanning i samfunnsøkonomi skal kandidaten:

- Være på kunnskapsfronten innenfor samfunnsøkonomi og beherske fagområdet vitenskapsteori og metoder
- Kunne anvende empiriske og teoretiske metoder som representerer den nyeste kunnskapen innen fagområdet
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning
- Kunne bidra til utviklinga av ny kunnskap, nye teorier, metoder og fortolkninger og dokumentasjonsformer innen samfunnsøkonomi
- Kunne formulere forskningsrelevante samfunnsøkonomiske problemstillinger, samt planlegge og gjennomføre samfunnsøkonomiske forskningsprosjekt
- Kunne drive forskning og utvikling på høyt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis innen samfunnsøkonomi
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor samfunnsøkonomi i internasjonale fora
- Kunne vurdere behovet for, ta initiativ til og drive faglig innovasjon

Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med høy faglig integritet

### OPPLÆRINGSDELEN, (jf. § 8 i forskriften)

Formålet med opplæringsdelen er å gi innsikt i teorier og metoder som er til hjelp i arbeidet med avhandlingen, samt å bidra til den generelle opplæring som er nødvendig for kandidatens senere virke som ph.d. i samfunnsøkonomi.

Omfanget av opplæringsdelen skal minst svare til 45 studiepoeng. Dersom det obligatoriske kravet til økonometriske metoder er oppfylt ved opptak, reduseres opplæringsdelen til minst 35 studiepoeng.

### Oppbygging og gjennomføring

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføringen av opplæringsdelen i samråd med hovedveileder. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. For [prosedyrer](#) for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne kurs/emner, se fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen omfatter obligatoriske og valgfrie emner.

#### A. Obligatoriske emner

a) Kurs i vitenskapsteori på minimum 5 studiepoeng. Av kurs på NTNU er det kun vitenskapsteorikurs som blir tilbudt ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse som vil bli godkjent.

b) Kurs i økonometriske metoder som minst svarer til kursene SØK3515 eller FIN3006. Dersom kandidaten har dette eller tilsvarende kurs ved opptak, gis det fritak. Det totale omfanget opplæringsdelen skal da være på minst 35 studiepoeng.

#### B. Valgfrie emner

Kursdelen kan settes sammen av følgende kurs:

1) Ph.d. kurs arrangert av Institutt for samfunnsøkonomi. Disse kursene avsluttes normalt med hjemmeeksamen eller essay.

2) Nasjonale og internasjonale forskerkurs i samfunnsøkonomi.

3) Avanserte masterkurs i samfunnsøkonomi gitt ved Institutt for samfunnsøkonomi (ph.d.-koder SØK8614-SØK8627, FIN8606). Maksimalt 10 studiepoeng kan godkjennes fra disse kursene i tillegg til obligatoriske kurs i økonometri beskrevet over.

4) Selvstudium, oppad begrenset til 7,5 studiepoeng. Individuelt lesepensum kan godkjennes dersom tilgangen på ph.d. kurs gjør det vanskelig for kandidaten, innenfor rimelige tidsrammer, å sette sammen et kursprogram som støtter opp om avhandlingsarbeidet.

### **Veiledende kriterier for tildeling av studiepoeng**

Kriteriene kan fravikes ved vurdering av hvert enkelt kurs. Dersom et kurs overlapper med opptaksgrunnlaget til studiet, vil dette føre til at kurset gir færre, evt. ingen studiepoeng. For å få godkjent studiepoeng må kursene enten ha muntlig eller skriftlig eksamen, eller innlevering av essay.

1) Forskerkurs

7,5 studiepoeng for kurs av to ukers varighet, det vil si ca. 14 timer undervisning + forberedelsesperiode.

2) Kurs ved andre institusjoner

For å få godkjent kurs fra andre institusjoner må søknad som dokumenterer kursets omfang (undervisning, pensumliste) og bestått eksamen sendes instituttet, som godkjenner kurset etter anbefaling fra hovedveileder. Studiepoeng fastsettes ved individuell vurdering av hvert enkelt kurs ut fra vanskelighetsgrad, omfang og anslått arbeidsbelastning. For godkjenning kreves at nivået på kurset tilsvarer nivået på tilsvarende kurs som tilbys av Institutt for samfunnsøkonomi. Dersom kurset er uten eksamen, skal deltakelse bekreftes av faglærer e.l. Instituttet kan da bestemme at studenten avlegger særskilt prøve i kurset. Prøven vurderes så ut fra sammenligning med de ovenstående kriterier.

3) Selvstudium

Evaluering skjer ved skriftlige arbeider som vurderes av instituttet. Omfang bestemmes etter individuell vurdering.

**Oversikt over emner som kan inngå i den obligatoriske delen av opplæringen:**

Kode	Tittel	Studiepoeng godkjent
SØK8615	<a href="#">Mikro- og paneldataøkonometri</a>	10
FIN8606	<a href="#">Anvendt tidsserieøkonometri</a>	10
SFEL8000	<a href="#">Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap</a>	10

**FAGLIG FORMIDLING** (jfr. §§ 2 og 5.2 i forskriften)

Kandidaten skal minst tre ganger i løpet av programmet presentere et arbeid innenfor et tema knyttet til sin avhandling ved forskningsseminaret ved Institutt for samfunnsøkonomi, andre universitet eller nasjonale/internasjonale forskningskonferanser. Minst en av presentasjonene skal være ved Institutt for samfunnsøkonomi.

**AVHANDLINGEN** (jfr. § 10 i forskriften)

Avhandlingen, utenom sammendraget, bør normalt svare til tre tidsskriftsartikler av vanlig størrelse. Maksimalt en av de tre artiklene bør normalt være fellesarbeid. Dersom avhandlingen har mer enn ett fellesarbeid bør normalt avhandlingen bestå av mer enn tre artikler. Avhandlingen kan ikke kun bestå av fellesarbeider. Avhandlingen skal inkludere et sammendrag som forventes å inkludere hvordan avhandlingen plasserer seg inn i litteraturen og en oppsummering av de enkelte artiklene.

Andre krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

## PH.D.-PROGRAMMET I SOSIALANTROPOLOGI, STUDIEÅRET 2014/2015

### BESKRIVELSE

Ph.d.-programmet i sosialantropologi er normert til 180 studiepoeng (3 år). Det endelige opplegget for ph.d.-utdanningen utformes i samråd mellom kandidat, veileder og instituttet avhengig av fagområde for avhandlingen og kandidatens individuelle behov og ønsker (jf. § 2 i ph.d.-forskriften).

### Læringsmål for ph.d.-programmet i sosialantropologi

Forskeropplæringen ved Sosialantropologisk institutt skal kvalifisere for forskningsvirksomhet og annet arbeid der det stilles høye krav til skoloring i vitenskapelig tenkemåte. Opplæringen skal gi faglig støtte og veiledning i forhold til kandidatens avhandlingsarbeid. Studiet skal videre danne grunnlag for et selvstendig, kritisk og reflektert forhold til egen og andres forskning gjennom fordypning i teoretiske og metodiske emner, og gi trening i formidling av forskningsresultater for vitenskapelige- og andre fora.

Ph.d.-kandidatene skal etter gjennomført forskerutdanning inneha følgende kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse:

#### *Kunnskap:*

- ha kunnskap som er relevant og oppdatert på høyt nivå innenfor sitt forskningsområde, og på høyeste nivå innenfor det tema avhandlingen dekker
- ha kunnskap om sentrale teoretiske perspektiver, problemstillinger og metoder
- kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i antropologisk forskning og faglige prosjekter
- ha kunnskap om hvordan forskningsområdet kan videreutvikles – teoretisk og metodisk

#### *Ferdigheter:*

- ha ferdighet i å begrunne og avgrense forskningsområder og planlegge gjennomføre forskningsprosjekter
- ha ferdighet i å formulere problemstillinger, foreta metodevalg og gjennomføre et selvstendig, større forskningsarbeid
- kunne håndtere komplekse faglige spørsmål
- ha ferdighet i kritisk å kunne utfordre etablerte sannheter
- ha ferdighet i faglig nettverksarbeid, også internasjonalt

#### *Generell kompetanse:*

- ha generell kompetanse i å identifisere og håndtere forskningsetiske spørsmål innenfor sitt område og utøve forskning med faglig integritet
- kunne veilede forskningsprosjekt og delta i kompleks interdisiplinær forskning

- kunne formidle og kommunisere forskningsresultater i ulike kanaler og overfor forskjellige målgrupper, lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler og delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora

### **FAGLIG FORMIDLING** (jf. § 2 )

Opplæringen i formidling (ikke studiepoengbelagt) gjennomføres fortrinnsvis ved at kandidaten presenterer et vitenskapelig "paper" på en nasjonal eller internasjonal konferanse av relevans for sosialantropologi. Den skriftlige versjonen av presentasjonen tjener som dokumentasjon.

### **OPPLÆRINGSDELEN** (jfr. § 8 i ph.d.-forskriften )

#### **Oppbygging og gjennomføring**

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen i løpet av de to første semestrene. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet. For prosedyrer for oppmelding til emner og godkjenning av eksterne kurs/emner, se fakultetets nettsider.

Opplæringsdelen er normert til ett semesters fulltids arbeid, dvs. 30 studiepoeng, og den skal være fullført når avhandlingen leveres. Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Opplæringsdelen har tre elementer:

- a) en vitenskapsteoretisk videreutdanning på 10 studiepoeng
- b) en metodisk videreutdanning på 10 studiepoeng
- c) en teoretisk/substansiell videreutdanning på 10 studiepoeng

#### **a) Vitenskapsteori**

Kandidatene oppfordres til å følge SFEL 8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskapene (<http://www.ntnu.no/studier/emner/SFEL8000#tab=omEmnet> ) eller KULT8850/8851 - Vitenskapsteori (<http://www.ntnu.no/kult/forskerutdanning>) ved NTNU. Eventuelt kan kandidatene velge tilsvarende kurs ved andre universiteter i Norge eller utlandet. Se nasjonal forskerkursportal <http://www.phdcourses-socsci.uio.no/> for oversikt over nasjonale kurs.

#### **b) Metode**

Kandidatene oppfordres til å følge instituttets metodekurs, SANT 8004 (<http://www.ntnu.no/sosant/>)

<b>Kode</b>	<b>Tittel</b>	<b>Studiepoeng</b>
SANT8004	PhD/Research Course in Social Anthropology	10

Forelesninger/seminarer: ca. 18 timer

Pensum: ca. 700 sider

Dokumentasjon: Bestått/ikke bestått essay på ca. 15 sider

#### **c) Teori**

Når det gjelder teoretisk videreutdanning oppfordres kandidatene til å velge kurs etter hva som til en hver tid tilbys ved andre universiteter i Norge eller utlandet. For eksempel avholdes kurset «Recent Theory in Anthropology» i vårsemesteret hvert år. Kurset er et samarbeid mellom Sosialantropologisk institutt, Universitetet i Oslo og Sosialantropologisk institutt, Universitetet i Bergen, og avholdes enten i Bergen eller i Oslo.

## PH.D.-PROGRAMMET I SOSIALT ARBEID, STUDIEÅRET 2014/2015

### Læringsmål for ph.d.-programmet i sosialt arbeid

Utdanningen har som formål at kandidater skal ha tilstrekkelige kunnskaper og ferdigheter til selvstendig å drive forskning i sosialt arbeid, og bidra til kunnskapsutvikling på området gjennom en vitenskapelig avhandling.

Doktorgradsprogrammet skal kvalifisere for forskningsvirksomhet på et høyt vitenskapelig nivå, og for annet arbeid hvor det stilles store krav til vitenskapelig innsikt og metode. Gjennom utdanningen skal doktorgradsstudentene skaffe seg faglig dybde og bredde i fagområdet sosialt arbeid, samt kunne sette fagområdet inn i en større samfunnsmessig sammenheng.

Doktorgradsprogrammet skal kvalifisere for forskning på sosiale problemer, sosialt arbeids praksis og sosialpolitikk og for kunnskapsutvikling med relevans for sosialt arbeids yrkesutøvelse, inklusive forutsetningene for å utvikle slik kunnskap og konsekvensene av å anvende den. Programmet skal også bidra til utvikling og formidling av forskningsbasert kunnskap med tilknytning til praksis i sosialt arbeid. Etter å ha fullført en ph.d.-grad i sosialt arbeid skal kandidaten ha tilstrekkelig kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse til å kunne følgende:

#### Generell kompetanse:

- Ha kunnskap om og forståelse for etiske rammer og lovverk.
- Identifisere nye relevante etiske problemstillinger og behov for ytterligere kunnskap innenfor eget forskningsområde i sosialt arbeid.
- Utøve sin forskning med faglig integritet.
- Styre komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter.
- Formidle forsknings- og utviklingsarbeid muntlig og skriftlig gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler.
- Presentere og diskutere forskning og forskningsresultat i dialog med forskere i sosialt arbeid og med samfunnet for øvrig.
- Delta i debatter innenfor fagområdet i internasjonale fora.
- Vurdere behovet for, ta initiativet til og drive innovasjon.
- Vise fordypet innsikt i sosialt arbeid som vitenskapsområde, dets muligheter og begrensninger i forhold til utsatte individers og gruppers levekår og sosiale forandringsprosesser på ulike nivåer i samfunnet.

#### Kunnskap:

- Være i kunnskapsfronten innenfor sitt fagområde og ha kunnskap om relevant vitenskapsteori for fagområdet.
- Analysere, tolke og kritisk vurdere egne og andres studier samt plassere disse i en større sammenheng.
- Vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter.
- Bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innenfor fagområdet.

#### Ferdigheter:

- Ha evne til å kritisk, kreativt og med vitenskapelig skikkelighet identifisere og formulere problemstillinger, planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid på nasjonalt og internasjonalt nivå.
- Vurdere, og evaluere vitenskapelige studier i sosialt arbeid.
- Gjennom avhandlingen vise evne til å bidra betydelig til kunnskapsutvikling i sosialt arbeid innenfor det valgte forskningsområdet.



- Håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet.

### **OPPTAK** (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Opptakskrav er mastergrad/hovedfag eller tilsvarende i sosialt arbeid eller et relevant samfunnsvitenskapelig fag.

### **FAGLIG FORMIDLING** (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Formidling vil delvis være knyttet til seminar-rekken arrangert av instituttet. Ved fremleggene får en øving i formidling, og diskusjon etter framlegget skal også gjelde som formidling. I tillegg kreves at en formidler fra prosjektet i form av "paper/poster-presentasjoner" på større konferanser, normalt internasjonale konferanser. En skriftlig versjon av "paperet/posteren", fortrinnsvis på engelsk eller annet "internasjonalt" språk, tjener som dokumentasjon og grunnlag for bedømmelse/godkjenning. Godkjenning gjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder.

### **OPPLÆRINGSDELEN** (jf. § 8 i ph.d.-forskriften)

Opplæringsdelen omfatter elementer:

- Vitenskapsteori, 10 studiepoeng
- Metodiske emner, 10 studiepoeng
- Teoretiske/substansielle emner, 10 studiepoeng

### **Oppbygging og gjennomføring**

Deler av den metodiske og teoretiske skoleringen vil bestå av emner organisert av instituttet. Dette vil sikre kontakt med instituttet og øvrige ph.d.-kandidater. De resterende studiepoengene velges fritt ut fra den enkeltes behov og etter avtale med veileder. En kan fylle etter med å delta på flere emner innen instituttets serie, men det kan også være nyttig å ta emner andre steder. Kurs/emner utenfor instituttets serie skal godkjennes av instituttet etter anbefaling fra veileder.

Det vil hvert semester bli arrangert ett eller flere emner over to-tre dager. Se oversikt over emner nedenfor. Også emner under ph.d.-programmet i helsevitenskap arrangert av ISH inngår i emneoversikten og er godkjent for sosialt arbeid. Hvert emne vil være en blanding av undervisning og framlegg fra deltakerne. Det vil være et pensum på 600-800 sider til hvert emne, deler av det selvvalgt.

Framleggene er av typen essay/paper. De bør ha tilknytning til emnets tema, men samtidig bygge bro over til egen avhandling, for eksempel ved å handle om det metodiske eller teoretiske grunnlaget for eget arbeid, eventuelt kunnskapsstatus på det feltet en arbeider. Framleggene skal sendes inn i utkastsform før kurset, presenteres og diskuteres muntlig på kurset og skrives ferdig innen en angitt frist etterpå. Det ferdige essayet/paperet må bedømmes som tilsvarende laudabelt nivå av kursleder for at framlegget skal bli godkjent.

I noen tilfeller kan det være aktuelt å gjøre godkjenning av eksterne kurs/emner betinget av at visse tilleggskrav imøtekommes, for eksempel at det skrives essay tilknyttet kurs der skriving av essay ikke skjer innen rammen av selve kurset. I slike tilfeller leveres essayet instituttet, og det bedømmes av veileder.

Kode	Tittel	Sp	Semester
HLS8008**	Forskning om helsefremming	5	H
HLS8014**	Aktuelt emne	5	H/V
HLS8018**	Velferdsstatens barn	5	V
SARB8008**	Etnisitet og mangfold	5	H
SARB8010**	Sosial eksklusjon	5	V
SARB8016**	Aktuelt emne	5	H
SARB8018*	Individuelt lesepensum	5	H/V
SARB8019**	Brukermedvirkning i ulike former og ulike kontekster	5	H

\* Emnet er forbeholdt kandidater tatt opp på ph.d.-programmet i sosialt arbeid.

\*\* Undervisningen kan bli avlyst eller endret dersom det er færre enn 5 påmeldte, og Institutt for sosialt arbeid og helsevitenskap ikke har undervisningskapasitet.

#### **AVHANDLING** (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

Avhandlingen kan leveres som ett større samlet arbeid (monografi) eller som en samling av artikler. Dersom den består av en samling av artikler, bør det normalt være 3-5 arbeider, i tillegg til sammenskrivning (kappe). Nøyaktig antall artikler er avhengig av kvalitet og omfang og skal avklares med veileder. I særskilte tilfeller kan det gjøres unntak fra rammene på 3-5. Artikkene kan ha form av artikler i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift eller kapitler i antologier. Det forutsettes at minst halvparten av artikkene skal være publisert eller antatt for publisering ved innlevering av avhandlingen. Alle artikler skal ha en kvalitet som tilsvarer det en regner som publisert i vitenskapelige refereebaserte tidsskrift. Normalt skal kandidaten være førsteforfatter på alle artikkene. I særskilte tilfeller kan det gjøres unntak fra retningslinjene over. Dette må avklares med veileder.

## PH.D.-PROGRAMMET I SOSIOLOGI, STUDIEÅRET 2014/2015

### Læringsmål for Ph.d.- programmet i sosiologi

#### Kunnskap – kandidaten skal

- være i kunnskapsfronten innenfor sosiologi og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innen sosiologi

#### Ferdigheter

- kunne formulere problemstillinger for sosiologi, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høyt internasjonalt nivå
- kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

#### Generell kompetanse

- kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med høy faglig integritet
- kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- kunne delta i debatter innenfor sosiologi i internasjonale fora

#### OPPTAK (jfr. § 5 i Ph.d.- forskriften)

Hovedkravet for opptak er at man skal ha avlagt cand.polit./mastergrad i sosiologi.

#### Krav til søknaden

Ph.d.- planen, herunder prosjektbeskrivelsen, i søknaden skal skrives i samråd med hovedveileder og søkeren må derfor kontakte en av instituttets kvalifiserte personer ved utarbeidelse av søknaden.

#### OPPLÆRINGSDELEN (jfr. § 8 i Ph.d.- forskriften)

##### Oppbygging og gjennomføring

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet.

Arbeidsmengden pr. studiepoeng tilsvarer normalt 29 timer. Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng må tas fra Ph.d.- katalogen. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om det nasjonale samarbeidet mellom sosiologimiljøene ved universitetene i Norge om tilbudet i opplæringsdelen. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæring avgjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- a. En vitenskapsteoretisk videreutdanning tilsvarende 10 studiepoeng.
- b. En videregående metodeutdanning tilsvarende 10 studiepoengs arbeidsinnsats.
- c. En videregående teoretisk/substansiell utdanning tilsvarende 10 studiepoeng.

For punkt a tilbyr SVT- fakultetet SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap. Emnet er et felles tilbud til alle Ph.d.- studenter ved SVT- fakultetet. For punkt b tilbyr instituttet SOS8515 Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap og SOS8516 Kvalitativ analyse hvert høstsemester, og SOS8003 Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap i vårsemesteret. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon. For punkt c tilbyr instituttet en rekke teoretiske/substansielle emner, se emnelisten nedenfor. For alle tre punktene gjelder at emnene godkjennes som 10 studiepoeng og ikke inngår i den aktuelle kandidatens cand.polit./master-eksamen i de tilfeller der dette kan være aktuelt. Undervisningen i emnene gis over et helt semester der ikke annet er oppgitt. Emnene må normalt gjennomføres etter opptak til Ph.d.- studiet.

**Emner som skal/kan inngå i Ph.d.-opplæringen i sosiologi:**

<i>Kode</i>	<i>Tittel</i>	<i>Sp</i>	<i>Semester</i>
<b><u>Vitenskapsteori/metodeemner:</u></b>			
SFEL8000	Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap	10	H/V
SOS8515	Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	H
SOS8516	Kvalitativ analyse	10	H
SOS8003	Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	V
<b><u>Teoretiske/substansielle emner:</u></b>			
SOS8501	Arbeid og organisasjon	10	H
SOS8503	Kultur og mediesosiologi	10	H
SOS8506*	Anvendt sosiologisk teori	10	H
SOS8513*	Helse, teknologi og samfunn	10	H
SOS8514	Rurale studier	10	H
SOS8521	Velferdsstat, familie og integrering	10	H

Normalt tilbys emnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501 – SOS8521 de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et veiledet lesekurs.

\*Emnet undervises ikke i studieåret 2014/2015

*Kurs og emner som eventuelt skal erstatte emnene ovenfor, skal godkjennes av instituttet.*

**AVHANDLING** (jfr. § 10 i Ph.d.- forskriften)

**Utfyllende krav til avhandlinger som består av mindre arbeider**

## **1. Nivå**

Nivået på en avhandling er det samme enten den er en monografi eller består av flere mindre arbeider (heretter kalt artikler). Artikkene skal ha et nivå som kreves for publisering i anerkjente fagtidsskrifter med fagfelleevaluering.

## **2. Omfanget av artikler**

Avhandlingen, utenom sammendraget, bør normalt bestå av minst tre tidsskriftartikler av vanlig størrelse. Dersom det er medforfattere til en eller flere artikler, er det grunn til å utvide antall artikler. Det er en forutsetning at kandidaten er hovedforfatter og har et omfattende faglig ansvar for et flertall av de artikler som inngår i avhandlingen.

## **3. Sammendraget**

Kandidaten må være eneforfatter på sammendraget i avhandlingen. Sammendraget skal sammenstille de problemstillinger og konklusjoner som legges fram i artiklene i et helhetlig perspektiv, og på den måten dokumentere sammenhengen i avhandlingen. I dette ligger også en oppsummering av avhandlingens bidrag til forskningsfeltet.

## **4. Retningslinjer for medforfatterskap**

Hvis artiklene har medforfattere legges Vancouver-reglene for forfatterskap til grunn:

En forfatter må gi vesentlige bidrag til ide og forskningsdesign, datainnsamling, eller analyse og tolkning av dataene, og skrive utkast til manuskriptet eller bidra med en betydelig revisjon av manuskriptet, og godkjenne den endelige versjonen for publisering.

En redegjørelse av medforfatterskap, der spesielt kandidatens bidrag blir identifisert, skal inngå i avhandlingens forord.

**Oversikt over emner som tilbys av instituttet på Ph.d.-nivå:**

<b>Kode</b>	<b>Tittel</b>	<b>Sp</b>	<b>Semester</b>
SFEL8000	Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap	10	H/V
SOS8003	Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	V
SOS8501	Arbeid og organisasjon	10	H
SOS8503	Kultur og mediesosiologi	10	H
SOS8506*	Anvendt sosiologisk teori	10	H
SOS8513*	Helse, teknologi og samfunn	10	H
SOS8514	Rurale studier	10	H
SOS8515	Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	H
SOS8516	Kvalitativ analyse	10	H
SOS8521	Velferdsstat, familie og integrering	10	H
POL8502	Årsaker til krig	10	H
POL8503	Internasjonal politisk økonomi	10	H
POL8507	Policy-analyse	10	H
POL8508	Utenrikspolitikk	10	H
POL8509	Medier, opinion og politisk atferd	10	H
POL8510	Østeuropeiske systemer etter 1740	10	H
POL8511*	De katolske og protestantiske kirker i verdenspolitikken	10	H
POL8512	Sovjetunionen og Russland siden 1917	10	H
POL8513	Politisk økonomi	10	H
POL8514	Kvalitativ metode og studiet av borgerkrig	10	V
POL8515	Komparativ og internasjonal politikk i Japan og Øst-Asia	10	H
POL8516	Den europeiske union – rural og regional politisk økonomi	10	H
POL8518*	Anvendt samfunnsvitenskapelig teori	10	H
POL8519	Stormakters vekst og fall	10	H

\*Emnene undervises ikke i studieåret 2014/2015

Normalt tilbys spesiallemnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501 – SOS8513, POL8502-POL8518, SOS8515, SOS8516, SOS8521 de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et veiledet lesekurs.

*Vær oppmerksom på at følgende Ph.d.-emner overlapper med masteremner.*

SOS8003: SOS3003	10 sp
SOS8003: SOS3005	5 sp
SOS8003:IDR3024	10 sp
SOS8003:SOS3010	10 sp
SOS8003:SVSOS316	10 sp
SOS8501: SOS3501	10 sp
SOS8502: SOS3502	10 sp
SOS8503: SOS3503	10 sp
SOS8504: SOS3504	10 sp
SOS8505: SOS3505	10 sp
SOS8506: SOS3506	10 sp
SOS8515: SOS3515	10 sp
SOS8515: SOS8001	10 sp
SOS8515: SOS3507	10 sp
SOS8515: SOS3507 (v2)	10 sp
SOS8516: SOS3516	10 sp
SOS8516: SOS8001	10 sp
SOS8516: SOS3507	10 sp
SOS8516:SOS3507 (v2)	10 sp
SOS8521:SOS3513	10 sp
POL8502: POL3502	10 sp
POL8503: POL3503	10 sp
POL8507: POL3507	10 sp
POL8508: POL3508	10 sp
POL8509: POL3509	10 sp
POL8510: POL3510	10 sp
POL8511: POL3511	10 sp og SVPOLX1/02 10 sp
POL8512: POL3512	10 sp
POL8513: POL3513	10 sp
POL8515: POL3515	10 sp
POL8516: POL3516	10 sp
POL8518: POL3518	10 sp
POL8518: SOS8506	10 sp
POL8518: SOS3506	10 sp
POL8519:SOS3519	10 sp

## PH.D.-PROGRAMMET I STATSVITENSKAP, STUDIEÅRET 2014/2015

### Læringsmål for Ph.d.-programmet i statsvitenskap

#### Kunnskapsmål – kandidaten skal:

- Være i kunnskapsfronten innenfor statsvitenskap og beherske fagområdets vitenskapsteori og metoder
- Kunne vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige utviklingsprosjekter
- Kunne bidra til utvikling av ny kunnskap, nye teorier, metoder, fortolkninger og dokumentasjonsformer innen statsvitenskap

#### Ferdighetsmål – kandidaten skal:

- Kunne formulere problemstillinger for statsvitenskap, samt planlegge og gjennomføre forskning og faglig utviklingsarbeid
- Kunne drive forskning og faglig utviklingsarbeid på høy internasjonalt nivå
- Kunne håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

#### Generell kompetanse – kandidaten skal:

- Kunne identifisere relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med høy faglig integritet
- Kunne styre komplekse arbeidsoppgaver og prosjekter
- Kunne formidle forsknings- og utviklingsarbeid gjennom anerkjente nasjonale og internasjonale kanaler
- Kunne delta i debatter innenfor statsvitenskap i internasjonale fora

#### OPPTAK (jfr. § 5 i Ph.d.-forskriften)

Hovedkravet for opptak er at man skal ha avlagt cand.polit./mastergrad i statsvitenskap.

