



## Fagplan Bachelor i ingeniørfag – Data

### Studieretning Nettverksarkitektur og –design Studieretning Systemutvikling

Dette er en utdanning i henhold til Rammeplan for ingeniørutdanning av 01.12.05.

#### Mål

Dataingeniørutdanningen ved Høgskolen i Sør-Trøndelag (HiST) skal være et praktisk rettet studium i utvikling av datasystemer. Dataingeniørene fra HiST skal kunne gå direkte inn i produktivt arbeid i utviklingsprosjekter der den nyeste teknologien benyttes. De skal ha grunnleggende kunnskaper om ledelse og gjennomføring av programvareprosjekter, og de skal kunne delta i utvikling av totale informasjonssystemer som omfatter både programvare og maskinvare. Studentene skal bli bevisste på de etiske, strategiske og sikkerhetsmessige forholdene knyttet til innføring og bruk av datasystemer.

Studiet tilbyr to spesialiseringer i form av studieretninger:

- *Studieretning Nettverksarkitektur og –design* har fokus på utforming av effektive nettverksløsninger og utvikling av spesiallaget programvare for nettverk.
- *Studieretning Systemutvikling* har fokus på utviklingsmetoder for store og komplekse programvaresystemer.

#### Dataingeniøren i arbeid

En dataingeniør utvikler datasystemer av ulike typer. Eksempler er systemer til bruk i ulike bransjer som helsevesen, offentlig forvaltning, bank og forsikring, til bruk på Internett (søkemotorer, spill, nettbutikker) og i mobile enheter. Utviklingen av de aller fleste større datasystemer inneholder følgende elementer:

- kommunikasjon med mennesker og organisasjoner for å finne ut hvilken funksjonalitet programsystemet skal ha
- utforming av brukergrensesnittet i samarbeid med utvalgte brukere
- skrive kode ("programmere")
- prøve ut programsystemet i samarbeid med brukere
- sette i drift systemet med eventuell opplæring av brukerne
- vedlikeholde systemet, det vil si rette opp feil som oppdages og legge inn utvidelser og forbedringer

#### Innhold i studiet

Den røde tråden i studiet er *programvareutvikling*. Emnene i studiet bygger opp om dette, fra det første lille "HeiVerden"-programmet den første uka fram til avanserte distribuerte systemer siste året. Innimellom og parallelt med forelesninger og øvinger finner vi utviklingsprosjektene. Studentene gjennomfører slike prosjekter alle semestre unntatt ett.

Detaljert oppbygging av studiet er vist på side 6.

#### Studiets to første år

Dataingeniørutdanningen ved AITeL gir grundig opplæring i aktivitetene nevnt over. Ulike undervisningsmetoder benyttes. Store deler av studiet er prosjektorientert. Første høsten programmerer studentene Legoroboter i Java, og allerede første våren lager de avansert programvare som for eksempel diskusjonsforum på Internett eller spill for PC eller



mobiltelefon. Andre studieår legges det vekt på den administrative delen av programutviklingen inkludert prosjektstyring, planlegging, utforming av brukergrensesnitt og analyse av behov. Prosjekteksempel er nettbutikk med administrativt system for håndtering av lagerhold.

I tillegg til tema nært knyttet til utvikling av datasystemer, som programmering, systemering og databaser, undervises det også andre deler av datafaget. Datamaskinens oppbygging og virkemåte, samt teorien bak operativsystemer og praktisk bruk av Linux er på planen første året. Mange av dagens programsystemer krever at datamaskiner kommuniserer, det er derfor nødvendig å ha kunnskaper om hvordan dette skjer på lavere nivå. Emnet Datakommunikasjon gir en innføring i dette temaet. Om opplæring innen økonomi, administrasjon og organisasjon, samt realfag, se avsnittet om "Forholdet til Rammeplanen" nedenfor.

