

Etterspørsel etter videreutdanning i informatikk: Interessen for ulike fagemner¹

Lars Groth

Professor II, Institutt for informatikk, UiO

Sammendrag

I forbindelse med planleggingen av en erfaringsbasert mastergrad ved Institutt for informatikk ved Universitetet i Oslo er det gjennomført en undersøkelse av hvilke fagtemaer det er størst interesse for i markedet. Datagrunnlaget baserer seg på 8 intervjuer med til sammen 11 personer i ledende IT-stillinger og 85 svar på et spørreskjema. Det er betydelig sammenfall mellom synspunktene både til ledere av IT-bedrifter, IT-ledere, medlemmer av Dataforeningen og Ifis alumnusforening. Forretningsforståelse, forretningsorientert systemarbeid og ledelsesorienterte emner kommer ut på topp i alle grupper, selv om respondentene med mastergrad fra Ifi er noe mer IT-faglig orientert enn de andre. Blant de rent IT-faglige temaene er det IT-sikkerhet, systemarkitektur, moderne systemutviklingsmetoder (agile metoder), testing og testmetodikk, estimering av utviklingsprosjekter samt produkt- og prosessforbedring innen systemutvikling som kommer høyest. Det er betydelig interesse for at en slik mastergrad etableres, og Institutt for informatikk ønsker (blant annet på bakgrunn av denne undersøkelsen) å etablere et tilbud om en EVU-master i IT og ledelse fra høsten 2001. Opptakskrav vil være 180 sp universitets- eller høyskoleutdanning, hvorav 60 sp informatikkfag. Kravet om informatikkfag kan avvikes hvis tilsvarende kompetanse kan dokumenteres gjennom relevant yrkeserfaring. Alle kurs vil for øvrig (i den grad det er ledig plass) være åpne som enkeltkurs også for deltakere som ikke er med på masterprogrammet.

Bakgrunn

Institutt for informatikk ved Universitetet i Oslo (Ifi) planlegger å opprette en erfaringsbasert mastergrad i IT og ledelse med undervisningsstart høsten 2011. Mastergraden vil være beregnet for folk med informatikkbakgrunn som er i jobb, og som har minst to års yrkeserfaring. Omfanget vil være 90 studiepoeng, med en obligatorisk basismodul på 30 sp, en spesialiseringsmodul på 30 sp med valgfrie kurs og en masteroppgave på 30 sp. Det vil i utgangspunktet bli krevet utdanning på bachelor-nivå (180 studiepoeng fra universitet eller høyskole) med 60 sp informatikkfag, men kravet om informatikkfag vil kunne fravikes helt eller delvis ut fra relevant yrkespraksis.

Som en del av planleggingsarbeidet ble det gjennomført en markedsundersøkelse med hovedfokus på hvilke faglige emner som er etterspurt for et slikt videreutdanningstilbud. Det ble benyttet en kombinasjon av intervjuer og spørreskjema.

Datagrunnlag og metode

Formålet med undersøkelsen var å få et inntrykk av interessen for en erfaringsmaster i informatikkfag på Ifi og et grunnlag for å prioritere fagemner innenfor en planlagt kursportefølje. Undersøkelsen skulle gjøres forholdsvis raskt og med små ressurser. Det ble således ikke satt forskningsmessige krav til representativitet. For å få bredde i undersøkelsen ble det imidlertid gjort datainnsamling i fire ulike grupper av respondenter:

¹ This paper was presented at the NIK 2010 conference. For more information see <http://www.nik.no/>