#### Krav til søknaden (jfr § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Ph.d.-planen i søknaden, herunder prosjektbeskrivelsen skal skrives i samråd med hovedveileder, og søkeren må derfor kontakte en av instituttets kvalifiserte personer ved utarbeidelse av søknaden.

#### OPPLÆRINGSDELEN (jfr. § 8 i Ph.d.-forskriften)

##### Oppbygging og gjennomføring

Kandidaten skal i søknaden sette opp plan for gjennomføring av opplæringsdelen i samråd med veileder(e). Det anbefales å fullføre opplæringen tidlig i studiet. Kandidaten skal selv melde seg til vurdering i emner innen oppsatte frister. Eksterne kurs/emner som skal inngå i opplæringen må godkjennes av instituttet.

Arbeidsmengden pr. studiepoeng tilsvarer normalt 29 timer. Opplæringsdelen skal til sammen omfatte minst 30 studiepoeng, hvorav minst 20 studiepoeng må tas fra Ph.d.-katalogen. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon om det nasjonale samarbeidet mellom statsvitenskapmiljøene ved de fire universitetene i Norge om tilbudet i opplæringsdelen. Søknad om endringer i godkjent plan for opplæring avgjøres av instituttet etter anbefaling fra veileder.

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- a. En vitenskapsteoretisk videreutdanning tilsvarende 10 studiepoeng.
- b. En videregående metodeutdanning tilsvarende 10 studiepoengs arbeidsinnsats.
- c. En videregående teoretisk/substansiell utdanning tilsvarende 10 studiepoeng.



For punkt a tilbyr SVT- fakultetet SFEL8000 Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap. Emnet er et felles tilbud til alle Ph.d.- studenter ved SVT- fakultetet. For punkt b tilbyr instituttet SOS8515 Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap og SOS8516 Kvalitativ analyse hvert høstsemester, og SOS8003 Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap i vårsemesteret. Ta kontakt med instituttet for nærmere informasjon. For punkt c tilbyr instituttet en rekke teoretiske/substansielle emner, se emnelisten nedenfor. For alle tre punktene gjelder at emnene godkjennes som 10 studiepoeng og ikke inngår i den aktuelle kandidatens cand.polit./master-eksamen i de tilfeller der dette kan være aktuelt. Undervisningen i emnene gis over et helt semester der ikke annet er oppgitt. Emnene må normalt gjennomføres etter opptak til Ph.d.- studiet.

**Emner som skal/kan inngå i Ph.d.-opplæringen i statsvitenskap:**

**Kode**      **Tittel**      **Sp**      **Semester**

Vitenskapsteori/metodeemner:

SFEL8000	Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap	10	H/V
SOS8515	Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	H
SOS8516	Kvalitativ analyse	10	H
SOS8003	Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	V

Teoretiske/substansielle emner:

POL8502	Årsaker til krig	10	H
POL8503	Internasjonal politisk økonomi	10	H
POL8507	Policy-analyse	10	H
POL8508	Utenrikspolitikk	10	H
POL8509	Medier, opinion og politisk atferd	10	H
POL8510	Østeuropeiske systemer etter 1740	10	H
POL8511*	De katolske og protestantiske kirker i verdenspolitikken	10	H
POL8512	Sovjetunionen og Russland siden 1917	10	H
POL8513	Politisk økonomi	10	H
POL8514	Kvalitativ metode og studiet av borgerkrig	10	V
POL8515	Komparativ og internasjonal politikk i Japan og Øst-Asia	10	H
POL8516	Den Europeiske Unionen - rural og regional politisk økonomi	10	H
POL8518*	Anvendt samfunnsvitenskapelig teori	10	H
POL8519	Stormakters vekst og fall	10	H

\*Emnene undervises ikke i studieåret 2014/2015

Normalt tilbys emnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8501 – SOS8521, og POL8501-POL8519, de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et

veiledet lesekurs. Eksamen vil bare bli avholdt i de semestre det undervises i de enkelte emner. Kurs og emner som eventuelt skal erstatte emnene ovenfor, skal godkjennes av instituttet.

#### **AVHANDLINGEN** (jfr. § 10 I ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for Ph.d.-graden ved NTNU.

#### **Utfyllende krav til avhandlinger som består av mindre arbeider**

##### ***1. Nivå***

Nivået på en avhandling er det samme enten den er en monografi eller består av flere mindre arbeider (heretter kalt artikler). Artiklene skal ha et nivå som kreves for publisering i anerkjente fagtidsskrifter med fagfellevurdering.

##### ***2. Omfanget av artikler***

Avhandlingen, utenom sammendraget, bør normalt bestå av minst tre tidsskriftartikler av vanlig størrelse. Dersom det er medforfattere til en eller flere artikler, er det grunn til å utvide antall artikler. Det er en forutsetning at kandidaten er hovedforfatter og har et omfattende faglig ansvar for et flertall av de artikler som inngår i avhandlingen.

##### ***3. Sammendraget***

Kandidaten må være eneforfatter på sammendraget i avhandlingen. Sammendraget skal sammenstille de problemstillinger og konklusjoner som legges fram i artiklene i et helhetlig perspektiv, og på den måten dokumentere sammenhengen i avhandlingen. I dette ligger også en oppsummering av avhandlingens bidrag til forskningsfeltet.

#### **4. Retningslinjer for medforfatterskap**

Hvis artiklene har medforfattere legges Vancouver-reglene for forfatterskap til grunn:

- a) En forfatter må gi vesentlige bidrag til ide og forskningsdesign, datainnsamling, eller analyse og tolkning av dataene,
- b) og skrive utkast til manuskriptet eller bidra med en betydelig revisjon av manuskriptet,
- c) og godkjenne den endelige versjonen for publisering.

En redegjørelse av medforfatterskap, der spesielt kandidatens bidrag blir identifisert, skal inngå i avhandlingens forord

**Oversikt over emner som tilbys av instituttet på Ph.d.-nivå:**

<b>Kode</b>	<b>Tittel</b>	<b>Sp</b>	<b>Semester</b>
SFEL8000	Vitenskapsteori i samfunnsvitenskap	10	H/V
SOS8003	Anvendt statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	V
SOS8501	Arbeid og organisasjon	10	H
SOS8503	Kultur og mediesosiologi	10	H
SOS8506*	Anvendt sosiologisk teori	10	H
SOS8513*	Helse, teknologi og samfunn	10	H
SOS8514	Rurale studier	10	H
SOS8515	Avansert statistisk dataanalyse i samfunnsvitenskap	10	H
SOS8516	Kvalitativ analyse	10	H
SOS8521	Velferdsstat, familie og integrering	10	H
POL8502	Årsaker til krig	10	H
POL8503	Internasjonal politisk økonomi	10	H
POL8507	Policy-analyse	10	H
POL8508	Utenrikspolitikk	10	H
POL8509	Medier, opinion og politisk atferd	10	H
POL8510	Østeuropeiske systemer etter 1740	10	H
POL8511*	De katolske og protestantiske kirker i verdenspolitikken	10	H
POL8512	Sovjetunionen og Russland siden 1917	10	H
POL8513	Politisk økonomi	10	H
POL8514	Kvalitativ metode og studiet av borgerkrig	10	V
POL8515	Komparativ og internasjonal politikk i Japan og Øst-Asia	10	H
POL8516	Den europeiske union - rural og regional politisk økonomi	10	H
POL8518*	Anvendt samfunnsvitenskapelig teori	10	H

POL8519 Stormakters vekst og fall 10 H

\*Emnene undervises ikke i studieåret 2014/2015

Normalt tilbys spesialemnene en gang hvert studieår, men tilbudet er avhengig av ressursituasjonen på instituttet. Dersom det melder seg 6 eller færre studenter til et planlagt emne i serien SOS8502 – SOS8521, og POL8502-POL8518, SOS8515, SOS8516 de 2 første undervisningsukene blir undervisningen gitt som et veiledet lesekurs.

*Vær oppmerksom på at følgende Ph.d.-emner overlapper med masteremner.*

SOS8003: SOS3003	10 sp
SOS8003: SOS3005	5 sp
SOS8003:IDR3024	10 sp
SOS8003:SOS3010	10 sp
SOS8003:SVSOS316	10 sp
SOS8501: SOS3501	10 sp
SOS8502: SOS3502	10 sp
SOS8503: SOS3503	10 sp
SOS8504: SOS3504	10 sp
SOS8505: SOS3505	10 sp
SOS8506: SOS3506	10 sp
SOS8515: SOS3515	10 sp
SOS8515: SOS8001	10 sp
SOS8515: SOS3507	10 sp
SOS8515: SOS3507 (v2)	10 sp
SOS8516: SOS3516	10 sp
SOS8516: SOS8001	10 sp
SOS8516: SOS3507	10 sp
SOS8516:SOS3507 (v2)	10 sp
SOS8521:SOS3513	10 sp
POL8502: POL3502	10 sp
POL8503: POL3503	10 sp
POL8507: POL3507	10 sp
POL8508: POL3508	10 sp
POL8509: POL3509	10 sp
POL8510: POL3510	10 sp
POL8511: POL3511	10 sp og SVPOLX1/02 10 sp
POL8512: POL3512	10 sp
POL8513: POL3513	10 sp
POL8515: POL3515	10 sp
POL8516: POL3516	10 sp
POL8518: POL3518	10 sp
POL8518: SOS8506	10 sp
POL8518: SOS3506	10 sp
POL8519:POL3519	10 sp

## PH.D.-PROGRAMMET I TVERRFAGLIG BARNEFORSKNING, STUDIEÅRET 2014/2015

### Læringsmål for ph.d.-programmet i tverrfaglig barneforskning

Ph.d.-utdanningen i tverrfaglig barneforskning har som formål å videreutvikle kandidatens kvalifikasjoner for arbeid som setter høye krav til vitenskapelig kompetanse. Hoveddelen av utdanningen er et selvstendig forskningsarbeid på høyt vitenskapelig nivå. Opplæringsdelen skal være til støtte for kandidatens arbeid med doktoravhandlingen, samt bidra til nødvendig faglig dybde og bredde, slik at kandidaten videreutvikler et selvstendig og reflektert forhold til egen og andres forskning, og forskningens rolle i en større sammenheng.

#### Kunnskap

Kandidaten

- er i kunnskapsfronten innenfor den tverrfaglige sosiale barne- og barndomsforskningen og behersker fagområdets teoretiske perspektiver, problemstillinger og metoder
- kan vurdere hensiktsmessigheten og anvendelsen av ulike metoder og prosesser i forskning og faglige prosjekter
- kan bidra til utvikling av ny kunnskap og innsikt; teoriutvikling, forskningsmetoder, fortolkninger og analyser innenfor den sosiale barndomsforskningen

#### Ferdighet

Kandidaten

- kan formulere problemstillinger, planlegge og gjennomføre et forskningsarbeid
- kan utføre forskning på internasjonalt nivå
- kan håndtere komplekse faglige spørsmål og utfordre etablert kunnskap og praksis på fagområdet

#### Generell kompetanse

Kandidaten

- kan identifisere nye relevante etiske problemstillinger og utøve sin forskning med faglig integritet
- kan bidra i komplekse tverrfaglige arbeidsoppgaver og prosjekter
- kan formidle forskning gjennom nasjonale og internasjonale kanaler
- kan delta i debatter innenfor fagområdet i nasjonale og internasjonale fora
- kan anvende kritisk og analytisk tenkning på aktuelle samfunnsrelevante tema

### **OPPTAK** (jf. § 5 i ph.d.-forskriften)

Hovedkravet for opptak er mastergrad/hovedfag i en samfunnsvitenskapelig eller humanistisk disiplin. Søkere fra andre fakultet med relevans for barneforskning kan også vurderes for opptak.

### **Søknadsfrister**

Søknader om opptak til ph.d.-programmet i tverrfaglig barneforskning behandles fortløpende.

### **FAGLIG FORMIDLING** (jf. § 5.2 i ph.d.-forskriften)

Alle kandidater skal presentere sitt ph.d.-arbeid på fagkonferanser, forskerkurs og på seminarer ved NOSEB.

## **OPPLÆRINGSDELEN**

Opplæringsdelen omfatter 3 elementer:

- Vitenskapsteori, 10 studiepoeng

- Metode, 10 studiepoeng
- Teori/substans, 10 studiepoeng

NOSEB tilbyr fast undervisning i to ph.d.-emner pr studieår.

Kode	Tittel	Sp	Semester
BARN8101	Social Studies of Children and Childhood: Research Perspectives	10	H
BARN8200	Methodology in Child and Childhood Research	10	H

Vær oppmerksom på at følgende ph.d.-emner overlapper med andre emner:

BARN8101 – BARN8001, 10 sp

BARN8200 – BARN8002, 10 sp

NOSEB arrangerer også andre ph.d.-emner i barneforskning med jevne mellomrom, blant annet i tilknytning til større eksternfinansierte forskningsprosjekter.

Fakultetet godkjenner den enkelte kandidats opplæringsplan etter anbefaling fra veileder og NOSEB.

#### **AVHANDLING** (jf. § 10 i ph.d.-forskriften)

Krav til avhandling og regler for bedømmelse er gitt i forskrift for ph.d.-graden ved NTNU.

Dersom avhandlingen består av flere mindre arbeid (normalt 3-5 artikler/bokkapitler), må kandidaten være ene- eller førsteforfatter på minst halvparten av dem.