### Studiets tredje år

Tredje året velges studieretning, enten *Nettverksarkitektur og -design* eller *Systemutvikling*. Som del av spesialiseringen inngår et mindre utviklingsprosjekt, som ofte videreføres til den større avslutningsoppgaven, hovedprosjektet. Mange av prosjektoppgavene og nesten alle hovedprosjektene gjennomføres ved bedrifter og offentlige institusjoner utenfor høgskolen.

### **Krav til progresjon**

Kravene til selvstendighet øker utover i studiet. Dette vises spesielt i de ulike typene prosjekter studentene gjennomfører.

I emnebeskrivelsene framgår det hvilke emner som forutsetter andre. I praksis fungerer dette som veiledende, mens avdelingens "Tillegg til eksamensforskrift", vedtatt av avdelingsstyret 24.03.06, regulerer oppflytting fra et år til neste. Det er ikke mulig å stå igjen med mer enn 18 sp for å bli flyttet opp, og alle emner fra 1.årskurs må være bestått for å bli flyttet opp i 3.årskurs.

### **Forholdet til Rammeplanen**

Studiet er regulert av Rammeplan for ingeniørutdanning av 1.desember 2005. Denne planen setter krav til hvordan studiet er bygget opp.

*Grunnlagsfag, 50-60 studiepoeng:* Disse fagene er en videreføring av realfagene fra videregående skole. Fagene skal gi "studentene et solid faglig fundament av matematikk og naturvitenskap og danne grunnlaget for livslang læring". Vi har valgt ut tema fra matematikken og fysikken som i stor grad støtter opp om undervisningen i datafagene. Eksempelvis er matriseregning helt grunnleggende i programmene som tegner det vi ser på skjermen. De mest sentrale algoritmene for problemløsning ved utvikling av datasystemer er nært knyttet til en gren innen matematikken som kalles diskret matematikk. Sentrale fysikkemner for en dataingeniør omfatter digital elektronikk og framstilling av integrerte kretser. I kjemifaget lar vi studentene få erfaring med å lage dataprogram for løsning av en teknisk problemstilling. Matematikkemnene er også med på å oppøve evnen til analytisk tenkning og problemløsning, noe som er viktige egenskaper for en dataingeniør.

*Samfunnsfag, 15-20 studiepoeng:* Her finner vi fagområder som prosjektledelse, organisasjon, administrasjon, etikk, jus, m.v. Dataingeniører arbeider ofte med prosjekter, og noen blir ganske raskt ledere for mindre prosjekter. Alle må som regel forholde seg til økonomiske og administrative rammer. Tilbakemelding fra en del studenter etter at de har vært i arbeidslivet noen år er at fag av denne typen var blant de mest nyttige de lærte på høgskolen.

*Tekniske fag, 75-90 studiepoeng:* Datafagene som beskrevet foran.



*Valgfag, 10-20 studiepoeng:* Dette er emner som kan velges uavhengig av studieretning. Her finnes datafaglige emner som ikke er knyttet direkte til studieretningene og emner som er spesielt innrettet mot overgang til masterstudiene (siv.ing.) ved NTNU og økonomistudier ved TØH. Detaljer, se side 7-**Feil! Bokmerke er ikke definert..**

*Hovedprosjekt, 10-20 studiepoeng:* Foruten at mange emner har egne øvingsopplegg og prosjektoppgave, skal det i tillegg gjennomføres et hovedprosjekt. For mange vil dette bety å løse reelle oppgaver for oppdragsgivere (bedrifter/organisasjoner) som skolen eller studentene holder kontakt med. Hovedprosjektet hos oss er 18 sp.

## Opptakskriterier

Som for andre ingeniørutdanninger etter Rammeplanen, kreves generell studiekompetanse med 3MX/3MN og 2FY, eventuelt forkurs eller realfagskurs.

## Undervisningsformer og obligatoriske arbeidskrav

Timeplanen, så langt det er mulig og spesielt for førsteårsstudentene, er lagt opp med tanke på å tilvenne studentene gode arbeidsvaner. Hver dag begynner med et par timer forelesning fra kl 0830. Deretter arbeider studentene selvstendig, og mot slutten av dagen er lærer og/eller studentassistent til stede for å veilede og godkjenne øvingsarbeid. Gjennomgang av besvarelsene i direkte samtale mellom lærer og student er nyttig for begge parter.

