

# FAGBILAG TIL STUDIEORDNING FOR

MASTERUDDANNELSEN I IT

---

VED

<<INSTITUTION>>

i IT-VEST SAMARBEJDET

1. August 2021

## 1 FAGBILAG TIL STUDIEORDNING FOR MASTERUDDANNELSEN I IT

Dette er fagbilaget til studieordningen for masteruddannelsen i it (MIT). Fagbilaget, der opdateres en gang årligt i forbindelse med revurdering af det aktuelle udbud, indeholder:

- en oversigt over de fagpakker fra masteruddannelsen i it, der aktuelt udbydes
- en oversigt over belastning og eksamensforhold for fagpakkernes enkeltfag
- en beskrivelse af mål, indhold og eksamensfordringer for fagpakkerne og deres enkeltfag.

### 1.1 Fagpakkeoversigt

Nedenstående tabel viser, hvilke fagpakker der er knyttet til de enkelte linjer og hvilken institution, der er ansvarlig for en fagpakke. Mht. til udbuddet af fagpakker, se en opdateret udbudsplan de kommende semestre på <http://www.master-it-vest.dk/fagpakker.html>. Man må påregne, at der kan ske ændringer i fagpakkeudbuddet. Udbuddet af fagpakker tilrettelægges, så en studerende til ethvert tidspunkt kan færdiggøre sin uddannelse inden for tre år (jf. afsnit 1.5), dog ikke således at den studerende kan kræve en bestemt kombination af fagpakker.

Fagpakke	Ansvar	Detailbeskrivelse på side
<i>Softwarekonstruktion</i>		
1.1 Sikre distribuerede systemer og anvendt kryptologi	AU	6
1.2 Indlejret Software til Realtime- og logT-systemer	AAU	10
1.8 Softwarearkitektur i praksis	AU	13
1.11 Database design, udvikling og optimering	AAU	16
1.12 Business intelligence: analyse af store databaser	AAU	20
1.15 Modeldrevet, komponentbaseret udvikling af indlejret software	AAU	25
1.18 Data Science og Big Data	AAU	28
1.19 Sikker softwareudvikling	AAU	33
1.20 Netværkssikkerhed	AAU	37
1.23 Microservices og DevOps	AU	41
1.25 Interaktionsdesign og usabilityevaluering	AAU	43
1.0 Masterprojekt sw-konstruktion		46
<i>Interaktionsdesign og multimedier</i>		
2.4 User Experience Design	AAU	48
2.5 Interaktionsdesign i fysiske produkter	SDU	51
2.7 CoDesign	SDU	52
2.10 Digitale spil, spilbaseret læring og spildesign for alle	AU	53
2.12 Informationsarkitektur	AAU	55
2.13 Design Thinking og innovative designprocesser	AU	57
2.15 Digitale kommunikationsteknologier	AU	58
2.0 Masterprojekt I&M	AU, AAU, SDU	65
<i>Organisation</i>		
3.1 Ledelse af virksomhedsarkitektur	AU	67
3.3 It-projektledelse	SDU	72
3.5 Kvalitativ analyse af it og organisation	AU	77
3.12 It-lederen	AAU	79
3.13 It strategi og organisation	AU	83
3.18 It og forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder	SDU	89
3.20 It-forandringsagenten – håndtering af den menneskelige faktor	AAU	92
3.23 Online ledelse, samarbejde og læring	AAU	97
3.24 It-sikkerhed i organisationer	AAU	100
3.25 Digitale teknologier og Supply Chain Innovation	SDU	103
3.27 Digital Innovation og Digital Transformation	AU	106

3.28 Datadrevet udvikling af it-understøttet arbejde	AAU	114
3.29 Teknisk It-sikkerhed for generalister	AAU	116
3.0 Masterprojekt organisation	AAU, AU, SDU	108

Fag, der tidligere er udbudt, men som ikke udbydes længere, fremgår af nedenstående tabel. De kan stadig indgå i en studerendes masterprogram.

<b>Fagpakke</b>	<b>Ansvar</b>
1.3 Databaseteknologi ...	AAU
1.5 Software: pålidelighed og test	AU
1.6 XML- og webteknologi	AU
1.7 Software procesforbedring	AAU
1.9 Pervasive Computing og Mobile services	AU
1.10 Grundlæggende indlejret software	AAU
1.13 Kunstig intelligens – beslutningsstøtte og ...	AAU
1.14 Pålidelig software og softwarearkitektur	AU
1.16 Systems engineering og hw sw codesign	AU
1.17 Intelligence and the web	AAU
1.21 Arkitektur og distribuerede systemer	AU
1.22 Enterprise Information Search and Management	AAU
1.24 Databaser for undervisere	AAU
2.1 Webapplikationsudvikling	AU
2.2 Brugbarhed	AAU
2.3 Interaktive digitale medier	AU
2.6 Digital æstetik og computerspil	AU
2.8 Digital Storytelling	AAU
2.11 Webkommunikation og sociale medier	AU
2.14 Digital fabrikation og design tænkning	AU
2.16 Undervisning i informatik 1	AU
2.17 Undervisning i interaktionsdesign	SDU
3.2 Design af e-læring	AAU
3.4 It, kultur og læring i organisationer ...	AAU
3.6 Viden som konkurrenceparameter	AU
3.7 Digital kommunikation	AU
3.8 It-strategi og -ledelse	AU-BSS
3.9 Informationsarkitektur	AAU
3.10 IKT strategi og markedsrelationer	SDU
3.11 Digital forvaltning	AAU
3.14 IKT og markedsrelationer	SDU
3.15 It-organisationen	AAU
3.16 It i sundheds- og plejesektoren: implementering og gevinstrealisering	AU-BSS
3.17 It-forretningsforståelse og tilbudsprocessen	AAU
3.19 Business Process Management and Innovation	AU
3.21 Globale projekter – håndtering af distribueret samarbejde og it	AAU
3.22 It-uddannelse og brugertræning	AAU
3.26 Digitale kommunikationsteknologier	AU

## 1.2 Eksamensforhold

I følgende tabel er enkeltfagenes belastning i ECTS angivet samt en samlet oversigt over prøveforhold.

Fagpakke og enkeltfag	ECTS	Prøveform
<b>Softwarekonstruktion</b>		
1.1 Sikre distribuerede systemer og anvendt kryptologi		
1.1.1 Sikre distribuerede systemer	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.1.2 Anvendt kryptologi	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.1.3 Sikre distribuerede systemer og kryptologi i praksis	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
1.2 Indlejret Software til Realtime- og IoT- systemer		
1.2.1 Real-time programmering	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.2.2 Hardware/software grænseflader og arkitekturer	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.2.3 Indlejlrede systemer i (IoT) netværk	5	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
1.8 Softwarearkitektur i praksis		
1.8.1 Grundlæggende softwarearkitektur	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.8.2 Avancerede emner i softwarearkitektur	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.8.3 Softwarearkitektur udviklingsprojekt	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
1.11 Database design, udvikling og optimering		
1.11.1 Databasemanagementsystemer	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.11.2 Geo- og tids databaser	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.11.3 Databaser for udviklere: Kompleks data og logik i databasen	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
1.12 Business intelligence: analyse af store databaser		
1.12.1 Data warehousing og OLAP	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.12.2 Data mining: vidensopdagelse i ...	5	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
1.12.3 Avanceret Business Intelligence	5	Mundtlig, intern prøve (projekt), 7-skala
1.15 Modeldrevet, komponentbaseret udvikling af indlejret software		
1.15.1 Modelbaseret analyse og design af indlejret software	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.15.2 Test og verifikation af indlejret software	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.15.3 Metoder og teknikker til robusthed	5	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
1.18 Data Science og Big Data		
1.18.1 Introduktion til Data Science	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.18.2 Datamodeller og analyseteknikker	5	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
1.18.3 Skalering til Big Data	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.19 Sikker softwareudvikling		
1.19.1 Sikker Software	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.19.2 Webapplikationssikkerhed	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.19.3 Sikker softwareudvikling I praksis	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
1.20 Netværkssikkerhed		
1.20.1 Grundlæggende netværkssikkerhed	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.20.2 Hacker Space	5	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
1.20.3 Trafikanalyse og netværkssikkerhed	5	Mundtlig, Intern prøve, 7- skala
1.23 Microservices og DevOps		
1.23.1 DevOps og Container Teknologi	5	Skriftlig, intern prøve, 7-skala
1.23.2 Skalerbare Microservices	5	Mundtlig, intern prøve, 7 skala
1.23.3 Udviklingsprojekt i Microservices og DevOps	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
1.25 Interaktionsdesign og usabilityevaluering		
2.9.1 Visuelt design & prototyping	5	Skriftlig, intern prøve BE/IB
2.9.2 Bruger-centeret design	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
2.9.3 Evaluering af usability og user experience	5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala
1.0 Masterprojekt på linjen i Softwarekonstruktion	15	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
<b>Interaktionsdesign og multimedier</b>		
2.4 User Experience Design		
2.4.1 Oplevelser og oplevelsesdesign	5	Skriftlig, intern prøve, BE/IB
2.4.2 Brugercenterede metoder i design	5	Skriftlig, intern prøve, 7-skala
2.4.3 Anvendt Oplevelsesdesign	5	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
2.5 Interaktionsdesign i fysiske produkter	15	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
2.7 CoDesign	15	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
2.10 Digitale spil, spilbaseret læring og spildesign for alle	15	Skriftlig, ekstern prøve (portfolio), 7-skala

2.12 Informationsarkitektur 2.12.1 Vidensorganisering. 2.12.2 Informationsøkologi 2.12.3 Content management Systemer og Informationsarkitektur	5 5 5	Skriftlig, ekstern prøve, 7-skala Mundtlig, intern prøve, BE/IB Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
2.13 Design Thinking og innovative designprocesser	15	Skriftlig, ekstern prøve, 7-skala
2.15 Digitale kommunikationsteknologier 2.15.1 Kommunikationsteknologier 2.15.2 intern kommunikation i organisationer 2.15.3 Webkommunikation	5 5 5	Skriftlig, intern prøve, BE/IB Skriftlig intern prøve, 7-skala Skriftlig ekstern prøve, 7-skala
2.0 Masterprojekt, linjen i interaktionsdesign og multimedier	15	Mundtlig, ekstern prøve, /-skala
<b>Organisation</b>		
3.1 Ledelse af virksomhedsarkitektur 3.1.1 Virksomhedsarkitektur: koncepter og ... 3.1.2 Implementering af virksomhedsarkitektur 3.1.3 Ledelse af virksomhedsarkitektur i praksis	5 5 5	Skriftlig, intern prøve, BE/IB Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.3 It-projektledelse 3.3.1 Ledelse ift. Beslutningstagere 3.3.2 Ledelse ift. Brugere og projektgruppe 3.3.3 It-projektledelse i praksis	5 5 5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.5 Kvalitativ analyse af it og organisation	15	Skriftlig, ekstern prøve, 7-skala
3.12 It lederen 3.12.1 Lederrollen og gruppeledelse. 3.12.2 Kommunikation og forandringsledelse 3.12.3 It-lederen i praksis	5 5 5	Skriftlig, intern prøve, BE/IB Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.13 It strategi og organisation 3.13.1 It-strategi og governance 3.13.2 It-organisation og ledelse 3.13.3 It-strategi og organisation i praksis	5 5 5	Skriftlig, intern prøve, BE/IB Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.18 It og forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder 3.18.1 Proces- og systemanalyse i SME 3.18.2 Ledelse af systemimplementering i SME 3.18.3 Systemimplementering i SME	5 5 5	Mundtlig, intern prøve, 7-skala Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.20 It-forandringsagenten – håndtering af den menneskelige faktor 3.20.1 Forandring af arbejdsfællesskaber 3.20.2 Forandringer af medarbejdere 3.20.3 It-forandringsagenten	5 5 5	Skriftlig, intern prøve, BE/IB Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala
3.23 Online ledelse, samarbejde og læring	15	Mundtlig, ekstern prøve(projekt), 7-skala
3,24 It-sikkerhed i organisationer 3.24.1 Sikker IT – Etik og ret 3.24.2 IT-sikkerhedspraksis 3.24.3 IT-sikkerhedsgovernance	5 5 5	Skriftlig, intern prøve BE/IB Skriftlig, intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve(projekt), 7-skala
3.25 Digitale teknologier og Supply Chain Innovation 3.25.1 Digitale teknologier og Supply Chain Innovation 3.25.2 Digitale teknologier og Supply Chain Innovation i praksis	10 5	En mundtlig og en skriftlig intern prøve, 7-skala Mundtlig, ekstern prøve(projekt), 7-skala
3.27 Digital Innovation og Digital Transformation	15	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.28 Datadrevet udvikling af it-understøttet arbejde	15	Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.29 Teknisk IT-sikkerhed for generalister 3.29.1 Grundlæggende teknisk IT-sikkerhed 3.29.2 Cyberangreb: Forebyggelse, detektion og håndtering 3.29.3 Hacker Lab	5 5 5	Mundtlig, intern prøve (projekt), BE/IB Mundtlig, intern prøve (projekt), 7-skala Mundtlig, ekstern prøve (projekt), 7-skala
3.0 Masterprojekt på linjen i organisation	15	Mundtlig, ekstern prøve, 7-skala

### 1.3 Fagpakker, der indgår i specialiseringen i It-sikkerhed på linjen i softwarekonstruktion

Den studerende kan opnå en specialisering i It-sikkerhed på linjen i softwarekonstruktion ved at sammensætte et masterprogram bestående af tre af nedenstående fagpakker.

Fagpakke	Linje	Udbyder
1.1 Sikre distribuerede systemer og anvendt kryptologi (inkl. den tidligere version af fagpakken It-sikkerhed og kryptologi)	Softwarekonstruktion	AU
1.19 Sikker softwareudvikling	Softwarekonstruktion	AAU
1.20 Netværkssikkerhed	Softwarekonstruktion	AAU
3.24 It-sikkerhed i organisationer *	Organisation	AAU

\* Denne fagpakke udgår i 2022 og det tidligere obligatoriske krav for denne fagpakke er bortfaldet med virkning fra studieordningen i 2021.

Den valgfrie fagpakke kan vælges blandt ovenstående fagpakker, eller ved at vælge en fagpakke fra specialiseringen i informationssikkerhed, såfremt den studerende opfylder adgangskravene til linjen.

### 1.4 Fagpakker, der indgår i specialiseringen i informationssikkerhed på linjen i organisation

Den studerende kan opnå en specialisering i informationssikkerhed på linjen i organisation ved at sammensætte et masterprogram bestående af tre af nedenstående fagpakker.

Fagpakke	Linje	Udbyder
3.1 Ledelse af virksomhedsarkitektur	Organisation	AU
3.28 Teknisk It-sikkerhed for generalister	Organisation	AAU
x.xx Fagpakke indenfor emnerne adfærd og awareness*	Organisation	AAU
x.xx Fagpakke indenfor emnerne risikoanalyse, styring og privacy*	Organisation	SDU

\* Der vil blive udbudt yderligere to fagpakker inden for denne specialisering. Disse afløser fagpakken It-sikkerhed i organisationer. Fagpakkerne udvikles i 2021 og vil fremgå af næste års studieordning.

Den valgfrie fagpakke kan vælges blandt ovenstående fagpakker, eller ved at vælge en fagpakke fra specialiseringen i it-sikkerhed, såfremt den studerende opfylder adgangskravene til linjen. Såfremt fagpakken It-sikkerhed i organisationer indgår som den valgfrie fagpakke, kan denne ikke indgå sammen med fagpakkerne "Adfærd og awareness samt Risikoanalyse, styring og privacy".

#### Beskrivelse af de enkelte fagpakker

##### Fagpakke 1.1: Sikre distribuerede systemer og anvendt kryptologi

###### Engelsk titel

Secure Distributed Systems and Applied Cryptography

###### Mål

Faglige kompetencer: Deltagerne opnår fortrolighed med centrale begreber og problemstillinger indenfor sikkerhed i relation til udvikling af distribuerede systemer.

Praksisorienterede kompetencer: Deltagerne ville lære at beherske centrale sikkerhedsrelaterede begreber, og evne at anvende dem i udvikling og vurdering af konkrete løsninger.

Akademiske kompetencer: Deltagerne vil lære at abstrahere fra konkrete problemstillinger til mere generelle sikkerhedsmæssige begreber og løsninger.

###### Indhold

De fleste it-løsninger i dag er på den ene eller anden måde eksempler på distribuerede systemer, f.eks. et netværk af computere (eller andre enheder), der tilsammen leverer tjenester til deres brugere. Disse systemer bør designes på en måde, så de opfylder grundlæggende sikkerhedskrav som fortrolighed, integritet eller tilgængelighed. Dette er en til stadig sværere opgave grundet systemernes kompleksitet og den voksende mængde af trusler, som udefra kommende angreb udøver mod disse systemer. Deltagerne vil lære om metoder og teknikker der gør det muligt, at sikre disse distribuerede systemer.

De studerende vil lære, at sikre, at forskellige computere kan kommunikere på en sikker måde (f.eks. hvordan man anvender kryptografiske værktøjer så som kryptering, digital signatur osv.), også i nærvær af eksterne angribere.

De studerende vil også arbejde med metoder og teknikker, der gør det muligt for distribuerede systemer at fungere som de skal, når interne agenter til systemerne ikke fungerer som forventet. Hvilket kan omfatte både "godartede" fejl (som en computer der går ned eller et netværkskabel der bliver afbrudt), såvel som "ondartede" fejl (så som det tilfælde, hvor angriberen med succes lykkes at få kontrol over nogle dele af det distribuerede system). Vi vil undersøge distribuerede systemer, herunder bl.a. Blockchains, som i stigende grad er populære distribuerede systemer, der bruges til at garantere dataintegriteten, selv når en del af systemet muligvis er ødelagt. De grundlæggende principper for kryptovalutaer, som Bitcoin, vil også blive dækket.

Den anden del af kurset vil fokusere på nogle af de mest populære kryptografiske protokoller, der bruges til at sikre forbindelser i de forskellige lag i netværksstakken. Der gives her en grundlæggende introduktion til de matematiske principper, som muliggør kryptografi med offentlig nøgle, efterfulgt af dybe dyk i nogle af de mest relevante kryptografiske protokoller, der anvendes i praksis, herunder sårbarheder.

De studerende vil lære at anvende de metoder og teknikker, de har lært i forløbet i en konkret case, hvor de skal udvikle et projekt baseret på deres egen praksis.

#### *Akademisk metode*

Fagpakken er forankret i en logisk/matematisk metode, i hvilken egenskaber formuleres matematisk og eftervises ved hjælp af logisk argumentation samt matematiske bevisteknikker

#### *Adgangskrav*

- Uddannelse og erfaring inden for computer arkitektur og netværk
- Uddannelse og erfaring med softwareudvikling

#### *Anbefalede forudsætninger*

- Forståelse for diskret matematik

#### *Øvrige bestemmelser*

Den tidligere udbudte fagpakke: It-sikkerhed og kryptologi kan ikke indgå sammen med denne fagpakke i en studerendes master studieprogram.

### **Enkeltfag 1.1.1: Sikre Distribuerede systemer**

#### *Engelsk titel*

Secure Distributed Systems

#### *Mål*

Efter kurset har den studerende en forståelse af de basale modeller, begreber og teknikker i sikre distribuerede systemer.

#### *Indhold*

Fagpakken behandler distribuerede systemer ud fra et teknisk perspektiv og indeholder blandt andet:

- Basis principper for it-sikkerhed, herunder fortrolighed, integritet, tilgængelighed, sikkerhedspolitikker, trusler, modeller, sikkerhedsmekanismer etc.
- Sikker kommunikation, angreb og modforanstaltninger, som eksempelvis aflytning, manipulation, gentagelser, kryptering, digitale signaturer etc.
- Godkendelses- og adgangskontrol, som ACL'er, adgangskoder, biometri og multifaktor.
- Synkron versus asynkron kommunikation som Time, Consistency, Agreement og Broadcast
- Konsensus og blockchain, herunder "Proof of Work", "Proof of Stake", samt kryptovaluta

#### *Eksamen*

Mundtlig, intern prøve med censur. Bedømmelse: 7-trins skalaen. Der vil være et antal obligatoriske opgaver som skal være godkendt for at kunne tilmelde sig eksamen.

### **Enkeltfag 1.1.2: Anvendt kryptologi**

*Engelsk titel*

Applied Cryptography

#### *Mål*

Efter kurset opnår den studerende en dybere forståelse af hvordan de mest almindelige krypteringsalgoritmer og protokoller virker, og hvilke sikkerhedsgarantier de tilbyder.

#### *Indhold*

Mere specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- Beskrive hvordan de vigtigste værktøjer og protokoller fra kryptologien virker
- Beskrive hvilke sikkerhedsgarantier de forskellige værktøjer og protokoller tilbyder
- Forstå hvordan værktøjer og protokoller implementeres i praksis
- Forklare hvorfor de forskellige værktøjer og protokoller er designet som de er

Kurset vil dække flg. primære emner:

- gennemgang af den nødvendige matematiske baggrund, som modulær aritmetik, eksponentiering, logaritmer, primtal, sandsynligheder mv.
- symmetrisk-key kryptologi, som Block ciphers, hash funktioner, MAC skemaer m.fl.
- public-key kryptering, som RSA kryptering og signatur, Diffie-Hellman nøgle udveksling m.fl.
- link layer protokoller, som trådløs, WEP, WPA1 og 2
- netværkslag protokoller, som IPSec og VPN
- transportlags sikkerhed, som SSH og TLS
- applikationslags sikkerhed, som Tor og Signal
- post-kvantum kryptografi
- "Privacy Enhancing Technologies", som secret-sharing, beregning på fortrolige data, zero-knowledge protokoller

Vi vil se på både teori og anvendelser gennem hele kurset. Som et karakteristisk eksempel kan nævnes at de digitale signaturer der rutinemæssigt bruges i ethvert homebanking system kræver brug af både ikke-triviell talteori, og væsentlig programmeringsmæssig snilde for at opnå et effektivt system.

#### *Eksamen*

Mundtlig, intern prøve med censur. Bedømmelse: 7-trins-skalaen. Der vil være et antal obligatoriske opgaver som skal være godkendt for at kunne tilmelde sig eksamen.

### **Enkeltfag 1.1.3: Sikre distribuerede systemer og kryptologi i praksis**

*Engelsk titel*

Secure Distributed Systems and Cryptography in Practice

#### *Mål*

Efter kurset kan den studerende

- Anvende begreber og teknikker fra de første to fag på problemstillinger fra praksis.
- Reflektere over benyttede metoder og teknikkers anvendelighed i praksis
- Dokumentere et sikkerheds projekt klart og utvetydig.

#### *Indhold*

Kurset vil have to komponenter:

- Projektforløb, hvor de studerende (evt. i grupper) laver et praktisk projekt, som tilskyndes valgt af de studerende evt. med inspiration i dennes daglige arbejde.
- Præsentation af konkrete anvendelser af indhold af de første to fag i praksis. I muligt omfang vil der her være indlæg fra virksomheder, som anvender distribuerede systemer og kryptologi. Eksempler på anvendelser er: digital signatur, elektronisk betaling, auktioner, privacy og trådløs sikkerhed.

#### *Eksamen*



Skriftlig rapport på basis af projektet udarbejdet i grupper (1-4 personer). Individuel ekstern prøve i form af mundtligt forsvar af projektrapport. Bedømmelse: 7-trins-skalaen.

## **Fagpakke 1.2: Indlejret software til Real-time- og IoT-systemer**

*Engelsk titel*

Embedded Software for Real-Time- and IoT-systems.

### *Mål*

Deltagere på fagpakken lærer principper for opbygning af software til tidskritiske indlejrede systemer, herunder indlejrede systemer i netværk, som kan indgå i en IoT løsning, så de kan redegøre for og anvende teorien. Relevante sprog, protokoller, og værktøjer introduceres, så deltagerne bliver i stand til at specificere, designe, konstruere, analysere og verificere software samt integrere disse aktiviteter i en systematisk udviklingsproces for pålideligt software til indlejrede systemer, der skal overholde tidskrav, og indgå i større (Inter-)netværk.

### **Målgruppe:**

Softwareudviklere, der ønsker at forbedre deres kompetencer til at udvikle indlejret software.

### **Undervisningsform:**

Undervisningen gennemføres i en kombination af netbaseret undervisning og seminarer.

### *Udbytte*

*Viden:* Deltagerne får viden om principper for udvikling af pålidelige programmer til tidskritiske anvendelser, viden om de specielle forhold for programmering op mod specialiseret hardware til indlejrede systemer, samt viden om netværk til indlejrede systemer.

*Færdigheder:* Deltagerne får færdighed i at udvikle og analysere programmer til enkeltstående og distribuerede indlejrede systemer. Herunder kendskab til relevante programudviklingsværktøjer.

*Kompetencer:* Deltagerne vil efter gennemført fagpakke være i stand til at designe og realisere pålidelige programløsninger til indlejrede systemer.

### *Akademisk metode*

Fagpakken har en empirisk tilgangsvinkel, hvor system design evalueres gennem konstruktion, eksperimenter og prototyper, men anvender også formelle analytiske metoder.

### *Opbygning*

Fagpakken består af tre enkeltfag, der dækker henholdsvis real-time programmering, hardware/software-grænseflader og arkitekturer og indlejrede systemer i netværk.

### *Øvrige bestemmelser*

De tidligere udbudte fagpakker: Distribuerede Realtidssystemer og Indlejret software til sandtidssystemer kan ikke indgå sammen med denne fagpakke i en studerendes master studieprogram.

## **Enkeltfag 1.2.1: Real-time programmering**

*Engelsk titel*

Real-Time Programming

### *Mål*

Fagets mål er at give deltagerne et bredt fundament inden for realtimesystemer (real-time systems), så de er godt forberedte på at planlægge, designe og implementere software til indlejrede applikationer, hvor pålidelighed og korrekt håndtering af realtimeaspekter er essentielt for anvendeligheden af softwaren.