**PROGRAM DESCRIPTION FOR  
THE JOINT PhD IN BEHAVIOUR AND HEALTH**

**Between**

**The Australian National University (ANU),  
College of Medicine, Biology and Environment,  
Research School of Psychology, Institute for population health and Faculty of Medicine**

**and**

**The Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Faculty of Social Sciences and  
Technology Management,  
Department of Social Work and Health Science  
Department of Psychology**

**Faculty of Medicine  
Department of Public Health and General Practice**

The programme description is based both on the Australian National University (ANU) Regulations for PhD candidature (found at <http://www.anu.edu.au/sas/hdr/researchguide.php>

and Regulations concerning the *philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU)*, (found at [http://www.ntnu.no/studieavd/dok/PhD\\_regulations.pdf](http://www.ntnu.no/studieavd/dok/PhD_regulations.pdf)).

The two collaborating entities will each appoint two members to a Joint Management Committee/ Academic Programme Committee (JMC/JAC) of four members to manage the collaboration. The Committee would normally be made up of the relevant Dean (or nominee) in each of the two universities and another member nominated by the Heads of the respective collaborating Schools/Departments. The appointment of Committee members from each university should be at the absolute discretion of that university.

Both universities are equally responsible for the programme, but all students admitted will have one *home* university (the university in which their principal/initial enrolment has taken place) and one *host* university (the university in which they will reside for a specified period in order to advance their PhD studies). Each student will have a supervisory panel of three; of whom the Principal Supervisor will be from the *home* university, the Co-Supervisor will be from the *host* university, and the third will be appointed from either university in order to offer special expertise in the student's area of study.

It will be mandatory over the period of candidature for the student to reside for at least one semester in the *host* university and to take at least one PhD (advanced level) course (typically of 26 hours of class instruction) in the *host* university. The course can be one which is currently offered at postgraduate level by either university or one specially designed for this PhD program (a course of specified reading, for example, designed by the relevant supervisor to meet the student's particular needs). This course should be formally assessed by examination or assignment in a manner consistent with the regulations of the relevant university.

Responsibility for all expenses associated with the program, including fees and other charges levied by the *home* university, rests totally with the individual student unless otherwise covered by a scholarship. The Supervisor in the *home* university must undertake to provide each enrolled student with the facilities and resources necessary to carry out the research component of the PhD program in

a manner consistent with that university's current policies regarding the provision of resources for PhD studies. The Co-Supervisor in the *host* university will, however, take responsibility to ensure that the student is also provided with the necessary infrastructure for research and other work undertaken during the period of residency in the *host* university, again consistent with that university's current policies regarding the provision of resources for PhD studies. Given the joint nature of the program the Co-Supervisor in the *host* university will also work to integrate the visiting student into the existing network of relevant PhD students in the host School or Department.

At completion of the program the student will be awarded a single *testamur* recognizing both universities. The *testamur* will state the collaborative nature of the program and the area of study (PhD in Behaviour and Health). The *testamur* will be in English.

### DESCRIPTION OF THE PROGRAMME

The individual student's study and research plan will be formulated through collaborative discussions between the candidate and prospective supervisors, depending on the area of research and the candidate's individual requirements and wishes, and formally endorsed by the Academic Program Committee.

#### Areas of study

The PhD Program in Behaviour and Health will cover a wide range of potential areas of study reflecting existing and developing research programs in the collaborating universities. The objectives are to:

- Provide students with a rich research environment based on access to health research facilities and projects in contemporary areas of knowledge and practice in health research; and
- Create synergies through collaboration which will offer students opportunities not immediately available within single research environments.

As a guide the following areas of current research activity, and of potential complementarities, will be immediately available to participating students in the joint program:

ANU Behaviour and Health	NTNU Behaviour and Health	Possible Complementarity
Adolescent stress and health	Adolescent stress and health	✓
Children's lifestyle and health	Lifestyle and health	✓
Measurement of stress in children and adolescents	Measurement of stress in children and adolescents	✓
Occupational stress	Health in the "new" work life	✓
Type A behaviour and cardiovascular disease	Cardiovascular health	✓
Coping with cancer	Survivors of cervix cancer, Quality of life in cancer patients	✓
	Health promotion research	



	Public health research	
Measurement of stress		
Substance use and abuse		
Eating disorders	Anorexia nervosa research	✓
Adolescent attachment and health		
	Disability research	
	Self-damage and suicide	
Clinical neuropsychology	Brain dysfunction and health	✓
	Epidemiology: The Nord-Trøndelag health study (HUNT)- population study. National quality registers in Myocardial Infarction and Stroke Prevention	
	Exercise as treatment/prevention strategy	
	"Perception and communication of life and health threats" "Long term health" "Resilience, vulnerability, risk and protective factors"	
	"Healthy organizational change",	
	"Good health interventions for work life improvement	
	"Eustress"	
	"Prevalence of depressive and anxiety disorders in the normal population ", "Treatment of anxiety and depression with cbt and metacognitive therapy"	
	"Darwinian medicine and evolutionary psychopathology"	

### Objective of the PhD Programme in Behaviour and Health

The Program provides the basis for an independent, creative and critical perception of one's own and others' research, as well as providing practice in communicating research results in academic and other forums, and applying the results of research to a wide range of both clinical and policy applications.

### ADMISSION

Admission to candidature in the program will be governed by the rules and regulations applying to the two collaborating universities at any time. Enrolment in the *home* university will therefore be strictly in accord with the requirements of that university for admission generally to PhD study, and the *host* university will accept these requirements.

**For the ANU:**

Admission will rest on possession of an Honours degree at the upper second (IIA) level or better, or possession of a postgraduate master degree from a recognized university, in psychology or a closely related field of study.

**For the NTNU:**

Admission will rest on possession of a 2-year Master's degree from a recognized university or equivalent education, within the fields of Psychology, Health Sciences, Medicine, Human Movement Science or Social Sciences. The applicant must have a weighted average grade of Master's or equivalent education with a grade B or higher in accordance with NTNU's grading system.

Applicants who are unable to meet these criteria may only be admitted if they can successfully argue to the Academic Program Committee that they are in other ways academically suitable candidates for PhD study. For admission to be granted on this basis unanimous agreement of the Committee is necessary.

**Application requirements**

Applicants for admission should carefully consult the respective admission requirements of the chosen *home* university. All applications should be sent to, and processed by the chosen *home* university.

For the ANU, potential applicants should go to: <http://www.anu.edu.au/sas/forms/> - [Admission forms](#) and follow the links through to application/enrolment information and forms.

For the NTNU, potential applicants should go to <http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme> and follow the links through to application/enrolment information and forms.

**Application process**

The Academic Program Committee/Joint Management Committee will consider all applications for admission after evaluation from the relevant school or department. Recommendations for admission will then go either to the Dean of the Faculty of Science (for ANU) or the Dean of the Faculty of Social Sciences and Technology Management or the Dean of Medicine (for NTNU) for approval and subsequent processing through the relevant university systems. At NTNU, the Faculty of Social Sciences and Technology Management is responsible for, and manages this joint PhD programme.

**Decision of admission**

The decision concerning admission, having been based on a collective evaluation of the application, is considered final. Admission to a PhD Programme is then formalised by way of the processes currently in place in wither of the collaborating universities.

**PhD PLAN**

The project plan should emphasize;

- the importance of the topic for the broad understanding of behaviour and health;
- the primary theoretical issues on which the research proposal is based;
- the methodological (and statistical) issues which will need to be addressed in carrying out the research;
- the ethical issues which might arise during the course of the research; and

- the primary outcomes (including publications or presentations to conferences of international standing) which can be expected from the research.

This should be presented as part of the application in a covering document of between 3 and 5 pages.

### **Funding plan**

For applicants who are not fully funded through scholarship schemes, it is normally required that they will give a detailed account of how they will complete the Program without external funding, bearing in mind that successful completion requires international travel. An assessment of this will be made for each candidate upon application and this will be taken into account in the selection process. Applicants are reminded that completion of the program requires between 3 and 4 years of full-time study.

### **Supervision**

Work on the PhD thesis constitutes active research under supervision.

Procedures for selection and conduct of supervision of students enrolled at the ANU as the *home* university will be governed by regulations as set out in <http://www.anu.edu.au/sas/hdr/candidature.php>

And

[http://policies.anu.edu.au/policies/code\\_of\\_practice\\_supervision\\_in\\_higher\\_degrees\\_by\\_research/policy](http://policies.anu.edu.au/policies/code_of_practice_supervision_in_higher_degrees_by_research/policy)

Procedures for selection and conduct of supervision of students enrolled at the NTNU as the *home* university will be governed by regulations as set out in <http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme>.

### **Residency requirement**

A plan for how the residency requirements to the *host* university will be met is to be presented in the application and in the agreement on supervision.

The main intention of the residency requirement is that the candidate is to actively participate in an academic environment at the *host* university.

### **Participation in active research groups internationally**

The cooperating university units in the PhD Programme in Behaviour and Health have a comprehensive network of contacts with both national and international research groups. Candidates are encouraged to participate in these groups in order to establish and make use of the contacts with acknowledged researchers nationally and internationally.

### **ACADEMIC DISSEMINATION**

All candidates participating in the program will be actively encouraged to present the results of their work in appropriate ways, including but not limited to publication in refereed journals of international standard, presentation at both national and international conferences, and similar activities.

### **REPORTING**

The candidate and supervisors will deliver separate annual reports on progress to the Academic Program Committee /Joint Management Committee and continuation of candidature may rest with the satisfactory evaluation of these reports. Candidates and supervisors are also required to adhere to the progress reporting requirements of their respective *home* universities.

### FORMAL ACADEMIC COURSE WORK

Candidates will have access to, and will be expected to take, formal academic coursework components as part of their candidature. This serves to complement the major research component of the candidature and to provide candidates with new perspectives on behaviour and health by exposing them to courses and ideas typically only available in the *host* university.

The minimum requirements are set out in the agreement between the two parties as signed by the ANU on 15/9/11 and by NTNU on 14/11/11. The two parties will offer courses that are consistent with, and complement the areas specified in the table above (see page 3 & 4). The courses offered in this program will be those that are normally available as part of the educational programs of the two respective universities which are part of the agreement to which this document refers, and details of which can be found on the respective course handbooks of each university.

### Examples of courses offered\* in the PhD Program:

(24 units at ANU = 30 credits at NTNU)

At ANU:		
Code	Title	Units
PSYC 4005	Advanced psychological statistics	
PSYC 8104	Health psychology	
PSYC 8102	Psychopharmacology	
PSYC 8303	Nevropsychology and aging	
At the NTNU:		
Code	Title	Credits
<a href="#">HLS8008</a>	Research on health promotion/Positive health research	5
<a href="#">HLS8014</a>	Current Issue	5
<a href="#">HLS8018</a>	Children of the Welfare State	5
<a href="#">KLMED8004</a>	Medical Statistics, Part I	7.5
<a href="#">KLMED8005</a>	Medical Statistics, Part II	7.5
<a href="#">PSY8002</a>	Risk Perception and Risk Communication	10
<a href="#">PSY8003</a>	Multivariate Research Methods	10
<a href="#">PSY8005</a>	Human Psychophysiology: High-Density EEB Analysis	10
<a href="#">PSY8006</a>	Introduction to Structural Equation Modelling (with MPlus)	10
<a href="#">SARB8008</a>	Ethnicity and diversity	5
<a href="#">SARB8010</a>	Social exclusion	5
<a href="#">SMED8002</a>	Epidemiology II	7.5
<a href="#">SMED8004</a>	Introduction to Research	5
<a href="#">SMED8005</a>	Communication of Science	3

\* There may be changes in this index. Please contact ANU or NTNU for updated information.

### THESIS PRODUCTION, SUBMISSION AND EXAMINATION

The Joint Academic Committee/Joint Management Committee will, on recommendation from the supervisors and/or departments, approve the thesis to be submitted for external examination. In accordance with the agreement between the two universities, the specific process of examination will be consistent with the rules and regulations of the home institution as set out in § 3.1 in the agreement.

The form which the thesis takes, and the methods of assessment and examination, will be determined by the rules governing thesis production, submission and examination which hold for the *home*

university at any time. Independent of form, the thesis will be of an academic standard consistent with that required in the discipline as evidenced by contemporary publications in refereed journals of high international standing.

Appointed supervisors may not be members of the assessment committee or administrate its activities. No restrictions may be placed on a PhD thesis being made publicly available.

**For the ANU:**

For the ANU as home university this information may be found at

<http://www.anu.edu.au/sas/hdr/thesis.php> and

[http://policies.anu.edu.au/guidelines/research\\_theses\\_submission\\_and\\_examination\\_information\\_for\\_higher\\_degree\\_research\\_students/guideline](http://policies.anu.edu.au/guidelines/research_theses_submission_and_examination_information_for_higher_degree_research_students/guideline)

**For the NTNU:**

For more information, *The Regulations for the philosophiae doctor degree (PhD) at the Norwegian University of Science and Tehnology (NTNU)* may be found at <http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme/regulations>.

For the NTNU as home university more information may also be found at

<http://www.ntnu.edu/svt/phd-programme>.

## **HØGSKOLEN I TELEMARK (HiT)**

### **Avdeling for teknologiske fag**

Bachelor i ingeniørfag, Master i teknologi og PhD.-utdanning

Adresse: Kjølnes Ring 56, 3916 Porsgrunn

Telefon: 35575000

Telefaks: 35575401

Høgskolen i Telemark, Avd. for teknologiske fag består av følgende enheter:

-Institutt for Prosess-, Energi- og Miljøteknologi

-Institutt for Elektro, IT og Kybernetikk

Avd. for teknologiske fags forsknings-, utviklings- og dr.gradsutvalg (FUDU) skal være rådgiver for dekan i spørsmål som angår forskning og Ph.D.-utdanning. Dette inkluderer også behandling av søknader om opptak til Ph.D.-studiet samt studieplaner for Ph.D.-studiet. Utvalget har følgende sammensetning:

Professor Morten C. Melaaen (leder)

Professor Rune Bakke

Professor Bernt Lie

Førsteam. David Di Ruscio

PhD.stipendiat Elin Fjeld

Masterutdanningen ved Høgskolen i Telemark er et 2-årig påbygningsstudium for studenter med eksamen fra 3-årig bachelorutdanning i ingeniørfag eller tilsvarende.