1. Det ble gjort personlige intervjuer med til sammen 11 ledere av IT-avdelinger eller fagfunksjoner i IT-avdelinger i syv store virksomheter. Ledere fra samme virksomhet ble intervjuet sammen. Følgende virksomheter var med:
 - Norsk Hydro
 - If Skadeforsikring
 - DnB NOR
 - Vestre Viken Hf
 - Skattedirektoratet
 - Departementenes servicesenter
 - Utviklings- og kompetanseetaten i Oslo kommune
2. Det ble sendt ut spørreskjemaer til 11 ledere i større medlemsbedrifter i IKT Norge. Det kom inn 9 svar. I tillegg kom det inn ett svar fra medlemsbedrifter i IKT-Norge etter at en lenke til skjemaet var lagt inn i en generell nyhetsutsendelse. Alle ti svar er tatt med. Følgende bedrifter fikk skjemaet spesielt tilsendt:
 - IBM
 - Accenture
 - Visma
 - Ergogroup
 - Bekk
 - Microsoft
 - Computas
 - Unit4
 - Basefarm
 - Mamut
 - Software Innovation
3. Det ble lagt ut lenke til et spørreskjema på sidene til Dataforeningens gruppe på LinkedIn. Denne gruppen har ca. 2500 medlemmer. Det kom inn 53 svar. De ble ikke spurt om egen stilling, men ut fra deltakelsen i ulike diskusjoner på gruppens sider er det sannsynlig at de fleste respondentene ikke er ledere, og at de som eventuelt er det er prosjektledere eller 1. linjes ledere.
4. Det ble lagt ut lenke til et spørreskjema på nyhetssidene til Ifi Alumni, som er alumnusforeningen til Institutt for informatikk. Den har ca. 750 medlemmer med registrert e-postadresse (kun medlemmer med e-postadresse fikk beskjed om at det var lagt ut et spørreskjema.) Det kom inn 23 svar. Også her er det sannsynlig at de fleste ikke har lederposisjoner, og at de som eventuelt har det er prosjektledere eller 1. linjes ledere.

Det ble i tillegg gjennomført et intervju med ledelsen i IKT Norge.

For gruppe 3 og 4 har de som har svart valgt det selv, det er m.a.o. 100% selvseleksjon. Vi må derfor anta at de som har svart er mer interessert i denne typen videreutdanningstilbud enn gjennomsnittet. For 1 er utvalget foretatt av forfatteren ut fra et ønske om å undersøke interessen i virksomheter som er typiske for kjøpere av denne typen tjenester, mens virksomhetene under 2 er valgt ut av IKT Norge etter samme kriterium.

Det ble ikke gjort opptak av intervjuene, hovedpunktene i svarene ble notert fortløpende underveis. For spørreskjemaundersøkelsene ble UiOs Nettskjema benyttet (et Questback-lignende verktøy). Dataene ble bearbeidet i Excel.

Spørreskjemaet ble innledet med et åpent spørsmål for å få en indikasjon på hvilke temaer som lå respondentene mest på hjertet: **”Aller først vil vi gjerne vite om det er noen områder du med engang kan peke på hvor dere har behov for kompetanseheving:”**

Etter det åpne spørsmålet kom det en liste med 45 faglige temaer, hvor respondentene ble bedt om å krysse av ett av følgende alternativer for hvert tema:

1. Midt i blinken!
2. Klart interessant
3. Kan være interessant
4. Uten interesse

I spørreskjemaet til Ifi Alumni ble det til slutt lagt inn noen ekstraspørsmål etter avkryssingslisten om interessen for å benytte seg av det planlagte kurstilbudet.

Resultater

Møter med IT-ledelsen i store virksomheter

Temaer som ble vektlagt av alle eller nesten alle

Følgende temaer blir vektlagt av alle eller nesten alle de intervjuede:

- Kravet til forretningsforståelse/virksomhetsforståelse for alle som jobber med IT. Dette punktet skilte seg klart ut, det kom først for alle. Som en IT-direktør (med 500 ansatte i IT, hvorav 320 på utvikling) sa det: *”IT er 90-95% ledelse Alle i min avdeling må forstå forretningsprosessene – de rene IT-nerdene kjøper vi på gaten.”* Eller som en annen (fra offentlig sektor) sa det: *”Det å dechiffrere det kundene våre trenger er den store utfordringen, og det er altfor lett å falle ned på rent tekniske problemstillinger.”* En tredje oppsummerte det slik: *”Organisasjon, samvirke, styring, virksomhetsforståelse, IT og organisasjon.”* En fjerde: *”Transformasjonsprosessen mellom forretningsbehov og IT-løsninger. Krav til forretningsforståelse også for alle som jobber med utvikling.”* Følgende ble også fremhevet:
 - Behovet for IT-kunnskap for ledere i virksomheten: En speilvending av kravet om forretningsforståelse for IT-folkene er ønsket om IT-kunnskaper hos forretningslederne, og blir nevnt av flere. Det samme ønsket ligger åpenbart bak begge punkter: Det er den **kombinerte** forståelsen av IT og virksomheten som er det sentrale.
 - Kulturforståelse: Bedrifter med internasjonal virksomhet understreker også sterkt behovet for kulturforståelse og kompetanse til å jobbe i tverrkulturelle team.
- Arkitektur: Arkitektur kom også svært høyt opp på listen – men det ble sterkt understreket at det først og fremst er arkitektur i forhold til forretningsbehovene som er interessant. Eksempelvis: *”Systemarkitektur er for meg å kunne oversette forretningsbehov til et IT-kart. Altfor ofte ser jeg teoretiserte bilder man aldri kommer til i praksis. Men kan du se på vår forretning i dag, se deltaet, og lage en plan for hvordan vi kommer dit, så snakker vi.”* Eller: *”Arkitektur – særlig applikasjonsarkitektur. Har en verdikjedetankegang, har ulike behov innenfor*