Efter gennemførelse af enkeltfaget har deltagerne:

### *Viden*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Multiprogrammering og synkronisering
- Arkitektur af real-time programmer
- Beskrivelse af tidskrav

- Real-time faciliteter i programmeringssprog
- Principper for tidstro afvikling (scheduling algorithms)
- Analyse af programafvikling (schedulability analysis)
- Analyse af ressourceforbrug (worst case execution time)
- Fejldetektion og fejltolerance, i real-time programmer
- Programundtagelser og undtagelseshåndtering

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

#### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhængende løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til: at anvende og vurdere principper for og teknikker til udvikling af indlejret tidstro software, samt vurdere og integrere teknologier i relation til konkrete opgaver.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- at anvende grundlæggende begreber og fagtermer inden for real-time programmering til at analysere og dokumentere et system med relevante parametre og diagrammer
- at analysere sprog og platforme til real-time systemer og vurdere fordele og ulemper ved anvendelse af dem
- at forstå principper og teorier for tidstro afvikling og vurdere forudsætningerne for deres anvendelse i konkrete situationer
- at kunne anvende basale teknikker til analyse af ressourceforbrug

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen gennemføres i en kombination af netbaseret undervisning og seminarer.

Deltagerne udarbejder et miniprojekt inden for fagets emne, som dokumenteres i en rapport på ca. 20 sider. Projektet kan udføres i mindre grupper.

#### *Eksamen*

Individuel, intern mundtlig evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen.

### **Enkeltfag 1.2.2: Hardware/software grænseflader og arkitekturer**

#### *Engelsk titel*

Hardware/Software Interfaces and Architectures

#### *Mål*

Fagets mål er at give deltagerne et kendskab til metoder og teknikker til interaktion mellem computeren og dens fysiske omgivelser.

#### *Viden*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Sensorer og aktuatorer: Typer og funktionsprincipper
- Kommunikation med ydre enheder, polling, afbryderutiner, timing
- Typiske hardware platforme og arkitekturer
- Brug af dedikeret hardware/controllers

- Multi-core, heterogene arkitekturer, og rekonfigurerbar hardware (typisk FPGA)
- Real-time operativsystemer (real-time operating systems)
- Data-opsamling, behandling/analyse, lagring,
- Sprog til beskrivelse af sensorer og aktuatorer
- Relation til design krav: funktion, pris, yde-evne, energiforbrug, osv.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

#### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhængsløsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til at analysere tidsmæssige forhold om I/O, forstå hvordan I/O foretages i samspil med operativsystem og applikation, forstå brugen af forskellige arkitekturer, samt have færdighed i at fortage data-opsamling og grundlæggende behandling.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til at analysere og beskrive konkrete sensorer og aktuatorers virkemåde og repræsentation, foretage argumenteret valg for arkitektur.

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen gennemføres i en kombination af netbaseret undervisning og seminarer.

Deltagerne udarbejder et miniprojekt inden for fagets emne, som dokumenteres i en rapport på ca. 20 sider. Projektet kan udføres i mindre grupper.

#### *Eksamen*

Individuel, intern, mundtlig evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen.

### **Enkeltfag 1.2.3: Indlejrede systemer i (IoT) netværk**

*Engelsk titel: Networked Embedded Systems*

#### *Mål*

Efter gennemførelse af faget har deltagerne: dyb forståelse for indlejrede systemer i netværk, distribuerede systemers fundamentale egenskaber og opbygning, samt viden om, og betydningen heraf, for systemadfærd.

#### *Viden*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Struktur af og modeller for distribuerede systemer
- Distribuerede algoritmer
- Real-time kommunikationsnetværk for indlejrede systemer med og uden tidsgarantier
- Wireless Sensor Networks, herunder eksempler på trådløse kommunikationsteknologier
- IoT arkitektur, platforme og middleware, applikationseksempler
- Principper for Cloud computing
- Internet og Web M2M protokoller
- Robusthed og fejltolerance, sikkerhedsaspekter

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til: at redegøre for muligheder og problemstillinger i netværksbaserede indlejrede systemer, demonstrere indgående kendskab til relevante protokoller, platforme, og distribuerede algoritmer til løsning deraf, vurdere og analysere anvendeligheden af disse i konkrete anvendelser, samt har færdighed i at realisere/implementere et konkret system.

### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til at anvende korrekte begreber og teknikker, analysere og beskrive et netværksbaseret indlejret distribuerede systemer, og foretage argumenteret løsningsvalg.

### *Undervisningsform:*

Undervisningen gennemføres i en kombination af netbaseret undervisning og seminarer.

Deltagerne arbejder med et projekt, hvor de har fokus på at designe og/eller implementere et netværksbaseret indlejret real-time system, der kan indgå i en IoT løsning. Projektet dokumenteres i en rapport på ca. 20 sider. Projektet kan udføres i mindre grupper.

### *Eksamen*

Individuel, ekstern, mundtlig evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen.

## **Fagpakke 1.8: Softwarearkitektur i praksis**

*Engelsk titel*

Software architecture in practice

### *Kompetencebeskrivelse*

- Faglige kompetencer: Deltagerne opnår fortrolighed med centrale begreber og problemstillinger inden for emneområdet, samt teknikker til analyse, design, implementering og evaluering af softwarearkitektur
- Praksisorienterede kompetencer: Fortrolighed med terminologi i relation til analyse og diskussion af softwarearkitektur. Der vil blive arbejdet med konkrete metoder og teknikker til dokumentation, arkitekturevaluering, softwareudvikling baseret på arkitektur, samt taktikker til opnåelse af identificerede kvaliteter
- Akademiske kompetencer: Der vil blive lagt vægt på analytiske aspekter, metodik og formidlingsevner.

### *Indhold*

Indholdet er væsentlige og nyere resultater inden for forskning og praksis i emnet softwarearkitektur. Herunder vil der blive berørt en række hovedemner og et udvalg af delemner:

#### *Begrebsapparat*

- Definitioner
- Standarder

#### *Arkitekturbeskrivelse*

- Strukturer, -views og -viewpoints
- Klassifikationer, relationer til praksis og andre emner
- Dokumentation.

#### *Arkitekturdesign og udvikling*

- Kvalitetsattributter. Definitioner og metrikker
- Kvalitetstaktikker og operationalisering/opnåelse af disse kvaliteter
- Arkitekturmønstre (styles og patterns)
- Udviklingsmetoder for arkitekturer
- Performance Engineering (teknikker, metoder og best practices for design af systemer med høje krav til performance og skalerbarhed)
- Arkitektur prototyping
- Arkitektur for Web: Service orienteret arkitektur og REST
- Cloud computing og Virtualisering
- DevOps, MicroServices og container teknologier

#### *Arkitekturevaluering*

- Arkitekturevalueringsmetoder.
- Impedansproblematikker

#### *Case studies og best practice*

- Relationer til software genbrug
- Produktlinje arkitekturer, frameworks, og software økosystemer
- Komponent-teknologier, service-orienterede arkitekturer og micro-services
- Big data og NoSQL databaser

Gennem de praktiske projekter kan deltageres erfaring fra konkrete projekter bidrage til gruppens erfaringsbase og danne grundlag for teoridannelse, eksperimenter og samarbejdsprojekter.

### *Adgangskrav*

- Uddannelse og erfaring med softwareudvikling i moderne objekt-orienteret sprog og udviklingsmiljø
- Uddannelse og erfaring med design patterns og frameworks
- Uddannelse og erfaring med software test
- Uddannelse og erfaring med distribuerede systemer og databaser

### *Anbefalede forudsætninger*

- Erfaring med test-dreven udvikling.

*Akademisk metode*

Fagpakken er forankret i en *design science* akademisk metode, i hvilken målbare hypoteser konkretiseres i artefakter og software prototyper, som gennem empirisk arbejde måles, analyseres, og konkluderes på.

### Enkeltfag 1.8.1 Grundlæggende softwarearkitektur

*Engelsk titel*

Fundamental software architecture

#### *Mål*

Læringsmålet med kurset er, at den studerende kan medvirke til at dokumentere og designe moderat komplekse softwarearkitekturer samt analysere arkitekturens egenskaber.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- *Beskrive* fundamentale begreber og definitioner inden for softwarearkitektur.
- *Analysere* eksisterende software systemer og specifikationer ud fra softwarearkitektur terminologi.
- *Analysere* konkret kildekode og taktikker og vurdere konsekvenser for arkitektur kvaliteter.
- *Sammenligne* og *evaluere* begreber og teknikkers anvendelighed på konkrete problemstillinger, eksempelvis arkitekturdokumentation og kildekodefragmenter, af moderat kompleksitet
- *Dokumentere* softwarearkitektur ved hjælp af views og grafisk notation.
- *Design* og implementere arkitekturer af moderat kompleksitet som opfylder relevante kvalitetskriterier.

#### *Indhold*

Indholdet er væsentlige og fundamentale resultater inden for forskning og praksis i emnet software-arkitektur.

Hovedemner er:

- *Begrebsapparat*
  - Definitioner
  - Standarder.
- *Arkitekturbeskrivelse*
  - Strukturer, -views og -viewpoints
  - Klassifikationer, relationer til praksis og andre emner
  - Dokumentation.
- *Arkitekturdesign og udvikling*
  - Kvalitetsattributter. Definitioner og metrikker
  - Kvalitetstaktikker og operationalisering/opnåelse af disse kvaliteter
  - Arkitekturprototyping
  - Arkitekturmønstre (styles og patterns)
  - Arkitektur for Web: Service orienteret arkitektur og REST.
- *Case studies og best practice*
  - Produktlinjearkitekturer, frameworks, og software økosystemer
  - Kompositionel og komponent-baseret software udvikling.

#### *Eksamen*

Mundtlig prøve uden forberedelse. Godkendelse af et mindre antal konkrete opgaver. Intern prøve, 7-trinsskala.

### Enkeltfag 1.8.2: Avancerede emner i softwarearkitektur

*Engelsk titel*

Advanced topics in software architecture.

#### *Mål*

Læringsmålet med kurset er, at den studerende kan planlægge og udvikle en softwarearkitektur af moderat kompleksitet samt planlægge og foretage en softwarearkitektur evaluering.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- *Beskrive* softwarearkitekturs rolle i udviklingsmetoder og processer, evalueringsmetoder for softwarearkitektur samt teknikker til rekonstruktion af arkitektur.
- *Analysere* typer af software arkitekturer, f.eks. service orienterede-, microservice-baserede-, og produktlinje-arkitekturer vha. fundamentale begreber, udviklingsmetoder og evalueringsmetoder.
- *Sammenligne og evaluere* forskellige udviklings-, evaluerings- og rekonstruktionsmetoders fordele og ulemper samt konsekvenser for software-arkitektur.



- *Designe, implementere og evaluere* en arkitektur med anvendelse af udviklingsprocesser og evalueringsteknikker.
- *Sammenligne, relatere, og reflektere* over state-of-the-art forskning i softwarearkitektur.

#### *Indhold*

Indholdet er væsentlige og nyere resultater inden for forskning og praksis i emnet software-arkitektur. Herunder vil der blive berørt en række hovedemnerne og et udvalg af delemner:

- *Arkitekturdesign og udvikling*
  - Kvalitetstaktikker og operationalisering/opnåelse af disse kvaliteter
  - Udviklingsmetoder for arkitekturer
  - Performance Engineering (teknikker, metoder og best practices for design af systemer med høje krav til performance og skalerbarhed)
  - Cloud computing og Virtualisering
  - DevOps, MicroServices og container teknologier.
- *Arkitecturevaluering*
  - Arkitecturevalueringsmetoder.
  - Impedansproblematikker
- *Arkitekturrekonstruktion*
  - Teknikker og metoder til rekonstruktion af arkitektur
- *Case studies og best practice*
  - Relationer til software-genbrug
  - Produktlinje arkitekturer og frameworks, service-orienterede arkitekturer, og micro-service arkitekturer
  - Big Data og NoSQL databaser.

#### *Eksamen*

Mundtlig prøve uden forberedelse. Godkendelse af et mindre antal konkrete opgaver. Intern prøve, 7-trinsskala.

### **Enkeltfag 1.8.3: Softwarearkitektur udviklingsprojekt**

#### *Engelsk titel*

Research and development project in software architecture.

#### *Mål*

Læringsmålet med kurset er, at den studerende anvender og reflekterer over softwarearkitektur i relation til et større, konkret, software-projekt.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- Anvende begreber, teknikker og metoder til at specificere, designe, implementere, og evaluere en arkitektur af stor kompleksitet.
- Evaluere teknikkers, metoders, og fundamentale begrebers styrker og svagheder i en konkret sammenhæng.
- Kommunikere softwarearkitektur dokumentation og analyser klart og utvetydigt.

#### *Indhold*

Større projektforsøg omkring en konkret software-arkitektur, fx et konkret projekt på den studerendes arbejdsplads eller et open source-projekt.

#### *Eksamen*

Skriftlig rapport på basis af projektet. Mundtligt forsvar i tilknytning til projektrapporten. Ekstern prøve, 7-trinsskala.

## **Fagpakke 1.11: Database design, udvikling og optimering**

*Engelsk titel*

Database Design, Development and Optimization

### *Mål*

Fagpakkens mål er at give de studerende et solidt kendskab til de teknologier og teorier, der ligger bag de database systemer, der anvendes til at gemme data fra f.eks. administrative systemer og web applikationer. Herunder anvendelse af avancerede teknologier til at gemme og forespørge på komplekse data f.eks. geodata (spatielle data), XML, og tekst.

Med udgangspunkt i den relationelle datamodel og den tilhørende standard SQL skal de studerende lære, hvad et godt database design er. Dette skal gøre de studerende i stand til i praksis at kunne implementere, bruge og vedligeholde en database. De studerende skal kunne lave avancerede udtræk fra en database f.eks. til afrapportering og de skal kunne ændre databasens indhold, begge dele vha. spørgesproget SQL. De studerende skal lære principperne for, hvorledes et database management system (DBMS) er opbygget for at kunne tune forespørgsler.

Den relationelle data model er i dag udvidet til en objekt-relational database model, der gør det muligt at gemme og forespørge på komplekse data typer. De studerende skal lære at anvende komplekse data typer for geo-, tids- og XML-data. Herudover skal de studerende lære at design og implementere nye bruger-definerede data typer vha. såkaldte stored procedures.

### *Indhold*

Databaseteknologi anvendes i en bred vifte af softwaresystemer og mængden af data, der gemmes synes at være evigt voksende. Det er derfor væsentligt i dag at være i stand til at bygge softwaresystemer, der kan håndtere mange opdateringer og forespørgsler fra mange samtidige brugere.

Databaser har en stærk tendens til at forblive i drift i mange flere år end først planlagt. Herudover tilgås en database ofte fra en langt række softwaresystemer. Det er derfor væsentligt, at designet af en database er godt fra begyndelsen. Et godt design skaber grundlaget for at en database kan afvikle forespørgsler effektivt og at databasen kan vedligeholdes uden at softwaresystemerne, der benytter databasen, skal omskrives.

Relationelle database management systemer (RDBMSer) er grundlaget for langt de fleste databaser i dag. Disse systemer er skræddersyet til at håndtere basale data typer som strenge, tal og datoer. Mange softwaresystemer har brug for mere avancerede data typer til f.eks. geodata som det kendes fra Google Maps og Microsoft Virtual Earth. De avancerede data typer er derfor blevet tilføjet til en række RDBMSer. Brugen af de avancerede data typer gør det muligt at flytte logik (programkode) ind i selve DBMSen i form af såkaldte stored procedures.

Fagpakken dækker:

- Design af relationelle database således disse let kan vedligeholdes
- Grundlæggende og avancerede forespørgsler med et specielt fokus på SQL
- Optimering af forespørgsler, herunder fysisk database design såsom indeksstrukturer og brug af disse.
- Design og implementation af stored procedures og triggers
- Design og brug af avancerede data typer i et objekt-relational database management system (ORDBMS). Herunder data typer til XML dokumenter, geodata, tidsdata (temporal data), samt bruger-definerede data.

### *Akademisk metode*

Fagpakken er forankret i en akademisk metode med fokus på det empiriske iterative, hvor hypoteser afprøves vha. software prototyper og data. Prototyperne forfines trinvis. Der er yderligere fokus på en struktureret metode, hvor der arbejdes både analytisk og eksperimentelt.

### *Øvrige bestemmelser*

Fagpakken 1.24 *Databaser for undervisere* kan ikke indgå sammen med denne fagpakke (1.11) i en studerendes master studieprogram.

## **Enkeltfag 1.11.1: Databasemanagementsystemer**

*Engelsk titel*

## Database Management Systems

### Mål

Efter kurset kan den studerende

- Konstruere og vurdere et databasedesign via brug af relevante diagrammeringsteknikker
- Konstruere og vurdere et databaseskema, der overholder relevante designkriterier
- Konstruere og vurdere komplekse forespørgsler i relevante spørgesprog, herunder SQL
- Konstruere transaktioner, der overholder relevante tekniske og forretningsmæssige kriterier
- Forstå og vurdere den relationelle datamodel
- Forstå den interne opbygning af et databasemanagementsystem (DBMS)
- Forstå og anvende basal forespørgseloptimering (tuning)
- Forstå hvorledes data repræsenteres fysisk i et DBMS.
- Forstå og vurdere de teorier der vedrører korrekt transaktionsudførelse, herunder samtidighedskontrol og fejlhåndtering

### Indhold

- Den relationelle datamodel
- Databasedesign, herunder Entitets-Relations modellering (ER modellering)
- Spørgesprog, herunder SQL
- Integritet, herunder begrebet nøgler
- Dataorganisering og indicering, herunder træ og hash datastrukturer
- Udførelse af forespørgsler, herunder optimering/tuning
- Transaktionshåndtering

De studerende skal i løbet af kurset udarbejde et miniprojekt i grupper. Dette projekt skal omhandle de centrale emner, der dækkes i kurset. Miniprojektet skal være anvendelsesorienteret dvs. bruge de teknologier og teorier, der gennemgås i kurset. Det er ideelt hvis miniprojektet er relateret til og relevant for de studerendes jobs.

### Eksamen

Individuel, intern evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## Enkeltfag 1.11.2: Geo- og tids databaser

### Engelsk titel

Spatial and Temporal Databases

### Mål

Efter kurset kan den studerende

- Forstå og anvende de basale spatielle (geodata) typer inklusive digitale vejkort
- Forstå de mest udbredte geodata indekserings teknikker
- Forstå og anvende spatiale operationer så som overlap, i nærheden af, inde i og spatiale join
- Forstå og anvende tidsdata (temporale data) på en struktureret facon
- Forstå og anvende temporale nøgler, joins og coalescing
- Forstå forskelle på relationelle database systemer og objekt-relationelle database systemer
- Forstå og anvende spatio-temporale data (f.eks. GPS data)
- Forstå og anvende basale bruger-definerede data typer
- Forstå og anvende stored procedures til at implementere mindre stykker logik
- Forstå og anvende triggers
- Analysere datahåndteringsbehovet for en konkret problemstilling
- Relatere den konkrete problemstilling til fagområdet
- Designe en teknisk datahåndteringsløsning for en konkret problemstilling
- Implementere løsninger med de relevante komplekse datatyper vha. førende værktøjer

### Indhold

- Geodata / Spatielle data
  - Fundamentale spatielle geo datatyper
  - Nærmest-nabo (k-NN), punkt og range forespørgsler
  - Spatielle indeksering (f.eks. R-træer, quad-træer og space-filling curves)
  - Spatielle joins og spatiale relationships (f.eks. overlapper, i nærheden af, vest for)

- Case studie med GPS data og et digitalt vejkart gemt i en objekt-relational database
- Tids / Temporale data
  - Temporale SQL data type, f.eks. period og interval
  - Transaktionstid versus validtid
  - Temporale data modeller herunder temporale nøgler
  - Coalescing af temporal data
  - Temporale join
- Objekt-relationale databaser (ORDBMS)
  - Forskelle til relationelle databaser
  - Basale brugerdefinerede typer og metoder
  - Designe og implementere simple stored procedures og triggers

De avancerede data typer er implementeret vha. de objekt-relationale egenskaber så som komplekse data typer og stored procedures. Derfor dækkes de basale dele af, hvorledes stored procedures anvendes. Herefter se i detaljer på de komplekse spatielle og temporale data typer. Disse data typer er understøttet af en lang række moderne ORDBMS'er. Spatielle og temporale data kan sættes sammen til spatio-temporal data som gennemgås vha. et case studie i håndtering af GPS data.

De studerende skal i løbet af kurset udarbejde et miniprojekt i grupper. Dette projekt skal omhandle de centrale emner, der dækkes i kurset. Miniprojektet skal være anvendelsesorienteret dvs. bruge de teknologier og teorier, der gennemgås i kurset. Det er ideelt hvis miniprojektet er relateret til og relevant for de studerendes jobs.

#### *Eksamen*

Individuel, intern evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen. Prøven varer normalt en halv time.

#### *Forudsætninger*

Den studerende skal have kompetencer svarende til dem man får ved at gennemføre 1.11.1 Databasemanagementsystemer

### **Enkeltfag 1.11.3: Databaser for udviklere: Kompleks data og logik i databasen**

#### *Engelsk titel*

Databases for Developers: Complex Data and Logic in a Database

#### *Mål*

Efter gennemførelse af faget skal den studerende kunne

- Forstå og anvende de avancerede bruger-definerede data typer arrays, structs og nested-tabeller
- Designe og implementere avanceret kode, der afvikles i databasen i form af brugerdefinerede typer
- Forstå og anvende de datanære aspekter af XML dokumenter
- Forstå og anvende mapping af relationel data til XML data
- Forstå mapping af XML data til relationel data
- Forstå og anvende basale DTD/XMLSchema data definitioner
- Forstå og anvende basale XPath/XQuery forespørgsler
- Forstå og anvende hvorledes ustruktureret tekst gemmes i et ORDBMS
- Forstå og anvende hvorledes der forespørges på ustruktureret tekst
- Forstå og vurdere forskelle på XML, tekst og relationel data
- Forstå og anvende avancerede bruger-definerede data typer
- Demonstrere kendskab til relevante teorier og metoder for den aktuelle problemstilling
- Relatere den konkrete problemstilling til fagområdet
- Analysere datahåndteringsbehovet for en konkret problemstilling
- Evaluere forskellige teknologier i forhold til behovene og vælge den rette
- Designe en teknisk datahåndteringsløsning for en konkret problemstilling
- Implementere løsninger med de relevante komplekse datatyper vha. førende værktøjer

#### *Indhold*

- Objekt-relationale databaser
  - Array og sæt som basale data typer
  - Komposit brugerdefinerede data typer
  - Nested tabeller (tabeller i tabeller)

- LOB, CLOB og BLOB til f.eks. billeder, video og lyd gemt i databasen
- Avancerede stored procedures og triggers
- XML data
  - SQL/XML standarden
  - Relationelle data til XML
  - XML til relationelle data
  - DTD og XMLSchema
  - XPath, XQuery og relaterede XML teknologier
- Tekst data
  - Tekst indeksering
  - Tekst søgning

Det ultimative mål med dette kursus er at flytte al data og logik over i et ORDBMS. Glem alt om C#, Python og Java, avanceret SQL er vejen frem! Der arbejdes i dette kursus videre med de avancerede data typer, der kan gemmes direkte i et ORDBMS. Det er f.eks. at gemme data, der ikke er i første normal form. De datanære aspekter af at gemme og forespørge på XML i et ORDBMS dækkes i detaljer. Ligeledes gennemgås i detaljer, hvorledes løst strukturerede tekst dokumenter så som Word og Open-Office dokumenter kan gemmes og forespørges på i et ORDBMS.

De studerende skal i løbet af kurset udarbejde et miniprojekt i grupper. Dette projekt skal omhandle de centrale emner, der dækkes i kurset. Miniprojektet skal være anvendelsesorienteret dvs. bruge de teknologier og teorier, der gennemgås i kurset. Det er ideelt hvis miniprojektet er relateret til og relevant for de studerendes jobs.

#### *Forudsætninger*

Den studerende skal have kompetencer svarende til dem man får ved at gennemføre 1.11.1 *Databasemanagementsystemer* samt 1.11.2 *Spatielle og temporale databaser*

#### *Eksamen*

Individuel, eksternt evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## **Fagpakke 1.12: Business intelligence: analyse af store databaser**

*Engelsk titel*

Business Intelligence: analyzing large databases

### *Mål*

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med anvendelser af Business Intelligence (BI), dvs. teknikker til analyse af store datamængder. Dette inkluderer data warehousing, On-Line Analytical Processing (OLAP) og data mining. Den studerende får et dybt kendskab til BI-teknologier og bliver i stand til at designe og udvikle komplette BI-løsninger.

### **Viden**

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

Data Warehousing, herunder

- Integration af mange datakilder
- Data warehouse arkitektur
- Opbygning af et data warehouse: Extract, Transform, Load (ETL)
- Data warehouse værktøjer

Multidimensionelle databaser, herunder

- Grundlæggende multidimensionel modellering
- Håndtering af ændringer i dimensioner
- Avanceret multidimensionel modellering
- Brug af aggregater til performanceoptimering
- Indeksering af multidimensionelle databaser, herunder bitmap index

On-line Analytical Processing (OLAP), herunder

- OLAP queries
- OLAP implementation: ROLAP/MOLAP/HOLAP
- OLAP værktøjer
- Design og brug af slutbrugerapplikationer

Vidensopdagelse i databaser, inkl. præprocessering

Fundamentale data mining metoder, herunder

- Associeringsregler (association rules), finder f.eks. samkøbsmønstre
- Sekventielle mønstre (sequential patterns), finder f.eks. mønstre over tid
- Gruppering af dataobjekter (clustering), finder f.eks. kunde grupper

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### **Færdigheder**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At designe et data warehouse vha. multidimensionel modellering
- At implementere data warehouse designet vha. såvel relationel (ROLAP) som multidimensionel (MOLAP) teknologi.
- At integrere data fra flere forskellige databaser
- At designe og implementere programmet til opbygning af data warehouse (ETL)
- At analysere data warehouse vha. On-Line Analytical Processing (OLAP) værktøjer
- At optimere performance i data warehouse
- At forberede data til data mining (præprocessering)
- At forstå og anvende en række data mining metoder til vidensopdagelse i store databaser
- At forstå og sammenligne algoritmerne bag forskellige data mining metoder

## Kompetencer

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, indgå i et tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At træffe informerede valg omkring data warehouse-arkitektur, data warehouse-modellering og teknikker til dataintegration
- At vælge den rigtige type data mining metode til en given problemstilling, at parametrisere data mining algoritmer til et givent datasæt og at analysere data mining resultater
- At designe og udvikle et komplet business intelligence system for en kompleks, realistisk problemstilling

## Indhold

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag. Det første enkeltfag dækker grundlæggende data warehousing, multidimensionelle databaser og OLAP. Det andet enkeltfag dækker grundlæggende data mining. Det tredje enkeltfag dækker avancerede emner i forlængelse af de to første enkeltfag.