Fagoverspennende prosjektarbeid er sentralt og inngår i sluttevalueringen på ulike måter, se neste punkt. Prosjektarbeid utgjør 25% av studiet.

Det er obligatoriske arbeidskrav i alle emner. Programvareutvikling er i stor grad en ferdighet som må innøves og praktiseres ved en datamaskin. Lærere og assistenter godkjenner arbeidet som gjøres, ved at studenten viser fram hva han har fått til på datamaskinen. Det er ikke mulig å måle ferdigheter av denne typen på en tradisjonell eksamen. I en del av tilfellene bidrar arbeidskravene til sluttkarakteren.

## Vurderingsformer

Flere ulike typer vurderingsformer benyttes. Tabellen nedenfor viser fordelingen mellom de ulike formene studieåret 2005/2006. Mindre variasjoner vil forekomme fra år til år.

| Type vurdering                                               | Studieretning<br>Nettverksarkitektur og –design *) | Studieretning<br>Systemutvikling *) |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Kun avsluttende skriftlig eksamen                            | 58 sp (35%)                                        | 52 sp (32%)                         |
| Selvstendig prosjektemne                                     | 30 sp (18%)                                        | 36 sp (22%)                         |
| Skriftlig eksamen pluss prosjekt                             | 37 sp (22%)                                        | 28 sp (17%)                         |
| Annet (tellende delprøver, arbeidskrav, hjemmeeksamen, etc.) | 43 sp (26%)                                        | 46 sp (28%)                         |

\*) Valgbare emner på 12 sp for Nettverksarkitektur og –design og 18 sp for Systemutvikling kommer til fratrekk før prosentandel beregnes. Dette pga at vurderingsformene varierer mellom de ulike valgbare emnene.

Bokstavkarakterer benyttes i alle avsluttende vurderinger unntatt i det første prosjektemnet på 6 sp. Her benyttes Bestått/Ikke bestått.

## Videre studier

Master i teknologi



For å studere videre til *Master i teknologi* (sivilingeniør) kan en dataingeniør fra HiST søke direkte overgang til 4. studieår ved NTNU (2-årig masterprogram), studieprogram *Datateknikk*. Dette krever at man har tatt det valgbare emnet *LC300D Matematikk med IT-anvendelser*. Merk at det også finnes andre 2-årige masterstudier i teknologi ved NTNU. Ikke alle disse krever LC300D. Se NTNU sine sider.

Det finnes også noen andre universiteter og høyskoler som har 2-årig påbygging til sivilingeniør.

### Master i økonomi og teknologiledelse

HiST, avdeling Trondheim økonomiske høyskole (TØH) planlegger *Master i økonomi og teknologiledelse* med oppstart høsten 2009. Ikke alle forutsetninger for å starte studiet er på plass når dette skrives. Masterstudiet vil kunne søkes av ingeniørstudenter med bestemte kombinasjoner av valgbare emner.

### Øvrige mastergrader

Dataingeniører kan også søke masterstudier i informatikk og tilgrensende fagområder ved andre universiteter og høyskoler i Norge og i utlandet. Det kan stilles spesielle krav til emnekombinasjoner.

## **Relevans**

### Yrkesrelaterte arbeidsformer

Store deler av studiet er prosjektbasert. Dette er med på å innøve arbeidsformer som studentene møter i arbeidslivet. De fleste studentene gjennomfører hovedprosjektet (18 sp) i bedrifter, eventuelt i offentlige institusjoner. For manges vedkommende gjelder dette også studieretningsprosjektet (6 sp) tredje året. Det fungerer da ofte som et forprosjekt for det avsluttende hovedprosjektet.

### Kontakt med avtakere

Kontakten med næringsliv og offentlig forvaltning ivaretas spesielt i forbindelse med studentprosjekter, der det er formaliserte møter mellom skolens veileder, student(er) og representant for oppgavestiller. Avdelingens eksterne kontakter i tilknytning til FoU-prosjekter kommer også med nyttige innspill til studieprogrammene.

