

# TVERRFAKULTÆRE STUDIEPROGRAM OG SATSINGSOMRÅDER I SIVILINGENIØRSTUDIET

## STUDIEPROGRAM

### Industriell økonomi og teknologiledelse

Studiet i Industriell økonomi ble innført som en studieretning innenfor sivilingeniørstudiet med opptak i 3. årskurs fra og med studieåret 1985/86.

Fra studieåret 1989/90 ble det opptatt studenter i 1. årskurs. Det utdannes nå sivilingeniører i Industriell økonomi og administrasjon med teknologiretninger innen Energi og miljø, Datateknikk og kommunikasjonsteknologi og Produktutvikling og produksjon. I tillegg har studiet en studieretning Helse, miljø og sikkerhet (HMS) som har eget opptak til 3. årskurs. HMS-studiet kan søkes av sivilingeniører fra alle teknologifakulteter.

### Energi og miljø

Studiet Energi og miljø ble innført i sivilingeniørstudiet med opptak i 1. årskurs fra og med studieåret 1998/99. Studiet i Elkraftteknikk gikk i sin helhet inn i dette studieprogrammet. Et antall studieplasser fra studiet Maskinteknikk, nå Produktutvikling og produksjon, ble avgitt til Energi og miljø.

Studiet Energi og miljø har eget programstyre med representanter fra Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk og fra Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi.

Når det gjelder studiet i 2003/04 og senere studieår, vises til studieplanen for Energi og miljø.

### Materialteknologi

Norske industribedrifter er blant verdens ledende innen framstilling, bearbeiding og anvendelse av lettmetallene aluminium og magnesium. De har produksjons-bedrifter innen de fleste land i Europa og vokser både i Amerika og i Asia. Innen transportsektoren (bil, tog, fly og skip) er det store og voksende interesse for lette konstruksjoner som er miljøvennlige og lette å resirkulere.

Innen verftsindustrien og offshore er vi store brukere av stål og titan til rørledninger, prosessutstyr og konstruksjoner. Disse skal også vedlikeholdes under krevende miljøforhold. Økt anvendelse av solenergi har på få år ført til at norske bedrifter er storleverandører av silisium til solceller.

Plaster og plastkompositter vokser innen mange anvendelsesområder.

Disse eksemplene antyder noen av de områdene hvor mange materialteknologer arbeider og hvor det i dag satses mye på å videreutvikle den norske kompetansen.

Studiet for dem som tas opp på Studieprogram for materialteknologi er lagt opp med grunnleggende tema innen matematikk, kjemi, fysikk og innføringsemner i materialteknologi i de 2 første årene. Fra 3. året velger man etterhvert mer spesialisering/fordypning.

Fordypningsområdene er samlet i følgende 6 fagområder/emnepakker (eksempler):

1. Prosessmetallurgi og elektrolyse (materialframstilling)
2. Keramisk materialvitenskap og funksjonelle materialer (keramer og solceller)
3. Korrosjon og overflateteknologi (beskyttelse og vedlikehold)
4. Kjemisk energiteknologi (nye energibærere)
5. Materialutvikling og videreforedling (nye legeringer og formeprosesser)
6. Materialvalg og design (bildeler)

Også studenter som begynner på studieprogrammene Kjemi- og bioteknologi og Produktutvikling og produksjon tilbys en studieretning i Materialteknologi. Ved Kjemi- og bioteknologi er studieretningen benevnt Materialkjemi og energiteknologi.

Undervisningen og forskningen ved NTNU foregår i et nært samarbeid med SINTEF Materialteknologi og norsk industri. Det er også studentutveksling til utenlandske universiteter og industrier. Gode muligheter for finansiering av dr.gradstudier. Stort internasjonalt kontaktnett.

### Industriell økologi

Industriell økologi er et tverrfakultært studieprogram (studieretning i sivilingeniørstudiet) som vil kunne føre fram til graden sivilingeniør, cand.polit eller cand.scient med spesialisering innen industriell økologi.