## Akademisk metode

Fagpakken er forankret i en datalogisk metode. Der arbejdes med relevant teori, som analyseres og anvendes i praksis på realistiske eksempler.

## Undervisnings- og arbejdsformer

Undervisningen består i hvert af de to første enkeltfag af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner (både med brug af computer og blyant og papir). Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling. I det tredje enkeltfag anvendes tilsvarende undervisnings- og arbejdsformer, men en af seminardagene kan af underviserne erstattes af en anden arbejdsform, f.eks. udarbejdelse af en løsning til en større og kompleks opgave eller studentpræsentationer af relevante emner og opgaver.

## Anbefalede forudsætninger

Deltagerne bør være gode til engelsk, da litteraturen er på engelsk, og undervisnings sproget kan være engelsk.

Undervisningen er tilrettelagt efter, at deltagerne har et grundlæggende kendskab til algoritmer og datastrukturer samt fortrolighed med et programmeringssprog som f.eks. C, C#, Java, Pascal, Perl, PHP, Python eller Visual Basic.

Der forudsættes kendskab til databasesystemer svarende til, hvad der opnås i enkeltfaget "Databasemanagementsystemer" i fagpakken "Database design, udvikling og optimering." Erfaring med selvstændig installation og brug af større tekniske programpakker er en meget ønskelig forudsætning.

## Enkeltfag 1.12.1: Data Warehousing og OLAP

### Engelsk titel

*Data Warehousing and OLAP*

5 ECTS

### Mål

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med anvendelser af data warehousing, On-Line Analytical Processing (OLAP). Den studerende får et dybt kendskab til teknologierne og bliver i stand til at designe og udvikle komplette data warehouse-/OLAP-løsninger.

### Viden

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

Data Warehousing, herunder

- Integration af mange datakilder
- Data warehouse arkitektur
- Opbygning af et data warehouse: Extract, Transform, Load (ETL)
- Data warehouse værktøjer

Multidimensionelle databaser, herunder

- Grundlæggende multidimensionel modellering
- Håndtering af ændringer i dimensioner

On-line Analytical Processing (OLAP), herunder

- OLAP queries
- OLAP implementation: ROLAP/MOLAP/HOLAP
- OLAP værktøjer
- Design og brug af slutbrugerapplikationer

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### **Færdigheder**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At designe et data warehouse vha. grundlæggende multidimensionel modellering
- At implementere data warehouse designet vha. såvel relationel (ROLAP) som multidimensional (MOLAP) teknologier.
- At integrere data fra flere forskellige databaser
- At designe og implementere programmet til opbygning af data warehouse (ETL)
- At analysere data warehouse vha. On-Line Analytical Processing (OLAP) værktøjer

### **Kompetencer**

- At træffe informerede valg omkring data warehouse-arkitektur, grundlæggende data warehouse-modellering og teknikker til dataintegration

### *Indhold*

Enkeltfaget dækker grundlæggende data warehousing, multidimensionelle databaser og OLAP.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner (både med brug af computer og blyant og papir). Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling.

### *Eksamen*

Intern mundtlig evaluering med udgangspunkt i projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter syvtrinsskalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## **Enkeltfag 1.12.2 : Data mining: vidensopdagelse i store databaser**

### *Engelsk titel*

*Data Mining: Knowledge Discovery in Large Databases*

5 ECTS

### *Mål*

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med anvendelser af grundlæggende data mining. Den studerende får et dybt kendskab til teknologierne og bliver i stand til at forberede data til data mining (præprocessering) og benytte en række data mining metoder.

### **Viden**

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

Vidensopdagelse i databaser, inkl. præprocessering

Fundamentale data mining metoder, herunder

- Associeringsregler (association rules), finder f.eks. samkøbsmønstre
- Sekventielle mønstre (sequential patterns), finder f.eks. mønstre over tid



- Gruppering af dataobjekter (clustering), finder f.eks. kundegrupper

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### **Færdigheder**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At forstå og anvende en række data mining metoder til vidensopdagelse i store databaser
- At forstå og sammenligne algoritmerne bag forskellige data mining metoder

### **Kompetencer**

- At vælge den rigtige type data mining metode til en given problemstilling, at parametrisere data mining algoritmer til et givent datasæt og at analysere data mining resultater

### *Indhold*

Enkeltfaget dækker grundlæggende data mining

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner (både med brug af computer og blyant og papir). Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling.

### *Eksamen*

Ekstern mundtlig evaluering med udgangspunkt i projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter syvtrinsskalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## **Enkeltfag 1.12.3 : Avanceret business intelligence**

### *Engelsk titel*

*Advanced Business Intelligence*

5 ECTS

### *Mål*

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med anvendelser af avanceret Business Intelligence. Dette inkluderer f.eks. avanceret multidimensionel modellering og avanceret data mining. Den studerende får et dybt kendskab til teknologierne og bliver i stand til at designe og udvikle komplette, avancerede BI-løsninger.

### **Viden**

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

Avanceret data warehousing og multidimensionelle databaser, herunder

- Avanceret multidimensionel modellering
- Alternativer til multidimensionel modellering som f.eks. data vault modellering
- Brug af aggregater til performanceoptimering
- Indeksring af multidimensionelle databaser, herunder bitmap indexes
- Nye trends i data warehousing, som f.eks. near-real-time data warehousing eller cloud-teknologier i forbindelse med data warehousing

Avancerede data mining metoder, herunder

- Multimediale mining
- Mining af højdimensionelle data, f.eks. subspace clustering
- Outlier detection
- Tekst mining
- Web mining

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### **Færdigheder**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At designe et data warehouse ved brug af avancerede modelleringsteknikker
- At implementere et avanceret DW/OLAP-system
- At optimere performance i data warehouset
- At udvælge og forberede data til avanceret data mining (avanceret præprocessering)
- At forstå og anvende en række avancerede data mining metoder
- At forstå og sammenligne algoritmerne bag forskellige avancerede data mining metoder

### **Kompetencer**

- At træffe informerede valg omkring avancerede data warehousingteknikker
- At vælge den rigtige type data mining metode til en given avanceret problemstilling, at parametrisere avancerede data mining algoritmer til et givent datasæt og at analysere avancerede data mining resultater
- At designe og udvikle et komplet business intelligence system for en kompleks, realistisk problemstilling

### *Indhold*

Enkeltfaget dækker avancerede Business Intelligence-emner i forlængelse af de to foregående enkeltfag

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner (både med brug af computer og blyant og papir). Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. En af seminardagene kan af underviserne erstattes af en anden arbejdsform, f.eks. udarbejdelse af en løsning til en større og kompleks opgave eller studenterpræsentationer af relevante emner og opgaver.

### *Eksamen*

Intern mundtlig prøve. Bedømmelse efter syvtrinsskalaen.

## **Fagpakke 1.15 Modeldrevet, komponentbaseret udvikling af indlejret software**

*Engelsk titel:*

Model driven, component based development of embedded software

*Mål:*

Efter gennemførelse af fagpakken kan deltagerne:

- Selvstændigt og metodisk specificere og analysere krav til indlejret software med anvendelse af en modelbaseret tilgang.
- Selvstændigt og metodisk udforme design af indlejret software med en modeldrevet arkitektur.
- Validere og verificere design og implementering af indlejret software med anvendelse af modelbaserede udviklingsværktøjer.
- Selvstændigt fortsætte egen kompetenceudvikling og specialisering inden for indlejret software.
- Vurdere hensigtsmæssigheden af forskellige metoder for analyse og design af indlejret software.

Deltagerne opnår et detaljeret kendskab til metoder og teknikker til udvikling, design og implementering af indlejret software samt til metoder og teknikker til sikring af systemers korrekthed og robusthed. Emnerne bliver præsenteret ud fra en model- og komponentbaseret tilgang, og der gives en grundlæggende introduktion til modeldrevet arkitektur, da denne pt. er det bedste bud på hvorledes den hastigt voksende systemkompleksitet kan håndteres.

Indlejret software karakteriseres som software, der primært har til opgave at reagere på stimuli fra deres omgivelser. En sådan omgivelse vil som oftest være givet ved en række tekniske komponenter, og formålet med softwaren vil typisk være at overvåge og regulere omgivelsens tilstand. Indlejret software er endvidere karakteriseret ved have mange design constraints/krav og begrænsede resourcer (real-tid, cpu, lager, energi), som medfører høj kompleksitet i kravsanalysen. Tillige indgår indlejrede systemer i stigende grad som åbne delsystemer i større systemer og sammenhænge (Cyber-physical systems og Internet of Things), hvilket stiller ekstra krav til ekstern kommunikation og robusthed.

Gennem introduktion af relevante metoder, teknikker og værktøjer bliver deltagerne i stand til selvstændigt at udvikle og validere indlejret software, der varetager ikke-trivielle styringsopgaver på en sådan måde, at det er robust overfor fejl i de enkelte komponenter. I hvert enkeltfag vil der blive arbejdet med praksis gennem et miniprojekt, der meget gerne må tage udgangspunkt i konkrete problemstillinger fra deltagernes egne erfaringer og virksomhed. Herved skabes der mulighed for at reflektere over og udvikle egen praksis.

*Indhold:*

Fagpakken har fokus på videregående metoder og teknikker til udvikling af indlejret software herunder sikring af systemers korrekthed og robusthed – med særlig vægt på anvendelse af en model- og komponentbaseret tilgang.

Fagpakken består af tre enkeltfag, der behandler disse aspekter fra forskellige vinkler:

- Model-baseret analyse og design – herunder modeldrevet udvikling og brug af modelleringsværktøjer.
- Modelbaseret test og verifikation – herunder automatiseret test og verifikation af real-tids egenskaber samt risikovurdering.
- Komponenter og systemarkitektur – herunder arkitekturens betydning for systemers robusthed og testbarhed.

*Akademisk metode*

Fagpakken er forankret i en datalogisk akademisk metode, hvor formelle modeller og teorier danner grundlag for analyse og verifikation af indlejrede software systemer.

### **Enkeltfag 1.15.1: Model-baseret analyse og design af indlejret software**

*Engelsk titel*

Model based analysis and design of embedded software.

*Mål*

Fagets mål er at gøre deltagerne i stand til selvstændigt at anvende modelbaserede metoder og teknikker til analyse og design af indlejrede systemer – herunder objektorienterede teknikker. Efter gennemførelse af enkeltfaget har deltagerne færdigheder i at:

- Analysere og designe indlejret software ved brug af en modelbaseret tilgang, herunder arkitektur for indlejret software
- Implementere et design i et objektorienteret sprog (f.eks. Java).
- Modellere systemer vha. moderne designværktøjer som f.eks. Rhapsody (UML baseret).
- Definere tests og test strategier for komponent og system test.
- Opbygget praktisk erfaring gennem et miniprojekt.
- Endvidere vil deltagerne kunne redegøre for tidssvarende modelleringsteknikker og selvstændigt kunne vurdere deres egnethed i konkrete problemstillinger.

#### *Indhold*

Faget beskæftiger sig med:

- Model-baseret udvikling og objekt orientering
- Analyse og modellering af systemkrav – herunder krav fra systemomgivelsen samt funktionelle og kvantitative krav
- Designvalg- og modellering
- Fra design til implementation
- Værktøjsunderstøttelse – herunder UML værktøjer.
- Modellering af systemers adfærd vha. værktøjer.

Deltagerne udarbejder et miniprojekt inden for fagets emne, dokumenteres i en rapport på ca 30 sider. Projektet kan udføres i mindre grupper.

#### *Eksamen*

Individuel, intern, mundtlig prøve med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapporten fra miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins skalaen. Prøven varer normalt en halv time.

### **Enkeltfag 1.15.2 Model-baseret test og verifikation af indlejret software**

#### *Engelsk titel*

Test and verification of embedded software

#### *Mål*

Fagets mål er at deltagerne bliver i stand til selvstændigt at anvende moderne metoder og teknikker til automatiseret test og verifikation af indlejret software.

Efter gennemførelse af enkeltfaget har deltagerne færdigheder i at

- Modellere adfærd, interaktion og kommunikation i realtids systemer vha. design værktøjer, fx Uppaal (tilstandsmaskiner med tid)
- Specificere funktionelle og tids-krav præcist
- Foretage automatisk verifikation af modeller.
- Foretage automatisk generering af test cases fra modeller til validering af realtidssystemer.
- Foretage automatisk test af indlejret software.
- Analysere risikofaktorer for indlejrede systemer.
- Endvidere vil deltagerne kunne redegøre for moderne teknikker og værktøjer og test og selvstændigt vurdere deres egnethed i konkrete problemstillinger.

#### *Indhold*

Faget beskæftiger sig med:

- Modellering af indlejret software
- Automatisk verifikation af modeller
- Modelbaseret test af indlejret software
- Automatiseret test
- Risikoanalyse

Deltagerne udarbejder et miniprojekt inden for fagets emne, dokumenteres i en rapport på ca 30 sider. Projektet kan udføres i mindre grupper.

#### *Eksamen*

Individuel, intern, mundtlig prøve med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapporten fra miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trins skalaen. Prøven varer normalt en halv time.

### **Enkeltfag 1.15.3 Metoder og teknikker til robusthed**

#### *Engelsk titel*

Methods and techniques for robustness of embedded software

#### *Mål*

Fagets mål er at gøre deltagerne i stand til selvstændigt at anvende metoder og teknikker til sikring af indlejrede systemers pålidelighed og robusthed.

Efter gennemførelse af enkeltfaget har deltagerne færdigheder i at:

- Analysere og vælge en relevant komponent-arkitektur.
- SIL, krav til udviklingsprocessen.
- Anvende teknikker til struktureret analyse af komponentfejl.
- Anvende teknikker til sikring af fejltolerance – herunder fejlhåndtering, genopretning (recovery), og redundans.
- Endvidere vil deltagerne kunne redegøre for moderne metoder og teknikker til pålidelighed og robusthed samt selvstændigt vurdere deres egnethed i konkrete problemstillinger.

#### *Indhold*

Faget beskæftiger sig med:

- Komponentarkitektur
- Sikkerhedsanalyse
- Fejltolerance

Deltagerne udarbejder et miniprojekt inden for fagets emne, dokumenteres i en rapport på ca 30 sider. Projektet kan udføres i mindre grupper.

#### *Eksamen*

Individuel, ekstern prøve med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af projektrapport. Bedømmelse efter 7-trins-skalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## **Fagpakke 1.18: Data Science og Big Data**

*Engelsk titel*

Data Science & Big Data

### *Mål*

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med data science og Big Data. Dette inkluderer data science-begreber, basale statistiske metoder og værktøjer, konkrete Big Data-eksempler, data mining og machine learning metoder og værktøjer til Big Data samt skalering på en distribueret platform. Den studerende får et dybt kendskab til teknologierne og bliver i stand til at designe og udvikle komplette, avancerede Big Data-løsninger.

### *Viden*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

Introduktion til data science: begreber, konkrete Big Data-eksempler, muligheder og begrænsninger

#### Statistisk dataanalyse

- Indlæsning, præprocessering og rensning af data
- Udforskning af data
- Brug af statistikværktøjer

#### Data mining og machine learning metoder til Big Data

- Prædiktive metoder såsom regression og klassifikation
- Deskriptive metoder såsom gruppering af dataobjekter (clustering)
- Regulariseringsmetoder til behandling af højdimensionelle data.

#### Big Data-skalering

- Principper, modeller og platforme
- Opsamling, lagring og processering af Big Data
- Data mining på Big Data

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete Big Data-problemstillinger. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At bruge et statistisk værktøj i undersøgelser af større datasæt.
- At forstå, udvælge, anvende og evt. kombinere en række data mining og machine learning metoder til vidensopdagelse i både ustrukturerede og strukturerede Big Data-eksempler.
- At designe og implementere et avanceret Big Data-system.
- At skalere det implementerede system på en distribueret platform.

### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over metoder, teknikker, teknologier og resultater for et givet Big Data-system samt hvordan disse kan anvendes i praksis, herunder

- Træffe informerede valg omkring statistiske metoder
- Træffe informerede valg omkring anvendelse af avancerede data mining og machine learning teknikker og parametrisering af disse for et konkret Big Data-eksempel
- Træffe informerede valg omkring avancerede Big Data-teknologier
- Designe og udvikle et komplet Big Data-system for en kompleks, realistisk problemstilling
- Formidle og diskutere løsningerne med fagfæller og ikke-specialister

### *Indhold*

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag. Det første enkeltfag dækker grundlæggende data science og statistisk dataanalyse. Det andet enkeltfag dækker data mining og machine learning teknikker for Big Data. Det tredje enkeltfag dækker skalering i forlængelse af de to første enkeltfag.

### *Akademisk metode*

Fagpakken er forankret i en matematisk og datalogisk metode, hvor formelle metoder og teorier danner grundlag for dataanalyse og hvor tilegnet teori analyseres og anvendes i praksis.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består i hvert enkeltfag af tre seminar dage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner. Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling.

### *Adgangskrav*

Deltagerne skal have en matematisk baggrundsviden med kendskab til bl.a. vektor-, matrix- og differentialregning svarende til, hvad man opnår på A-niveau på STX. Deltagerne skal have et grundlæggende kendskab til algoritmer og datastrukturer samt fortrolighed med et moderne programmeringssprog.

### *Anbefalede forudsætninger*

Deltagerne skal være gode til engelsk, da litteraturen er på engelsk, og undervisningssproget kan være engelsk.

Erfaring med selvstændig installation og brug af større tekniske programpakker er en meget ønskelig forudsætning.

## **Enkeltfag 1.18.1: Introduktion til Data Science**

### *Engelsk titel*

Introduction to Data Science

5 ECTS

### *Mål*

Den studerende introduceres til data science-begrebet og opnår viden om praktisk erfaring med basale statistiske metoder og software til håndtering, bearbejdning og visualisering af konkrete data. Den studerende lærer at udføre basale statistiske analyser understøttet af statistik software.

### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om hvorledes man i praksis kan danne sig et overblik over større datasæt, hvordan man kan finde og rette fejl og inkonsistens i data samt hvordan statistisk software kan understøtte god statistisk praksis.

Konkrete emner:

- Introduktion til data science: begreber, konkrete eksempler, muligheder og begrænsninger
- Indlæsning af data; data i forskellige formater, kombination af data fra forskellige kilder.
- Udforskning af data; visualisering, data summaries, detektion af outliers
- Praktisk præprocessering og rensning af data
- Programmering i og avanceret brug af software (eksempelvis R)
- Dokumentation og reproducerbarhed af analyser
- Relevante statistiske analyser med statistisk software, eksempelvis regressionsmodeller

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne bruge statistisk software i indledende undersøgelser af større datasæt. Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til konkrete statistiske analyser. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag.

### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over betydningen af resultaterne af de udarbejdede analyser samt hvordan disse kan anvendes i praksis. Derudover skal den studerende kunne formidle og diskutere løsningerne med fagfæller og ikke-specialister.

Ydermere skal den studerende kunne træffe informerede valg omkring statistiske metoder, herunder hvordan et givet datasæt skal undersøges, bearbejdes og analyseres.

### *Indhold*

Enkeltfaget dækker grundlæggende data science, statistiske metoder og statistisk software.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner. Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling.

### *Eksamen*

Intern mundtlig evaluering med udgangspunkt i projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter syvtrinsskalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## **Enkeltfag 1.18.2: Datamodeller og analyseteknikker**

### *Engelsk titel*

Data Models and Analysis Techniques

5 ECTS

### *Mål*

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med anvendelser af data mining og machine learning metoder og værktøjer anvendt på både ustrukturerede og strukturerede Big Data-eksempler. Den studerende får et dybt kendskab til skalerbare teknikker og værktøjer og bliver i stand til at forberede data (vha. præprocessering) og benytte dem til både at udtrække indsigt fra og lave forudsigelser (predictions) for komplekse data.

### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

Praktiske metoder til præprocessering af tekst, f.eks. struktureret og ustruktureret data, f.eks. tekst og netværksdata.

Fundamentale data mining og machine learning metoder, herunder

- Prædiktive metoder såsom regression og klassifikation; finde f.eks. meninger (sentiments) om produkter eller services baseret på reviewtekster, likes, klik, etc.
- Deskriptive metoder såsom gruppering af dataobjekter (clustering), finde f.eks. kunde-/brugergrupper i sociale netværk

Regulariseringsmetoder til behandling af højdimensionelle data.

Der lægges vægt på metoder, der er skalerbare til Big Data, så der sammenhæng med det efterfølgende enkeltfag.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til ovenstående emner; specielt er det vigtigt at den studerende opnår færdighed i at udvælge den rigtige type af machine learning metode til brug i en given kontekst.

### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete data-funderede problemstillinger. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den



sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At forstå og anvende en række data mining og machine learning metoder til vidensopdagelse i både ustrukturerede og strukturerede data-eksempler.
- At forstå og sammenligne algoritmerne bag forskellige data mining og machine learning metoder
- At matche og eventuelt kombinere metoder til et fornuftigt brug i en given praktisk kontekst

#### *Kompetencer*

- At træffe informerede valg omkring anvendelse af avancerede data mining og machine learning teknikker.
- At parameterisere avancerede data mining og machine learning algoritmer til et givet data materiale, inkl. ustruktureret tekst og behandling af højdimensionelle data.
- At designe og udvikle en komplet løsning for en kompleks, realistisk problemstilling.
- At formidle og diskutere løsningerne med fagfæller og ikke-specialister.

#### *Indhold*

Enkeltfaget dækker grundlæggende data mining og machine learning

#### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner. Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling.

#### *Eksamen*

Ekstern mundtlig evaluering med udgangspunkt i projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter syvtrinsskalaen. Prøven varer normalt en halv time.

### **Enkeltfag 1.18.3 : Skalering til Big Data**

#### *Engelsk titel*

Scaling up to Big Data

5 ECTS

#### *Mål*

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med anvendelser af relevante teknologier til store mængder af forskelligt strukturerede Big Data. Dette inkluderer f.eks. skalerbar datahåndtering, dataanalyse og data mining. Den studerende får et dybt kendskab til teknologierne og bliver i stand til at designe og udvikle komplette, avancerede Big Data-løsninger.

#### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

Principper for Big Data-skalering, herunder

- Typiske maskinplatforme til Big Data-håndtering
- Basale modeller for distribueret databehandling
- CAP-sætningen
- Fejltolerance

Teknologier og værktøjer til Big Data-skalering, herunder

- Opsamling og lagring af Big Data
- Processering af Big Data
- Data mining på Big Data
- Håndtering af data med høj velocitet

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

#### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede

løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At designe et system til at opsamle, gemme og behandle Big Data
- At implementere et avanceret Big Data-system
- At skalere det implementerede system på en distribueret platform
- At skalere udvælgelse og forberedelse af Big Data på en distribueret platform
- At skalere relevante data mining-metoder til Big Data på en distribueret platform

#### *Kompetencer*

- At træffe informerede valg omkring avancerede Big Data-teknologier
- At vælge den rigtige type Big Data-metode til en given avanceret problemstilling, at konfigurere avancerede Big Data-algoritmer til et givent datasæt og at analysere avancerede Big Data-resultater
- At designe og udvikle et komplet Big Data-system for en kompleks, realistisk problemstilling
- At formidle og diskutere løsningerne med fagfæller og ikke-specialister.

#### *Indhold*

Enkeltfaget dækker skalering til og håndtering af store datamængder i forlængelse af de foregående enkeltfag

#### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen består af tre seminardage med kombinerede forelæsninger og øvelsessessioner. Mellem seminarerne læser den studerende faglitteratur og laver øvelser/opgaver. Desuden udarbejder de studerende i grupper et miniprojekt til en realistisk problemstilling.

#### *Eksamen*

Intern mundtlig evaluering med udgangspunkt i projektrapporten for miniprojektet. Bedømmelse efter syvtrinsskalaen. Prøven varer normalt en halv time.

## Fagpakke 1.19: Sikker softwareudvikling

Engelsk titel:

Secure Software Development

### Mål

Den studerende opnår viden om og praktisk erfaring med at gennemføre risiko- og trusselsvurdering af eksisterende eller foreslåede softwareprojekter, opstille relevante sikkerhedsmål for softwareudvikling baseret på risiko- og trusselsvurdering, metoder og værktøjer til sikker softwareudvikling herunder elementær netværkssikkerhed, og planlægning og udførelse af en sikker softwareudviklingsproces. Det at forstå hvordan fejl i design eller implementation af software kan føre til alvorlige brud på IT-sikkerheden, danner sammen med netværkssikkerhed og forståelse for menneskelig adfærd i forbindelse med IT, især brugeradfærd, fundamentet for at forstå hvor, hvorfor og hvordan brud på IT-sikkerheden kan opstå. Denne viden er essentiel for at kunne foretage risiko- og trusselsvurderinger af IT-systemer og disses anvendelse, og ikke mindst for at kunne forebygge eller begrænse brud på IT-sikkerheden og konsekvenserne af disse.

### Indhold

Fagpakken har fokus på at bibringe den studerende praktiske værktøjer der kan hjælpe med at planlægge og udføre en sikker softwareudviklingsproces, men med et solidt teoretisk fundament for at forstå begrænsninger for de forskellige værktøjer.

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag:

- Sikker software
- Webapplikationssikkerhed
- Sikker softwareudvikling i praksis

Det første enkeltfag, *Sikker software*, dækker det tekniske fundament for vurdere potentielle sikkerhedsrisici i et typisk softwareprojekt, samt at kunne implementere relevante sikkerhedsmekanismer. Det andet enkeltfag, *Webapplikationssikkerhed*, har fokus på de sikkerhedsproblemer og -løsninger der særligt kendetegner webapplikationer, men som også er relevante for andre typer af applikationer der kan benyttes af en heterogen brugergruppe, fx applikationer der kan tilgås direkte fra Internettet. Det sidste enkeltfag i denne fagpakke, *Sikker softwareudvikling i praksis*, omhandler modeller og processer til evaluering, styring og kontrol af softwareprojekter med fokus på sikkerhed, herunder udvikling af sikkerhedsmål og trusselsvurdering.

### Akademisk metode

Fagpakken er forankret i en datalogisk/matematisk akademisk metode, hvor formelle modeller og teorier danner grundlag for analyse og verifikation af (primært) software systemer.