De eksterne styrerepresentantene gir innspill til strategisk arbeid og til fag- og studieplaner.

### Det internasjonale kunnskapstilfanget

Den nyeste datateknologien beskrives først på Internett. I de fleste emnene er det derfor nødvendig å bruke Internett som supplement til lærebøker. Lærebøkene, både de norske og de utenlandske, er ofte ikke tilstrekkelig oppdatert. Forskningsartikler står på pensumlisten i noen av emnene.

Samarbeid med utenlandske universiteter og høyskoler om undervisning via Intensive Programs (IP) er med på å sikre det internasjonale kunnskapstilfanget.

Gjesteforelesere fra industrien benyttes i flere emner for å få oppdaterte kunnskaper om ny teknologi.

### Sosiale egenskaper og yrkesetisk kompetanse

Det aller meste (med noen få unntak siste året) av prosjektarbeidet i studiet utføres i grupper. På denne måten oppøves sosiale ferdigheter og evnen til å diskutere faglige



problemstillinger med medstudenter og faglærere. Gruppeprosesser, arbeidskontrakter og konflikthåndtering er tema i det obligatoriske emnet "Prosjektteknikk". Dette emnet har studentene første høsten.

Etikk er en sentral del av det obligatoriske emnet "Etikk, prosjektstyring og kommunikasjon", som går 2.året. Blant temaene finner vi en innføring i etiske problemområder, etisk teori og profesjonsetikk med vinkling mot IT-fagområdet. Personvern, kildebruk, intellektuell eiendom, copyright, fildeling og data-mining (krysskopling av informasjon) er aktuelle problemområder.

### Internasjonalisering

En del av faglitteraturen er på engelsk, og studentene må ofte oppsøke kilder på engelskspråklige Internettsider for å løse oppgaver innen f.eks. programmering.

Avdelingen søker hvert år å tilby kurs på engelsk i form av Intensive Programs (IP), der lærere og studenter fra flere land møtes til intensivkurs i et par uker. Dette kurset vil fra våren 2009 være et tilbud til studenter i 2.året<sup>1</sup>. AITeL har hittil deltatt på kurs Amsterdam, Bonn og Helsinki. Kurstitler: "DeSeRTS – Design of Safe and Reliable Technical Systems – Exploring technologies dark sides", "Improving the success of ITC projects, an intensive program in the Socrates Project".

Avdelingen har utvekslingsavtaler med flere universiteter i Europa (Erasmus, Leonardo, Nordplus) og også i andre deler av verden. Studentene kan reise ut 2. eller 3.året. En spesiell utdanningsplan tilrettelegges for de som ønsker å ta deler av studiet i utlandet uten tap av tid. Det valgbare emnet "Utdanning og arbeid i Europa" er særdeles aktuelt for studenter som ønsker en internasjonal karriere.

## **Emnefordeling i studiet**

De neste sidene viser hvordan studiet er satt sammen av mindre emner, samt rekkefølge og omfang av disse. Oversikt over valgbare emner er også tatt med.

## **Referanser**

Utdannings- og forskningsdepartementet: Rammeplan for ingeniørutdanning. Fastsett 1.desember 2005.

HiST kvalitetssystem: Programkvalitet – Kriterier for hva en studieplan/fagplan i HiST skal inneholde (15.02.06)

---

<sup>1</sup> Det er hvert år en forutsetning at søknaden til EU om midler innvilges, og at tilstrekkelig antall studenter og lærere melder sin interesse.