Mastergradsutdanningen har i dag 3 studieretninger; Energi- og miljøteknologi, Kybernetikk og Industriell IT og Prosessteknikk. Studiene vektlegger i særlig grad en integrert forståelse av fagområdene innen kjemi/maskin/automatisering. Et utstrakt samarbeid med industrien har høy prioritet i utdanningen. Det er i studieåret 2009-2010, 18 Dr.ing./Ph.D.-stipendiater.

### **Generelt om PhD.-studiet**

PhD.-studiet ved HiT gjennomføres i henhold til den inngåtte intensjonsavtalen med NTNU. Dette betyr i hovedsak at HiT gjennom sitt PhD.-utvalg søker utvalget ved NTNU om godkjenning av studieopplegg for sine stipendiater. I henhold til intensjonsavtalen vil vitenskapelig personell ved masterutdanningen i teknologi ved HiT godkjennes som hovedveiledere / medveiledere.

Residensplikten ved HiT er som for NTNU satt til et år. Studiet er lagt opp med en angivelse av fagets belastning i antall studiepoeng. Et normalt studieår er 60 studiepoeng.

Fagområdet for avhandlingen vil normalt ligge innenfor de forsknings- og utviklingsoppgaver som foregår ved instituttene. Nærmere orientering om aktuelle fag er gitt under avsnittene om de enkelte institutter.

Dr.ing./PhD.-studiene ved HiT er basert på at fag kan kombineres fra forskjellige universiteter/høgskoler, da i særlig grad HiT - NTNU, men også andre er aktuelle som f.eks. UiB og UiO.



V er våsemester  
H er høstsemester

Se forøvrig hjemmesiden til doktorgrds-/Ph.D.-utdanningen HiT/NTNU under følgende adresse:  
<http://www2.hit.no/tf/doktorgradsutdanning/>



## **INSTITUTT FOR PROSESS-, ENERGI- OG MILJØTEKNOLOGI**

Professor Rune Bakke

Professor Dag Bjerketvedt

Professor Klaus Joachim Jens

Professor Morten Chr. Melaaen

Professor II Gisle G. Enstad

**Professor II Dag Eimer**

Førsteam. Marianne S. Eikeland

Førsteam. Randi T. Holta

Førsteam. Mladen Jecmenica

Førsteam. Britt Halvorsen

### **Avhandling**

Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet, samarbeidspartnere Tel-Tek og industrien. For tiden arbeides det innenfor forskningsområdene:

- Pulverteknologi
- Strømningsprosesser
- Prosessutstyr og flerfasestrømning
- Membranteknologi
- Renseteknologi
- Forbrenning og energiteknikk
- Gassteknologi

### **Pulverteknologi**

Hovedaktivitetene i inneværende år er:

- Pulverflyt i siloer
- Simulering av gass/faststoff strømning og eksperimentell verifisering
- Utvikling av metoder og instrumenter for karakterisering av pulver
- Pneumatisk transport
- Segregering
- Kontinuerlig blanding
- Vindsikting
- Luftrenner
- Avstøving

### **Strømningsprosesser**

Arbeidet innenfor dette området er innrettet mot CFD-analyser (Computational Fluid Dynamics) av strømningsprosesser som er relevante for prosessindustrien. Dette innebærer utvikling av metoder, modeller og programvare sammen med eksperimentell verifisering. Tema for avhandlingen kan være studie av strømningsmønster, blanding, varme- og masse-transport, kjemisk reaksjon og flerfase prosesser innenfor reaktorer og prosessenheter eller studie av spredning, eksplosjoner og branner i forbindelse med gassfareanalyser.

### **Prosessutstyr og flerfasestrømning**

Forskningsaktiviteten er hovedsakelig rettet mot

- CFD simulering
- Flerfase strømning
- Kjemiske reaktorer
- Varmeteknisk utstyr
- Roterende maskineri
- Rørsystemer

Forskningen er både basert på eksperimentalstudier og teoretiske analyser. Moderne måleteknikker, f.eks. laserteknikk og gammamåling anvendes. Numeriske verktøy blir anvendt i stor utstrekning for å gjennomføre de teoretiske analysene. For rørsystemer vil analysene ofte være endimensjonale. For annet prosessutstyr blir CFD (Computational Fluid-Dynamics) anvendt, og dermed blir flerdimensjonale effekter analysert. Både enfase og flerfase fenomener sammen med kjemiske reaksjoner, masse- og varmetransport studeres. Forskningsaktiviteten bidrar til at prosessutstyret blir optimalisert mer energieffektivt, sikrere og utslipp til miljøet blir redusert.

### **Membranteknologi**

Forskningen innen membranteknologi setter i særlig grad fokus på sammenhengen mellom polymere membraners struktur, materialegenskaper, separasjonsegenskaper og holdbarhet. Aktiviteten er sterkt industrirettet og flere prosjekter er knyttet opp mot internasjonalt samarbeid. Områdene for membranforskningen er idag som følger:

- Gass separasjon med polymere materialer; både ved hjelp av tette membraner (løselighet-diffusjons prinsippet), og (micro)porøse membraner anvendt som gassvæske kontraktorer for absorpsjon eller desorpsjonsprosesser. Enkelte prosjekter fokuserer også på membranseparasjon i vandige løsninger.
- Undersøkelser av materialegenskaper hos polymere membraner (strukturelt/kjemisk/- fysikalsk) er en integrert del av membranforskningen (karakterisering og testing av separasjonsegenskaper).
- Prosess simuleringer for (integreerte) membranløsninger og moduldesign

### **Renseteknologi**

- Prosessutvikling for gass, vann- og avløpsrensing
- Modellering av rensprosesser og restproduktteknologi
- Bioprosesser i ulike industrielle sammenhenger
- Grunnleggende biofilmstudier
- Membraner i biologiske prosesser

### **Forbrennings og energiteknikk**

Forskningsområdet er i hovedsak rettet mot:

- Gasseksplosjoner og teknisk sikkerhet
- Alternative brensel, energigjenvinning
- Hydrogen
- Miljøkonsekvenser ved forbrenning

Forskningsaktiviteten omfatter, teoretiske analyser og eksperimentelle undersøkelser. Eksperimentelle undersøkelser gjøres forsøk i vårt labratorium, på forsøksfelt og i industriprosesser. Numeriske analyser slik som CFD er viktig verktøy. Det vitenskapelige arbeidet utføres i nært samarbeid i nært samarbeid med aktører i næringslivet og offentlig virksomhet.

### **Gassteknologi**

- Teknologi for fjerning av CO<sub>2</sub> fra røykgass.
- CO<sub>2</sub> håndtering
- Gasskraft
- Hydrogen som energibærer
- Biogass / naturgass
- Teknisk sikkerhet

## **INSTITUTT FOR ELEKTRO, IT og KYBERNETIKK**

Professor Svein Thore Hagen

Professor. Bernt Lie

Professor Saba Mylvaganam

Professor. Magne Waskaas

**Professor Bjørn Glemmestad**

**Professor II Ole-Morten Midtgaard**

## **Professor II Kim Esbensen**

Professor emeritus Rolf Ergon  
Førsteam. Maths Halstensen  
Førsteam. David Di Ruscio

### **Avhandling**

Avhandlingen vil normalt ha tilknytning til de forsknings- og utviklingsarbeider som foregår ved instituttet. For tiden arbeides det innenfor områdene:

- Systemidentifikasjon
- Prosessregulering
- Feildeteksjon/operatørstøtte
- Prosessmåleteknikk og sensorikk
- Kjemometri

### **Systemidentifikasjon**

Metoder for identifikasjon av dynamiske systemmodeller ut fra registrerte inn-ut-signaler, og anvendelse av slike modeller i industriell sammenheng.

Multivariat kalibrering av dynamiske systemer, dvs. metoder for estimering av ikke-målte eller sjelden målte prosessvariabler, typisk produktkvaliteter, vha. systemidentifikasjon, og anvendelse av slike metoder i industriell sammenheng.

### **Prosessregulering**

Arbeidet omfatter modellering av prosesser i kjemisk og fysikalsk industri, og anvendelse av moderne reguleringsteori til å styre disse.

- Utvikling av dynamiske modeller for prosesser og prosessavsnitt
- Modelltilpasning
- Multivariabel og ulineær modellbasert regulering
- Desentralisert regulering
- Robust regulering

### **Feildeteksjon/operatørstøtte**

Området omfatter:

Feildeteksjon av dynamiske prosesser:

- Matematisk og regelbasert modellering av sammenhenger mellom prosessens tilstands-variabler og kvalitetsparametre
- Estimeringsteknikk og kunnskapsbaserte metoder for deteksjon av feil i prosess, måle-utrustninger, styresystem eller operatørfeil
- Operatørstøttesystemer
- Rådgiving til operatør basert på måling, estimering, kunnskapsregler og utstyrsdatabase
- Operatør - prosess - kommunikasjon

### **Prosessmåleteknikk og sensorikk**

Prosessmåling er viktig for optimal regulering og overordnet styring i industrielle prosesser.

Emnet inneholder integrering av kunnskaper rundt sensorer, signaler, modell, system, datalogging, programmering og presentasjon (som vi kaller S2MSDP2 vinkling i prosessmåling og sensorikk) av måledata hvor fokus blir på dagens kunnskapsnivå. Mikrosensorikk inkluderer rask utvikling i de siste årene som har ført til industrielle anvendelser.

Automatisering, integrering, forstyrrelser, feil-deteksjon og registrering samt fjernmålesystemer og datainnhenting er en del av stikkordene tilknyttet prosessmåling. For å ha den nødvendige bredde, betraktes medisinske målinger som en del av overvåking av fysiologiske prosesser og vi er åpne for bidrag av kunnskaper fra denne teknologi innenfor emnets omfang.

Aktuelle FoU-aktiviteter/satsningsområder:

Mikrosensorikk i prosessindustrier, Gassdensitetsmåling og deteksjon gasslekkasje, Multi-Sensor Data Fusion (MSDF), Måling og analyse av miljøparametre, Multi-Interface nivåmåling vha. MSDF, Hydrosykloner – måling for optimal styring, Dielektrisk spektroskopi, Mikrobølge-, optikk- og

ultral lydteknologi, MSDF i medisin, Mikrosensorikk, Tverrfaglig samarbeid og Forsøk med nye læringsmetoder og samarbeid med miljøer som jobber med nye læringsmetoder.

### **Kjemometri (multivariat dataanalyse)**

Forskningen kan både basere seg på eksperimentelle studier - med tilhørende dataanalyse - såvel som metode og softwareutviklings- og implementasjonsoppgaver eller analyse av dataset fra eksterne akademiske samarbeidspartnere, prosjektpartnere eller fra industri-sponsorer (dr.ing /Ph.D. stipendier). Kjemometrisk FoU omfatter for tiden fag innen:

- Teknologisk anvendt kjemometri
- Videregående multivariat kalibrering
- Akustisk kjemometri
- Multivariat bildeanalyse (MIA/MIR)
- Multivariat teksturbeskrivelse (Mix)
- AMT (Angle Measure Technique)
- Parallele koordinater
- PPM (Plant-wide Process Monitoring)
- 3-way data decomposition (N-way)

Arbeidet er organisert i "Kjemometrisk Forskningsgruppe" som består av alle aktive Ph.D., doktorgrads- og hovedoppgavestuderende med felles - i tillegg til individuell kjemometrisk veiledning.

## ***PHD.EMNER VED HiT***

### **PULVERMEKANIKK**

#### **Mechanics of Particulate Solids**

Faglærer: Prof. II Gisle G. Enstad

Uketimer: Høst: 4F- 4Øs- 8D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: O Karakter: TEØ

Faget undervises annet hvert år. Det forutsettes kunnskaper tilsvarende HiT fagene "pulverteknologi I og II". Faget vil gi en videregående behandling av begreper innen pulvermekanikk. Videre vil beregning av spenninger i siloer bli behandlet og gjennomgåelse av målemetoder innen pulvermekanikken.

Obligatoriske øvinger vil omhandle måling av pulvermekaniske egenskaper. Spesiell vekt vil bli lagt på direkte og indirekte metoder å måle de partikulære materialers flyteegenskaper. Rapporten fra disse øvingene vil telle som en del av den endelige karakteren.

Pensumlitteratur:

Utvalg fra bøker og tidsskriftartikler.

### **BIOENERGITEKNIKK**

#### **Bioenergetics**

Faglærer: Professor Rune Bakke

Uketimer: 2F- 4Ø- 14D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

The bioenergetics and its thermodynamic foundation in microbial processes is the focus. Biochemical transformation in water and waste treatment systems are used as case studies to gain insight in fundamental principles as well as to learn to handle the analytical tools available. The flow of energy in biological systems, energy and entropy balances, exergy, respiration, biosynthesis and active transport will be covered. Calculation of thermodynamic properties of mixtures of gas and liquid, based on theoretical and empirical models. Emphasis is on understanding the molecular interactions in classical systems. Results from statistical thermodynamics connect the classical thermodynamics and molecular properties. Topics included; thermodynamic properties from volumetric data, intermolecular forces, corresponding states and osmotic systems, fugacities in gas mixtures, excess functions and activity coefficients.

**Pensumlitteratur:**

- A.L. Lehninger: Bioenergetics, London 1973, s. 1-95; 122-145; 191-207.  
 J.M. Prausnitz, R.N. Lichtentaler, E.G. de Azevedo: Molecular. Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria, 3rd ed., London 1999, S. 31-54, 57-113, 123-189, 213-297.  
 Franklin M- Harold: The Vital Force: A Study of Bioenergetics, USA 1986, s. 29-55.  
 J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott: Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 5th ed, McGraw-hill 1996, s. 315-356, 366-410.

**BiOFILM PROSESSER****Biofilm Processes**

Faglærer: Professor Rune Bakke

Uketimer: 1F – 1Ø – 12D = 10 stp.