### Viden

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Statisk og dynamisk kodeanalyse
- Grundlæggende sikkerhedsbegreber og -modeller for softwareapplikationer
- Typiske sikkerhedsbrister ved brug af almindelige programmeringssprog som fx C/C++/Java
- Best practice for arbejde med og styring af softwaresikkerhed

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

### Færdigheder

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhængende løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- Planlægge og udføre review og risikovurdering af sikkerhedsaspekter for softwareprojekter
- Anvende metoder og værktøjer til beskyttelse mod almindelige sikkerhedsbrister og beskyttelse mod programmeringsfejl
- Vurdere og prioritere softwarefejl og disses konsekvenser for sikkerheden

### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, indgå i et tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- Vurdere den potentielle betydning ved anvendelsen af gængse og nye udviklings-metoder og -værktøjer i forhold til sikkerheden.
- Vurdere information om nye trusselstyper mod softwaresikkerhed og være i stand til at forstå sådanne trusler og deres potentielle konsekvenser for softwareprojekter.
- Forstå og vurdere effektiviteten af nye metoder, værktøjer og processer til sikker softwareudvikling samt udvælge disse.
- Planlægge og udføre løbende vurdering og kontrol af sikkerhedsaspekter vedrørende softwareudviklingsprojekter.
- Samarbejde professionelt med IT-sikkerhedsekspertter om vurdering af IT-sikkerhedsrisici i forbindelse med softwareprojekter.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Fortrinsvis forelæsninger/klasseundervisning med tilhørende øvelser samt projektarbejde og selvstudie.

## **Enkeltfag 1.19.1: Sikker software (5 ECTS)**

*Engelsk titel: Secure Software*

Den studerende sættes i stand til at vurdere potentielle sikkerhedsrisici og sårbarheder i en typisk software applikation, at kunne opstille relevante sikkerhedsmål baseret på trusselvurdering samt at kunne vurdere, anbefale og implementere relevante sikkerhedsmekanismer.

Selv små softwarefejl kan føre til en egentlig sikkerhedsrisiko. Det er derfor nødvendigt at kunne vurdere denne risiko, at kunne forstå hvordan og hvorfor potentielle sikkerhedsfejl opstår samt metoder, teknikker og værktøjer til at begrænse antallet af og derved minimere sikkerhedsrisikoen.

### *Viden*

Den studerende skal opnå viden om:

- Relevante sikkerhedsmål for softwareudvikling, herunder FIT modellen (fortrolighed, integritet og tilgængelighed).
- Typiske sikkerheds-fejl og -sårbarheder i software.
- Korrekt anvendelse af sikkerhedskritiske kodebiblioteker, f.eks. til kryptologiske funktioner.
- Metoder til sikker softwareudvikling.
- Værktøjer til statisk kodeanalyse (muligheder og begrænsninger).
- Metoder til kode review.
- Evaluering af mulige sikkerhedsfejl.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningsforslaget indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af faget er i stand til:

- Kunne udføre grundlæggende trusselvurdering og på basis heraf opstille relevante sikkerhedsmål for et mindre softwareprojekt.
- Kunne planlægge og udføre en evaluering af sikkerhedsmæssige aspekter ved et softwareprojekt, herunder review af arkitektur og kode, vurdering af implementationsprocessen og de anvendte værktøjer.
- Kunne vurdere og implementere sikkerhedsmekanismer mod almindeligt kendte angrebsformer.
- Kunne orientere sig om nye trusler og nye typer af trusler mod softwaresikkerhed gennem almindeligt kendte kanaler.

### *Kompetencer*

- Kunne evaluere den sikkerhedsmæssige relevans af forskellige almindeligt anvendte værktøjer, metoder og processer til udvikling af mindre softwareprojekter.
- Kunne forstå nye typer af trusler mod softwaresikkerhed og vurdere potentielle konsekvenser af disse for eksisterende projekter.
- Kunne forstå og evaluere virkemåde og effektivitet af nye værktøjer, metoder og processer til udvikling af sikker software.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Forelæsninger/klasseundervisning med øvelser, gruppearbejde og projektarbejde. Imellem de enkelte kursusgange arbejdes der med et selvvalgt projekt samt selvstudie.

### *Eksamen*

Mundtlig på baggrund af skriftligt arbejde. Intern censur efter 7-skalaen.

## **Enkeltfag 1.19.2: Webapplikationssikkerhed (5 ECTS)**

### *Engelsk titel: Web Application Security*

Den studerende sættes i stand til at vurdere potentielle sikkerhedsrisici og sårbarheder i en typisk webapplikation, at kunne opstille relevante sikkerhedsmål baseret på trusselvurdering samt at kunne vurdere, anbefale og implementere relevante sikkerhedsmekanismer for webapplikationer.

Webapplikationer er utroligt udbredte, og indeholder i stigende grad forretnings-kritisk data. De kræver dog specielle forholdsregler, da de i forhold til almindelige applikationer har andre klasser af fejl.

Webapplikationer er mål for, eller indgår på anden måde, i en meget stor del af alle angreb.

### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

- de sikkerhedsfejl der er specielle for web-applikationer, såsom SQL injection, cross site scripting og cross-site request forgery.
- almindelig praksis i sikkerheds-communityet: disclosure procedurer, sikkerheds mailing-lister.
- procedurer til at sikkerhedsteste en web-applikation, såsom eksplorativ testing, og kode-review.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- kunne demonstrere eksistensen af de specielle sikkerhedsfejl der er unikke for webapplikationer
- kunne beskytte web-applikationer i mod de almindeligste sikkerhedsfejl
- kunne sikkerhedsteste en webapplikation

### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne identificere de sikkerhedsrisici, der kan være relevante ved en given webapplikation, samt vurdere risici ved at anvende en given webapplikation.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Forelæsninger/klasseundervisning med øvelser, gruppearbejde og projektarbejde. Imellem de enkelte kursusgange arbejdes der med et selvvalgt projekt samt selvstudie.

### *Eksamen*

Mundtlig på baggrund af skriftligt arbejde. Intern censur efter 7-skalaen.

## **Enkeltfag 1.19.3: Sikker softwareudvikling i praksis (5 ECTS)**

### *Engelsk titel: Secure Software Engineering*

Den studerende sættes i stand til, i samarbejde med andre, at vurdere, planlægge og gennemføre nødvendig sikkerhedsmæssig kontrol og styring af udvikling og implementation af et mindre softwareprojekt. Herunder bl.a. udvikling af relevante sikkerhedsmål, vurdering af trusselsbilledet, projektstyring med fokus på sikkerhed, løbende kontrol og evaluering af anvendte processer, værktøjer og metoder. For at udvikle software af passende sikkerhedsmæssig standard, er det nødvendigt at indarbejde sikkerhed i hele udviklingsprocessen fra starten, samt løbende at vurdere og evaluere de sikkerhedsmæssige aspekter. Kurset "Sikker softwareudvikling" giver de studerende mulighed for at prøve dette i praksis, på et mindre softwareprojekt.

#### *Viden*

Den studerende skal efter gennemført kursusmodul kunne:

- Redegøre for de mest almindelige modeller og processer til udvikling af sikker software.
- Redegøre for værktøjer og værktøjstyper til anvendelse i udvikling af sikker software, herunder værktøjer til kode-analyse og -verifikation, samt hvordan og hvornår de bør anvendes.

#### *Færdigheder*

Den studerende skal efter gennemført projektmodul kunne:

- Planlægge og evaluere sikkerhedsaspekter ved et softwareprojekt.
- Planlægge og gennemføre et kode-review.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal efter gennemført projektmodul kunne:

- Vurdere og vælge relevante udviklings-modeller, -værktøjer og -processer for udvikling af sikker software.
- Planlægge og gennemføre løbende evaluering og kontrol af sikkerhedsmæssige aspekter for et software udviklingsprojekt.

#### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Forelæsninger/klasseundervisning med øvelser, gruppearbejde og projektarbejde. Imellem de enkelte kursusgange arbejdes der med et selvvalgt projekt samt selvstudie.

#### *Eksamen*

Projekteksamen med mundtlig præsentation/forsvar. Ekstern censur efter 7-skalaen.

## **Fagpakke 1.20: Netværkssikkerhed**

*Engelsk titel:* Network Security

### *Mål*

Fagpakken har som mål at give de studerende en solid faglig baggrund indenfor netværkssikkerhed. Gennem kombination af teori og praksis bringes den studerende i stand til at forstå, analysere og løse konkrete problemstillinger indenfor netværkssikkerhed.

Der er tale om en teknisk fagpakke, men der forudsættes kun begrænset teoretisk viden som baggrund for fagpakken. Dermed henvender fagpakken sig f.eks. til systemadministratorer, IT-sikkerhedsansvarlige, IT-sikkerhedskonsulenter og IT-revisorer. Fagpakken kan også med fordel følges af systemdesignere og systemudviklere med henblik på design af sikre systemer.

### *Indhold:*

Fagpakken er bygget op af 3 enkeltfag. Det første enkeltfag giver en omfattende introduktion til netværksovervågning og netværkssikkerhed, hvilket giver den studerende en god teoretisk ballast i fht at forstå og analysere forskellige typer angreb. Andet enkeltfag går i dybden med indsamling og analyse af netværkstrafik, og inkluderer både praktiske og teoretiske aspekter. I det tredje enkeltfag får den studerende mulighed for i praksis at afprøve både angrebs- og forsvarsstrategier i et kontrolleret miljø, samt efterfølgende analysere og evaluere på de opsamlede data.

### *Akademisk metode*

På fagpakken er der, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data). Fagpakken er forankret i en ingeniørfaglig metode, hvor der fokuseres på at anvende relevante teorier og metoder til at løse virkelighedsnære problemstillinger.

## **Viden**

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Internetarkitektur.
- Hvordan forskellige netværksprotokoller opfører sig, herunder viden om hvordan der kan skelnes mellem ondsindet og almindelig netværksaktivitet.
- De vigtigste netværksbaserede sikkerhedstrusler, herunder botnets.
- De vigtigste motivationsfaktorer bag cyberkriminalitet.
- Sikkerhedsprotokoller, trådløs sikkerhed og kryptografi.
- Sikkerhedsudfordringer ved opsætning af netværk, herunder netværksudstyr og konfigurationer.
- Systemer til at detektere og forhindre netværks-baserede angreb.
- Malware, især med henblik på netværksbaseret detektion.
- Ethiske og juridiske aspekter i forbindelse med malware og netværkssikkerhed.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

## **Færdigheder**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhængende løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til at:

- Konfigurere og operere sikrede testmiljøer.
- Forståelse for TCP/IP og færdigheder i at forstå og fortolke almindelige TCP/IP trafikmønstre inkl. DNS-trafik.
- Forståelse for de vigtigste metoder til analyse af netværkstrafik.
- Anvende udvalgte værktøjer til at angribe og forsvare netværksudstyr, herunder netværksinfrastruktur.

## Kompetencer

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, indgå i et tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til at:

- Forstå og anvende teknikker til netværksovervågning, herunder være i stand til at indsamle og forstå netværkstrafikdata særligt med henblik på at detektere tilstedeværelsen af malware.
- Ud fra en konkret problemstilling af foretage en kvalificeret vurdering af hvilke værktøjer der kan anvendes til at indsamle og analysere netværkstrafik.
- Demonstrere en solid forståelse af netværksbaserede trusler og angrebsteknikker, og være i stand til at analysere og vurdere sådanne.

### Anbefalede forudsætninger

Grundlæggende viden om computernetværk, herunder TCP/IP og OSI modellen. For studerende, der ikke opfylder denne forudsætning vil der blive stillet supplerende online undervisningsmateriale til rådighed.

### Særlige forhold

Den valgfrie fagpakke Teknisk It-sikkerhed for generalister kan ikke indgå sammen med fagpakken Netværkssikkerhed i en studerendes master studieprogram

## Enkeltfag 1.20.1: Grundlæggende Netværkssikkerhed

*Engelsk titel:* Basic Network security

5 ECTS

*Formål:* Dette modul giver den studerende en grundig introduktion til netværksovervågning og netværkssikkerhed.

### Viden:

Den studerende skal opnå viden om:

- Internet-arkitektur
- De vigtigste IT-sikkerhedstrusler inklusive bots, spyware, adware DoS/DDoS angreb, manipulation med klik, spam og informationstyveri.
- Botnets, herunder botnets livscyclus og botnet-arkitektur samt sporing, detektion og spredning af botnets.
- Motivationer og forretningsmodeller der ligger ti grund for cyberkriminalitet.
- Sikkerhedsprotokoller, trådløs sikkerhed, og kryptografi.
- Sikkerhedsudfordringer ved opsætning af netværk, herunder netværksudstyr og konfigurationer.
- Viden om udvalgte sikkerhedstrusler, herunder brug af covert channels og detektion heraf.
- Opbygning af sikre netværk og netværksarkitekturer.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner:

### Færdigheder:

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af faget er i stand til at:

- At indsamle netværkstrafik og netværkstrafikdata, forstå grundlæggende statistik baseret på netværkstrafik/netværkstrafikdata vha f.eks. Wireshark.
- Forstå fundamentale teknikker indenfor netværkstrafikovervågning, herunder aktive og passive overvågningsteknikker og deres anvendelse indenfor detektion af ondsindede netværksaktiviteter.

### Undervisnings- og arbejdsformer

Forelæsninger, opgaveløsning og laboratoriearbejde.

### Eksamen



Individuel, intern mundtlig evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af miniprojektet. Bedømmelse efter 7-trinsskalaen.

#### *Anbefalede forudsætninger*

Grundlæggende viden om computernetværk, herunder TCP/IP og OSI modellen.

### **Enkeltfag 1.20.2 : Trafikanalyse og netværkssikkerhed**

*Engelsk titel: Traffic Analysis and Network Security*

5 ECTS

#### *Mål*

Kurset giver den studerende en dybere forståelse for og praktisk erfaring med indsamling og analyse af netværkstrafik. Den studerende vil opnå både praktisk og teoretisk forståelse for metoder til at skelne mellem "normal" og "unormal" netværkstrafik.

#### **Viden**

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

- Viden om udvalgte værktøjer til at indsamle trafikdata (trace files).
- Viden om hvordan forskellige protokoller opfører sig, herunder forståelse for hvordan der kan skelnes mellem "normal" og "unormal" netværkstrafik.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

#### **Færdigheder**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- Forståelse for TCP/IP, herunder IP-trafik, samt færdigheder i at forstå og fortolke almindelige TCP/IP trafikmønstre – herunder DNS trafik.
- Forståelse for de vigtigste metoder til analyse af netværkstrafik, inklusive analyse af indholdet af datapakker, statistisk analyse og maskinlæring, herunder praktisk erfaring med udvalgte metoder/værktøjer.
- Forståelse for udvalgte metoder til analyse af DNS-trafik.
- Forståelse for basale metoder til statistisk analyse af store mængder data som f.eks. trafikdata.

#### **Kompetencer**

- Efter at have bestået modulet skal den studerende have kompetencer i at kunne foretage en kvalificeret vurdering af hvilke værktøjer og metoder der er hensigtsmæssige i forhold til en givet problemstilling.

#### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Forelæsninger med tilhørende øvelser og evt. projektarbejde.

#### *Eksamen*

Intern mundtlig eksamen, 7-trins skala.

#### *Forudsætninger:*

Grundlæggende viden om computernetværk, herunder TCP/IP og OSI modellen, samt grundlæggende viden om indsamling og overvågning af netværkstrafik (Enkeltfaget "Grundlæggende Netværkssikkerhed").

### **Enkeltfag 1.20.3: Hacker space**

*Engelsk titel: Hacker Space*

5 ECTS

*Formål:* Dette modul giver den studerende teoretisk viden om og praktisk erfaring med test og eksperimenter med malware. Det giver den studerende praktisk erfaring både fra angrebs- og forsvars-vinkler, og tillader den studerende at afprøve forskellige angrebs- og forsvarsstrategier i et sikkert og lukket testmiljø.

**Viden:**

Den studerende skal opnå viden om:

- Systemer til at detektere, fastslå og forebygge indtrængen (intrusion detection systems og intrusion prevention systems) – herunder kendskab til relevant overvågning logning.
- Malware fra et netværksperspektiv, med henblik på at identificere udvalgte former for ondsindet aktivitet og angreb.
- Juridiske og etiske aspekter af at arbejde med malware med henblik på forskning og udvikling, samt viden om relevante forholdsregler.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner:

**Færdigheder:**

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af faget er i stand til:

- Konfigurere og operere sikrede testmiljøer.
- Anvende udvalgte værktøjer til at angribe og forsvare (herunder detektore og fastslå angreb) netværksenheder, herunder netværksinfrastruktur.

**Kompetencer:**

Den studerende skal efter gennemført projektmodul kunne:

- Demonstrere dybdegående forståelse af Internet-baserede trusler og angrebsteknikker, inklusive DoS (Denial of Service) og DDoS (Distributed Denial of Service) angreb, informationstyveri, spam og klik-manipulation.
- Demonstrere dybdegående forståelse af malware's netværksaktivitet, herunder brug af relevant Internet-infrastruktur så som DNS servere.

*Undervisnings- og arbejdsformer*

Projektarbejde, kombineret med forelæsninger/opgaveløsning i udvalgte emner.

*Eksamen:*

Individuel ekstern mundtlig evaluering med udgangspunkt i en mundtlig fremlæggelse af miniprojekt. Bedømmelse efter 7-trinsskalaen.

*Anbefalede forudsætninger:*

Grundlæggende viden om computernetværk, herunder TCP/IP og OSI modellen, samt viden svarende til de to første enkeltfag.

## Fagpakke 1.23: Microservices og DevOps

Engelsk titel: Microservices and DevOps

### Kompetencebeskrivelse

- Faglige kompetencer: Deltagerne opnår fortrolighed med centrale begreber og teknikker indenfor arkitekturer og udviklingsprocesser til analyse, design, implementering og test af microservice/distribuerede systemer.
- Praksisorienterede kompetencer: Fortrolighed med konkrete arkitekturer og programmering for at sikre tilgængelige, pålidelige og skalerbare distribuerede systemer, samt domænespecifikke sprog til konstruktion og idriftsættelse af container-baserede systemer.
- Akademiske kompetencer: Der vil blive lagt vægt på analytiske aspekter, metodik og videnskabelige arbejdsmetoder.

### Indhold

Indholdet er væsentlige og centrale resultater inden for forskning og praksis i emnerne microservice arkitekturer, DevOps og kontinuerlig idriftsættelse/deployment. Herunder vil der blive berørt en række hovedemner og et udvalg af delemner:

- Softwarearkitektur for distribuerede og microservice systemer, med speciel fokus på kvaliteternes tilgængelighed, pålidelighed, skalerbarhed og driftbarhed.
- Virtualisering og containerteknologier, med speciel fokus på domæne specifikke sprog (*infrastructure-as-code*), der tillader automatiseret idriftsættelse af arkitekturer i en cloud computing sammenhæng.
- Udviklingsprocessor/DevOps samt værktøjer og platforme, som støtter op om agil og kontinuerlig test, release, og idriftsættelse.
- Programmering af taktikker til at sikre tilgængelighed, testbarhed og skalerbarhed.

### Akademisk metode

Fagpakken er forankret i en *design science* akademisk metode, i hvilken målbare hypoteser konkretiseres i artefakter og software prototyper, som gennem empirisk arbejde måles, analyseres og konkluderes på.

### Målgruppe

Denne fagpakke henvender sig fortrinsvist til programmører og softwareudviklere, da opgaver og eksamen er tilrettelagt omkring opgaver med konkret kodning og software udvikling ved hjælp af Java, Linux og domænespecifikke sprog.

### Adgangskrav

- Uddannelse og erfaring med softwareudvikling i moderne objekt-orienteret sprog og udviklingsmiljø
- Uddannelse og erfaring med design patterns og frameworks
- Uddannelse og erfaring med software test
- Uddannelse og erfaring med distribuerede systemer og databaser

### Anbefalede forudsætninger

- Erfaring med test-dreven udvikling.

## Enkeltfag 1.23.1 DevOps og Container Teknologi

Engelsk titel

DevOps and Container Technology

### Mål

Læringsmålet med kurset er, at den studerende kan implementere, teste og idriftsætte distribuerede systemer af moderat kompleksitet i en container-baseret og cloud computing sammenhæng ved hjælp af en DevOps udviklingsproces og værktøjer til kontinuerlig idriftsættelse.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til, at:

- *Specificere og implementere* distribuerede systemer i container- og cloud miljøer ved hjælp af container-orienterede domæne specifikke sprog, og anvendelse af Broker og REST paradigmet.

- *Udvikle, teste, og idriftsætte* distribuerede systemer ved hjælp af en DevOps udviklingsproces.
- *Anvende og programmere* teknologier og værktøjer til kontinuerlig idriftsættelse og overvågning.

#### *Indhold*

Indholdet er væsentlige og fundamentale resultater inden for forskning og praksis i emnerne DevOps, container-teknologi, kontinuerlig integration, release og idriftsættelse. Der lægges vægt på praktisk programmering (Java toolstack) og erfaring med konkrete container-teknologier og domænespecifikke sprog (Docker, Docker Swarm, eller tilsvarende), på NoSQL database teknologier (MongoDB, Redis, eller tilsvarende), kontinuerlig integration og idriftsættelse ved hjælp af build pipelines (Jenkins, BitBucket pipelines eller tilsvarende), samt systemovervågning (ELK, Nagios, eller tilsvarende). Der lægges endvidere vægt på software engineering teknikker for evaluering af pålidelighed og tilgængelighed ved hjælp af test.

#### *Eksamen*

Praktisk programmeringsprøve (1½ time) i forlængelse af obligatorisk projekt. Godkendelse af et mindre antal milestones på det obligatoriske projekt. Intern prøve, 7-trins-skala.

### **Enkeltfag 1.23.2 Skalerbare Microservices**

#### *Engelsk titel*

Scalable Microservices

#### *Mål*

Læringsmålet med kurset er, at den studerende kan designe, implementere, evaluere, idriftsætte og overvåge pålidelige, tilgængelige, og skalerbare microservice arkitekturer.

Specifikt er målet, at den studerende er i stand til, at:

- *Designe og implementere* microservice systemer af moderat kompleksitet ved hjælp af arkitektur-mønstre og taktikker til at sikre høj opetid, pålidelighed, monitorbarhed og skalerbarhed.
- *Idriftsætte og teste* horizontalt skalerede, og redundante microservice systemer i container-miljøer og cloud miljøer.
- *Anvende* centrale begreber og teknikker inden for datalagring af store datamængder.

#### *Indhold*

Indholdet er væsentlige og fundamentale resultater inden for forskning og praksis i emnet microservice arkitektur med fokus på design, implementering og evaluering af back-end arkitekturer til sikring af høj pålidelighed, tilgængelighed og skalerbarhed. Kurset vil indeholde centrale teknikker fra softwarearkitektur med henblik på at beskrive og evaluere kvalitetsattributter af softwarearkitektur. Der lægges vægt på praktisk erfaring med design og implementering med brug af specifikke arkitektur- og designmønstre (indenfor eksempelvis redundans, fault tolerance, horisontal skalering, event sourcing, og messaging) samt konkrete produkter og biblioteker (eksempelvis RabbitMQ). Der lægges endvidere vægt på software engineering teknikker for evaluering af pålidelighed, tilgængelighed, monitorering og skalerbarhed ved hjælp af test.

#### *Eksamen*

Mundtligt forsvar og demonstration (20 minutter) af obligatorisk projekt i løbet af kurset. Godkendelse af et mindre antal milestones på det obligatoriske projekt. Intern prøve, 7-trins-skala.

### **Enkeltfag 1.23.3: Udviklingsprojekt i Microservices og DevOps**

#### *Engelsk titel*

Development project in Microservices and DevOps.

#### *Mål*

Læringsmålet med kurset er, at den studerende anvender og reflekterer over microservices og DevOps i relation til et større, konkret, software-projekt.

Specifikt er målet, at den studerende er i stand til, at:

- *Anvende* begreber, teknikker og metoder til at specificere, designe, implementere, teste og idriftsætte en microservice arkitektur i en DevOps sammenhæng.
- *Evaluere* teknikkers, metoders, og begrebers styrker og svagheder i en konkret sammenhæng.
- *Kommunikere* analyser, design, processer og evalueringer klart og utvetydigt.

### *Indhold*

Større projektforsøg omkring en konkret microservicearkitektur, fx et konkret projekt med inspiration fra den studerendes arbejdsplads eller et open source-projekt.

### *Eksamen*

Skriftlig rapport på basis af projektet. Mundtligt forsvar (15 minutter) i tilknytning til projektrapporten. Ekstern prøve, 7-trins-skala.

## **Fagpakke 1.25: Interaktionsdesign og usability-evaluering**

*Engelsk titel*

Interaction Design and Usability Evaluation

### *Mål*

Deltagerne på fagpakken opnår kompetence til at arbejde professionelt og systematisk med interaktionsdesign og usability-evaluering af IT-systemer. Herunder opnår deltagerne:

- teoretisk og analytisk viden om brugercentrerede tilgange til interaktionsdesign og designprincipper for brugergrænsefladedesign
- teoretisk og metodisk viden om planlægning, forberedelse, gennemførelse, analyse og dokumentation af brugerbaseret usability-evaluering samt overblik over andre evalueringsmetoder,
- teoretisk og metodisk indsigt i samt praktisk erfaring med samspillet mellem usability-evaluering og interaktionsdesign i en iterativ designproces.

### *Indhold*

Fagpakken sætter deltagerne i stand til at evaluere og optimere brugbarheden ved it-systemer og interaktive produkter. Deltagerne får en indgående og operationel viden om interaktionsdesign samt om integration og anvendelse af brugerbaseret usability-evaluering og brugbarhedskriterier i forbindelse med design af digitale produkter og systemer.

Fagpakken omhandler:

- Human-computer interaction (HCI)
- Teorier og begrebsdannelser om interaktionsdesign
- Brugercentreret design
- Usability og brugbarhedskriterier
- Metoder til usability-evaluering
- Metoder til evaluering af user experience
- Brugerbaseret usability-evaluering
- Planlægning, forberedelse, gennemførelse, analyse og dokumentation af usability-evaluering
- Udfordringer for usability-evaluering i praksis

Deltagerne arbejder både med teorier og metoder til design og evaluering af digitale produkter, og de træner deres færdigheder i at tilrettelægge evalueringer af brugbarhed samt identifikation og præcisering af brugbarhedskriterier.