hver av delene av verdikjeden.” Eller: *”Arkitektur – alt fra det SOA-aktige til hele tjenestekjeden, sammenheng mellom arkitekturtypene.*” En av de intervjuede (stor privat bedrift) sier de har en *”skrikende mangel* ”på denne typen kompetanse, og at det er en av de alvorligste flaskehalsene for dem.

- Prosessmodellering, design og kravspesifikasjoner: Dette punktet er nært forbundet med de to foregående. Igjen var det forretningsperspektivet som ble vektlagt: *”Design er også viktig – vi kaller det mer design enn kravspesifikasjon, for du må ikke overspesifisere. Må tenke løsning tidlig – ikke kravspek fra scratch. Prosessbeskrivelser – jobber veldig mye gjennom prosessbeskrivelser.*” Eller: *”Prosessmodellering og prosessforståelse er viktig. Overføringen til en spesifikasjon, en kravspesifikasjon, en forretningsorientert kravspesifikasjon.*”
- Sourcing og leverandørforvaltning/-oppfølging: Dette er også et viktig område, og det kommer stadig nye utfordringer i og med internasjonaliseringen og virtualiseringen av tjenestetilbudene – fra ren drift til SAAS (Software as a Service) og Cloud Computing. Viktigheten øker faktisk både ved en økning i bruken av standardpakker og ekstern drift. Området inkluderer også anskaffelser og kontrakter.
- Systemforvaltning, systemfornyelse og systemintegrasjon: Dette nevnes naturlig nok særlig i de store virksomhetene med mye historikk. Det er stor spennvidde her, fra overgang til standardssystemer og strukturering av svære systemporteføljer til SOA og vurderinger av hvor lenge det er lønnsomt og trygt å kjøre gamle systemer.

Temaer som nevnes av flere

- Testing og testmetodikk, testautomatisering: Dette var et område som ble nevnt i fire av virksomhetene, uavhengig av om de drev systemutvikling selv eller ikke. Også med hovedvekt på standardpakker blir det mye testing, selv om en del testtyper da er mindre aktuelle. Det kan i tillegg nevnes at IKT-Norge fortalte at mange av deres medlemsbedrifter blant programvareleverandørene fremhever manglende testkapasitet og -kompetanse som en av sine viktigste flaskehalsen.
- Prosjektledelse: Det var kanskje litt overraskende at dette ikke ble nevnt av alle, men en del av respondentene var faktisk ganske fornøyd med den kompetansen de hadde på det området.
- Systemutvikling: De som nevnte systemutvikling var opptatt av hvordan man kunne kombinere det beste av den etablerte kunnskapen med det beste av den nye (agile metoder). Noen har kommet langt i overgangen til standardssystemer, og er dermed mest opptatt av pakketilpasning (*”customisering”*).
- Estimering: Noen av de store mente dette var svært viktig for dem. Som en sa: *”Virksomhetssiden bestiller som fulle sjøfolk, men IT-avdelingen klarer ikke å estimere.*”
- ITIL: ITIL (Information Technology Infrastructure Library) er på rask fremmarsj som mal og metode også i norske IT-avdelinger. ITIL brukes ikke bare for å strukturere organisasjon og avtaleforhold internt, men også for å skape et felles begrepsapparat.

Temaer som ble nevnt av en eller to

Til slutt var det noen temaer som bare ble nevnt av en eller to. Dette betyr ikke nødvendigvis at de dermed var uinteressante for de andre, men de kom ikke frem i samtalene.