## Emnefordeling i studiet

Tabellen viser emnefordelingen for opptak høsten 2008. Mindre justeringer kan foretas fra år til år. Valgbare emner er vist på de neste sidene.

| Studium: Bachelor/dataingeniør |                                              | Studiepoeng |     |           |     |           |     | Mat./stat. | Fysikk | Kjemif/mj<br>ø | Samf. fag |    |    |
|--------------------------------|----------------------------------------------|-------------|-----|-----------|-----|-----------|-----|------------|--------|----------------|-----------|----|----|
| Emnenr.                        | Emne                                         | 2008/2009   |     | 2009/2010 |     | 2010/2011 |     |            |        |                |           |    |    |
|                                |                                              | høst        | vår | høst      | vår | høst      | vår |            |        |                |           |    |    |
| LO172D                         | Programmering i Java                         | 6           | 3   | 3         |     |           |     |            |        |                |           |    |    |
| GO250D                         | Fysikk                                       | 6           | 3   | 3         |     |           |     |            | 6      |                |           |    |    |
| LO244D                         | Datateknikk med fysikk                       | 10          | 5   | 5         |     |           |     |            | 1      | 4              |           |    |    |
| PO701D                         | Prosjektteknikk                              | 6           | 3   | 3         |     |           |     |            |        |                | 3         |    |    |
| LC100D                         | Matematikk                                   | 6           | 2   | 2         | 2   |           |     |            | 6      |                |           |    |    |
|                                | Lineær algebra med grafiske                  |             |     |           |     |           |     |            |        |                |           |    |    |
| LO509D                         | anvendelser                                  | 8           |     | 4         | 4   |           |     |            | 7      |                |           |    |    |
| LC191D                         | Videregående programmering                   | 6           |     | 3         | 3   |           |     |            |        |                |           |    |    |
| PO100D                         | Programmeringsprosjekt                       | 6           |     |           | 6   |           |     |            |        |                |           |    |    |
| LC249D                         | Operativsystemer                             | 6           |     | 3         | 3   |           |     |            |        |                |           |    |    |
|                                | Etikk, prosjektstyring og                    |             |     |           |     |           |     |            |        |                |           |    |    |
| LC200D                         | kommunikasjon                                | 6           |     |           | 3   | 3         |     |            |        |                | 6         |    |    |
| LC118D                         | Diskret matematikk og algoritmer             | 12          |     |           | 6   | 6         |     |            | 6      |                |           |    |    |
| LC238D                         | Datamodellering og databaser                 | 6           |     |           | 3   | 3         |     |            |        |                |           |    |    |
| LC237D                         | Systemering med prosjekt 1*)                 | 9           |     |           |     | 4,5       | 4,5 |            |        |                |           |    |    |
| LO347D                         | Web-applikasjoner med Java EE                | 6           |     |           | 3   | 3         |     |            |        |                |           |    |    |
| LO231D                         | Datakommunikasjon                            | 6           |     |           |     | 3         | 3   |            |        |                |           |    |    |
| GC040D                         | Statistikk                                   | 5           |     |           |     | 2,5       | 2,5 |            | 5      |                |           |    |    |
| GO061D                         | Kjemi og miljølære                           | 10          |     |           |     | 5         | 5   |            |        | 10             |           |    |    |
|                                | Studieretning Nettverksarkitektur og -design | 60          |     |           |     |           |     |            |        |                |           |    |    |
| LV473D                         | Nettverkssikkerhet                           | 6           |     |           |     |           | 3   | 3          |        |                |           |    |    |
| SO482D                         | Nettverksteknologi og -standarder            | 9           |     |           |     |           | 4,5 | 4,5        |        |                |           |    |    |
| SO483D                         | Prosjekt med RMI 2*)                         | 9           |     |           |     |           | 3   | 6          |        |                |           |    |    |
| LO066D                         | Økonomisk styring og regnskap                | 6           |     |           |     |           | 3   | 3          |        |                | 6         |    |    |
|                                | Valgbare emner                               | 12          |     |           |     |           |     | 6          | 6      |                |           |    |    |
| BO803D                         | Hovedprosjekt                                | 18          |     |           |     |           |     | 9          | 9      |                |           |    |    |
|                                | Studieretning Systemutvikling                | 60          |     |           |     |           |     |            |        |                |           |    |    |
| SO320D                         | Programvareutvikling                         | 12          |     |           |     |           | 6   | 6          |        |                |           |    |    |
| SO200D                         | Systemutviklingsprosjekt                     | 6           |     |           |     |           | 1   | 2          | 3      |                |           |    |    |
|                                | Valgbart studieretningsemne 3*)              | 6           |     |           |     |           | 3   | 3          |        |                |           |    |    |
| LO066D                         | Økonomisk styring og regnskap                | 6           |     |           |     |           | 3   | 3          |        |                | 6         |    |    |
|                                | Valgbare emner                               | 12          |     |           |     |           | 3   | 3          | 3      | 3              |           |    |    |
| BO803D                         | Hovedprosjekt                                | 18          |     |           |     |           | 0   | 0          | 6      | 12             |           |    |    |
| Sum                            |                                              | 180         | 32  | 28        |     | 30        | 30  | 30/33      | 30/27  | 25             | 10        | 10 | 15 |