Fagpakkens tre enkeltfag fokuserer på hver sin måde på emnet:

- Visuelt design og prototyping - primært metodisk-handlingsanvisende.
- Brugercentreret design - primært teoretisk-analytisk.
- Evaluering og design i praksis - primært praktisk-analytisk.

Undervisningen er tilrettelagt, så deltagerne har mulighed for at følge alle tre enkeltfag sideløbende.

### *Akademisk metode*

Fagpakken er forankret i en akademisk metode med fokus på det metode- og det designmæssige, hvor der arbejdes konstruktivt og empirisk med brugere af interaktive teknologier.

### *Særlige forhold*

Fagpakken kan ikke indgå i et masterprogram sammen med den tidligere udbudte fagpakke Brugbarhed.

## **Enkeltfag 1.25.1: Visuelt design & prototyping**

*Engelsk titel*

Visual design & prototyping:

### *Indhold*

Faget har til mål at give deltagerne

- teoretisk viden om, indsigt i og forståelse af visuelt design og prototyping, velbegrunderet, teoretisk funderet forståelse for HCI (Human-Computer Interaction), grafisk og visuelt design (med henblik på interaktive teknologier), brugergrænsefladedesign af interaktive systemer, f.eks. web-systemer eller mobile systemer

#### *Udbytte:*

Efter gennemførelse af faget kan deltagerne

- anvende og reflektere over teorier, principper og metoder i relation til visuelt design og prototyping,
- formulere og analysere problemstillinger i relation til visuelt design og prototyping på en selvstændig, systematisk og kritisk måde ved anvendelse af videnskabelige metoder.
- gennemføre en praktisk øvelse på visuelt design og prototyping

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen gennemføres i en kombination af heldags-seminarer og netbaseret undervisning. En del af undervisningsmaterialet vil være engelsksproget

#### *Eksamen*

Skriftlig, individuel prøve. Intern prøve. Bedømmelse: Bestået/ikke bestået

### **Enkeltfag 1.25.2: Bruger-centeret design**

#### *Engelsk titel*

User-centered design

#### *Indhold*

Faget har til mål at give deltagerne:

- teoretisk funderet forståelse for anvendelsen af brugercentrerede indgange til interaktionsdesign,
- demonstrere indsigt i præmisserne for et optimalt interaktionsdesign, idet brugerdialog, brugbarhedstests m.m. inddrages,
- Indsigt i problemstillinger i bruger-centreret design
- Indsigt i og erfaring med teknikker til understøttelse af bruger-centreret design
- Erfaring med bruger-centreret design i praksis.

#### *Udbytte:*

Efter gennemførelse af faget kan deltagerne planlægge, organisere og reflektere over en bruger-centreret designproces, hvor resultaterne omsættes i et eller flere designs eller re-designs.

Dette involverer anvendelse af principper, teorier og metoder til visuelt design og evaluering af usability og user experience (fra fagpakkens to andre enkeltfag)

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen gennemføres i en kombination af heldags-seminarer og netbaseret undervisning.

#### *Eksamen*

Mundtlig individuel eksamen med udgangspunkt i en skriftlig gruppeopgave (max. 3 personer). Ekstern prøve. Karakter efter 7-trins-skalaen.

### **Enkeltfag 1.25.3: Evaluering af usability og user experience**

#### *Engelsk titel*

Evaluating Usability and User Experience

#### *Indhold*

Faget har til mål at give deltagerne:

- indgående og operationel viden omkring usability engineering, herunder usability-evaluering, brugerinddragelse og ekspertevalueringer
- teoretisk funderet forståelse for nødvendigheden af, mulighederne for og rækkevidden af usability engineering og evaluering,
- kvalifikationer i forhold til at designe og tilrettelægge evaluering af usability,
- forståelse for udfordringer ved usability-evaluering i praksis og moderne metoder til håndtering af disse udfordringer.
- indsigt i user experience begrebet og overblik over metoder til evaluering af user experience
- erfaringer med og færdigheder i konkret usability-evaluerings- og interaktionsdesignarbejde

### *Udbytte*

Efter gennemførelse af faget kan deltagerne:

- anvende og reflektere over brugercentrerede metoder til usability og user experience evaluering på et velfunderet teoretisk og metodisk grundlag,
- planlægge evaluering af usability baseret på brugere og udføre en sådan evaluering i en konkret virksomhed inden for software-udvikling,
- kritisk diskutere styrker og svagheder ved forskellige metoder til usability og user experience evalueringer,
- kommunikere med både specialister og almenkyndige om faglige, metodiske og praktiske problemstillinger i relation til anvendelse og udførelse af usability-evalueringer,
- behandle problemstillinger og implikationer i forhold til anvendelse af usability-evaluering på en selvstændig, systematisk og kritisk måde gennem anvendelse af videnskabelig metode.

### *Undervisningsform:*

Undervisningen gennemføres i en kombination af heldags-seminarer og netbaseret undervisning. En del af undervisningen vil foregå i usabilitylaboratoriet på Institut for Datalogi, der er indrettet til at understøtte evaluering med brugere, og iterativt interaktionsdesign.

En del af undervisningsmaterialet vil være engelsksproget.

### *Eksamen*

Mundtlig individuel eksamen med udgangspunkt i en skriftlig gruppeopgave (max. 3 personer). Intern prøve. Karakter efter 7-trins-skalaen.



## **Fagpakke 1.0: Masterprojekt på linjen i softwarekonstruktion**

*Engelsk titel* Master's Thesis

15 ECTS

### *Kvalifikationsbeskrivelse*

Ved bedømmelse af den studerendes præstation ved eksamen lægges vægt på i hvor høj grad den studerende:

Har viden om:

- Almindelige principper for videnskabelig metode
- Relevante teorier, metoder og teknikker inden for den valgte problemstilling
- Den videnskabelige litteratur inden for masterprojektets emne.

Har færdigheder i at:

- Selvstændigt identificere, afgrænse og formulere en problemstilling indenfor softwarekonstruktion.
- Anvende videnskabeligt etablerede metoder, teknikker og teorier indenfor softwarekonstruktion til behandle den opstillede problemstillinger
- Analysere, kritisk diskutere og perspektivere en given problemstilling, og kritisk perspektivere og relatere eget arbejde i forhold til litteraturen,
- Formidle projektet gennemskueligt, kontrollerbart, fyldestgørende, og klart,
- Formulere et resumé af masterprojektet.

Har kompetencer til:

- Selvstændigt at planlægge og under anvendelse af fagets videnskabelige metode gennemføre et større fagligt datalogisk projekt.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Et masterprojekt har et omfang på 15 ECTS og dermed normalt en varighed på mellem et halvt og et helt år. Masterprojektet kan efter aftale afvikles på fuld tid.

Masterprojektet gennemføres under vejledning. Ved starten på masterprojektet aftaler vejleder og studerende i fællesskab emneområde, titel samt tidspunkt for aflevering med videre. Det forventes, at den studerende selv tager initiativ til vejledningssmøder.

Vejledningen ydes som sparring til den studerende med afsæt i den studerendes egne overvejelser om projektets struktur og udformning og inddragelse af teori, metode og empiri i problemløsningsprocessen.

Projektrapporten skal som hovedregel udarbejdes på dansk eller engelsk. Der skal i alle tilfælde indgå et resume på engelsk.

### *Obligatoriske forudsætninger*

Optagelse på denne fjerde og afsluttende fagpakke kræver, at den studerende forinden har bestået (og dokumenteret erhvervelsen af) tre fagpakker på Master i it. Min. to af disse fagpakker skal tilhøre linjen i softwarekonstruktion.

### *Projektets omfang*

Projektet kan udarbejdes alene eller i grupper (max. tre personer). Ved grupper skal arbejdets og rapportens omfang afspejle at der er tale om flere personers arbejdsindsats.

Projektets og rapportens omfang skal afspejle masterprojektets belastningsmål. Projekter udført af en studerende skal afspejle 15ECTS, af to studerende 30 ECTS, osv.

### *Eksamen*

Eksamen består af et skriftligt arbejde og en mundtlig prøve af 45 minutters varighed (pr. person i gruppen).

Der gives en samlet karakter for det skriftlige arbejde og den mundtlige prøve. Vejleder fungerer som eksaminator, og der medvirker en ekstern censor.

Masterprojektet skal indeholde et resumé på engelsk. Resuméet indgår i helhedsvurderingen af masterprojektet. I bedømmelsen af det skriftlige arbejde indgår en vurdering af den studerendes stave- og formuleringsevne; til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges der vægt på retskrivning og overensstemmelse med normerne for formelt, akademisk skriftsprog samt stilistisk sikkerhed. Det faglige indhold vægtes tungest i bedømmelsen.

Censurform: Ekstern censur

Bedømmelse: 7 trins-skalaen.

## **Fagpakke 2.4: User Experience Design**

*Engelsk titel*

User Experience Design

15 ECTS

### *Mål*

Fagpakken giver deltagerne teoretisk viden, metodisk indsigt og praktiske færdigheder til at arbejde professionelt og systematisk med design og evaluering og brugeroplevelsen af it-produkter og –systemer. Målet er at designe digitale produkter og systemer, der er tilrettelagt med henblik på at øge brugernes mulighed for at få en oplevelsesmæssig (mer)værdi

Fagpakken henvender sig til it-produkt, software og service-udviklere og designere, der ønsker at tilføje brugeroplevelse til deres produkter og services.

Gennem fagpakken opnår deltagerne:

- viden om oplevelsesøkonomi og oplevelsesdesign
- viden om it-baserede oplevelsesteknologier
- viden om design og evaluering af brugeroplevelser
- velbegrunder forståelse af, hvordan oplevelser tilvejebringes og kan understøttes digitalt
- velbegrunder forståelse af, hvilken betydning teknologisk understøttede oplevelser har for den enkelte og for samfundet

Gennem fagpakken opnår deltagerne kompetencer til:

- at tilrettelægge, realisere og evaluere design og test af oplevelsesorienterede digitale produkter
- at identificere områder, hvor digitalt understøttede oplevelser vil være hensigtsmæssige og realiserbare
- selvstændigt, systematisk og kritisk at kunne formulere, evaluere og analysere problemstillinger i relation til afprøvningen af oplevelsesdesign samt tage stilling til brugbarheden af metoder inden for brugerdriven innovation i forhold til oplevelsesdesign
- kritisk og reflektivt at tage stilling til det individuelle og sociale brugermæssige udbytte af digitale oplevelsesprodukter

Gennem fagpakken opnår deltagerne færdigheder i:

- selvstændigt, systematisk og kritisk at tilegne sig og anvende teori og metode knyttet til oplevelsesøkonomi og design af brugeroplevelser
- selvstændigt, systematisk og kritisk at formulere og gennem anvendelse af videnskabelig metode analysere problemstillinger i forhold til design, implementering og evaluering af digitalt understøttede oplevelsesprodukter og bruger-oplevelser
- at kunne tilrettelægge og organisere designprocesser såvel som test- og evalueringsprocesser af digitalt understøttede oplevelsesprodukter og bruger-oplevelser
- at kommunikere med både specialister og almenkyndige om faglige og praktiske problemstillinger i relation til oplevelsesøkonomi og design af bruger-oplevelser

### *Indhold*

Fagpakken opøver deltagernes evne til at designe, realisere, implementere, teste og evaluere digitale teknologier til at understøtte oplevelser, så produkterne får et nyt og/eller forøget oplevelsespotentiale.

Fagpakken omhandler:

- Teorier om oplevelsesøkonomi og oplevelsesdesign
- Teorier om digital æstetik, digitale teknologier og narratologi
- Interaktionsdesign i tilknytning til oplevelser
- Metoder til design af oplevelsesorienterede digitale produkter
- Metoder til evaluering af oplevelsesorienterede digitale produkter

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag, der hver på sin måde fokuserer på emnet: design evaluering af IT-baserede brugeroplevelser:

- Oplevelser og oplevelsesdesign. Faget er primært teoretisk-analytisk orienteret.
- Brugercentrerede metoder i design og evaluering af oplevelser. Faget er primært metodisk orienteret
- Anvendt oplevelsesdesign. Faget er primært praktisk-konstruktivt orienteret.

## **Undervisnings- og arbejdsformer**

Undervisningen gennemføres som en kombination af holdundervisning på og seminarer og projektvejledning. Undervisningen er problembaseret og procesorienteret og rettet mod, at deltagerne relaterer den teoretiske og analytiske forståelse af it-baseret oplevelsesdesign til konkrete anvendelsessituationer gennem dialogundervisning, workshops, øvelser, feedback og projektskrivning og -vejledning.

#### *Øvrige bestemmelser*

De tidligere udbudte fagpakker: Oplevelsesdesign og Digital Storytelling kan ikke indgå sammen med denne fagpakke i en studerendes master studieprogram.

### **Enkeltfag 2.4.1: Oplevelser og oplevelsesdesign**

#### *Engelsk titel*

User Experience Design

5 ECTS

#### *Mål*

Efter gennemførelse af faget vil deltagerne:

- have teoretisk indsigt i oplevelsesøkonomi og oplevelsesdesign
- have et overblik over og indsigt i oplevelsesteknologier og en velbegrundet forståelse af, hvilken betydning teknologisk understøttede oplevelser har for den enkelte såvel som for samfundslivet,
- kunne identificere, analysere, beskrive og vurdere områder, hvor digitalt understøttede oplevelser vil være hensigtsmæssige og realisable,
- ved anvendelse af videnskabelig metode på en selvstændig, systematisk og kritisk måde kunne formulere og analysere problemstillinger, der knytter sig til design og evaluering af digitalt understøttede oplevelsesprodukter

#### *Indhold*

Enkeltfaget er et teoretisk modul, der har til hensigt at give deltagerne

- teoretisk viden om og indsigt i oplevelsesøkonomi og oplevelsessamfund
- teoretisk funderet viden om og indsigt i oplevelsesteknologier
- teoretisk funderet viden om og indsigt i design af brugeroplevelser (user experience design)
- velbegrundet teoretisk forståelse af sansebaserede oplevelser (grundlæggende viden om f.eks. menneskelig perception, emotioner, gestaltteori og kognition)
- velbegrundet teoretisk viden om digital æstetik og narratologi.

#### *Eksamen*

Skriftlig, individuel prøve (max 10 normalsider pr. studerende). Intern prøve. Bedømmelse: Bestået/ikke bestået.

## **Enkeltfag 2.4.2: Brugercentrerede metoder i design**

*Engelsk titel*

User-centered methods in experience design

5 ECTS

### *Mål*

Efter gennemførelse af faget vil deltagerne

- have teoretisk indsigt i brugercentrerede metoder og design
- kunne tilrettelægge design af oplevelsesorienterede digitale produkter
- selvstændigt og kritisk at kunne formulere, teste og analysere problemstillinger i relation til afprøvningen af oplevelsesdesign samt tage stilling til brugbarheden af metoder inden for brugerdreven innovation i forhold til oplevelsesdesign

### *Indhold*

Faget er et metodisk, handlingsanvisende modul, der har til hensigt at give deltagerne operationel viden om og praktiske færdigheder inden for brugercentrerede metoder til design og testning af oplevelsesorienterede it-produkter og -systemer

- Viden om og praktiske færdigheder i brugercentrede designmetoder
- viden om og praktiske færdigheder inden for brugerdreven innovation og markedsdrevne innovation, dvs. hvordan brugere kan inddrages som innovationsressource i forbindelse med designprocesser af oplevelsesprodukter

### *Eksamen*

Skriftlig gruppeopgave (max. 5 personer, max. 10 normalsider pr. studerende). Intern prøve. Karakter efter 7-trins-skalaen.

## **Enkeltfag 2.4.3: Anvendt oplevelsesdesign**

*Engelsk titel*

Applied User Experience Design

5 ECTS

### *Mål*

Efter gennemførelse af faget vil deltagerne

- kunne tilrettelægge designprocesser gennem anvendelse af videnskabelig metode, herunder kunne træffe informerede og velbegrundede valg af metoder og teknologier til design af digitale oplevelsesprodukter samt kunne anvende disse metoder,
- selvstændigt og systematisk kunne designe konkrete digitale oplevelsesorienterede produkter, herunder have en praktisk operativ forståelse af designet af oplevelsesorienterede systemer og for digital æstetik
- kunne tilrettelægge og organisere og evaluering af oplevelsesorienterede digitale produkter gennem anvendelse af videnskabelige metoder samt analyse og tage kritisk stilling til resultater fra evaluering,
- kunne kommunikere med både specialister og almenkyndige om faglige, teoretiske og praktiske problemstillinger i relation til design og evaluering af digitale oplevelsesprodukter.

### *Indhold*

Faget er et praktisk-konstruktivt modul, der har til hensigt at give deltagerne

- konkrete erfaringer med og praktiske færdigheder inden for design af oplevelsesorienterede systemer, interaktionsdesign
- Konkrete erfaringer med og praktiske færdigheder inden for evaluering af brugeroplevelser
- Indsigt i problemstillinger i samspillet mellem evaluering og design

### *Eksamen*

Mundtlig individuel eksamen med udgangspunkt i en skriftlig gruppeopgave (max. 5 personer, max 20 normalsider pr. studerende). Ekstern prøve. Karakter efter 7-trins-skalaen.

## **Fagpakke 2.5: Interaktionsdesign i fysiske produkter**

*Engelsk titel*

Embodied interaction design

### *Formål*

I mange virksomheder er det en udfordring at skabe sammenhæng mellem brugeroplevelsen af dens fysiske og digitale produkter. Denne fagpakke beskæftiger sig med teorier og metoder for fysisk interaktion, 'embodied interaction', hvor brugeroplevelsen er i centrum. Den ruster deltagerne til at takle de hurtigt ændrede vilkår for interaktionsdesign i industrien, og til at designe brugergrænseflader, der honorerer de stigende krav til brugeroplevelse, digitalisering og nye former for interaktion.

### *Mål*

Den studerendes præstation bedømmes på baggrund af evnen til arbejde professionelt med interaktionsdesign af fysiske produkter med vægt på brugeroplevelsen, herunder:

### Viden

- Forstå grundlæggende begreber og teorier inden for interaktionsdesign og User Experience
- Demonstrere viden om samspillet mellem interaktions-design og organisatoriske vilkår

### Færdigheder

- Bygge fysiske, fungerende prototyper, der formidler interaktionsoplevelse
- Studere og evaluere brugeroplevelse af produktinteraktion

### Kompetencer

- Selvstændigt planlægge og udføre et interaktionsdesign-projekt
- Anvende og dokumentere eksperimentel design-forskningsmetode til at skabe ny viden om interaktionsoplevelse

### *Indhold*

Fagpakken Interaktionsdesign i fysiske produkter tager afsæt i forskningsbaseret viden. Den studerende introduceres til teorier og metoder der understøtter evnen til at gennemføre interaktionsdesign med fokus på brugeroplevelsen. Fagpakken omfatter tre hovedområder, som hænger tæt sammen i forløbet:

(1) Interaktion mellem mennesker og teknologi: Modeller af interaktion, embodied cognition, interaktionsæstetik, ubiquitous computing, computational things, wearables, tangible interaction og interaktion med Internet of Things.

(2) Konstruere interaktive løsninger: Skill-based interaktion, designprincipper for fysisk og digital interaktion, interaktive prototyper, sensorer og aktuatorer, data physicalization og brugerinvolvering.

(3) Forskning gennem designeksperimenter: Research-through-design, brugereksperimenter, (video)dokumentation af brugeroplevelse, videnskabelig argumentation og akademisk skriftlighed.

### *Undervisningsform*

Undervisningen veksler mellem forelæsninger, diskussioner og praktiske øvelser. Den tilrettelægges som studio-baseret læring i flerdages seminarer, der aktiverer den studerende og giver mulighed for sparring og feedback fra både undervisere og medstuderende. Fagpakken omfatter et antal hjemmeopgaver og afsluttes med et interaktionsdesign-projekt i egen organisation. Den studerende blive udfordret på at koble teori til egne praktiske erfaringer.

### *Særlige forhold*

Fagpakken erstatter den tidligere udbudte fagpakke Interaktive fysiske produkter og kan ikke indgå i et masterprogram sammen med denne fagpakke.

### *Eksamen*

Eksamen tilrettelægges som en individuel mundtlig prøve baseret på en skriftlig, individuel opgave og en designprototype. Prøven bliver bedømt eksternt, og vurderes efter 7-trins-skalaen. Den skriftlige opgave udarbejdes i konferencepaper-format på dansk eller engelsk, omfang mellem 25.000 og 33.000 tegn ekskl. referenceliste. Den mundtlige prøve gennemføres i seminarform på dansk eller engelsk og varer 30 min. pr. studerende, heraf 10 min. præsentation og 10 min. diskussion samt efterfølgende votering og feedback.

### *Re-eksamen*

Omprøven har samme prøve- og bedømmelsesform som den ordinære eksamen.

## **Fagpakke 2.7: CoDesign**

*Engelsk titel*

CoDesign

### *Formål*

CoDesign inddrager de mennesker, som skal have gavn af innovative løsninger, i deres design. CoDesign kendes som bruger-orienteret produktudvikling i industrien, medarbejder-dreven innovation, og samskabelse med borgere i det offentlige. Fagpakken udforsker CoDesign i udviklingsprocesser der involverer mange forskellige interessenter i private og offentlige organisationer. Den ruster deltagerne med designmetoder og teoretisk viden til at indtage roller som konsulent, facilitator, leder og strateg.

### *Mål*

Den studerendes præstation bedømmes på baggrund af evnen til at arbejde professionelt med CoDesign, herunder:

#### Viden

- Forstå grundlæggende begreber og teorier indenfor CoDesign og design-antropologi
- Demonstrere viden om innovationsprocesser i organisationer

#### Færdigheder

- Undersøge menneskers praksis gennem (video-)etnografiske metoder
- Facilitere CoDesign-processer med mange interessenter

#### Kompetencer

- Selvstændigt planlægge og gennemføre et CoDesign-projekt
- Samskabe innovative løsninger i organisationer på baggrund af empiriske indsigter
- Argumentere videnskabeligt for udvikling af viden og metoder indenfor CoDesign

### *Indhold*

Fagpakken CoDesign tager afsæt i forskningsbaseret viden. Den studerende introduceres til teorier og metoder der understøtter evnen til at gennemføre CoDesign-processer hvor mange interessenter er involverede. Fagpakken omfatter tre hovedområder, som hænger tæt sammen i forløbet:

- (1) Feltstudier af menneskers praksis: Etnografi, design-antropologi, cultural probes, videoanalyse, video som designmateriale, brugerportrætter og personas.
- (2) CoDesign-processer: Multi-interessent innovation, co-creation og bruger-dreven innovation, designspil, scenario-design, fysiske samtaleredskaber, designworkshop-formater, facilitering og organisatoriske roller.
- (3) Designforskning i social kontekst: Aktionsforskning, intervention i organisationer, dokumentation af praksis og processer, videnskabelig argumentation samt akademisk skriftlighed.

### *Undervisningsform*

Undervisningen veksler mellem forelæsninger, diskussioner og praktiske øvelser. Den tilrettelægges som studio-baseret læring i flerdages seminarer, der aktiverer den studerende og giver mulighed for sparring og feedback fra både undervisere og medstuderende. Fagpakken omfatter et antal hjemmeopgaver og afsluttes med et CoDesign-projekt i egen organisation. Den studerende blive udfordret på at koble teori til egne praktiske erfaringer.

### *Særlige forhold*

Fagpakken erstatter den tidligere udbudte fagpakke Brugerorienteret produktdesign og kan ikke indgå i et masterprogram sammen med denne fagpakke.

### *Eksamen*

Eksamen tilrettelægges som en individuel mundtlig prøve baseret på en skriftlig, individuel opgave. Prøven bliver bedømt eksternt, og vurderes efter 7-trins-skalaen. Den skriftlige opgave udarbejdes i konferencepaper-format på dansk eller engelsk, omfang mellem 25.000 og 33.000 tegn ekskl. referenceliste. Den mundtlige prøve gennemføres i seminarform på dansk eller engelsk og varer 30 min. pr. studerende, heraf 10 min. præsentation og 10 min. diskussion samt efterfølgende votering og feedback.

### *Re-eksamen*

Omprøven har samme prøve- og bedømmelsesform som den ordinære eksamen.

## **Fagpakke 2.10 : Digitale spil, spilbaseret læring og spildesign for alle**

### *Engelsk titel*

Digital games, game-based learning and game design for everyone

Fagpakken giver deltagerne grundlæggende teoretisk, metodisk og praktisk viden om digitale spil, spilbaseret læring og spildesign ifht. konkrete kontekster og hands-on aktiviteter og projekter. Sigtet er, at gøre deltageren til ressourceperson ifht. anvendelsen af spil i organisationer, institutioner, virksomheder eller andre formelle/uformelle læringskontekster. Fagpakken er i høj grad anvendelses- og projektorienteret, idet deltageren har mulighed for at arbejde praktisk, innoverende og kreativt i egen praksis og med egne identificerede problemstillinger med fokus på, hvorledes digitale spil, spilbaseret læring og spildesign kan spille ind i og virke produktivt ifht. disse.

Ved bedømmelse af den studerendes præstation lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

### Viden

- redegøre for centrale teorier, metoder og værktøjer inden for 'digitale spil' 'spilbaseret læring' og 'spildesign'.
- redegøre for nationale og internationale tendenser inden for 'digitale spil' 'spilbaseret læring' og 'spildesign' og deres potentialer og muligheder ifht. lærings- og samarbejdsformer i organisationer, institutioner, virksomheder og andre formelle/uformelle kontekster.
- redegøre for og demonstrere erfaring med 'design-based research' og aktionsforskning med henblik på fremstilling af kreative og innovative produkter og viden.