- Sosiale medier
- Business Intelligence
- Organisering av IT-funksjonen
- Unified Communications
- Drift
- Sikkerhet
- Kvalitetssikring
- Målinger og prosessforbedringer som effekt av IT-systemer
- Organisering av IT-funksjonen
- Portaler
- Open Source
- Konfigurasjonsstyring og versjonshåndtering

Spørreskjemaundersøkelsene

For det åpne spørsmålet viser en tematisk sortering og opptelling at følgende tema ble nevnt av fem eller flere av de totalt 74 som hadde svart på dette spørsmålet (antall i parentes):

- Arkitektur, SOA (14)
- Systemutviklingsmetoder (10)
- IT-prosjekter og prosjektledelse (8)
- IT-sikkerhet, risikostyring (7)
- Strategi, IT-ledelse (7)
- Kravspesifikasjon – design, prosesskartlegging (5)
- Testing og validering (5)

Ingen andre temaer var nevnt av flere enn 3. Vi ser at det er en blanding av IT-faglige og mer ledelsesorienterte temaer.

For avkryssingsspørsmålet vises hovedresultatene i tabell 1. De som har krysset av på de to første alternativene ("Midt i blinken!" og "Klart interessant!" er her slått sammen, og det er så beregnet hvor stor prosentandel av alle respondenter som har svart slik for hvert enkelt fagtema (svaralternativene "Kan være interessant" og "Uten interesse" er dermed utelatt i tabellen).

For å få et klarere bilde av hvilke emner som er mest etterspurt, er det beregnet et gjennomsnitt for de tre gruppene, og emnelisten er så sortert etter fallende verdi.

Vi ser at det er et betydelig sammenfall i prioriteringene mellom gruppene, men det er også interessante forskjeller. Ifi Alumni er generelt noe mer IT-faglig orienterte (mot systemutvikling i litt smalere forstand) enn DnD-medlemmene, som igjen er litt mer teknisk orienterte enn lederne fra medlemsbedriftene i IKT-Norge. DnD-medlemmene er dessuten klart den gruppen som er mest orientert mot spørsmål som har med drift og ledelse av IT-funksjonen å gjøre. DnD-medlemmene er forøvrig generelt de mest positive, og uttrykker gjennomgående større interesse for alle temaer enn de to andre respondentgruppene.

Tabell 1: Interesse for alle fagtemaer for alle tre grupper som fikk spørreskjemaet.

Tema	Andel (%) som svarte ”Midt i blinken!” eller ”Klart interessant”			Snitt
	IKT-Norge	DnD	Ifi Alumni	
Forretningsorientert design og prosessforståelse	80	77	70	76
IT-strategi	80	85	43	69
Informasjonssikkerhet, IT-sikkerhet	60	74	74	69
Fra forretningsbehov til kravspesifikasjon	70	79	57	69
Innovasjon og endringsledelse	80	81	43	68
Prosjektledelse og gjennomføring av IT-prosjekter	50	79	74	68
Systemarkitektur og applikasjonsarkitektur	60	72	70	67
Estimering av utviklingsprosjekter	60	70	70	66
Moderne systemutviklingsmetoder (med fokus på agile metoder som f.eks. SCRUM)	60	66	70	65
IT-ledelse	60	89	39	63
Testing og validering	50	60	74	61
Vedlikehold og videreutvikling av eksisterende programvare	60	49	70	60
Risikostyring	40	85	48	58
Produkt- og prosessforbedring innen systemutvikling	70	58	39	56
Kvalitetssikring	40	70	57	55
Aktuelle IT-standarder – offentlige, nasjonale og internasjonale	60	64	39	54
Interoperabilitet, integrasjon, interorganisatoriske systemer	50	60	52	54
Gevinstrealisering og forbedring av arbeidsprosesser med IT	40	72	39	50
Open source og brukerdrevet innovasjon	50	40	57	49
Open source: Hva finnes, hvor passer det best, og hvor passer det ikke	60	42	43	48
Cloud computing	30	66	48	48
Sourcing av programutvikling: Outsourcing, offshoring, multisourcing	60	51	30	47
IT-jus	40	43	52	45
Versjonshåndtering og konfigurasjonsstyring	20	45	70	45
Internett som systemutviklingskontekst	30	60	43	45
Legacy-systemer, systemintegrasjon og håndtering av heterogenitet	40	49	43	44
Mobile tjenester	40	60	30	44
Evidensbaserte beslutninger i systemutvikling – hvordan gjøre gode valg av metoder, språk og verktøy	40	45	43	43
Internasjonale prosjekter – kulturforståelse og arbeid i tverrkulturelle team	50	43	30	41
Muligheter og utfordringer ved storskala informasjonsinfrastrukturer	30	51	39	40
Sosiale medier	50	51	17	39
Distribuerte systemer og nettverk	20	49	43	38
Valg og implementering av standardpakker – customisering	40	36	35	37
Organisering av IT-funksjonen	20	62	26	36
Læring i IT-organisasjoner	30	55	22	35
IT service management	30	47	26	34
IT i samfunnet – offentlig administrasjon og tjenesteyting på nett	40	36	26	34
Objektorientert analyse og design	10	43	43	32
IT-støttet samarbeid (”Computer Supported Cooperative Work”)	30	45	9	28
IT innkjøpsledelse (”supply management”) – anskaffelser, kontraktsforvaltning og leverandørstyring	10	42	30	27
Sourcing av drift: Outsourcing, offshoring, multisourcing	20	42	17	26