Tilbudet er utviklet i samarbeid med større norske bedrifter, forvaltning og ledende utenlandske fagmiljøer. Hovedfokus vil ligge på forståelse og design av teknologiske, økonomiske og samfunnsmessige strukturer med utgangspunkt i industriens miljøutfordringer. Det vil bli gitt undervisning i bl.a. systemanalyse, miljø- og ressursøkonomi, miljø- og sikkerhetsledelse, miljøpolitikk, livsløpsanalyse og bærekraftige energisystemer. Arbeid i tverrfaglige prosjektgrupper vil bli sentralt i studieprogrammet Industriell økologi, med vekt på problembasert læring. Som sivilingeniørstudent tas man opp ved egne studieretninger i Industriell økologi ved de respektive

fakulteter i 3. årskurs. Det vises til ytterligere informasjon ved studieretning Industriell økologi, Studieprogram Bygg- og miljøteknikk, Studieprogram Kjemi- og bioteknologi, Studieprogram Produktutvikling og produksjon, Studieprogram Industriell økonomi og teknologiledelse og Studieprogram Energi og miljø.

### **Prosjektledelse**

Studieprogrammet Prosjektledelse ble vedtatt opprettet 15.12.1999. Studiet inngår som studieretninger i sivilingeniørstudiet ved Studieprogram Bygg- og miljøteknikk, Studieprogram Produktutvikling og produksjon og Studieprogram Industriell økonomi og teknologiledelse f.o.m. 3. årskurs 2000/01. Når det gjelder ytterligere informasjon om Prosjektledelse, vises til studieplanen ved de respektive fakulteter.

### **Geomatikk**

Studieprogrammet Geomatikk ble vedtatt opprettet 29.03.2000. Studiet inngår som studieretninger i teknologistudiet (sivilingeniørstudiet) ved Studieprogram Bygg- og miljøteknikk og Studieprogram Datateknikk f.o.m. 3. årskurs 2000/01. Studenter fra Studieprogram Elektronikk og Studieprogram Kommunikasjonsteknologi vil kunne søke fakultetet om intern overflytting til Studieprogram Datateknikk, Studieretning for geomatikk. Det vises til studieplanen for Fakultet for informasjonsteknologi, matematikk og elektroteknikk og Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi når det gjelder ytterligere informasjon om studiet.

### **Naturressursforvaltning**

Studieprogrammet Naturressursforvaltning ble vedtatt opprettet 13.6.2001. Fakultet for naturvitenskap og teknologi ble oppnevnt som studieprogrammets vertsfakultet

I sivilingeniørstudiet kan studenter ved Studieprogram Geofag og petroleumsteknologi, studieretningene Miljø- og gjenvinningsteknikk og Petroleumsgeofag og ressursgeologi spesialisere seg innen programmet Naturressursforvaltning fra og med 3. årskurs 2002/03.

Følgende spesialemner inngår i programmet:

- TGB4105 Georessurser (obligatorisk i 2. årskurs)
- BI2050 Biologiske ressurser (3. årskurs)
- FY2290 Energiressurser (3. årskurs)
- AAR4220 Fysisk oversiktsplanlegging (4. årskurs)
- Ekspert i team, tverrfaglig prosjekt (4. årskurs)
- SFEL2000 Samfunnsfaglig teori for naturressursforvaltning (5. årskurs)

Studentene vil få ytterligere spesialisering og tverrfaglighet gjennom fordypningsemnet og hovedoppgaven.

## SATSINGSOMRÅDER

### Medisinsk teknologi

Medisinsk teknologi er et av satsingsområdene både ved NTNU som helhet, og Det medisinske fakultet spesielt. Som ledd i dette har Det medisinske fakultetet utarbeidet et emnetilbud bestående av flere emner for sivilingeniørstudiet.

Følgende emner tilbys.

Medisinsk orienterte emner:

- MFEL1010 Medisin for ikke-medisinere
- MOL4010 Molekylærbiologi for teknologer

Teknologisk orienterte emner:

- TTK4160 Medisinsk billedannelse 1
- TTK4165 Signalbehandling med billedannelse
- TTK4170 Modellering og identifikasjon av biologiske systemer

Flere institutter ved Det medisinske fakultet med samarbeidende avdelinger ved St. Olav Hospital tilbyr i tillegg både prosjekt, masteroppgave, og Ph.D. oppgaver i medisinsk teknologi.