### Færdigheder

- identificere og kvalificere en konkret problemstilling i forhold til Digitale Spil med henblik på at gøre den til grundlag for en design-based research proces.
- udvikle, afprøve og evaluere brugsoplevelser, læringspotentialer og arbejdsprocesser m 'digitale spil', 'spilbaseret læring' og 'spildesign' med henvisning til kendte teorier inden for områderne.
- udvælge, begrunde og anvende udviklingsmetoder til at skabe et empirisk grundlag for designprocessen.
- igangsætte og gennemføre events, forandringer og undersøgelser i reelle kontekster gennem anvendelse af metoder og værktøjer inden for 'digitale spil', 'spilbaseret læring' og 'spildesign',
- konstruere, præsentere og formidle faktiske forløb, aktiviteter eller events 'digitale spil', 'spilbaseret læring' og 'spildesign', der understøtter eller fremmer en læringsoplevelse eller arbejdsproces for derigennem at vurdere potentialer, muligheder og udfordringer for anvendelse af 'digitale spil', 'spilbaseret læring' og 'spildesign',

### Kompetencer

- deltage i undervisnings- og læringsforløb på en konstruktiv og deltagende måde.
- indgå i og udforme designkollaboratorier og workshops omkring 'digitale spil', 'spilbaseret læring' og 'spildesign' i forhold til konkrete praksis- og arbejdsrelevante kontekster.
- reflektere over egne intentioner og værdier, og hvordan disse indgår i og influerer det designede produkt.



### *Indhold*

Fagpakken Digitale spil, spilbaseret læring og spildesign for alle forbinder teoretiske og metodiske begreber og forståelser med konkrete værktøjer, projekter og kontekster for derigennem at gøre deltageren i stand til at agere innovativt og kreativt i egen praksis gennem konceptualisering og udførelse af aktiviteter, events og undersøgelser, der gør brug af 'digitale spil', 'spilbaseret læring' eller 'spildesign'. Fagpakken tager udgangspunkt i et anvendelsesorienteret og brugerfokuseret perspektiv på feltet 'digitale spil', der giver deltageren erfaring med bl.a. spildesign-workshops, hackatons, game jams, gamestorming, games for change m.m.

Fagpakken Digitale Spil, spilbaseret læring og spildesign for alle omfatter tre hovedområder, som arbejder tæt sammen gennem forløbet og ender ud i et fælles produkt, hvor enkeltdelene spiller sammen i forhold til den afsluttende opgave:

#### 'Digitale spil' – potentialer, muligheder og spilculturer

- Digitale spil som forskningsfelt – hvad ved vi?
- Tendenser og potentialer ifht digitale spil – hvor er vi på vej hen?
- Digitale spil som kulturel oplevelsesform og brugerfællesskab – hvad kan de?

#### 'Spilbaseret læring' og 'spils læringspotentialer'

- Læring i spil, med spil og gennem spil
- Serious games, læringsspil, games for change
- Spilbaseret læring i organisationer, institutioner, virksomheder og andre kontekster

#### 'Spildesign' og 'design-based research'

- Spiludvikling, game jams & hackatons for alle
- Spilworkshops, spilprototyper og spilprojekter i praksis
- Forskning og undersøgelser gennem spildesigneksperimenter

### *Særlige forhold*

Fagpakken erstatter den tidligere udbudte fagpakke Computerspil, samt fagpakken Digitale spil og kan ikke indgå i et masterprogram sammen med denne fagpakke.

#### Eksamen:

Prøven aflægges som en fri hjemmeopgave samt en dertilhørende portfolio, der dokumenterer en række praktiske opgaver, som underviseren præsenterer skriftligt i løbet af semesteret. Opgaven inkl. portfolio skrives individuelt eller i en gruppe på op til 4 studerende, hvor den enkelte studerendes bidrag, med undtagelse af indledning, problemformulering, konklusion og portfolio, kan gøres til genstand for individuel bedømmelse. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke afsnit den enkelte studerende er ansvarlig for. Portfolio indgår i den samlede helhedsbedømmelse.

Omfang ved 1 studerende: 12-15 normalsider ekskl. portfolio og bilag

Omfang ved 2 studerende: 17-20 normalsider ekskl. portfolio og bilag

Omfang ved 3 studerende: 22-25 normalsider ekskl. portfolio og bilag

Omfang ved 4 studerende: 27-30 normalsider ekskl. portfolio og bilag

...

Opgaven bedømmes efter 7-trinsskalaen med ekstern censur.

## **Fagpakke 2:12: Informationsarkitektur**

*Engelsk titel*

Information Architecture

### *Mål*

Faglige kompetencer: Deltagerne opnår fortrolighed med centrale begreber og problemstillinger inden for organisering, kategorisering, formalisering og søgning i informations-økologier, samt teknikker til analyse, design og evaluering af de praksisser, som udgør genrerne i en informationsarkitektur.

Praksisorienterede kompetencer: Fortrolighed med design og kommunikation i relation til analyse, evaluering og udvikling af informationsarkitektur. Der vil blive arbejdet med konkrete metoder og teknikker til dokumentation og evaluering af informationsarkitektur, samt design med vægt på brugerinvolvering.

Akademiske kompetencer: Der vil blive lagt vægt på analytiske aspekter, metodik og formidlingsevner.

### *Indhold*

Viden præsenteres ved hjælp af computer teknologi, i diverse papirmedier og i mundtlig form. I alle tilfælde forudsætter præsentationen bevidsthed om formål med og kontekst for præsentationen. Ofte bygger videnspræsentation på erfaringer gjort i en anden praksis, så oversættelse er nødvendig. Uanset om computermediet, papirmediet eller den mundtlige fremstilling er i front, trækker præsentation af viden på alle tre medie-modaliteter, ligesom den betjener sig af struktur, klassifikation, søge- og lagringsmedier hentet fra forskellige steder og traditioner.

Fagpakken informationsarkitektur giver teoretisk og metodisk baggrund for, samt praktisk færdighed i at designe samspil mellem computermediet, papirmediet og den mundtlige formulering i en præsentation, så denne opfylder sit vidensformidlingsformål.

Deltagerne undervises i informationsarkitekturs tre hovedkomponenter: Content management, vidensorganisering og informationsøkologi.

Gennem undervisningen vil deltagerne blive fortrolige med væsentlige metoder, teknikker samt dokumentations- og evalueringsformer inden for de tre hovedkomponenter til brug i analyse, udvikling og evaluering af informationsarkitektur. Det drejer sig fx om forretningsmodel, benchmarks, design brief, projektplan, kravspecifikation, storyboards for design events, og formativ evaluering. Deltagerne vil desuden lære at bruge guidelines, checklister og paradigmatisk eksempler som værktøj såvel til analyse som til design og evaluering.

## **Enkeltfag 2.12.1: Vidensorganisering**

*Engelsk titel*

Knowledge Organization

### *Mål*

målet for kurset er, at den studerende kan sortere, kategorisere og modellere videnselementer, beskrive og udvælge relevante søgestrategier, samt tilføje meta-data.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- *Beskrive* informationsarkitekturs rolle i udviklings- og evalueringsmetoder og processer.
- *Analysere* og *evaluere* forskellige informations arkitekturers styrke og svagheder i forhold til konkrete anvendelsessammenhænge
- Identificere og *anvende* relevante teknikker til sortering, kategorisering og modellering af viden samt relevante søgestrategier i design- og evaluering af informationsarkitekturer.

### *Indhold*

Undervisningen præsenterer teori og metode til modellering af og navigation i viden. De studerende arbejder på baggrund af et konkret eksempel med teknikker til kategorisering og modellering af viden samt med analyse af navigationsstrategier og meta-data.

### *Eksamen*

Skriftlig, ekstern prøve med karakter efter 7-trins skalaen. Prøven har form af en bunden 3-dages hjemmeopgave, hvor den studerende med udgangspunkt i kursuslitteraturen besvarer det eller de udleverede spørgsmål inden for fagområdet. Opgavebesvarelsen må højst være på 8 sider og udarbejdes individuelt.

## **Enkeltfag 2.12.2: Informationsøkologi**

*Engelsk titel*

Information Ecology

### *Mål*

Læringsmålet med kurset er, at sætte den studerende i stand til at forbinde sin viden om formalisering og vidensorganisering med praksis i anvendelsessammenhængen. Informationsarkitektur udvikler sig spontant, og nye former mødes derfor med vaner og situationsspecifikke nødvendigheder. Ligesom en bygningsarkitekt må tage grund, klima og de forhåndenværende materialer i betragtning, må en informationsarkitekt kunne identificere de afgørende traditioner og bindinger i anvendelsessammenhængen, og sørge for at strukturen for videnspræsentation passer dermed.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- Anvende begreber, teknikker og metoder til at specificere, designe med brugere, og evaluere en arkitektur af stor kompleksitet fra de involverede brugergrupperes synsvinkler.
- Evaluere teknikkers, metoders, og fundamentale begrebers styrker og svagheder i en konkret sammenhæng.
- Kommunikere informationsarkitektur dokumentation og analyser klart og utvetydigt.

### *Indhold*

Undervisningen præsenterer en teoretisk forståelse af praksis som kontekst for informationsarkitektur med definitioner, metoder, epistemologi og casestudier med udgangspunkt i brug af dokumenter, sorterings- og arkiveringsredskaber, sorterings- og arkiveringsmaterialer, medieret kommunikation og ansigt-til-ansigt-kommunikation.

### *Eksamen*

Mundtlig, intern prøve af en halv times varighed med karakter bestået/ikke bestået med udgangspunkt i en synopsis (400 ord) udarbejdet af den studerende med baggrund i refleksion over de opgaver, der er løst og indarbejdet i portfolien.

## **Enkeltfag 2.12.3: Content management systemer og informationsarkitektur**

*Engelsk titel*

Content Management Systems and Information Architecture

### *Mål*

målet for kurset er, at den studerende kan anvende CMS teknologi til implementering af en informationsarkitektur.

Specifikt er målet at den studerende er i stand til at:

- *Beskrive og anvende* de enkelte elementer i et CMS
- *Tilrettelægge og gennemføre et informationsarkitekturudviklingsforløb*
- *Designe og implementere* informationsarkitekturer
- *Udpege relevante* kvalitetskriterier og gennemføre evaluering af informationsarkitektur på den baggrund
- *Dokumentere* arkitekturen i relevant notationsform
- Reflektere over egen praksis og dokumentere refleksionen.

### *Indhold*

Undervisningen introducerer udviklingsmodeller og tilknyttede dokumentationsformer samt et konkret open source CMS. De studerende arbejder på den baggrund med en selvvalgt case med henblik på at designe, implementere og evaluere en konkret informationsarkitektur.

### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel mundtlig prøve med ekstern censur. Eksamen tager udgangspunkt i en projektrapport. Projektrapporten skal have et omfang af max 15 normalsider (ekskl. forside, indholdsfortegnelse, kildefortegnelse og bilag). Der gives karakter efter 7-trins-skalaen. Varigheden af eksamen er berammet til en halv time.

## **Fagpakke 2.13: Design Thinking og Innovative Designprocesser**

*Engelsk titel*

Design Thinking and Innovative Design Processes

### *Mål*

Målet med fagpakken er at sætte deltagerne i stand til tilrettelægge og gennemføre innovative it-designevents og –projekter i forbindelse med at skabe it-produkter og it-baserede services.

### *Indhold:*

Fokus i denne fagpakke er at skabe indsigt i feltet design thinking, forstået som designorienterede tilgange til at identificere, håndtere og løse eksisterende udfordringer og se nye og innovative muligheder for at skabe it-produkter og it-baserede services.

Kurset vil bygge bro mellem en teoretisk forståelse af centrale begreber, såsom kreativitet og innovation, og praksisrettede metoder og teknikker til at tilrettelægge innovative designevents og it-projekter.

Fagpakken tager udgangspunkt i et brugerorienteret perspektiv på it-design og viser, hvordan teknikker og metoder såsom kreative workshops til konceptudvikling, scenarier, personas, customer journey maps og iterativ prototyping kan anvendes til at analysere problemstillinger og identificere løsninger og alternativer.

Fagpakken har et stærkt procesorienteret fokus og er bygget op om hhv. teoretiske og metodiske, praktiske komponenter:

Teoretisk: Innovation og kreativitet; design thinking.

Metodisk/Praktisk: Service design; design dokumentation; brugsorienterede design events.

### *Viden:*

Gennem fagpakken skal deltagerne opnå viden om og forståelse for teorier, metoder og modeller inden for følgende områder:

- Innovation og kreative processer
- Design thinking
- Service design
- Scenarier
- Designrefleksion
- Brugsorienterede design events

Deltagerne skal kunne forholde sig kritisk og reflektivt til disse teoretiske emner.

### *Færdigheder:*

Deltagerne skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovenstående temaer til at analysere og tilrettelægge it-design events i praksis. De skal kunne argumentere for valget af specifikke tilgange til planlægningen af it-designprocesser og kunne anvende konkrete metoder og teknikker til at planlægge og gennemføre egne innovationsaktiviteter.

Desuden skal de kunne reflektere over fordele og ulemper ved disse tilgange og kunne kommunikere dem til både fagfæller og mulige samarbejdspartnere.

### *Kompetencer:*

Deltagerne på fagpakken opnår kompetence til at arbejde professionelt med innovative it-designprocesser.

Som en del heraf opnår deltagerne:

teoretisk og analytisk viden om innovation og kreativitet i brugercentrerede designprocesser, teoretisk og metodisk viden om design thinking og service design som udgangspunkt for udviklingsprojekter, praktiske kompetencer i forhold til at håndtere enkeltstående design events og et sammenhængende designforløb.

### *Eksamen:*

Prøven er en fri skriftlig opgave samt et portfolio, der dokumenterer kursets praktiske opgaver. Omfanget skal være 12-15 sider pr studerende ekskl. Bilag. Opgaven bedømmes efter 7-skalaen med ekstern censur. Portfolio indgår i bedømmelsen.

## **Fagpakke 2.15: Digitale kommunikationsteknologier**

*Engelsk titel*

Digital communication technologies

### *Formål*

Digitale teknologier stiller en lang række kommunikationsformer til rådighed for organisationer. Eksempelvis har udviklingen inden for intranet de senere år set en konstant stigning i antallet af kommunikations- og samarbejdsteknologier, eksempelvis wikier, blogs, grupper, chat, videokonference, fællesskaber, netværk, personlige profiler, tagging, etc. Disse værktøjer bliver i stigende grad et fast element i organisationers kommunikation, men samtidig udfordrer de mange muligheder i kommunikationsformerne organisationer i forhold til deres tilrettelæggelse af intern kommunikation.

Fagpakken tager afsæt i denne udfordring om at håndtere kommunikation på nye måder og i nye sammenhænge. Fagpakken vil beskæftige sig med, hvordan nye digitale kommunikationsformer kan få indflydelse på organisationers interne kommunikation. Vi vil blandt andet beskæftige os med, hvordan sociale medier kan anvendes i en organisatorisk strategi, og hvordan man kan etablere professionelle netværk både internt i organisationen og eksternt.

Fagpakken arbejder med koblingen mellem it og organisatorisk kommunikation med henblik på at opnå en forståelse for, hvordan og i hvilket omfang it kan understøtte forskellige kommunikationsformer i organisationers interne kommunikation.

### *Målgruppe*

Personer, der arbejder med eller skal til at arbejde med tilrettelæggelse og udvikling af digitale kommunikationsteknologier – internt og eksternt – i såvel private som offentlige virksomheder. F.eks. personer, der arbejder med udvikling og implementering af kommunikationssystemer, webkommunikation, sociale medier eller med strategisk kommunikation.

### *Kompetencebeskrivelse*

Gennem fagpakken opnår den studerende viden om:

- digitale teknologiers kommunikative muligheder og begrænsninger i forhold til organisatorisk kommunikation,
- karakteristika ved forskellige digitale kommunikationsteknologier og -former,
- centrale kommunikationsteorier, som kan bruges i forbindelse organisationers brug, udvikling og implementering af digitale kommunikationsteknologier,
- teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for webkommunikation og sociale medier.

Den studerende skal ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

Gennem fagpakken opnår den studerende færdighed i:

- at kunne redegøre for digitale kommunikationsteknologiers anvendelighed i forhold til konkrete organisatoriske kommunikationssituationer.
- at kunne identificere relevante kommunikative problemstillinger i en organisation,
- at udarbejde kommunikative løsningsmodeller og strategier på basis af relevante digitale kommunikationsteknologier,
- anvende teorier, metoder og modeller fra webkommunikation og sociale medier til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis.

Gennem fagpakken opnår den studerende kompetencer i:

- at reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne,
- kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere
- at indgå i et tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller.
- at vurdere relevansen, potentialer og konsekvenser af forskellige digitale kommunikationsteknologier i relation til organisatoriske sammenhænge,
- evne til at indgå i udvikling af digitale kommunikationsteknologier.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Eller: "Undervisningen gennemføres som et online forløb uden fremmøde. Deltagernes erfaringer og aktuelle projekter inddrages i forløbet, og der lægges vægt på en høj grad af kommunikation, vidensdeling og samarbejde mellem deltagerne."

### *Forudsætninger*

Som på linjen

### *Særlige forhold*

Indholdet i Digitale kommunikationsteknologier har et stort sammenfald med indholdet i de tidligere udbudte fagpakker Digital kommunikation og Digitale kommunikationsteknologier udbudt på O-linjen. Disse fagpakker kan derfor ikke begge indgå i en samlet master i it.

### *Ønskede forudsætninger*

Det er en fordel, hvis deltagerne har kendskab til problemstillinger i forbindelse med digital kommunikation i privat eller offentlig virksomhed. Gode engelskkundskaber, da dele af litteraturen vil være på engelsk.

## **Enkeltfag 2.15.1: Kommunikationsteknologier**

### *Engelsk titel*

Communication technologies

5 ECTS

Målgruppe: it-vejledere

### *Kompetencebeskrivelse*

Ved bedømmelse af den studerendes præstation lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

Viden:

- redegøre for digitale teknologiers kommunikative muligheder og begrænsninger i forhold til organisatorisk kommunikation,
- redegøre for karakteristika ved forskellige digitale kommunikationsteknologier og -former,
- forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

Færdigheder:

- redegøre for digitale kommunikationsteknologiers anvendelighed i forhold til konkrete organisatoriske kommunikationssituationer.
- udarbejde kommunikative løsningsmodeller og strategier på basis af relevante digitale kommunikationsteknologier

Kompetencer:

- vurdere relevansen, potentialer og konsekvenser af forskellige digitale kommunikationsteknologier i relation til organisatoriske sammenhænge,
- indgå i udvikling af digitale kommunikationsteknologier.

### *Indhold*

Enkeltfaget giver en grundlæggende introduktion til forskellige digitale kommunikationsteknologier og bidrager til en grundlæggende forståelse af, hvad der kendetegner og differentierer forskellige teknologiers kommunikationsformer. Udgangspunktet er en identifikation af potentialer og udfordringer for kommunikation og samarbejde i forskellige digitale kommunikationsteknologier, herunder eksempelvis communities, sociale netværk og samarbejdsteknologier.

Fagpakken introducerer til, hvad der kendetegner forskellige kommunikationsteknologier, og hvori styrkerne i forskellige kommunikationsformer ligger. Et centralt spørgsmål på fagpakken er: hvordan vi kan forstå kommunikations- og samarbejdsformerne i teknologier som wikier, blogs, grupper, chat, videokonference, fællesskaber, fora, netværk, personlige profiler, tagging, etc.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen gennemføres primært som online forløb, evt. kombineret med fremmøde. Deltagernes erfaringer og aktuelle projekter inddrages i forløbet, og der lægges vægt på samarbejde mellem deltagerne.

### *Eksamen*

Prøven består af en portfolio bestående af et antal opgaver. Antal opgaver og deres form og omfang angives skriftligt af underviser.

Portfolioen skrives individuelt eller i en gruppe på op til 5 studerende, hvor den enkelte studerendes bidrag, med undtagelse af eventuel indledning, problemformulering og konklusion, kan gøres til genstand for individuel bedømmelse. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke afsnit den enkelte studerende er ansvarlig for.

Omfang ved 1 studerende: 7-10 normalsider

Omfang ved 2 studerende: 14-20 normalsider

Omfang ved 3 studerende: 21-30 normalsider

Omfang ved 4 studerende: 28-40 normalsider

Omfang ved 5 studerende: 35-50 normalsider

Bedømmelse: Bestået/Ikke bestået, intern bedømmelse.

### **Enkeltfag 2.15.2: Intern kommunikation i organisationer**

#### *Engelsk titel*

Internal communication in organisations

5 ECTS

#### *Kompetencebeskrivelse*

Ved bedømmelse af den studerendes præstation lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

- redegøre for centrale kommunikationsteorier, som kan bruges i forbindelse organisationers brug, udvikling og implementering af digitale kommunikationsteknologier,
- forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

#### Færdighed:

- identificere relevante kommunikative problemstillinger i en organisation,
- udarbejde kommunikative løsningsmodeller og strategier på basis af relevante digitale kommunikationsteknologier,
- kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere.

#### Kompetencer:

- reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne,
- indgå i et tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller.

#### *Indhold*

Digitale værktøjer bliver i stigende grad et fast element i organisationers interne kommunikation, men samtidig udfordrer de mange muligheder organisationer i forhold til deres tilrettelæggelse af intern kommunikation. Fagpakken belyser og undersøger, hvordan digitale teknologier kan anvendes til intern kommunikation og samarbejde i organisationer. Et centralt spørgsmål er: Hvordan udvikles og implementeres velfungerende digitale kommunikationsmiljøer i organisationen?

Et centralt spørgsmål er, hvordan man tilrettelægger og udvikler digitale kommunikationsmiljøer og -systemer, der understøtter forskellige former for intern kommunikation. På enkeltfaget vil vi beskæftige os med, hvilke kommunikationsformer og -teknologier, der er velegnede i forskellige kommunikationssituationer. Eksempelvis kommunikation mellem medarbejdere, i ledelsesgrupper, mellem ledelse og medarbejdere, i projektgrupper, i afdelinger, mellem afdelinger, etc.

Deltagerne skal derfor arbejde med udgangspunkt i egen case, f.eks. implementering af kommunikationssystemer, udvikling af intranet eller analyse af, hvordan kommunikationen ændres ved indførelse af andre typer af it-systemer.

### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen gennemføres primært som online forløb, evt. kombineret med fremmøde. Deltagernes erfaringer og aktuelle projekter inddrages i forløbet.

### *Eksamen*

Prøven aflægges som en fri hjemmeopgave. Opgavens emne og metode skal være relevant i forhold til fagets indhold.

Opgaven skrives individuelt eller i en gruppe på op til 5 studerende, hvor den enkelte studerendes bidrag, med undtagelse af indledning, problemformulering og konklusion, kan gøres til genstand for individuel bedømmelse. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke afsnit den enkelte studerende er ansvarlig for.

Omfang ved 1 studerende: 7-10 normalsider

Omfang ved 2 studerende: 14-20 normalsider

Omfang ved 3 studerende: 21-30 normalsider

Omfang ved 4 studerende: 28-40 normalsider

Omfang ved 5 studerende: 35-50 normalsider

Bedømmelse: karakter efter 7-trinsskalaen, intern bedømmelse.

### *Forudsætninger*

Forudsætter deltagelse i enkeltfaget "Kommunikationsteknologier".

## **Enkeltfag 2.15.3: Webkommunikation**

### *Engelsk titel*

Web communication

5 ECTS

### *Kompetencebeskrivelse*

Ved bedømmelse af den studerendes præstation lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

- redegøre for teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for webkommunikation og sociale medier.

### Færdigheder:

- anvende teorier, metoder og modeller fra webkommunikation og sociale medier til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis,
- argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag,
- reflektere over betydningen for den sammenhæng, løsningen indgår i,
- kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere.

### Kompetencer:

- reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne,
- indgå i et tværfagligt samarbejde,
- påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller.

### *Indhold*

I enkeltfaget arbejdes med design fra såvel en teknologisk som en mere kommunikativ vinkel. Der vil være mulighed for at arbejde konstruerende.

Konkret vil vi arbejde teoretisk og praktisk med følgende emner: Interfacedesign, oplevelser som designpraksis, website-usability, informationsarkitektur.

Faget introducerer til væsentlige domæner inden for webkommunikation. Webkommunikation beskæftiger sig med internetmediets basale sprog og de komplekse og uforudsigelige relationer mellem afsender og modtager.



### *Undervisnings- og arbejdsformer*

Undervisningen gennemføres primært som online forløb, evt. kombineret med fremmøde. Deltagernes erfaringer og aktuelle projekter inddrages i forløbet.

### *Eksamen*

Prøven aflægges som en fri hjemmeopgave. Opgavens emne og metode skal være relevant i forhold til fagets indhold.

Opgaven skrives individuelt eller i en gruppe på op til 5 studerende, hvor den enkelte studerendes bidrag, med undtagelse af indledning, problemformulering og konklusion, kan gøres til genstand for individuel bedømmelse. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke afsnit den enkelte studerende er ansvarlig for.

Omfang ved 1 studerende: 7-10 normalsider

Omfang ved 2 studerende: 14-20 normalsider

Omfang ved 3 studerende: 21-30 normalsider

Omfang ved 4 studerende: 28-40 normalsider

Omfang ved 5 studerende: 35-50 normalsider

Bedømmelse: karakter efter 7-trinsskalaen, ekstern censur.

### *Forudsætninger*

Forudsætter deltagelse i enkeltfagene "Kommunikationsteknologier" og "Intern kommunikation i organisationer".

## **Fagpakke 2.0: Masterprojekt på linjen i Interaktionsdesign og multimedier**

*Engelsk titel*

Master's Thesis

ECTS 15

### *Kvalifikationsbeskrivelse*

Ved bedømmelse af den studerendes præstation i præstation ved eksamen lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

#### *Viden*

- Demonstrere fortrolighed med almindelige principper for videnskabelig metode.
- Demonstrere viden og forståelse for relevante teorier, metoder og teknikker inden for masterprojektets emne.
- Analysere faglige problemstillinger ved hjælp af relevante og hensigtsmæssige modeller, teorier og metoder.
- Vurdere, kritisk analysere og sammenfatte den videnskabelige litteratur inden for et afgrænset emneområde (til belysning af masterprojektets problemstilling).

#### *Færdigheder:*

- Arbejde selvstændigt eller i et samarbejde med medstuderende med en faglig problemstilling.
- Anvende metoder og teorier til selvstændigt at afgrænse og behandle problemstillinger inden for linjen.
- Identificere, afgrænse og formulere en problemstilling inden for linjen.
- Definere og opstille metode for belysning eller løsning af den identificerede problemstilling
- Vurdere, kritisk analysere og sammenfatte relevant videnskabelige litteratur med udgangspunkt i problemstillingen.
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport.
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen og resultatet af denne.
- Anvende metoder og teorier til selvstændigt at afgrænse og behandle problemstillinger inden for linjen.
- Formulere et resumé af masterprojektet.