60 Nevnt av 60% eller flere
 40 Nevnt av 40-59%
 30 Nevnt av 39% eller færre

Samlet resultat for fagtemaer

Hvis vi ser alle undersøkelsene i sammenheng, peker følgende interesseområder seg ut som de viktigste:

- Forretningsforståelse/virksomhetsforståelse/IT-ledelse, herunder også
 - Innovasjon og endringsledelse
 - IT-strategi
 - Prosjektledelse og gjennomføring av IT-prosjekter
 - Kvalitetssikring
 - IT-kunnskap for ledere uten IT-bakgrunn
- Prosessmodellering, prosessforståelse, forretningsorientert design og kravspesifikasjoner, fra forretningsbehov til kravspesifikasjon
- Arkitektur i forhold til forretningsbehovene – systemarkitektur og applikasjonsarkitektur
- Estimering av utviklingsprosjekter
- Produkt- og prosessforbedring innen systemutvikling
- Moderne systemutviklingsmetoder, agile metoder
- Testing og testmetodikk, testautomatisering
- Informasjonssikkerhet, IT-sikkerhet, risikostyring
- Systemforvaltning, systemfornyelse og systemintegrasjon, vedlikehold og videreutvikling av eksisterende programvare

Derneft følger temaer som:

- Sourcing av programutvikling
- IT-standarder, nasjonale og internasjonale
- Open source
- Kulturforståelse, internasjonale prosjekter
- ITIL

Interessen for en erfaringsbasert mastergrad

Alle de intervjuede lederne var meget positive til tiltaket, og antok at en slik mastergrad kunne være aktuell for ansatte i deres egne virksomheter. I diskusjonstråden om forslaget på websidene til Dataforeningens LinkedIn-gruppe var det også utelukkende positive kommentarer.

Ekstraspørsmål til Ifi Alumni

I spørreskjemaet til Ifi Alumni ble det lagt inn noen ekstraspørsmål etter avkryssingslisten om interessen for å benytte seg av det planlagte kurstilbudet. Spørsmål med svarfordeling vises i tabell 2.

Det er verd å merke seg at så mange som en firedel av de spurte markerte en klar interesse for en erfaringsbasert mastergrad, til tross for at de allerede har en vanlig mastergrad fra Ifi. 30% mente de hadde kollegaer som kunne være interessert. Hele 70% var klart interessert i enkeltemner, og ingen svarte nei på dette spørsmålet.

Tabell 2: Interesse for å ta videreutdanning.

	N=23	Fordeling i %			SUM
		Ja	Nei	Kanskje	
Kunne du selv være interessert i å ta enkeltkurs innenfor de temaene du har markert klar interesse for?	70	0	30	100	
Kunne du selv være interessert i å ta en hel erfaringsbasert master på Ifi som i stor grad var basert på de faglige temaene du selv har markert klar interesse for?	26	43	30	100	
Har du kollegaer du tror kunne være interessert i å ta en erfaringsbasert master på Ifi?	30	17	52	100	

Ifis planer for en EVU-master

Som et bidrag til UiOs ønske om økt satsing på etter- og videreutdanning ønsker Institutt for informatikk å tilby en erfaringsbasert mastergrad i IT og ledelse fra høsten 2011. Instituttet mener også at en slik mastergrad vil styrke instituttets kontakt med sentrale miljøer for anvendelse av IT i norsk næringsliv og forvaltning, og bedre grunnlaget for videreutvikling av de ordinære studieprogrammene.