(\*1 Alternativ hvis forutsetningene (se emnebeskrivelse LC240D) er tilstede:  
LC239D Systemering (4 sp.) og LC240D Internasjonalt emne (5 sp.)

(\*2 Alternativt kan studentene velge de to emnene  
LO346D Java EE og distribuerte systemer (6 sp., se fotnote 4\*) og  
SO344D Prosjekt i distribuerte systemer (6 sp.). Prosjektet går da i 3.termin.  
Kravet til valgbare emner reduseres fra 12 sp til 9 sp.

(\*3 Ett av disse emnene er obligatorisk (emner kan utgå fra listen dersom ikke nok studenter melder seg):  
LV381D 3D-programmering med OpenGL og Java (kollokviegruppe og øvinger)  
LO346D Java EE og distribuerte systemer 4\*)  
LN348D Applikasjonsutvikling på .NET-plattformen (nettbasert)  
LO326D Avanserte databaser (nettbasert)  
SO350D J2ME for programmering av mobile enheter (nettbasert)

(\*4 LO346D: Første del campusundervisning som del av SO483D,  
andre del campusundervisning (labstøtte) dersom nok studenter velger emnet, ellers nettbasert



## Valgbare emner 2008-2009

Denne listen kan bli forandret for studenter tatt opp senere enn 2006.

En ingeniørstudent skal ha 12 sp. valgbare emner i 3.året. Dersom du går studieretning Nettverksarkitektur og -design og velger kombinasjonen med "Java EE og distribuerte systemer", er kravet redusert til 9 sp. Noen emner gir ikke full uttelling i studiepoeng. Dette er markert på formen 3(6), der emnet har 6 studiepoeng, men bare 3 av dem godkjennes som valgbart emne grunnet overlapp med obligatoriske emner. Mange av emnene kan velges både høst og vår (se kolonnen for eksamensdatoer i tabellene nedenfor). Du velger selv om du vil ta de valgbare emnene i samme semester, eller om du vil fordele dem over begge semestrene.

For studenter på Systemutvikling kommer i tillegg valgbart studieretningsemne, et av følgende: 3D- programmering med OpenGL og Java, Avanserte databaser, Applikasjonsutvikling på .NET-plattformen, J2ME for programmering av mobile enheter, Java EE og distribuerte systemer.

På grunn av eksamenskollisjoner er det dessverre ikke mulig å velge alle kombinasjoner. Sjekk i tilfelle om det er mulig at et av emnene kan tas i et annet semester enn du først hadde tenkt.

Studenter som ønsker å søke masterstudier i teknologi (siv.ing.) ved NTNU (Datateknikk) uten tap av tid, må velge emnet LC300D Matematikk med IT-anvendelser. Dette emnet går kun i høstsemesteret. Merk at det også finnes andre 2-årige masterstudier i teknologi ved NTNU. Ikke alle disse krever LC300D. Se NTNU sine sider.