Øvinger: F Eksamen: TE

The course covers the fundamentals of biofilm process. Topics covered include: (1) Introduction: (1) Biofilm process analysis; (2) Physical and chemical characteristics of biofilm; (3) Energetics and Stoichiometry; (4) Biofilm processes; (5) Kinetics of microbial transformation; (6) Transport phenomena; (7) Physiological ecology.

Pensumliste: (343 pp)

- Characklis W.G. & Marshall K.C. (eds), Biofilms, John Wiley, New York, NY /1990, kap.1-2  
 4, 6, 7-10, til sammen 339 s., Bakke R., Kommedal R. and Kalvenes S., Quantification of biofilm accumulation by an optical approach., . Microb. Meth., 44, pp 13-26. / 2001.s.13 – s.26, Bakke R., M.G. Trulear, J.A. Robinson, and W.G. Characklis, Activity of *Pseudomonas aeruginosa* in biofilms: steady state., Biotechnol. & Bioeng. 26:1418-1424./ 1984, s.1418 – s. 1424, Bakke R. and P.Q. Olsson., Biofilm thickness measurements by light microscopy, J. Microb. Meth., 5.: 93-98/1986, s. 93 – s. 98

**KONVEKTIV VARME- OG MASSETRANSPORT****Convective Heat and Mass Transfer**

Faglærer: Professor Morten Chr. Melaaen

Uketimer: = 3F – 4Ø – 10D = 20BT/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år.

Faget omhandler varme- og massetransport ved konveksjon. Konserveringsligningene både for elliptiske og paraboliske problemer blir gjennomgått. Impuls og varmeovergang for laminære og turbulente strømninger blir modellert og diskutert. Masseovergang blir analysert. Tvungen og fri konveksjon blir studert. Varmeveksler design inngår. Noen flerfase temaer er inkludert. Til slutt vil forskjellige numeriske løsningsteknikker bli forklart, og datamaskinøvinger vil bli gitt. I tillegg til datamaskinøvingene vil det bli gitt regneøvinger.

Pensumlitteratur:

- W.M. Kays and M.E. Crawford, "Convective heat and mass transfer", third edition, 1993.  
 s.1-540  
 S.V. Patankar, "Parabolic systems: finite-difference method I", editors Minkowycs, Sparrow, Schneider and Pletcher, Handbook of numerical heat transfer, John Wiley & Sons, New York, s.89-115  
 S.V. Patankar, "Elliptic systems: finite-difference method I", editors Minkowycs, Sparrow, Schneider and Pletcher, Handbook of numerical heat transfer, John Wiley & Sons, New York, s.215-240  
 A. Valle, "Multiphase pipeline flows in hydrocarbon recovery", editors Hewitt and Delhay, Multiphase science and technology, s. 1-139, vol.10, no.1, 1998.

**VIDEREGÅENDE STRØMNINGSPROSESSER****Advanced Fluid Flow Processes**

Faglærer: Professor Morten Chr. Melaaen og gjesteforelesere

Uketimer: Høst: 3F- 4Øs- 10D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år, neste gang høsten 2009. Det forutsettes kunnskaper tilsvarende HiT faget "Strømningsanalyse med CFD". Faget er innrettet mot fordypning innenfor modellering og numerisk analyse av strømningsdynamiske prosesser som er relevant for prosessindustrien. Det vil bli gitt videregående analyse av 1) numeriske metoder 2) turbulensmodeller og 3) modeller for flerfaseprosesser. Integrerte strømningsdynamiske modeller for flerfase kjemiske reaktorer vil bli gjennomgått.

Frivillige øvinger med bruk av datamaskin.

Pensumlitteratur:

Forelesningsnotater og utvalg fra bøker og tidsskriftartikler.

## **FEILDIAGNOSE I DYNAMISKE SYSTEMER**

### **Fault Diagnosis in Dynamic Systems**

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 4F- 4Øs- 8D = 20Bt/12stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises etter behov.. Det forutsettes kunnskaper tilsvarende HiT-fagene Prosessmodellering, Prosessregulering, Tilstands- og parameter-estimering,

Tilstandsovervåking og feildeteksjon. Emnet er rettet mot forskjellige metoder for feildiagnose i dynamiske systemer basert på analytisk redundans, systemidentifikasjon og ekspertsystemteknikker.

Frivillige øvinger med bruk av datamaskin.

Pensumlitteratur:

Forelesningsnotater og utvalg fra bøker og tidsskriftartikler.

## **MASSE- OG VARMETRANSPORT I PROSESSUTSTYR**

### **Mass- and Heat Transfer in Process Equipment**

Faglærer: Professor Morten Chr. Melaaen

Uketimer: Vår: 3F- 4Øs- 10D = 20Bt/12stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år. Det forutsettes kunnskap tilsvarende HiT fagene "Prosessutstyr og modellering", "Strømningsanalyse med CFD". Matematisk modellering av forskjellige typer prosessutstyr blir gjennomgått. Sentralt er modellering av varmeteknisk utstyr, kjemiske reaktorer, roterende maskineri og rørsystemer. Både enfase og flerfase, laminær og turbulent strømning med og uten kjemiske reaksjoner studeres. Modellene inkluderer energitransport ved konduksjon, konveksjon og stråling. Løsning av de matematiske modellene ved hjelp av numeriske teknikker (CFD, Computational Fluid Dynamics) blir presentert og det legges vekt på anvendelse av disse teknikkene på industrielt viktig prosessutstyr. Behandling av komplisert geometri ved bruk av kurvelineære koordinater blir gjennomgått. Datamaskinkoder tilgjengelig brukes i undervisningen og i øvingene.

Frivillige øvinger. Noen med bruk av datamaskin.

Pensumlitteratur: Forelesningsnotater og utvalg fra bøker og tidsskriftsartikler.

## **VIDEREGÅENDE MULTIVARIAT DATAANALYSE**

### **Advanced Multivariate Data Analysis**

Faglærer: Førsteamanuensis Maths Halstensen og gjesteforelesere

Uketimer: Vår: 2F- 2Øs- 4D = 10stp.

Øvinger: Frivillige øvinger og praktiske forsøk, Karakter: TE

Faget tilbys etter behov. Faget forutsetter grunnleggende kunnskaper innen multivariat dataanalyse: PA3994 & PA4094 (HIT) el. likn. Faget omfatter utvalgte fag innen (men ikke nødvendigvis begrenset til):

Multivariat kalibrering - videregående teori

Akustisk kjemometri

AMT (Angle Measure Technique)

3-way data decomposition (N-way)

Prosess overvåkning (Projection of Latent Structures, 2PLS)

OPLS orthogonal Partial Least Squares Regression

Wavelet transform

Fourier transform FT, Fast fourier transform FFT

Validering av regresjonsmodeller

Pensumlitteratur:

Utvalg fra nyere aktuelle bøker, tidsskriftsartikler og Dr.grads avhandlinger o.a.

Martens & Næs: Multivariate Calibration, Wiley.

Ifeachor, Jerwis "Digital Signal Processing

## VIDEREGÅENDE MEMBRANTEKNOLOGI: INDUSTRIELLE ANVENDELSER INNEN MILJØ OG ENERGITEKNIKK

Advanced membrane technology: industrial applications in energy and environmental engineering

Faglærer: NN

Uketimer: Vår: 2F- 2Øs- 6D = 12Bt/2,7,5 STP

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget tilbys annet hvert år.

Faglig forutsetning for emnet er kunnskaper innen grunnleggende polymerkjemi og membranteknologi.

Mål: Faget tar sikte på å gi en oversikt over membranprosesser som er anvendt i industri og rensing av avløpsvann. Masseoverføring og transportmekanismer vil utdypes for utvalgte membranprosesser.

Innhold: Transport av gasser (ideelle, ikke-ideelle) gjennom polymere materialer; betydning av løselighet og diffusjon, polare, ikke-polare systemer. Rene og blandede gasser. Polymerens struktur, fysikalske data og materialeegenskapers innflytelse på transport. Interaksjoner mellom gass og polymer. Nedbrytningsmekanismer. Aldring av polymere. Polymerers egnethet som membranmateriale for separasjon av gasser og flyktige hydrokarboner sett i lys av ovenstående.

Pensumlitteratur:

Utvalgte avsnitt fra følgende bøker:

Membrane Technology: Applications to Industrial Wastewater Treatment, Caetano, A., De Pinho, M. N., Drioli, E. and Muntau, H. (eds.), Kluwer Academic Publishers, 1995

Membrane Technology in Chemical Industry, Nunes, S.P. and Peinemann, K.-V. (eds.), Wiley-VCH, 2001

Wesselingh, J.A. and Krishna, R., "Mass Transfer", Ellis Horwood, 1990

Utvalgte artikler.

## VIDEREGÅENDE FORBRENNING

### Advanced Combustion

Faglærer: Professor Dag Bjerketvedt

Uketimer: Vår: 4F- 4Øs- 8D = 20Bt/12 stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

Faget undervises annet hvert år.

Det forutsetter at kandidaten har grunnleggende kunnskaper innen forbrenning tilsvarende HiT-faget "Forbrenning og teknisk sikkerhet". Faget omhandler fundamentale aspekter ved forbrenning og forbrenningsteori. Konserveringsligningene og reaksjonskinetikk blir behandlet. Fenomener som forblandede flammer, diffusjonsflammer, dråpeforbrenning, eksplosjoner, detonasjoner, tenning, turbulent strømming, turbulent forbrenning og forbrenning av fastbrensel blir gjennomgått.

Pensumlitteratur:

Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

## PNEUMATISK TRANSPORTAV PULVER

### Pneumatic Transport of Powders

Faglærer: NN

Uketimer: 2F- 1Ø- 8D = 10stp.

Øvinger: F, Karakter: TE

The course will give an understanding of the characteristics of granular materials and their behaviour during pneumatic conveying; the various modes of pneumatic transport system used in industry; selection of pneumatic transport system based on powder characteristics etc. The student will learn various calculation methods available for prediction of system design parameters. The course will also provide a scope for experimental study of pneumatic conveying systems.

Frivillige øvinger.

Pensumlitteratur:

Gas fluidisation Technology; D Geldart; John Wiley & Sons; 1986; Chapt 1, 2 & 3. pp 1-51

Principles of Powder Technology; M. J. Rhodes, John Wiley & Sons; 1990; Chapters 3(pp 35-68), 7(pp143-169) and 8(pp171-192).

Principles of Flow in Disperse Systems; O. Molerus; Chapman & Hall;1993; Chapt 6(133-155).

Handbook of Conveying and Handling of Particulate Solids; Edited by A Levy & H Kalman; Elsevier; Chapt 4(291-435).

Utvalgte artikler..

## **NATURGASSKONVERTERING**

### **Natural Gas Conversion**

Faglærer: Professor Klaus Joachim Jens

Undervisning: 2F-2Øs-4D= 10stp.

Læringsmetode: Obligatoriske øvelser, forelesninger.

Karakter: TE

Faget undervises hvert annet år. Det undervises over ett semester.

Forskningsområde er i hovedsak rettet imot

Katalysator syntese og virkemåte, katalysator karakterisering, metall- og oksid-nanopartikkel syntese, katalysator testing

Forskningen er basert både på syntese av nye typer heterogene katalysatorer og modell katalysatorer for etablerte industrielle prosesser samt testing av disse. Kinetiske studier kan inngå i testingen. I tillegg til bruk av avanserte metoder for å syntetisere nanopartikkel baserte modell katalysatorer står karakterisering av heterogene katalysatorer sentralt. Her vil en typisk bruke gass adsorpsjonsmetoder, spektroskopiske metoder og røntgen stråling baserte metoder som røntgen diffraksjon.

Litteratur:

- Ertl, G; Knötzing, H; Schüdt, F.; Weitkamp, J  
„Handbook of Heterogeneous Catalysis“
- Chorkendorff, I; Niemantsverdriet, J.W.;
- „Concepts in Modern Catalysis“
- Weissmehl, K; Arpe, J;  
„Industrial Organic Catalysis“

## **LINEÆR SYSTEMTEORI**

### **Linear System Theory**

Faglærer: Professor Bernt Lie

Uketimer: Høst: 4F- 3Øs- 5D = 16Bt/10 stp.

Øvinger: O, Karakter: TE

Faget forutsetter gjennomførte fag i lineær algebra og grunnleggende reguleringsteknikk.

Faget tar sikte på å gi en innføring i videregående teori for lineære multivariable systemer med utgangspunkt i tilstandsrombeskrivelse, matrisebrøkbekrivelse, og oversikt over geometrisk teori. Det legges vekt på bevis for de ulike resultater.

Fag er (i) Løsning av ikke-autonome lineære multivariable tilstandsrommodeller tidsvariante og – invariante). Systemer med kontinuerlig og diskret tid betraktes; (ii) Stabilitet for multivariable systemer, inklusive inn-ut stabilitet, intern stabilitet, og bruk av Lyapunovs andre metode for stabilitetsanalyse; (iii) Styrbarhet av lineære systemer; bruk av styrbarhetsmatrise, Gramian, og Popov-Belevitch-Hautus metode. Tilsvarende metoder for oververbarhet. Kalman-dekomponering (kanonisk dekomponering) av lineære systemer. Kalman-dekomponering og transfermatrise; (iv) Matrisebrøk-beskrivelse, kopprime matriser. Lineær algebra-



formulering av kopprime matriser, og numeriske metoder for løsning av slik formulering. Minimal realisering, realisering fra Markov-parametre. Ulike kanoniske realiseringer; (v) Tilstandstilbakekopling og tilstandsestimering. Regulering og følgesystemer. Observere. Tilbakekopling fra estimerte tilstander; (vi) Regulatordesign fra matrisebrøkbekrivelse. Polplassering, regulering og følgesystemer. Implementerbare transferfunksjoner. Modell matching, og lineær algebraformulering av regulatordesign. Nullpunkter og regulatorytelse; (vii) Oversikt over geometrisk teori. Invariante underrom og regulerte invariante underrom. Styrbarhet og detakterbarhet. Forstyrrelsesdekopling og ikke-samvirkende regulering.