Instituttet foreslår derfor å opprette en erfaringsbasert mastergrad på 90 studiepoeng, med en obligatorisk basismodul på 30 sp, en spesialiseringsmodul med valgfrie emner på 30 sp og en masteroppgave på 30 sp. I basismodulen vil det inngå et eget emne i metode og etikk. Mastergraden skal være fullfinansiert gjennom studentbetaling.

Som nevnt innledningsvis vil det bli krevd 180 studiepoeng som grunnlag for opptak, hvorav minst 60 sp skal være informatikkfag. Det vil imidlertid bli gitt dispensasjon fra kravet om informatikkfag hvis studenten kan dokumentere en tilsvarende realkompetanse. Kravet om 180 studiepoeng universitets- eller høyskoleutdanning totalt skal allikevel ikke fravikes.

Det forslås videre at alle emner skal være åpne som enkeltemner, og at det da bare skal kreves almen studiekompetanse. I emnebeskrivelsen vil det derfor bli tydelig redegjort for hva slags forkunnskaper som vil være nødvendige for å få utbytte av undervisningen.

Emnesammensetningen bygger på en vurdering ikke bare av resultatene fra markedsundersøkelsen, men også av instituttets egen forskning, emneportefølje og undervisningsressurser. Det er lite sannsynlig at noen av de emnene instituttet i dag har vil kunne benyttes helt uendret. For det første vil innholdet måtte svare på markedets krav, for det andre vil både den pedagogiske tilnærmingen og innholdet måtte tilpasses en studentgruppe hvor alle har til dels omfattende jobberfaring og dermed både bedre forkunnskaper og bedre forutsetninger for å tilegne seg stoffet enn det vanlige studenter normalt har.

Noen av de eksisterende emnene vil nok allikevel kunne benyttes med bare mindre endringer. Andre vil kunne tjene som et utgangspunkt for nye emner, men må bearbeides langt mer. En del emner må lages nye fra bunnen av eller kjøpes inn utenfra.

Basismodulen

Basismodulen skal tjene to formål: Den skal gi et felles grunnlag for studentene, og den skal behandle de mest sentrale og grunnleggende temaene, blant dem de mest etterspurte. Emnene i basismodulen kan ikke baseres på noen av dem instituttet har i dag, og må dermed utvikles spesielt for den erfaringsbaserte mastergraden. De planlagte emnene i basismodulen er:

IT, organisasjon og virksomhetsforståelse – (obligatorisk, 10SP)

- Hva er strategi: Virksomheten, produktene og omverdenen
- Strategisk bruk av IT
- IT-strategi
- Digitale varer og tjenester
- Organisasjon og endringsledelse
- Organisasjon og IT: samvirke og potensial
- Tverrkulturelle team

IT-ledelse – (obligatorisk, 10SP)

- Informasjonssikkerhet
- Open source og brukerdrevet innovasjon
- Prosjektgjennomføring: Suksessfaktorer og risikomomenter
- Estimering og planlegging
- Risikostyring og kvalitetssikring
- Moderne systemutviklingsmetoder
- Valg og implementering av standardpakker
- Sourcing: Outsourcing, offshoring, multisourcing
- IT service management
- Organisering av IT-funksjonen

Metode og etikk – (obligatorisk, 10SP)

- Hva er forskning, hva er utredning og hva er analyse?
- Almene metoder for problemutredning og problemløsning
- Problemstillingen
- Kvantitative metoder
- Kvalitative metoder
- Hvordan skrive en god rapport
- Etikk i forskning og utredning
- Spesielle utfordringer ved undersøkelser i egen virksomhet

Det endelige innholdet vil bli utformet i samarbeid med mastergradens programstyre og kursholderne.