#### *Kompetencer:*

- Selvstændigt planlægge, igangsætte og gennemføre arbejdet med masterprojektet.
- Formidle projektet gennemskueligt, fyldestgørende og klart.
- Reflektere over anvendelighed af de udvalgte teorier, metoder og teknikker i forhold til den konkrete problemstilling.

#### *Undervisnings- og arbejdsform:*

I tilknytning til den studerendes udarbejdelse af masterprojektet tilbydes der vejledning.

Ved starten på masterprojektet aftaler vejleder og studerende i fællesskab emneområde, titel samt tidspunkt for aflevering med videre den for de rammer, der gælder for den udbydende institution.

Det forventes, at den studerende selv tager initiativ til vejledningssmøder.

Vejledningen ydes som sparring til den studerende med afsæt i den studerendes egne overvejelser om projektets struktur og udformning og inddragelse af teori, metode og empiri i problemløsningsprocessen. Det forventes, at den studerende selv tager initiativ til vejledningssmøder.

Et masterprojekt har et omfang på 15 ECTS og dermed normalt en varighed på mellem et halvt og et helt år. Masterprojektet kan efter aftale afvikles på fuld tid.

Projektrapporten skal udarbejdes på dansk eller engelsk. Der skal i alle tilfælde indgå et resume på engelsk.

#### *Obligatoriske forudsætninger*

Optagelse på denne fjerde og afsluttende fagpakke kræver, at den studerende forinden har bestået (og dokumenteret erhvervelsen af) tre fagpakker på Master i it. Minimum to af disse fagpakker skal tilhøre linjen i interaktionsdesign og multimedier.

### *Projektets omfang*

Projektet kan udarbejdes alene eller i grupper (max. tre personer). Ved grupper skal resultatet afspejle at der er tale om flere personers arbejdsindsats.

Projekter skrevet af en studerende: 40-50 normalsider

Projekter skrevet af to studerende: 60-75 normalsider

Projekter skrevet af tre studerende: max 80-100 normalsider

En 'normalside' svarer til 2.400 enheder, dvs. skriftegn inkl. mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling, idet fx titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste, resume og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller i et forord.

### *Eksamen*

Eksamen består af et skriftligt arbejde og en mundtlig ekstern prøve med udgangspunkt i masterprojektrapporten af 45 minutters varighed (pr. person i gruppen).

Der gives en samlet karakter for det skriftlige arbejde og den mundtlige prøve. Vejleder fungerer som eksaminator og der medvirker en ekstern censor.

Masterprojektet skal indeholde et resumé på engelsk. Resuméet indgår i helhedsvurderingen af masterprojektet. I bedømmelsen af det skriftlige arbejde indgår en vurdering af den studerendes stave- og formuleringsevne; til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges der vægt på retskrivning og overensstemmelse med normerne for formelt, akademisk skriftsprog samt stilistisk sikkerhed. Det faglige indhold vægtes tungest i bedømmelsen.

Eksamenssproget er dansk eller engelsk. Eksamenssproget aftales med vejleder.

Censurform: ekstern censur.

Bedømmelse: 7-trins-skalaen.

### **Fagpakke 3.1: Ledelse af virksomhedsarkitektur**

#### *Engelsk titel*

Management of Enterprise Architecture

Formålet med denne fagpakke er at give deltagerne et teoretisk og praktisk grundlag for effektivt at kunne lede, styre, og udnytte virksomhedsarkitektur konceptet i deres virksomheder.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem fagpakken skal den studerende opbygge viden inden for følgende fagelementer:

- Operationel virksomhedsmodel
- Kerneforretningsprocesser
- Virksomhedsarkitektur og systemarkitektur
- Servicekoncepter og væsentlige egenskaber
- Ledelse af udvikling af virksomhedsarkitektur – modenhed
- Analyse og design af integrerede forretningsprocesser
- Integration mellem processer gennem fælles data eller delte services
- Procesmodellering og forretningsprocesinnovation
- ERPs rolle i virksomhedsarkitektur
- Engagement Model
- Politik og implementering af virksomhedsarkitektur
- Sikker virksomhedsarkitektur

For flere af disse fagelementer gælder, at viden baserer sig på den højeste internationale forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund i fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagområdets teorier (F1).
- Relatere de beskrevne teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over de beskrevne teorier – både set i sammenhæng med praksis-situationer og fagområdets teorier (F3).
- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken (F4).
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til belysning/behandling af problemstillingen (F5).
- Opstille forslag til metode for belysning af den identificerede problemstilling – herunder eventuelle dataindsamlingsmetoder (F6).
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier, metoder og teknikker (F7).
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde (F8).
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) med afsæt i de gennemførte analyser (F9).
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis (F10).
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport (F11).
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier, metoder og teknikker (F12).

## Målbeskrivelse - kompetencer

Den studerende skal kunne identificere, analysere og udarbejde løsningsforslag til komplekse organisatoriske- og it-mæssige problemstillinger ved hjælp af fagområdets teorier, metoder og teknikker. Helt konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At udnytte virksomhedsarkitekturskonceptet i en strategisk, taktisk, og operationel kontekst.
- At etablere et succesrigt samarbejde med forskellige niveauer i organisationen og på tværs af it og forretning.
- At deltage i design og implementering af kerneforretningsprocesser og data, så de giver forretningsmæssig værdi for virksomheden, herunder lever op til virksomhedens sikkerhedskrav,
- At styre de forandringsprocesser, der er nødvendige, når en ny teknologi og nye forretningsprincipper opstår.
- At organisere og lede arbejdet med effektiv it-anvendelse og med videreudvikling af virksomhedens systemer og dens forretningsmæssige anvendelse.

I tillæg hertil skal den studerende kunne redegøre for de overvejelser – både af teoretisk og praktisk art - der ligger bag ved initiativerne. Den studerende skal kunne forestå dette arbejde på egen hånd lige så vel som han/hun skal kunne deltage i et teamwork med henblik på udførelse af arbejdsopgaverne.

## Indhold

Virksomhedsarkitektur er et af ledelsens mest avancerede strategiske værktøjer til at imødekomme de komplekse og ukendte konkurrencemæssige udfordringer på den globale arena. En virksomhedsarkitektur giver grundlag for at en virksomhed kan udnytte sine eksisterende IT-systemer optimalt og sikkert, og samtidigt køre virksomheden i stilling til at udføre fremtidige forretningsprocesser på højeste konkurrencemæssige niveau. Dette er en yderst kompleks opgave, som virksomhedens ledelse bør tage meget seriøst. En moderne udnyttelse af enterprisearkitektur kræver en specifik viden, for at en virksomhed kan identificere, designe, lede, og styre sine kerneprocesser og sit udbud og anvendelse af services. Ideen er at skabe et grundlag for både lokal effektivitet og global fleksibilitet.

En effektiv og omfattende brug af virksomhedsarkitektur kræver en opgradering i de tekniske systemer (IT-arkitektur, infrastruktur, sikkerhedsarkitektur og applikationer), en fornyelse af medarbejderes forretnings- og tekniske kompetencer og en ændring af virksomhedens beslutningsstruktur og kultur. Derfor kræver en effektiv anvendelse af processer og services:

- systematisk ledelse og udvikling af virksomhedens arkitektur.
- kompetencer til at designe nye forretningsprocesser i virksomheden, så de maksimalt udnytter de muligheder, der er givet af virksomhedens arkitektur.
- en evne til at gennemføre de nødvendige forandringer med fokus på de nye muligheder, der opstår ved brugen af forretningsfokuserede arkitekturer.

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag. De to første giver teoretisk indføring i fagpakkens emner. I det tredje enkeltfag, der gennemføres sideløbende med de to øvrige, skal deltagerne anvende teorierne i praksis i en konkret casevirksomhed, gerne i egen organisation.

## Generelle eksamensbestemmelser

Betaling for fagpakken eller enkeltfagene i fagpakken dækker undervisning og tre eksamensforsøg.

Deltagere, der kan dokumentere, at de på grund af sygdom eller dermed sidestillede forhold ikke har kunnet fuldføre en eksamen eller aflevering af enkeltfagsprojekt, har adgang til at deltage i en sygeeksamen.

Det er muligt at udskyde en eksamen udbudt i umiddelbar forlængelse af undervisningen til næste eksamensafholdelse i faget.

Prøverne gennemføres én gang om året med mulighed for omprøve i februar/august.

Man tilmeldes automatisk første ordinære eksamen i umiddelbar forlængelse af undervisningen på hvert fag. Hvis man ikke afleverer et projekt inden for afleveringsfristen, bruger man et eksamensforsøg.

Det er en betingelse for at indstille sig til omprøve ved reeksamen, at man har været tilmeldt den pågældende prøve i umiddelbart forudgående ordinære eksamenstermin. En eventuel framelding skal ske senest 1 uge før prøven afholdes/påbegyndes.

Ønsker man at tilmelde sig en eksamensafholdelse efter den ordinære eksamen og den efterfølgende reeksamen, skal tilmelding til eksamen i december/januar ske senest 1. oktober, mens tilmelding til eksamen i maj/juni skal ske senest 1. marts.

### *Akademisk metode*

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)”

### **Enkeltfag 3.1.1: Virksomhedsarkitektur: koncepter og udfordringer**

#### *Engelsk titel*

Enterprise Architecture: concepts and challenges

Formålet med enkeltfaget er at give deltagerne en viden om virksomhedsarkitekturskonceptet samt dets sammenhæng med forretningens kerneprocesser og strategi.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem faget skal den studerende opnå viden inden for følgende fagelementer:

- Digital strategi og virksomhedsarkitektur
- Operationel virksomhedsmodel.
- Kerne-forretningsprocesser.
- Ledelse af udvikling af virksomhedsarkitektur - modenhed.
- Forretningsværdi af virksomhedsarkitektur
- Virksomhedsarkitektur og systemarkitektur.
- Arkitektur modeller og væsentlige egenskaber.
- Data og services.
- Arkitektur og sikkerhed.

For flere af disse fagelementer gælder, at viden baserer sig på den højeste internationale forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagområdet teorier (F1).
- Relatere de beskrevne teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund fagets teorier (V3).

#### *Indhold*

Dette fag sætter fokus på virksomhedsarkitektur og services som det mest avancerede niveau i arkitekturens diskurs. Kurset vil gøre de studerende i stand til at deltage i design og implementering af innovative forretningsprocesser og arkitekturer med udgangspunkt i løst koblede services.

#### *Eksamen*

Skriftlig eksamen, intern prøve. Bedømmelse bestået/ikke bestået. Bedømmelsen sker med baggrund i de kriterier, der er formuleret i forbindelse med målene nævnt ovenfor (V1 til V3).

Samlet set skal disse kriterier være opfyldt på den 'minimalt acceptable grad', svarende til karakteren 02, for at faget kan bestås.

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny skriftlig besvarelse på baggrund af nye spørgsmål.

### **Enkeltfag 3.1.2: Implementering af virksomhedsarkitektur**

*Engelsk titel*

Implementation of Enterprise Architecture

Formålet med enkeltfaget er at give deltagerne en viden om grundlæggende modeller, metoder og teknikker til design og implementering af virksomheders kerneforretningsprocesser. Deltagerne opnår en evne til at organisere og lede effektive arkitekturinitiativer.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem faget skal den studerende opnå viden inden for følgende fagelementer:

- Virksomhedsarkitektur principper
- Analyse og design af integrerede forretningsprocesser.
- Procesmodellering og forretningsprocesinnovation.
- 
- Forretning – virksomhedsarkitektur – It: samarbejdsmodeller
- Engagement Model.
- Politik og implementering af virksomhedsarkitektur.

For flere af disse fagelementer gælder, at viden baserer sig på den højeste internationale forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund i fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagområdet teorier (F1).
- Relatere de beskrevne teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over de beskrevne teorier – både set i sammenhæng med praksis-situationer og fagområdet teorier (F3).

#### *Indhold*

Deltagerne på enkeltfaget opnår viden om grundlæggende modeller, metoder og teknikker til design og implementering af virksomheders kerneforretningsprocesser. Deltagerne opnår en evne til at organisere og lede effektive arkitekturinitiativer.

#### *Eksamen*

Skriftlig eksamen. Der gives karakter efter 7-trins-skalaen. Prøven bedømmes internt.

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (V1 til V3 og F1 til F3).

Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål (V1 til V3 og F1 til F3).

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny skriftlig besvarelse på baggrund af nye spørgsmål.

### **Enkeltfag 3.1.3: Ledelse af virksomhedsarkitektur i praksis**

*Engelsk titel*

Management of enterprise architecture in practice

Dette fag udgør en afrunding af fagpakken.

Den studerende skal igennem faget opnå eksakte færdigheder rettet mod brugen af dele af de teorier, der indgår i faget. Desuden er kompetencedelen vigtig, derved at den studerende med baggrund i en konkret fagrelateret problemstilling skal kunne analysere denne ved hjælp af fagpakkens teorier.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Fokus er rettet mod at opnå en dybere viden og forståelse for den praktiske anvendelse af de teorier, metoder og teknikker som er knyttet til fagpakken. Kravet er ikke at bruge ny teori set i forhold til de to andre fag i pakken.

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken (F4).
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til belysning/behandling af problemstillingen (F5).
- Opstille forslag til metode for belysning af den identificerede problemstilling – herunder eventuelle dataindsamlingsmetoder (F6).
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier, metoder og teknikker (F7).
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde (F8).
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) og med afsæt i de gennemførte analyser (F9).
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis (F10).
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport (F11).
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier, metoder og teknikker (F12).

#### *Indhold*

Enkeltfaget er bygget op omkring en problemorienteret praktisk opgave. Deltagerne skal anvende teorier fra fagpakkens to øvrige enkeltfag til at løse eller belyse en praktisk udfordring. Det giver mulighed for at gå i dybden med egen organisation eller interesseområde.

Opgaven kan løses enkeltvis eller i grupper med maksimalt tre deltagere.

Faget forudsætter deltagelse i de to øvrige enkeltfag fra fagpakken.

#### *Eksamen*

Eksamen afholdes på baggrund af en projektrapport. Rapporten skal have et omfang af af 48.000-60.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af enkeltstuderende, 84.000-96.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af to studerende og 96.000-144.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af 3 studerende (ekskl. forside, indholdsfortegnelse, kildefortegnelse og bilag).

Deltagelse i eksamen forudsætter at de øvrige to enkeltfag i fagpakken er bestået.

Der afholdes individuel, mundtlig eksamen af ca. en 45 minutters varighed på baggrund af projektrapport. Ekstern censor medvirker ved eksamen.

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en forbedret projektopgave.

Der gives karakter efter 7-trins-skalaen.

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (F4 til F12).



Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål (F4 til F12).

### **Fagpakke 3.3: It-projektledelse**

*Engelsk titel*

IT Project Management

Fagpakken er henvendt til projektledere med erfaring i projektledelse og med viden om grundlæggende projektstyringsteknikker. Det er målet med fagpakken, at de studerende opnår større evne til at gennemskue, hvad der foregår i og omkring et projekt og lærer at håndtere både tekniske og organisatoriske udfordringer.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem fagpakken skal den studerende opbygge viden inden for følgende fagelementer:

- Projektstrategier.
- Projektmodeller og forskellige projektperspektiver.
- Ledelse af samarbejdspartnere.
- Interessenter og interessentanalyse
- Benefit management og vurdering af succes
- Skabelse af en effektiv projektorganisation
- Forskellige organiseringsformer af projektgruppen.
- Sammensætning af projektgrupper.
- Skabelse af high-performance teams.
- Ledelse af globale teams
- Organisatorisk forandring og ledelse heraf.
- Forskellige implementeringsmodeller og deres konsekvenser.

For flere af disse fagelementer gælder, at viden baserer sig på den højeste internationale forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund i fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagområdets teorier (F1).
- Relatere de beskrevne teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over de beskrevne teorier – både set i sammenhæng med praksis-situationer og fagområdets teorier (F3).
- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken (F4).
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til belysning/behandling af problemstillingen (F5).
- Opstille forslag til metode for belysning af den identificerede problemstilling – herunder eventuelle dataindsamlingsmetoder (F6).
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier, metoder og teknikker (F7).
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde (F8).
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) med afsæt i de gennemførte analyser (F9).
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis (F10).
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport (F11).
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier, metoder og teknikker (F12).

## Målbeskrivelse - kompetencer

Den studerende skal kunne identificere, analysere og udarbejde løsningsforslag til komplekse organisatoriske- og it-mæssige problemstillinger ved hjælp af fagområdets teorier, metoder og teknikker. Helt konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At organisere et projekt og vælge projektstrategi, projektmodel og fremgangsmåde med udgangspunkt i en analyse af projektets betingelser og opgavens natur. Analyse af projektets betingelser omfatter benefit, udviklingsorganisation, brugerorganisation, samarbejdsrelationer, teknologi, risici og usikkerheder.
- At lede implementering af it og af de forandringer, der er forbundet med implementeringen, med henblik på realiseringen af benefits.
- At håndtere ledelsesrollen i relation til beslutningstagere, projektdeltagere og samarbejdspartnere.

I tillæg hertil skal den studerende kunne redegøre for de overvejelser – både af teoretisk og praktisk art - der ligger bag ved initiativerne. Den studerende skal kunne forestå dette arbejde på egen hånd lige så vel som han/hun skal kunne deltage i et teamwork med henblik på udførelse af arbejdsopgaverne.

## Indhold

En projektleder på et it-udviklings- eller implementeringsprojekt har mange forskelligartede ledelsesopgaver, der hver for sig forudsætter indsigt i mange forskellige teoretiske områder. I denne fagpakke fokuseres der på

- ledelse af udvikling af systemet og implementering i organisationen
- ledelse i forhold til beslutningstagere og styregruppe
- ledelse i forhold til samarbejdspartnere
- ledelse af projektgruppen
- ledelse i forhold til brugerne.

Under hvert emne inddrages relevante teorier om organisation, ledelse, strategi, brugeradfærd, læring mv., for at de studerende kan opnå en større forståelse for, hvilke faktorer der kan få indflydelse på et projekts succes, og hvilke handlingsmuligheder man har som projektleder. Teoriene vil blive sat i relation til de studerendes erfaringer, og der vil løbende blive arbejdet med cases.

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag. De to første giver teoretisk indføring i fagpakkens emner. I det tredje enkeltfag, der gennemføres sideløbende med de to øvrige, skal deltagerne anvende teorierne i praksis i en konkret casevirksomhed, gerne i egen organisation.

## Akademisk metode

Jf. afsnittet *Målbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)”

## Generelle eksamensbestemmelser

Betaling for fagpakken eller enkeltfagene i fagpakken dækker undervisning og tre eksamensforsøg. Deltagere, der kan dokumentere, at de på grund af sygdom eller dermed sidestillede forhold ikke har kunnet fuldføre en eksamen eller aflevering af enkeltfagsprojekt har adgang til at deltage i en sygeeksamen.

Deltagelse i omprøve kræver deltagelse i ordinær eksamen i samme eksamenstermin, dvs. udeblevet fra ordinær eksamen giver ikke adgang til omprøve.

Prøverne gennemføres umiddelbart efter undervisningens afslutning med mulighed for omprøve. Man tilmeldes automatisk første ordinære eksamen i umiddelbar forlængelse af undervisningen på hvert fag. Hvis man ikke afleverer et projekt inden for afleveringsfristen, bruger man et eksamensforsøg.

Det er en betingelse for at indstille sig til omprøve ved reeksamen, at man har været tilmeldt den pågældende prøve i umiddelbart forudgående ordinære eksamenstermin. En eventuel framelding skal ske senest 1 uge før prøven afholdes/påbegyndes.

Ønsker man at tilmelde sig en eksamensafholdelse efter den ordinære eksamen og den efterfølgende reeksamen, skal tilmelding til eksamen i december/januar ske senest 1. oktober, mens tilmelding til eksamen i maj/juni skal ske senest 1. marts.

### **Enkeltfag 3.3.1: Ledelse i forhold til beslutningstagere**

*Engelsk titel*

Management of Decision Makers

Formålet med kurset er, at den studerende kan analysere et projekts betingelser, vælge en hensigtsmæssig strategi, model og organisering samt bidrage til forbedring af organisationens måde at håndtere projekter på.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem faget skal den studerende opnå viden indenfor følgende fagelementer:

- Projektstrategier.
- Projektmodeller og forskellige projektperspektiver.
- Ledelse, samarbejde og koordinering.
- Interessenter og interessentanalyse
- Benefit management og vurdering af succes

For flere af disse fagelementer gælder, at viden baserer sig på den højeste internationale forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagområdet teorier (F1).
- Relatere de beskrevne teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund fagets teorier (V3).

#### *Indhold*

Faget sætter fokus på ledelse af analyse, design og udvikling i forbindelse med it-projekter og retter særlig opmærksomhed mod valg af egnet projektmodel og på ledelse i forhold til beslutningstagere.

#### *Eksamen*

Mundtlig prøve med forberedelse.

20 minutters forberedelse med 20 minutters eksamination.

Alle hjælpemidler er tilladt i forberedelsestiden, men det er ikke tilladt at kommunikere med andre under forberedelsen.

Der gives karakter efter 7 trin-skalaen. Prøven bedømmes internt med to bedømmere (intern censur)

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (V1 til V3 og F1 til F3).

Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets målsætninger (V1 til V3 og F1 til F3).

### **Enkeltfag 3.3.2: Ledelse i forhold til brugere og projektgruppe**

### *Engelsk titel*

Management of Users and Project Group

### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem faget skal den studerende opnå viden inden for følgende fagelementer:

- Forskellige organiseringsformer af projektgruppen.
- Sammensætning af projektgrupper.
- Projektets vilkår og organisering.
- Organisatorisk forandring og ledelse heraf.
- Projektkommunikation.
- Forskellige implementeringsmodeller og deres konsekvenser.

For flere af disse fagelementer gælder, at viden baserer sig på den højeste internationale forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksis-situationer og/eller andre dele af fagpakkens teorier med baggrund i fagets teorier (V3).

### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagområdet teorier (F1).
- Relatere de beskrevne teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over de beskrevne teorier – både set i sammenhæng med praksis-situationer og fagområdets teorier (F3).

### *Indhold*

Faget beskæftiger sig med ledelse af it-projekter og har fokus på ledelse i forhold til de personer, der skal udvikle eller implementere it-systemet (projektgruppen) og de personer, der skal bruge systemet i organisationen.

### *Eksamen*

**Take-home opgave, 15 timer. Aflevering efter fagets afslutning.**

Der gives karakter efter 7-trins-skalaen. Prøven bedømmes internt.

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (V1 til V3 og F1 til F3).

Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets målsætninger (V1 til V3 og F1 til F3)

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny skriftlig besvarelse på baggrund af nye spørgsmål.

### **Enkeltfag 3.3.3: It-projektledelse i praksis**

*Engelsk titel*

IT Project Management in Practice

Dette fag udgør en afrunding af fagpakken.

Den studerende skal igennem faget opnå eksakte færdigheder rettet mod brugen af dele af de teorier, der indgår i faget. Desuden er kompetencedelen vigtig, derved at den studerende med baggrund i en konkret fagrelateret problemstilling skal kunne analysere denne ved hjælp af fagpakkens teorier.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Fokus er rettet mod at opnå en dybere viden og forståelse for dele af de teorier, metoder og teknikker som er knyttet til fagpakken. Kravet er ikke at bruge ny teori set i forhold til de to andre fag i pakken.

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken (F4).
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til belysning/behandling af problemstillingen (F5).
- Opstille forslag til metode for belysning af den identificerede problemstilling – herunder eventuelle dataindsamlingsmetoder (F6).
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier, metoder og teknikker (F7).
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde (F8).
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) og med afsæt i de gennemførte analyser (F9).
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis (F10).
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport (F11).
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier, metoder og teknikker (F12).

#### *Indhold*

Enkeltfaget er bygget op omkring en problemorienteret praktisk opgave. Deltagerne skal anvende teorier fra fagpakkens to øvrige enkeltfag til at løse eller belyse en praktisk udfordring. Det giver mulighed for at gå i dybden med egen organisation eller interesseområde.

Opgaven kan løses enkeltvis eller i grupper med maksimalt tre deltagere.

Faget forudsætter deltagelse i de to øvrige enkeltfag fra fagpakken.

#### *Eksamen*

Eksamen afholdes på baggrund af en projektrapport med mundtligt forsvar. Rapporten skal have et omfang af 20-25 normalsider for opgaver skrevet af enkeltstuderende, 35-40 normalsider for opgaver skrevet af to studerende og 40-60 normalsider for opgaver skrevet af 3 studerende (ekskl. forside, indholdsfortegnelse, kildefortegnelse og bilag).

Deltagelse i eksamen forudsætter at de øvrige to enkeltfag i fagpakken er bestået.

Der afholdes individuel, mundtlig eksamen af ca. 45 minutters varighed på baggrund af projektrapport. Ekstern censor medvirker ved eksamen.

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny projektopgave med et nyt emne.

Der gives karakter efter 7-trins-skalaen.

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (F4 til F12).

Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål (F4 til F12).

### **Fagpakke 3.5: Kvalitativ analyse af it og organisation**

*Engelsk titel*

Qualitative Analysis of it and organization

#### *Formål*

Forudsætningen for succesfuld og bæredygtig organisationsudvikling i forbindelse med it, innovation og forretningsudvikling, er evnen til at undersøge organisationen til bunds, formidle indsigter til andre og gentænke eksisterende organisationsformer.

Formålet med denne fagpakke er at gå i dybden med tilgange til analyse af arbejdspraksis i en organisation med henblik på at udforske og diskutere teoretiske problemstillinger, metodiske tilgange og ikke mindst integrationen af disse analyser i udviklingsprocessen.

#### *Mål*

Ved bedømmelse af den studerendes præstation lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

Viden:

- demonstrere viden om organisationer som komplekse systemer
- demonstrere viden om samspillet mellem it, organisation og arbejdspraksis
- demonstrere viden om kvalitative og etnografiske metoder til undersøgelse af konkrete arbejdsprocesser
- demonstrere viden om etnografiske og sociologiske teorier.