Det gis en obligatorisk datamaskinøving, og frivillige regneøvinger.

Pensumlitteratur:

C-T. Chen: Linear System Theory and Design, 3rd edition, Oxford University Press, 1999, s. 1-318.

W.J. Rugh: Linear System Theory, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1993, S. 124-215, s. 258-348.

## SYSTEMIDENTIFIKASJON

### System Identification

Faglærer: Førsteamanuensis David Di Ruscio

Uketimer:: 3F- 4Øs- 6D = 16Bt/10 stp.

Øvinger: O, Karakter: TE

Faget foreleses etter behov. Mål: Faget tar sikte på å gi en grundig innføring av metoder for systemidentifikasjon med hovedvekt på underromsbaserte metoder. Dette er direkte metoder som i stor grad er basert på projeksjonsteori og numerisk robuste metoder fra lineær algebra. Disse metodene vil bli studert i sammenheng med de iterative og klassiske metodene for systemidentifikasjon, dvs. prediksjonsfeil metoder, instrumentelle variable metoder og maksimum likelihood metoden, osv. Faget kan sees på som en brobygging mellom teoriene for systemidentifikasjon av dynamiske systemer og teorier for statisk og multivariat dataanalyse og modellering.

Innhold: Fagene innen lineær algebra, så som QR dekomposisjon, SVD og projeksjonsteori.

Otogonal og oblique-projeksjoner. Regularisering og regresjonsmetoder som prinsippal komponent analyse og regresjon (PCA, PCR) samt partial least squares (PLS). System- og realiseringsteori for dynamiske og lineære stokastiske systemer. Indirekte og direkte metoder for underromsbasert systemidentifikasjon.

Sentrale metoder som CVA, ROBUST-N4SID, MOESP og DSR. Identifikasjon av systemorden.

Identifikasjon i lukket sløyfe-systemer. Utvidelse til bilineære systemer. Rekursive metoder.

Optimalitet og egenskaper ved metodene. Prediksjonsfeil metoder, instrumentelle variable metoder, maksimum likelihood metoden.

Undervisningsform: Forelesninger og øvinger. Det vil bli gitt en prosjektoppgave.

Pensumlitteratur: Utvalg fra bøker og tidsskrifter.

## MAGNETOTERMISKE BEREGNINGER

### Magneto Thermal Calculations

Faglærer: Professor Svein Thore Hagen

Uketimer: Høst: 3F- 4Øs- 6,7 D = 16,7 Bt/10 stp

Øvinger: O, karakter TE

Faget undervises annet hvert år. Det forutsettes grunnleggende kunnskaper innen elektromagnetisme og varmelære. Faget omfatter bruk av Finite Element Method (FEM)-beregninger av forskjellige eksempler innen elektrovarme generelt og induksjonsvarme spesielt. Det legges vekt på design av modeller med bruk av sterkt ulineære materialegenskaper ved løsning av Maxwells og Fouriers ligninger. Det skal brukes egnet dataprogram som først beregner de elektromagnetiske forholdene ved første tidsskritt. Resultatene fra disse beregningene brukes til å finne effektutvikling i hver geometrisk node. Effektutviklingen vil gi grunnlag for en transient termisk beregning som gir temperaturfordelingen i hele geometrien. Den nye temperaturofordelingen vil så gi nye verdier til materialparametrene siden disse kan være sterkt temperaturavhengige. Ved neste tidsskritt vil en så få endrede elektromagnetiske forhold i geometrien.

Obligatoriske øvinger med datamaskin. Frivillige regneøvinger.

Pensumlitteratur: Forelesningsnotater og utvalg bra bøker og tidsskrifter.

## **VITENSKAPSTEORI OG ETIKK**

### **Philosophy of Science and Ethics**

Faglærer: Førsteamanuenser Sven Arntzen / Otto Christenesen

Uketimer: Høst / vår= 1 semester =5 stp

Det kreves ingen spesielle kunnskaper i faget.

Eksamen: Bestått / Ikke bestått

Mål: Give candidates a thorough understanding of the philosophy of science and the development of scientific knowledge, as well as an introduction to the theory of ethics in relation to scientific work. The students should be able to understand and discuss the main perspectives proposed by important philosophers of science on what constitutes scientific knowledge and how it is obtained, as well as relevant ethical questions.

Fagbeskrivelse: Introduction to the philosophy and epistemology of science. Logical positivism and critical rationalism. Deductive and inductive principles. Falsification and experimentation. Limitations of falsificationism. Theories as structures, paradigms, and scientific revolutions. Social construction of scientific knowledge. Anarchistic theories of science. Science and ideology. New experimentalism and Bayesian approaches to the epistemology of science. Introduction to theory of ethics.

Læringsmetode og aktiviteter: Lectures, guided self-study, paper and article writing tasks. Essay

### **Pensumlitteratur:**

1. Monographs: Chalmers, A. (1999). What is this thing called science, Open University Press, Buckingham, UK.
2. Collections of articles:
  - a. Compendium of original articles – one original article from each of the chapters in Chalmers (selected article subject to change annually)
  - b. Compendium of recent articles and book chapters on selected topics, including research ethics.

## **MULTI SENSOR DATA FUSJON - BRUK AV FUZZY LOGIKK OG NEVRALE NETTVERK** **Multi Sensor Data Fusion - Using fuzzy logic and neural networks**

Faglærer: Professor Saba Mylvaganam

Uketimer: Høst og vår: 5F-4Ø-6D = 20Bt/12.5stp.

Øvinger: O, Karakter: TE

Emnet passer for studenter på doktorgradsnivå som ønsker en grunnleggende forståelse for multi sensor data fusjon (MSDF). Emnet omhandler både militære og sivile bruksområder, men mye av forskningen frem til i dag har vært relatert til militære bruksområder. Ikke militære bruksområder blir vektlagt.

Emnet vil gi innføring i generelle MSDF modeller, inklusive fuzzy logikk og nevrale nettverk. Emnet vil også ta for seg en del grunnleggende behov og krav til algoritmer, som skal gjøre studentene i stand til å kunne vurdere eksisterende algoritmer, samt å vurdere andre/nye løsninger for algoritmer til bruk på MSDF problemer.

Fag inneholder blant annet (i) Ulike typer nevrale nettverk, anvendelser og trening av nettverk (ii) Grunnleggende fuzzy set teori og avanserte fuzzy logikk anvendelser, (iii) Multi sensor data fusjon og implementering i praktisk sammenheng.

Faget vurderes etter følgende vektning: 20% øvinger, 30% semesteroppgave (PBL) og 50% skriftlig ”ta med hjem” eksamen med muntlig sluttteksaminasjon.

Deltakelse i et relevant nasjonalt eller internasjonalt seminar er obligatorisk

Pensum litteratur:

C.W. de Silva, *Intelligent Control, Fuzzy Logic Applications*, ISBN 0849379822, CRC Press, 1995, Side 23 til 145

M.T.Hagan, H.B. Demuth, M. Beale, *Neural Network Design*, ISBN 0534943322, PWS-Kent Publishing US, 1996, Side 10.1-10.44, 11.1-11.47, 12.1-12.52, 14.1-14.44

D.L.Hall, J.Llinas, *Handbook of Multi Sensor Data Fusion*, ISBN 0849323797, CRC Press, 2001, Kapittel 1, 3, 4 og 6

R.R. Brooks, S.S.Iyengar, *Multi Sensor Fusion*, ISBN 0139016538, Prentice Hall, 1997 Kapittel 1, 2, 3, 9, 10 og 12

10 Utvalgte og aktuelle, artikler

## MODELLERING FOR REGULERINGSFORMÅL

### Modeling for Control

Faglærer: Professor Bernt Lie

Uketimer Forelesninger/kollokvie : 10 stp.

Øvinger: godkjent semesteroppgave Eksamen: TE

1 semester. Det gis bare undervisning dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har undervisningskapasitet. Det er ingen adgangsbegrensning.

Anbefalte kunnskaper er ”Modellering og simulering av dynamiske systemer ”

Eksamensformen er avhengig av hantall studenter. Det er ingen krav til forkunnskaper.

Læringsmål

Studentene skal kjenne bakgrunnen for mekanistiske prinsipper for modellering av dynamiske systemer (balanselover, transportlover, termodynamiske prinsipper, etc.), spesielle krav som stilles til modeller for on-line anvendelser, og kjenne de vanligste forenklede antakelser. Studentene skal kunne anvende prinsipper og antakelser til å utvikle velformulerte modeller for reguleringsformål, og kunne diskutere bruksområder og begrensninger for modeller.

Faglig innhold

Dimensjonsløse tall og -grupper, og krav til velformulerte modeller. Makroskopiske balanselover. Fundamentale termodynamiske sammenhenger, transformasjoner av størrelser, og valg av tilstander. Termodynamisk likevekt i multikomponent-systemer. termodynamikk, entropiproduksjon, og transportlover. Dimensjonsløse grupper og materiallover. Anvendelser av mekanistiske modeller for reguleringsformål.

Pensumlitteratur:

Stichmaier, J.G. (2002). *Scale-up Engineering*. Pensum: pp. 1 – 203.

Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N. (2002). *Transport*

*Phenomena*, second ed., Wiley, New York. Pensum: pp. 197 – 230, 454 – 486, 726 – 763, + oversikt over transportlover.

Callen, H.B. (1985). *Thermodynamics and an introduction*

*to Thermostatistics, second edition*. Wiley, New York. Pensum: pp. 1 – 202.

Kondepudi, D., Prigogine, I. (1998). *Modern thermodynamics. From heat engines to dissipative structures*. Wiley, New York. Pensum: pp. 333 – 404.

Weiss, M., and Preisig, H.A. (2000). “Structural Analysis in the Dynamical Modelling of Chemical Engineering Systems.” *Mathematical and Computer Modelling of Dynamical Systems*, **6:4**, pp. 325-364.

## MODELLREDUKSJON

### Model Reduction

Faglærer: Professor Bernt Lie

Uketimer Forelesninger/kollokvie : 10 stp.

Øvinger: godkjent semesteroppgave Eksamen: TE

1 semester. Det gis bare undervisning dersom et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt, og dersom instituttet har undervisningskapasitet. Det er ingen adgangsbegrensning.

Anbefalte kunnskaper er ”Modellering og simulering av dynamiske systemer ”

Eksamensformen er avhengig av hantall studenter. Det er ingen krav til forkunnskaper.

Læringsmål

Studentene skal kjenne krav som stilles til dynamiske modeller for on-line anvendelser, f.eks. innen estimering og optimering. Studentene skal kjenne og beherske metoder for å finne approksimative modeller av lav (-ere) orden for komplekse modeller av store systemer. Studentene skal kunne diskutere bruksområder og begrensninger for metodene for modellreduksjon.

Faglig innhold

Oversikt over on-line anvendelser av dynamiske modeller. Relevante tidsskalaer og modellstivhet. Regulær og singulær perturbasjon, kvasistatisk approksimasjon, reaksjoner og reaksjonsinvariante – konsekvenser for modelløsning. Oversikt over lineær algebra, systemteori og vektorrom for lineære dynamiske systemer. Modellbeskrivelser og SVD-baserte approksimasjoner for lineære og ikke-lineære systemer. Krylov-baserte approksimasjoner. SVD-Krylov metoder.

Pensumlitteratur:

Logan, D.J. (1987). *Applied Mathematics. A contemporary approach*. John Wiley & Sons, New York.

Pensum: pp. 34 – 84.

Holmes, M.H. (1995). *Introduction to Perturbation Methods*. Springer, New York. Oversikt.

Ray, W.H. (1969). “The Quasi-steady-state Approximation in Continuous Stirred Tank Reactors”.

*Can. J. Chem. Eng.*, Vol. 47. Pensum: pp. 503-508.

Fjeld, M., Asbjørnsen, O.A., and Åström, K.J. (1974). “Reaction Invariants and their Importance in the Analysis of Eigenvectors, State Observability and Controllability of the Continuous Stirred Tank Reactor”. *Chem. Eng. Sci.*, Vol. 29. Pensum: pp. 1917-1926.

Antoulas, A.C. (2005). *Approximation of Large-Scale Dynamical Systems*. SIAM, Pittsburgh. Pensum: pp. 1 – 388.

## Høgskolen i Narvik

Postadresse: Høgskolen i Narvik, postboks 385, 8505 Narvik  
Besøksadresse: Lodve Langes gate 2, 8514 Narvik

**Telefon: 76 96 60 00**

Telefaks: 76 96 68 10

E-mail: [postmottak@hin.no](mailto:postmottak@hin.no)

Hjemmeside: <http://www.hin.no>

### Generelt

Denne beskrivelsen omfatter den delen av doktorgradsutdanningen ved Høgskolen i Narvik (HiN) som foregår i samarbeid med NTNU. PhD-studenter ved HiN vil formelt bli tilknyttet et av NTNUs fakulteter, og må tilfredsstille de krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder for det aktuelle PhD-program ved NTNU.

For å synliggjøre, stimulere og målrette FoU-aktivitetene ved HiN, er det etablert følgende FoU-grupper med direkte tilknytning til den teknologiske master- og PhD-utdanningen ved institusjonen:

- ◆ Simulering
- ◆ Homogeniseringsteori
- ◆ Industriell teknologi
- ◆ Elektromekaniske systemer
- ◆ Energiteknologi

Innenfor en del aktuelle forskningsområder er det et nært samarbeid med det teknologiske forskningsinstituttet NORUT Narvik AS, som er samlokalisert med HiN.

Majoriteten av doktorgradsarbeidene vil være innen de overnevnte FoU-områder.

HiN har også nært samarbeid med flere internasjonale forskningsmiljøer, med mulighet for forskningsopphold i løpet av PhD-studiet.

### Masterstudiene ved HiN

HiN tilbyr to-årige masterstudier innen flere teknologiområder, og PhD-studiet ved institusjonen har en naturlig tilknytning til disse programmene. Studiene bygger på treårige høgskoleingeniør-/bachelor-utdanninger eller tilsvarende innenfor de relevante fagområder.