Spesialiseringsmodul

Fra start av tar instituttet sikte på å bygge opp en ”pool” av ni emner med full valgfrihet, dvs. at den enkelte student skreddersyr sin master gjennom å velge emner tilsvarende 30 studiepoeng. Ikke alle emner vil være klare fra start, de vil gradvis bli fasett inn i løpet av de to-tre første årene. Det endelige innholdet vil bli utarbeidet i samråd med kursholderne. Innholdsoversiktene er derfor foreløpige og overordnede. De ni planlagte emnene er (ikke prioritert rekkefølge):

Prosessforbedring i programvareutvikling og nye systemutviklingsmetoder

- Perspektiver på systemutviklingsmodeller, programvarekvalitet, måleteori
- Smidige metoder
- Målinger av programvareprodukter og prosesser
- Former og nivåer av organisasjonslæring
- Metoder og rammeverk for kontinuerlig forbedring av produkter og prosesser
- Sammenheng mellom forretningsmessige målsetninger og forbedringstiltak

Empiriske metoder og evidensbaserte beslutninger i systemutvikling og estimering

- Hvordan basere viktige beslutninger i systemutvikling, som valg av utviklingsmetode, programmeringsspråk og utviklingsverktøy, på en kritisk og systematisk gjennomgang av eksisterende kunnskap
- State-of-the-art kunnskap innen sentrale systemutviklingsemner som systemutviklingsmetoder, estimering og estimeringsmetoder, modellbasert utvikling og testing, samt empiriske metoder for å evaluere og måle effekten av dem

Testing og validering

- Grunnleggende emner i programvaretesting
- Testtyper og nivåer innen livssyklusen for programvaretesting
- Ledelse av testaktivitetene i et utviklingsprosjekt
- Testteknikker og verktøy inkludert testautomatisering

Fra forretningsprosess til kravspesifikasjon

- Kartlegging av forretningsbehov
- Oversettelse av forretningsbehov til spesifikasjoner
 - o Alternativer for ulike utviklingsmetoder
 - o Spesifikasjon for anskaffelse av standardsystem
- Funksjonelle krav og brukskvalitet
- Prosessanalyse
- Praktisk prosessmodellering av systemer på ulike nivåer

Store og komplekse informasjonssystemer

- Emnet gir en teoretisk basis for forståelsen av kompleksitet knyttet til håndtering av IKT, f.eks. i sammenheng med:
 - heterogen systemportefølje
 - integrasjon og interoperabilitet
 - interorganisatoriske systemer
 - storskala nettverkløsninger

Innovasjon og innovasjonsledelse

- Hva er innovasjon?
- Åpen innovasjon, disruptiv innovasjon, brukerorientert innovasjon, innovasjonsprosesser og innovasjonssystem, ledelsesinnovasjon
- Effektivisering og innovasjon: Struktur, strategi og samhandling
- Visjon og verdiskaping
- Kompleksitet og innovasjonsledelse i organisasjoner

Arkitektur og håndtering av heterogenitet

- Komponentbaserte systemer og prinsipper for modellbasert arkitektur
- Pragmatikk versus modeller
- Systemintegrasjon
- SOA som opprydningsideologi
- Portaler
- Verdikjeder
- Systemfornyelse versus forlenget drift av gamle systemer
- Systemutvikling i et livsløpsperspektiv

Open source, åpent samarbeid og innovasjon

- Open source og brukerdrevet innovasjon
- Filosofien bak fri og åpen kildekode, praksis, lisenser og forretningsmodeller
- Open publishing, open science, og creative commons
- Commons-based peer production (dugnadsbaserte digitale allmenninger)
- Åpen og disruptiv innovasjon

Informasjonssikkerhet og IT-sikkerhet

- Hva er informasjonssikkerhet, hva er et akseptabelt sikkerhetsnivå og hvordan få gjort noe med det
- Fem sentrale begreper: Konfidensialitet, integritet, tilgjengelighet, sporbarhet og uavviselighet
- Lovkrav
- Sikkerhetsnivå for programvare: Evaluation Assurance Level (EAL)
- Sikring mot ulike typer trusler

Masteroppgaven

Masteroppgaven skal være en kort oppgave på 30 sp. Normert tid vil være ett år, men med en viss fleksibilitet i forhold til studentenes jobbsituasjon. Veileder skal i utgangspunktet være ansatt ved Universitetet i Oslo, men veileder utenfra kan aksepteres når vedkommende er engasjert som faglærer for et av emnene i mastergraden.