Studieretningen Biofysikk og medisinsk teknologi ved Studieprogram Fysikk og matematikk gir en tre års fordypning i medisinsk teknologi, mens emnepakken Medisinsk kybernetikk ved Studieprogram Teknisk kybernetikk gir en noe mindre, to års fordypning med større vekt på teknologiske emner. Arbeidsmarkedet søker også etter sivilingeniører med hovedsaklig teknologiske emnekombinasjoner, men som også har en viss innsikt i medisinsk praksis og hvordan ens teknologi kan anvendes til medisinsk diagnose og behandling. Dette gjelder både for medisinsk teknisk industri, sykehus, og til forskning.

### Anvendelsesorientert datateknikk: IT og helse, Bioinformatikk og IKT i læring

I sin strategiske plan har Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap definert som prioriterte applikasjonsområder "IT og helse", "Bioinformatikk" og "IKT i læring" hvor instituttet vil satse spesielt. I tillegg til de disiplinorienterte (dvs. de rent datateknisk orienterte) emnekombinasjonene vil det under Studieprogram Datateknikk derfor tilbys spesialiseringer innen "IT og helse", "Bioinformatikk" og "IKT i læring". Hvilke studieretninger som kan danne grunnlag for de enkelte fordypningsemnene går fram av tabellen for Studieprogram Datateknikk.

#### Individuell beskrivelse:

##### IT og helse

Helsevesenet er Norges største bransje og en sammenvevd kunnskapsbasert tjenesteyter. Området gir store utfordringer til de fleste sider av informatikken. På NTNU har vi fokus på behandlingsrettede informasjonssystemer og journalsystemer, beslutningsstøtte, datastøttet samhandling, tilgangskontroll, mobilitet, kunnskapsrepresentasjon, intelligente bruker grensesnitt og brukernær systemutvikling. Referanse: Program for helseinformatikk's hjemmeside <http://www.hi.ntnu.no>.

##### Bioinformatikk

Klassisk bioinformatikk har hittil dreid seg mye om mønstergjenkjenning (f.eks. søking i DNA-sekvenser) og klyngeanalyse. Etter hvert som molekylærbiologien utvikler seg vil stadig flere deler av datateknikken være aktuelle. Målet er å forstå stadig mer av hvordan levende organismer fungerer, både når de er friske og når det oppstår sykdommer som kreft eller diabetes.

##### IKT i læring

Dette anvendelsesområdet fokuserer på hvordan IKT kan benyttes for å oppnå bedre læring i ulike situasjoner - fra småbarnstadiet til avansert universitetsnivå. Bedre læring handler om raskere læring, om dypere forståelse, om å nå ut til flere med moderat ressursbruk og om å lære helt nye ting som følge av en ny lærings situasjon.

### Havbrukskybernetikk

Havbruks- og fiskerinæringen vurderes som en av de mest interessante vekstnæringene i Norge. Forutsetningen for veksten er imidlertid at man kan møte de teknologiske utfordringene en slik utvikling innebærer. I denne forbindelse tilbyr Institutt for teknisk kybernetikk i samarbeid med andre institutter ved NTNU emnekombinasjonen Havbrukskybernetikk som er spesielt rettet mot teknologiutviklingen i havbruks- og fiskerinæringen. Studiet innen Havbrukskybernetikk vil gi et solid grunnlag for de som ønsker å engasjere seg i denne næringen. Spesielt vil det være gunstig for de som er interessert i å operere i et tverrfaglig grensesnitt mellom teknologi og marin biologi.

Havbrukskybernetikk er ett av flere fagområder som gir sivilingeniørgrad innen teknisk kybernetikk og er generelt definert som:

*Anvendelse av kybernetiske metoder (d.v.s. systemteori, matematisk analyse, reguleringsteknikk, datateknikk, instrumenteringsteknikk og mekaniseringsteknikk) i fiskeriteknologi, havbeite og havbruk.*

Mer spesielt kan en si at HK omfatter:

- Matematisk/numerisk modellering av havprosesser, f.eks. hydrodynamikk, næringsalter, plante- og dyreplankton, fiskepopulasjoner og fiskeatferd.
- Databasert instrumentering og biotelemetri, f.eks. oceanografisk instrumentering, bildebehandling av kamera-generert informasjon, instrumentering og fjernmåling fra fisk.
- Kybernetiske metoder for havbruk i større områder, f.eks. områder som ikke er begrenset av merder.
- Styring av fisks atferd, f.eks. i sammenheng med oppdrett eller gjenfangst i åpne systemer.
- Automatisering ombord i fiskefartøy, i fiskeforedlingsindustri og i havbruk ved bruk av moderne instrumentering, mekanisering og datastyring.
- Modellbasert operasjonsplanlegging og ledelse av fiskeflåte.