Avhengig av faglig bakgrunn har studentene følgende valgmuligheter for å kunne oppnå en mastergrad i teknologi ved HiN:

- ◆ Data/IT
- ◆ Satellitt-teknologi
- ◆ Elektroteknikk
- ◆ Industriell teknologi
- ◆ Ingeniørdesign
- ◆ Integreert bygningsteknologi

### *Data/IT*

Masterstudiet i data/IT er spesielt innrettet mot spilldesign, simuleringer, beregninger og teknisk programvareutvikling. Studiet gir studentene et bredt teoretisk grunnlag innen moderne datateknologi, og en grundig innføring i avansert og effektiv programmering og oppbygging av store avanserte programsystemer. Kandidatene vil være spesielt i stand til å designe og lage tunge tekniske systemer innen dataspill, animasjoner/film, læresystemer, visualisering og virtuell virkelighet.

### *Satellitt-teknologi*

Masterstudiet i satellitt-teknologi gir studentene solide kunnskaper innen telekommunikasjon, jordovervåkning, styring av romfartøy og raketter, samt kunnskaper om det fysiske miljøet i jordens øvre atmosfære og det nære verdensrom.

### **Elektroteknikk**

Masterstudiet i elektroteknikk gir solide kunnskaper innen bl.a. fagområder som datateknikk, signalbehandling, reguleringsteknikk, kraftelektronikk, mikroprosessorteknikk og programmering. Studiet omfatter også arbeid i praktiske, industrirelaterte prosjekter.

### **Industriell teknologi**

Masterstudiet i industriell teknologi gir spesialkompetanse innen moderne produksjonsteknologi med vekt på teknologiens betydning for effektiv og bærekraftig industrivirksomhet både internt i den enkelte organisasjon og i forhold til kunder og underleverandører.

### **Ingeniørdesign**

Masterstudiet i ingeniørdesign gir studentene en forståelse av formgivning og estetisk design i tillegg til dybdeforståelse av matematiske og fysiske prinsipper og metoder i selve designprosessen. Det legges spesiell vekt på geometri og form, produktdesign og designprosesser, styrkeberegninger og analyse, materialvalg, databasert modellering og simuleringer. De viktigste delene av studiet består av teknisk-vitenskapelige beregninger (eng.: *scientific computing*), og anvendt matematikk som benyttes til å løse problemer knyttet til design, geometri og materialteknikk.

### **Integrert bygningsteknologi**

Masterstudiet i integrert bygningsteknologi gir en helhetsforståelse for klimatilpassede bygninger hvor det tas hensyn til så vel utemiljø som innemiljø. Studiet gir en samlet kompetanse som tidligere ble ivaretatt av to profesjoner (byggningsingeniører og maskiningeniører). Det tilbys et bredt fagtilbud innenfor både byggetekniske- og installasjonstekniske fagområder.

### **Generelt om PhD-studiet i teknologi ved HiN**

HiN tilbyr treårig doktorgradsutdanning innen teknologiske fagområder i samarbeid med NTNU. Avhengig av finansiering, kan studiet også tas over fire år, men inkluderer da 25 % pliktarbeid. I en del tilfeller vil doktorgradsarbeidet også kunne gjennomføres i nært samarbeid med næringslivet. Aktuelle tema for en avhandling vil normalt ligge innenfor de forskningsområder som til enhver tid er aktuelle ved HiN. Disse er nærmere beskrevet nedenfor.

Potensielle søkere anbefales å ta kontakt med HiN mht. forskning innen et ønsket område. Områder som kan ha spesiell interesse for Nord-Norge vil bli prioritert. Fastlegging av endelig studieprogram og FoU-områder foregår i nært samarbeid med NTNUs institutter.

Kandidater vil normalt ha sitt arbeidssted ved HiN mesteparten av studietiden.

### **Oversikt over aktuelle emner**

HiN kan tilby en rekke emner på PhD-nivå. I tillegg til disse organiseres det etter behov selvstudier under ledelse av hovedveileder på forskjellige områder. Nærmere opplysninger kan fås ved henvendelse til doktorgradsutvalget ved HiN v/utvalgets leder, professor Per Johan Nicklasson, [pjn@hin.no](mailto:pjn@hin.no), +47 76966401.

Oversikt over noen aktuelle emner på doktorgradsnivå:

Emnenr.:	Emnetittel	Emne- type	H/S	Stp.
	Lineære systemer	PhD		10
	Robust regulering	PhD		10
	Videregående geometrisk modellering	PhD		5
	Petri-net theory and application	PhD		10
	Computer Integrated Manufacturing	PhD		10
DRI 8017	Beregnings- og simuleringsverktøy	PhD		7,5
DRI8027	Biomasse og transport	PhD		5
DRI 8020	Transport processes in cement based materials	PhD		5
DRI 8023	Prestasjonsmåling og styring av forsyningskjeder	PhD		7,5
DRI 8022	Virtuell produksjon	PhD		7,5

### Eksempel på PhD-studieopplegg ved HiN

Et typisk studieopplegg vil være en kombinasjon av fag fra HiN, NTNU og eventuelt andre utdanningsinstitusjoner, og i henhold til de krav som gjelder for det aktuelle PhD-program ved NTNU. Dette kan illustreres ved følgende eksempel innen fagområdet energiteknologi:

Emnenr.:	Emnetittel	Emnetype	Stp.
EP 8301 NTNU	Energi- og klimateknisk modellering	PhD	7,5
EP 8102 NTNU	Systemteknikk	PhD	7,5
EP 8302 NTNU	Termiske systemer	PhD	7,5
DRI 8017 HiN	Beregnings- og simuleringsverktøy	ORD	7,5
<b>Sum totalt</b>			30
<b>Sum PhD-emner (min 20 stp av totalt 30 stp)</b>			22,5

### FoU-områder

#### Simulering

Kontaktpersoner er: Professor Lubomir Dechevsky (gruppeleder), [professor](#) Per Arne Sundsbø eller førsteamanuensis Arne Lakså.

Gruppens aktiviteter omfatter forskning og utvikling av applikasjoner innen matematisk modellering, numerisk simulering og databasert visualisering.

Aktuelle områder:

- Numerisk modellering og simulering av vind- og snøbelastninger rundt bygninger og konstruksjoner.
- Numerisk modellering og simulering av snøskred og snødrift.
- Numeriske modellering av ising på konstruksjoner og installasjoner.
- Geometrisk modellering, [splines](#), [multivariable approksimasjoner](#), [interpolasjoner](#), [datatilpassinger](#), [glatting](#), [data-kompresjon/reduksjon](#).
- [Initial og randverdi problemer, endelige og randverdi elementmetoder for lineære og ikke-lineære operatører og ligninger.](#)
- [Numeriske metoder, algoritmer og beregninger av: multidimensjonal geometri, harmonisk analyse, optimal kontroll, fluid dynamikk](#)
- [Global optimalisering med føringer, variasjonsteknikker med føringer](#)
- [Ikke-parametriske statistiske problem, minimax problemer, Tikhonov regulering av dårlig kondisjonerte inverse problemer](#)

- [Objektorientert programmering, meta-programmering, GPGPU-programmering, wavelet-bibliotek og database](#)

Disponible datamaskinressurser:

- Operativsystemer: Linux, Windows XP, Vista
- Avansert 3D Stereo visualiseringscenter [med kompleks audiosystem, inkludert motion-tracking system, punkt- og laser- skanner, VR-hjelm og VR-hanske](#)

Tilgang til 'Stallo' Hewlett Packard [klynge](#) parallell arkitektur (5632 prosessorer, 60 teraflops) ved Universitetet i Tromsø

FoU-arbeid [for en dr.grad](#) vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av områdene nevnt ovenfor, eller andre aktuelle FoU-arbeider innenfor temaene modellering, simulering og visualisering. [Deler av FoU områdene kan komme fra, og være finansiert av, industrielle partnere.](#)

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretningene integrert bygningsteknologi, data/IT eller ingeniørdesign ved HiN, fra NTNUs Fakultet for Ingeniørvitenskap og teknologi eller Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk, eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.

### ***Industriell teknologi***

Kontaktpersoner: Professor Bjørn Solvang (grupeleder), førsteamanuensis Wei Deng Solvang eller førsteamanuensis Per Åge Ljunggren.

Gruppen har FoU-aktiviteter innenfor to hovedområder: fleksible produksjonssystemer samt produksjons -styring og -ledelse. I tillegg fremhever gruppen et miljøfokus med bærekraftig utvikling innen følgende områder:

- ◆ Styring av forsyningskjeder
- ◆ Havnelogistikk
- ◆ Dataintegret produksjon og virtuell produksjon
- ◆ Menneske-maskin og inter- maskin interaksjon

**Aktuelle FoU-arbeider for en doktorgradskandidat vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av områdene nevnt ovenfor.**

Høgskolen disponerer bl.a. stereolitografiutstyr, en fleksibel produksjonscelle, samt et moderne senter for virtuell produksjon med avansert programvare for simulering. Det kan være aktuelt å knytte doktorgradsarbeider til utnyttelse og praktisk anvendelse av dette utstyret.

Gruppen har et nært samarbeid med lokale/regionale/nasjonale bedrifter, og det kan være aktuelt å videreutvikle dette samarbeidet i forbindelse med doktorgradsarbeider. Videre har gruppen et utstrakt forskningssamarbeid med internasjonale partnere.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretning for industriell teknologi ved HiN, fra NTNUs Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi (spesielt Institutt for produksjons- og kvalitetsteknikk) eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.

### ***Homogeniseringsteori***

Kontaktpersoner: Professor Dag Lukkasen (grupeleder) eller professor Annette Meidell.



Homogeniseringsteori er en forholdsvis ny teori som er forankret i matematikk, fysikk og ingeniørvitenskap. Teorien har vist seg å få stor anvendelse og har medvirket til større forståelse for den fysiske oppførselen til en rekke medier med ekstreme egenskaper (f. eks materialer og væsker), herunder fiberarmerte materialer, nano-materialer, kompositter, lettvekt-strukturer og væskestrømmer i oljereservoarer.

**Aktuelle områder:**

- ◆ Matematikk, modellering av komposittmaterialer og cellulære strukturer
- ◆ Matematiske modeller for varmeledning i fiberkompositter, væskestrøm i porøse medier og homogeniseringsteori
- ◆ Partielle differentiallikninger

**Aktuelle FoU-arbeider for en dr.grad vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av områdene nevnt ovenfor.**

Høgskolen disponerer bl.a. stereolitografiutstyr, avansert DAK-programvare og et moderne visualiseringssenter. Det kan være aktuelt å knytte utnyttelse og praktisk anvendelse av dette utstyret til doktorgradsarbeider.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil variere avhengig av FoU-oppgavene. Normalt forutsettes det at kandidaten har en master-/sivilingeniørgrad med stor fordypning i og interesse for matematikk. I noen tilfeller kan det også være aktuelt å vurdere søkere med annen bakgrunn, spesielt kandidater med god bakgrunn i mekanikk og anvendt matematikk (for eksempel fra studieretning for ingeniørdesign ved Høgskolen i Narvik).

***Elektromekaniske systemer***

**Kontaktperson: Professor Per Johan Nicklasson (gruppeleder).**

Aktuelle områder:

- ◆ Robuste og optimale reguleringsmetoder
- ◆ Ikke-lineær regulering av elektromekaniske systemer
- ◆ Styring av satellitter og satellittformasjoner
- ◆ Elektriske maskiner og kraftelektronikk, energibesparende motordrifter
- ◆ Energikonvertering for fornybare energiressurser.
- ◆ Signalbehandling og signalanalyse
- ◆ Regulering og styring av industrielle prosesser.

Aktuelle tema for et doktorgradsarbeide vil normalt ha tilknytning til ett eller flere av emneområdene nevnt ovenfor, eller aktuelle FoU-arbeider innenfor området elektroteknikk og romteknologi.

Høgskolen disponerer bl.a. et godt utstyrt kraftelektronikklaboratorium, et moderne visualiseringssenter, og et avansert romteknologilaboratorium. Det kan være aktuelt å knytte utnyttelse og praktisk anvendelse av dette utstyret til doktorgradsarbeider.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretningene for elektroteknikk eller romteknologi ved HiN, fra NTNUs Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk innen relevante fagområder, eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.

***Energiteknologi***

**Kontaktperson: Professor Bjørn-Reidar Sørensen (gruppeleder).**

Gruppens aktiviteter omfatter forskning og utvikling innenfor termisk energi (produksjon og distribusjon), energiøkonomisering i bygninger og energioptimalisering av byggeprosesser. Forskningsarbeidet er spesielt rettet mot kaldt klima.

Høgskolen disponerer et godt utstyrt energi- og klimateknisk laboratorium for måling av termiske og atmosfæriske forhold, og disponerer avansert måleutstyr. Laboratoriet er godt utstyrt med tekniske installasjoner for verifisering og uttesting av modeller, komponenter og reguleringsystemer.

**Aktuelle områder:**

- Modellering og simulering av energiprosesser i bygg, varme- og strømningsstekniske prosesser, samt bygningsautomatisering.
- Energieffektivisering av bygninger og industri
- Samkjøring og integrering av varmesentraler med tanke på optimalisering, fleksibel energibruk og miljøgevinster.
- Energioptimalisering ved bruk av behovsstyrt ventilasjon.
- Bruk av energi fra spillvarme/overskuddsenergi, bio og avfall i lokalsamfunn spesielt vinklet mot kalde strøk.
- Tine- og tørkeprosesser for bygge- og anleggsbransjen.
- Småskala nærvarme.

Utdanningsmessig bakgrunn for aktuelle søkere vil kunne variere avhengig av FoU-oppgavene, men søkere med master-/sivilingeniørgrad fra studieretning for integrert bygningsteknologi ved HiN, fra NTNUs Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi eller med tilsvarende utdanning fra innen-/utenlandsk universitet/høgskole, vil være særlig interessante.