HiST, avdeling Trondheim økonomiske høgskole (TØH) planlegger Master i økonomi og teknologiledelse med oppstart tidligst høsten 2009. Ikke alle forutsetninger for å starte studiet er på plass når dette skrives. Masterstudiet vil kunne søkes av ingeniørstudenter med bestemte valgbare emner. Studentene orienteres pr epost når vi vet mer. Det vil da, om nødvendig, bli mulig å skifte emne.

### Valgbare emner på campus - timeplankollisjoner må påregnes

|        |                                             |
|--------|---------------------------------------------|
| LV381D | 3D- programmering med OpenGL og Java , 6 sp |
| LC300D | Matematikk med IT-anvendelser, 6 sp         |
| LC315D | Organisasjon og ledelse, 6 sp               |
| LC319D | IT-strategi i organisasjoner, 6 sp          |
| LO070D | E-handel og den nye økonomien, 6 sp         |
| LC331D | IT, miljø og samfunn, 3 (6) sp              |
| LC333D | Utdanning og arbeid i Europa, 6 sp          |
| LC320D | Endringsledelse, 6 sp                       |

### Valgbare emner på nettet - forbehold om tilstrekkelig antall påmeldte

|        |                                                 |
|--------|-------------------------------------------------|
| LN348D | Applikasjonsutvikling på .NET-plattformen, 6 sp |
| LO326D | Avanserte databaser, 6 sp                       |
| LN316D | Bedriftsøkonomi, 6 sp                           |
| LV338D | Databaseadministrasjon, 6 sp                    |
| LN472D | Datasikkerhet, 6 sp                             |
| LV378D | Digital bildebehandling, 6 sp                   |
| LV460D | Drift av lokalnettverk, 6 sp                    |
| LN400D | Drift av virtuelle nett og overvåking, 6 sp     |
| LV377D | e-Handel, 6 sp                                  |
| LN503D | Entreprenørskap, 6 sp                           |
| LN471D | Informasjonssikkerhetsstyring, 6 sp             |
| LN252D | Internett og sikkerhet, 6 sp                    |
| LN473D | Intranett-drift , 6 sp                          |



|        |                                                          |
|--------|----------------------------------------------------------|
| LV376D | IP-Telefoni, 6 sp                                        |
| LN780D | ITIL- Beste praksis for drift av IT-systemer, 6 sp       |
| SO350D | J2ME for programmering av mobile enheter, 6 sp           |
| SO330D | Kvalitet i programvaresystemer *2), 6/3(6) sp            |
| LN476D | Linux systemdrift, 6 sp                                  |
| LO467D | Linux tjenestedrift, 6 sp                                |
| LN464D | Lokale informasjonstjenester, 6 sp                       |
| LN504D | Læringssystemer, pedagogikk, tekn. og innholdsprod, 6 sp |
| LN502D | Markedsorientert produktutvikling, 6 sp                  |
| LN479D | Nettverkssikkerhet *1) , 6 sp                            |
| SN481D | Nettverksteknologi *1) , 6 sp                            |
| LV195D | Objektorientert programmering i C++ , 6 (12) sp          |
| LO477D | Overvåking og sikkerhet i Windows, 6 sp                  |
| LN247D | Praktisk Linux, 6 sp                                     |
| LO175D | Programmering av databasetjener, 6 sp                    |
| LO470D | Programvaredistribusjon og fjerndrift, 6 sp              |
| LN474D | Systemssikkerhet, 6 sp                                   |
| LN477D | Virtuelle tjenere, 6 sp                                  |
| LN390D | Web 2.0 med AJAX, 6 sp                                   |
| LN513D | Webdesign, 6 sp                                          |
| LO347D | Web-applikasjoner med Java EE, 3(6) sp                   |
| LV197D | Web-programmering med PHP, 3(6) sp                       |
| LO475D | Windows server for systemansvarlige, 6 sp                |
| LN515D | XML-teknologi, 6 sp                                      |
| LO516D | XML-teknologi 2, 6 sp                                    |

\*1) - valgbart emne bare for studieretning Systemutvikling

\*2) - studenter ved studieretning Nettverksarkitektur og -design får 6 sp, studenter ved Systemutvikling får 3 sp.