De emnene det tradisjonelt undervises i ved Institutt for teknisk kybernetikk, vil naturlig danne grunnstammen også i Havbrukskybernetikk, men i tillegg vil en del grunnleggende fiskeribiologiske emner bli inkludert i fagkretsen. Ferdige sivilingeniører vil i hovedsak kunne søke jobb innen industri, forskning og forvaltning i tilknytning til havbruks- og fiskerinæringen.

### **Logistikk**

Et tverrfaglig studietilbud i Logistikk ble vedtatt opprettet 09.12.2002 ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi. Studiet inngår som emnepakker i Studieprogram Produksjonsutvikling og produksjon. Studieprogram Marin teknikk og Studieprogram Bygg- og miljøteknikk f.o.m. 4. årskurs for studieåret 2003/2004. Det tilbys fordypning for de respektive studieprogrammene innen; Industriell logistikk, Maritim logistikk og Transport og samferdsel.

Tilbudet er utviklet med basis i Næringslivets Idefond ved NTNU, og i samarbeid med ledende norske bedrifter og utenlandske fagmiljø. Studiet har en teknologisk hovedprofil og vil gi en utdanning med en klar internasjonal profil. Studiet legger vekt på å skape forståelse for logistikkenes strategiske betydning. Med casebasert undervisning og gjesteforelesere vil studiet gjøre studentene kvalifisert for lederstillinger og operative stillinger innen logistikk i næringsliv og offentlig forvaltning. Studiet kan velges som en fordypning i tre av studieprogrammene ved fakultetet, og vil ha stor grad av felles og helhetlig metodestudium innen logistikk i fjerde årskurs. I femte årskurs gis studentene spesialisering innen logistikk relatert til den linjen de tilhører.

Øvrig informasjon om emnekombinasjonen i Logistikk finnes i studieplanen ved de respektive studieprogram nevnt ovenfor.

### **Nyskaping - NTNU Entreprenørskole**

I 2000 vedtok NTNU strategiplan for nyskaping, og det har siden kommet lovendringer som tillegger universitetene ansvaret for næringsmessig utnyttelse av oppfinnelser. NTNU satser nå aktivt for å tilrettelegge for nyskaping, og blant annet skal undervisningen styrkes. Det er derfor utviklet et to-årig tilbud i slutten av sivilingeniørstudiet kalt NTNU entreprenørskole. Formålet med denne er:

- Å skape fremtidens entreprenører som kan lede teknologibaserte ideer og forskningsresultater fram til etablert virksomhet. Dette gjøres gjennom å gi spesielt utvalgte motiverte personer faglig og praktisk kompetanse i å lede virkelige nyskappingsprosjekter med stort potensial.
- Å bidra til at innovasjoner og ideer fra teknologimiljøene, spesielt ved NTNU, blir kommersialisert og kommer til nytte i samfunnet.

De studenter som deltar på entreprenørskolen vil formelt fortsatt tilhøre sine respektive studieprogram og gjennomføre fordypningsemne- og masteroppgave innen dette. Foruten teknologiemner som underbygger spesialisering i teknologistudiet blir de tilbudt en kurspakke som dekker temaer som kommersialisering av teknologi, prosjektledelse, økonomistyring, selskapsdannelse, forhandlingsteknikk og verdisetting av teknologiselskaper.

Det vil være mulighet for 18 sivilingeniørstudenter å følge dette tilbudet fra høsten 2003. Nærmere informasjon fås ved henvendelse til Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse og på nettsiden [www.iot.ntnu.no/entreprenorskolen](http://www.iot.ntnu.no/entreprenorskolen).