Færdigheder:

- tilrettelægge og udføre undersøgelser af organisationer og arbejdspraksis
- formidle, diskutere og reflektere over organisationsforandring
- reflektere over metode- og teorivalg i forbindelse med undersøgelse af organisationsforandring
- anvende etnografiske og sociologiske teorier til undersøgelse af organisationer og arbejdspraksis.

Kompetencer:

- selvstændigt tilrettelægge en proces, hvor en organisation beskrives og analyseres.

#### *Indhold*

På fagpakken introduceres den studerende til teorier og metoder, der sætter vedkommende i stand til at planlægge, designe og udføre undersøgelser af organisationer med henblik på bæredygtig organisationsudvikling. Den studerende opøver evnen at forstå organisationer i dybden og til selvstændigt at udvikle og udføre organisationsforandring i organisationer rent praktisk på en forskningsbaseret måde.

Fagpakken tager afsæt i den væsentligste forskning inden for organisationsstudier, kvalitative metoder og organisationsetnografi og gør den studerende i stand til at forstå organisationers kompleksitet og omsætte denne viden til konkrete, praktiske løsninger. Den studerende præsenteres endvidere til forskellige kvalitative metoder og værktøjer, såsom interviews, observation og dataanalyse og -fortolkning til undersøgelser og analyse af it i praksis.

Fagpakken tager afsæt i den væsentligste forskning inden for organisationsstudier, kvalitative metoder og organisationsetnografi og gør den studerende i stand til at forstå organisationers kompleksitet og omsætte denne viden til konkrete, praktiske løsninger. Den studerende præsenteres endvidere til forskellige kvalitative metoder og værktøjer, såsom interviews, observation og dataanalyse og -fortolkning til undersøgelser og analyse af it i praksis.

Fagpakken giver den studerende basale akademiske evner og værktøjer, der er vigtige for at gennemføre en masteruddannelse, såsom tilegnelse af forskningsbaseret viden, udvikling af undersøgelsesspørgsmål og undersøgelsesdesigns mv. Den studerende vil gennem fagpakken opnå en rigere og dybere forståelse af it i praksis der bidrager til den studerendes organisations- og karriereudvikling.

#### **Forudsætninger**

Det er nødvendigt at kunne læse og arbejde med engelsksproget, fagligt stof.



### Undervisningsform:

Undervisningen vil bestå i forelæsninger og diskussionsbaseret undervisning med fokus på at knytte teoretiske forståelser med dine praktiske erfaringer. Den studerende vil i forløbet sparre i grupper med andre deltagere. Desuden vil den studerende undervejs i forløbet opnå konkrete erfaringer og praktiske færdigheder med at udføre feltarbejde og dataindsamling i egen eller en anden organisation.

Undervejs i forløbet bliver der stillet mindre opgaver, såsom skriftlige opgaver og oplæg.

Fagpakken bliver gennemført som seminarrække. Frem til hvert seminar (varighed 1-2 dage) vil der ud over læsning af litteratur være obligatoriske opgaver. Seminarerne vil indeholde forelæsninger, oplæg fra studerende, gruppearbejde omkring problemstillinger, samt gennemgang af opgaver. Opgaverne kan bestå i gennemførelse af et interview, observation af arbejdsgange, analyse af data, diskussion af litteratur og teori, udarbejdelse af disposition for eksamensgave mv.

Undervisningsformen tilpasses antallet af studerende.

### Særlige forhold

Fagpakken erstatter den tidligere udbudte fagpakke Arbejdspraksis og It og kan ikke indgå i et masterprogram sammen med denne fagpakke.

### Eksamen

I eksamensopgaven skal en specifik organisationsmæssig problemstilling præsenteres og undersøges med anvendelse af metoder og teorier fra kurset. Emnet for opgaven aftales med eksaminator.

### Ordinær prøve:

Forudsætningen for deltagelse i prøven er regelmæssig, aktiv og tilfredsstillende deltagelse i undervisningen herunder løbende aflevering og godkendelse af opgaver. Med regelmæssig forstås deltagelse i mindst 75% af de udbudte undervisningsaktiviteter. Underviseren præsenterer skriftligt ved semesterstart de undervisningsaktiviteter, den studerende forventes at deltage i og hvilke krav, der stilles til en aktiv og tilfredsstillende deltagelse.

Prøven er en fri hjemmeopgave, hvis emne aftales med eksaminator.

Opgaven skrives individuelt eller i en gruppe på op til 4 studerende, hvor den enkelte studerendes bidrag, med undtagelse af indledning, problemformulering og konklusion, kan gøres til genstand for individuel bedømmelse. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke afsnit den enkelte studerende er ansvarlig for.

Omfang ved 1 studerende: 15-20 normalsider

Omfang ved 2 studerende: 20-25 normalsider

Omfang ved 3 studerende: 25-30 normalsider

Omfang ved 4 studerende: 30-35 normalsider

### Omprøve:

Omprøven er en fri hjemmeopgave, hvis emne aftales med eksaminator, inkl. et særskilt afsnit, der perspektiverer opgaveemnet til øvrige dele af fagets pensum.

Opgaven skrives individuelt eller i en gruppe på op til 4 studerende, hvor den enkelte studerendes bidrag, med undtagelse af indledning, problemformulering og konklusion, kan gøres til genstand for individuel bedømmelse. Det skal fremgå af besvarelsen, hvilke afsnit den enkelte studerende er ansvarlig for.

Omfang ved 1 studerende: 15-20 normalsider samt et særskilt afsnit på 2-3 normalsider, der perspektiverer opgaveemnet til øvrige dele af fagets pensum i alt 17-23 normalsider

Omfang ved 2 studerende: 20-25 normalsider samt et særskilt afsnit på 3-4 normalsider, der perspektiverer opgaveemnet til øvrige dele af fagets pensum i alt 23-29 normalsider.

Omfang ved 3 studerende: 25-30 normalsider samt et særskilt afsnit på 4-5 normalsider, der perspektiverer opgaveemnet til øvrige dele af fagets pensum i alt 29-35 normalsider.

Omfang ved 4 studerende: 30-35 normalsider samt et særskilt afsnit på 5-6 normalsider, der perspektiverer opgaveemnet til øvrige dele af fagets pensum i alt 35-41 normalsider.

Ekstern prøve. Bedømmelse: 7-trins-skalaen.

### Fagpakke 3.12: It-lederen

*Engelsk titel*

The IT manager

*Mål*

#### Viden

Gennem fagpakken opnår deltageren viden og forståelse for it-teorier, -metoder og -modeller inden for følgende områder:

- It-ledelsesteori.
- It gruppeledelse og gruppedynamik.
- Ledelse og coaching af it-medarbejdere.
- It-relateret kommunikation til bl.a. ledelsen, organisationen og egne medarbejdere.
- Forandringsledelse med fokus på ledelse af it-relaterede forandringer.

#### Færdigheder

Deltageren opnår gennem fagpakken færdighed i at **anvende** teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at analysere egen praksis, komme med forslag til løsning af egne konkrete ledelsesmæssige udfordringer i denne praksis samt til ændring af egen ledelsespraksis. Deltageren opnår desuden færdighed i at **argumentere** for valgte teorier, metoder og modeller til udarbejdelse af løsningsforslag samt den udførelse af praksis. Endelig opnår deltageren gennem fagpakken at kunne **reflektere** over konsekvenser og begrænsninger af egen ledelsesmæssig praksis i forhold til konkrete udfordringer inden for fagets teoriområder.

#### Kompetencer

Som deltager i denne fagpakke lærer man at identificere, analysere og afprøve løsningsforslag til personlige ledelsesmæssige udfordringer. Det sker under inddragelse af de relevante dele af fagområdet teorier, metoder og modeller. Helt konkret forventes det, at deltageren efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- at blive en bedre it-leder gennem tilegnelse af teori samt ved refleksion over egen praksis.
- at vælge og kunne argumentere for valget af teorier, metoder og modeller til ledelse af it-medarbejdere og grupper af medarbejdere.
- at tilrettelægge og gennemføre en effektiv it-kommunikationspraksis.
- at udarbejde analyser af it-initierede forandringer samt reflektere over og gennemføre ledelsen heraf (it-forandringsledelse).

Igennem hele fagpakken skal deltagerne præsentere og redegøre for egne ledelsesmæssige overvejelser og egen praksis. De skal pege på forhold i egen praksis, som de specifikt ønsker en opkvalificering indenfor. Deltagerne modtager såvel faglig vejledning som personlig coaching i relation hertil. De deltager desuden i gruppearbejde med henblik på udvikling af egne personlige ledelsesmæssige kompetencer.

#### Indhold

Fagpakken "It-lederen" tager sit afsæt i de udfordringer, som moderne it-organisationer og dermed også it-lederen står overfor i dag. Deltagerne på fagpakken opnår indsigt i de kompetencer, som moderne it-ledelse kræver samtidig med, at de gennem et personligt coachingforløb udbygger egne ledelseskompetencer.

It-lederens udfordringer i dag skal bl.a. ses i forhold til udnyttelsen af it overalt i organisationen i såvel produktudvikling, produktion som administration. Der er vedvarende udfordringer som følge af den øgede globalisering, og it-lederen udsættes for pres fra forretningen om it-dreven innovation, om bedre ledelse af medarbejdere med forskellige faglige baggrunde, om at levere synlig forretningsmæssig værdi mv. It-lederen skal desuden være i stand til at kommunikere med forretningen og med eksterne interessenter som fx leverandører og outsourcing partnere. Endelig skal it-lederen besidde evnen til at forstå de organisatoriske forandringer, som implementering af it afstedkommer.

For at kunne håndtere disse udfordringer, kræver det, at it-lederen besidder generelle ledelsesmæssige kompetencer. Men det kræver også, at it-lederen besidder specifikke kompetencer inden for områderne kommunikation, forandringsledelse samt ledelse af it-medarbejdere og grupper af medarbejdere. Det er netop kompetencer som disse, som denne fagpakke vil udbygge. Deltagerne vil efter endt forløb have udbygget deres kompetencer, således at de bedre kan imødekomme og lede i forhold til de udfordringer, som it-ledere i moderne organisationer - såvel private som offentlige - står overfor. Gennem et

coachingforløb får deltagerne desuden udbygget deres personlige ledelseskompetencer. Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag. De to første enkeltfag giver en teoretisk indføring i emnerne. Det tredje enkeltfag kører sideløbende med de to teoretiske enkeltfag. Her skal deltagerne anvende teorierne i praksis i forhold til egne, konkrete ledelsesmæssige udfordringer og gennem et individuelt coachingforløb få opbygget og udviklet deres personlige ledelseskompetencer.

#### *Akademisk metode*

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)".

#### *Forudsætninger*

Tredje enkeltfag: "It-lederen i praksis" forudsætter deltagelse i de to øvrige enkeltfag.

### **Enkeltfag 3.12.1: Lederrollen og gruppeledelse**

#### *Engelsk titel*

IT leadership and Group Management

#### *Mål*

Målet er, at deltagerne får redskaber til at udvikle deres personlige lederskab i forhold til ledelse af individer og grupper. En forbedring af deres personlige ledelsesstil skulle gerne føre til udvikling af såvel it-medarbejdere og it-grupper, således at den samlede medarbejderstab bliver i stand til at levere tilfredsstillende resultater, der er ud over det sædvanlige.

Specifikt er det målet, at deltagerne efter gennemførelse af kurset bliver i stand til:

- at sammenfatte og redegøre for generelle teorier om ledelse.
- at sammenfatte og redegøre for teorier om ledelse af medarbejdere med særligt fokus på it-medarbejdere.
- at sammenfatte og redegøre for teorier om samspil mellem ledelse og gruppers performance.
- at sammenfatte og redegøre for teorier om skabelsen af high-performance teams.
- at anvende teorier, modeller og begreber fra ovennævnte til at analysere og komme med forslag til løsning af problemstillinger i det personlige lederskab.
- at anvende teorier, modeller og begreber fra ovennævnte til at analysere og komme med forslag til, hvordan grupper ledes med henblik på at skabe "store" resultater.
- at diskutere teoriernes relevans i relation til egen ledelsespraksis og ledelse i egen virksomhed, samt foreslå forbedringer i praksis.

#### *Indhold*

- Ledelsesteori – management vs. leadership.
- Ledelsestilgange.
- Ledelse og samarbejde med konsulenter.
- Ledelse af grupper.
- Personligt lederskab
- Konflikthåndtering
- Gruppedynamik og udvikling.
- Ledelse af individer og medarbejdere samt grupper (herunder coaching).

#### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel intern skriftlig opgave. Den udarbejdes hjemmefra over en uge, og der gives karakter bestået/ikke bestået. Den samlede opgave har et omfang af min. 9 og max. 12 sider. En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Deltageren skal i opgaven besvare en række spørgsmål, som er formuleret af den fagpakkeansvarlige. Derudover vil der være en mindre refleksionsopgave.

Ved bedømmelsen vil der blive lagt vægt på:

- at de teoretiske emner præsenteres kort og sammenfattet.
- at egen praksis sættes i relation til viden og erfaringer uden for en selv.
- at opgaven afspejler teoretisk og metodisk viden om emnerne.

## Enkeltfag 3.12.2: Kommunikation og forandringsledelse

*Engelsk titel*

IT Communication and Change Management

### *Mål*

Målet er at give deltageren en teoretisk forståelse samt en række værktøjer inden for intern og ekstern kommunikation, som kan forbedre it-lederens praksis. Fokus vil være rettet mod at få opbygget forståelse for it-ledelsespraksis. Der vil i særlig grad være fokus på it-lederens evner til at kommunikere om it-relaterede forhold og forstå de organisatoriske forandringer, der er forbundet med implementering og ledelse af it. Der vil desuden være fokus på kommunikationens indhold samt på it-lederens evner til at lede organisatoriske forandringer.

Specifikt er det målet, at deltagerne - efter at have gennemført kursets aktiviteter - er i stand til:

- at sammenfatte og redegøre for teori om kommunikation og forandringsledelse i forbindelse med it i en organisatorisk sammenhæng.
- at sammenfatte og redegøre for teori om kommunikation i en it-mæssig kontekst.
- at sammenfatte og redegøre for teori om forandring og de konsekvenser, som implementering af it medfører.
- at sammenfatte og redegøre for teori om forandringsstrategier og konsekvenserne heraf.
- at anvende ovennævnte teorier til, i en konkret case, at analysere de ledelsesmæssige betingelser og udfordringer i forbindelse med kommunikation eller forandringer.
- at diskutere forskellige løsningsmuligheder, argumentere for den valgte løsning ved anvendelse af teori og reflektere over konsekvenser og begrænsninger.
- at diskutere teoriernes relevans i relation til egen ledelsespraksis og foreslå forbedringer i denne praksis.
- at reflektere over egen evne til at håndtere lederrollen i relation til forandringer og kommunikation.
- at kommunikere om udfordringer og løsningsmuligheder til diverse interessenter, fx forretningsledelsen og brugerne.

### *Indhold*

Den interne og eksterne kommunikation i forhold til forretningen og andre samarbejdspartnere udnævnes ofte som en af de største udfordringer, som it-lederen står overfor. Lederen skal have styr på kommunikationen sideløbende med, at vedkommende ofte står i spidsen for igangværende projekter og tiltag. Sidstnævnte er ofte forbundet med organisatoriske forandringer, som det kan være udfordrende at lede.

Gennem fagpakken behandles følgende områder:

- Generel kommunikationsteori.
- Forretningsrelateret it-kommunikation.
- Coaching og ledelseskommunikation.
- Forståelse for samspillet mellem it og organisation.
- Forandringsledelse.
- Udfordringer og modstand mod forandring.
- Forandringsstrategier.
- Forandringsagenter.
- Forandringsanalyse.

### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel intern skriftlig opgave. Den udarbejdes hjemmefra over en uge, og der gives karakter efter 7-trins skalaen. Den samlede opgave har et omfang af min. 9 og max. 12 sider. En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Deltageren skal i opgaven besvare en række spørgsmål, som er formuleret af den fagpakkeansvarlige. Derudover vil der være en mindre refleksionsopgave.

Ved bedømmelsen vil der blive lagt vægt på:

- at de teoretiske emner præsenteres kort og sammenfattet.
- at egen praksis sættes i relation til viden og erfaringer uden for en selv.
- at opgaven afspejler teoretisk og metodisk viden om emnerne.

### **Enkeltfag 3.12.3: It-lederen i praksis**

*Engelsk titel*

IT Management in Praxis

#### *Mål*

Efter at have gennemført It-lederen i praksis vil deltagerne have udviklet sine faglige og personlige ledelseskompetencer og være i stand til:

- at definere og formulere en relevant problemstilling fra egen ledelsespraksis.
- at vælge relevante metoder og teorier fra fagpakkens pensum til belysning af problemstillingen.
- at demonstrere overblik over teorien ved at diskutere og argumentere for valg af teori og fremgangsmåde til at adressere problemstillingen.
- at reflektere over egen ledelsespraktisk og udvikle denne.
- at reflektere over egen personlige ledelseskompetencer og udvikling af disse
- at opstille alternative forslag til forbedring af praksis.

#### *Indhold*

Fagets mål er udvikling af deltagerens faglige og personlige ledelseskompetencer. Faget tager sit udgangspunkt i de teoretiske områder, som behandles i de to første enkeltfag, og faget gennemføres sideløbende med de to øvrige enkeltfag. Deltageren får ved dette enkeltfags start mulighed for at arbejde med og forholde sig til en vurdering af ens personlige ledelsesprofil gennem et individuelt forløb med ens faglige vejleder. Vejlederen vil med en blanding af teoretisk faglighed og praktisk erfaring give et nuanceret blik udefra i forholdet mellem ledelsesroller og de opgaver man udfører i egen praksis. Med udgangspunkt i samtaler om ledelsesprofilen modtager den studerende sparring med henblik på udvikling af den enkeltes faglige såvel som personlige ledelseskompetencer, og ligeledes aftales det med denne faglige vejleder, hvilke(n) faglige ledelsesmæssige problemstilling(er), deltageren vil sætte fokus på og arbejde med igennem enkeltfaget, samt hvilke kompetencer, deltageren i særlig grad ønsker at udvikle igennem projektperioden.

Den enkelte deltagers udvikling, såvel fagligt som personligt, demonstreres gennem en projektrapport. Problemstillingen behandles ved inddragelse af teorierne fra de to øvrige enkeltfag. Analyse af erfaringer fra egen praksis skal indgå som en del af projektet.

#### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel mundtlig prøve med ekstern censur. Eksamen tager udgangspunkt i en projektrapport. Projektrapporten skal have et omfang af 15 normalsider (ekskl. forside, indholdsfortegnelse, kildefortegnelse og bilag). Der gives karakter efter 7-trins-skalaen. Varigheden af eksamen er berammet til en halv time inkl. votering.

Ved bedømmelsen vil der blive lagt vægt på:

- at problemstillingen er relevant og præsentationen heraf sammenhængende.
- at argumentationen for den valgte teori til belysning og/eller løsning af problemstillingen er logisk og sammenfattet.
- at inddragelse af egen praksis og erfaringer er relevant i forhold til problemstillingen.
- at opgaven afspejler teoretisk og metodisk viden om det valgte emne/den valgte problemstilling.
- at refleksionen af egen ledelsespraksis fremstår sammenhængende og relevant i forhold til problemstillingen og fagets teoretiske områder.

Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål med ingen eller få uvæsentlige mangler.

Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.

### **Fagpakke 3.13: It-strategi og organisation**

*Engelsk titel*

IT Strategy and Organisation

Fagpakken tager udgangspunkt i de strategiske udfordringer, som moderne it-organisationer og it-ledere står overfor i dag. De studerende på fagpakken vil opnå forståelse for, hvordan en it-organisation organiseres og ledes professionelt og de vil blive i stand til at skabe og udbygge koblinger mellem forretningen og it i en virksomhed/organisation med det formål at øge værdiskabelsen og sikre en effektiv udnyttelse af it-ressourcerne.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem fagpakken skal den studerende opbygge viden inden for følgende fagelementer:

- Forretningsstrategi, digital strategi og it-strategi
- Alignment mellem forretning og it
- It-arkitektur og strategi
- Organisationsteori
- It-organisering: Agilitet og innovation
- It-governance
- Ledelse af it-drift og it-udvikling
  
- Sourcing
- 
- 
- Projektporteføljeledelse
- Ledelse og digitale kompetencer

Fagelementerne baserer sig på en kombination af klassisk teori og nyeste forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagpakkens teorier (V1).
- Kunne anvende dele af fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksissituationer med afsæt i fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagpakkens teorier (F1).
- Relatere fagpakkens teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over praksissituationer med afsæt i fagpakkens teorier (F3).
- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken (F4).
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til analyse af problemstillingen (F5).
- Designe en undersøgelse af den identificerede problemstilling – herunder vælge dataindsamlings- og dataanalysemetoder (F6).
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier og metoder (F7).
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde (F8).
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) med afsæt i de gennemførte analyser (F9).
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis (F10).
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport (F11).
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier og metoder (F12).

#### **Målbeskrivelse - kompetencer**

Den studerende skal kunne identificere, analysere og udarbejde løsningsforslag til komplekse organisatoriske- og it-mæssige problemstillinger ved hjælp af fagpakken teorier og metoder. Helt konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- At udvikle, styre og implementere:
  - En model for organisering af it-organisationen
  - Planer for organisering af it-udvikling og drift
  - En it-strategi i en tæt dialog med forretningsledelsen.
  - En it-governancestruktur.
  - En projektporteføljemodel under hensyntagen til både strategien, governancestrukturen og efterfølgende effektiviteter/-målinger.
- At kunne lede forandringer, der involverer it, herunder at kunne varetage opgaver som videndeling, kommunikation og samarbejde.
- At kunne vurdere potentialer – knyttet til både forretningen, organisationen og arkitekturen - ved nye teknologier.

I tillæg hertil skal den studerende kunne redegøre for de overvejelser – både af teoretisk og praktisk art - der ligger bag initiativerne. Den studerende skal kunne forestå dette arbejde på egen hånd, lige så vel som han/hun skal kunne deltage i et teamwork med henblik på udførelse af arbejdsopgaverne.

### Indhold

Fokus i denne fagpakke er organisering af it-organisationen og effektive strategibaserede koblinger mellem forretning og it, således at it kan medvirke til at skabe forretningsmæssig nytte.

It-organisationen og dermed it-lederen bliver mødt af krav om, at driften fungerer. Samtidig forventes det, at it-organisationen bidrager til udviklingen af forretningsystemerne og til innovation af produkter og/eller processer. For at dette kan realiseres, kræver det hensigtsmæssige organisatoriske strukturer og processer i it-organisationen.

Samtidig er it-organisationen i mange virksomheder under forandring. Fra at have været betragtet som en *it-leverandør* til forretningen, til *samarbejdspartner* med forretningen omkring udviklingen heraf, er der i dag i nogle organisationer tale om, at it-organisationen fungerer som en *service-leverandør* og forventes at initiere forretningsinnovation. Denne forandring og de krav og forventninger, som stilles til it-organisationen, kræver ledelse og hensigtsmæssig organisering, samt hensigtsmæssige strukturer og processer. De studerende vil efter endt forløb have udbygget deres forståelse for it-organisationen og opnået solide redskaber til ledelse heraf.

En af de største udfordringer for virksomhederne på it-området er at sikre et forretningsmæssigt udbytte af it-investeringerne og dermed også at sikre, at der er overensstemmelse mellem virksomhedens strategi, it-strategien og de ressourcer, der anvendes inden for it-området. For at dette skal lykkes, kræver det en gensidig forståelse fra it-organisationen og fra forretningsledelsen: it-organisationen skal kunne forstå og omsætte en forretningsstrategi til strategistøttende initiativer på it-området. Tilsvarende skal forretningsledelsen kunne forstå teknologiens muligheder og begrænsninger og kunne medvirke ved udformning af en forretningsunderstøttende it-strategi.

Områderne nævnt ovenfor under 'Målbeskrivelse – viden' bliver behandlet i fagpakken.

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag. De to første giver teoretisk indføring i fagpakken emner. I det tredje enkeltfag, der gennemføres sideløbende med de to øvrige, skal deltagerne anvende teorierne i praksis i en konkret casevirksomhed, gerne egen organisation.

### Generelle eksamensbestemmelser

Betaling for fagpakken eller enkeltfagene i fagpakken dækker undervisning og tre eksamensforsøg. Deltagere, der kan dokumentere, at de på grund af sygdom eller dermed sidestillede forhold ikke har kunnet fuldføre en eksamen eller aflevering af enkeltfagsprojekt har adgang til at deltage i en sygeeksamen. Det er muligt at udskyde en eksamen udbudt i umiddelbar forlængelse af undervisningen til næste eksamensafholdelse i faget.

Prøverne gennemføres én gang om året med mulighed for omprøve i februar/august.

Man tilmeldes automatisk første ordinære eksamen i umiddelbar forlængelse af undervisningen på hvert fag. Hvis man ikke afleverer et projekt inden for afleveringsfristen, bruger man et eksamensforsøg.



Det er en betingelse for at indstille sig til omprøve ved reeksamen, at man har været tilmeldt den pågældende prøve i umiddelbart forudgående ordinære eksamenstermin. En eventuel framelding skal ske senest 1 uge før prøven afholdes/påbegyndes.

Ønsker man at tilmelde sig en eksamensafholdelse efter den ordinære eksamen og den efterfølgende reeksamen, skal tilmelding til eksamen i december/januar ske senest 1. oktober, mens tilmelding til eksamen i maj/juni skal ske senest 1. marts.

### **Enkeltfag 3.13.1: It-strategi og governance**

*Engelsk titel*

IT Strategy and IT Governance

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem faget skal den studerende opnå viden indenfor følgende fagelementer:

- Forretningsstrategi, digital strategi og it-strategi
- Alignment mellem forretning og it
- It-arkitektur og strategi
- It-governance
- Projektporteføljeledelse

Fagelementerne baserer sig på en kombination af klassisk teori og nyeste forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagets teorier (V1).
- Kunne anvende fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksissituationer med afsæt i fagets teorier(V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og perspektivere fagets teorier (F1).
- Relatere fagets teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over praksissituationer med afsæt i fagets teorier (F3).

#### **Indhold**

Enkeltfaget beskæftiger sig både med forretningsstrategi, digital strategi og it-strategi, herunder hvorledes der skabes de nødvendige koblinger mellem teknologi og forretning. Centralt i faget er et fokus på forhold og betingelser knyttet til samspil ( 'alignment' ) mellem forretningsstrategi og it-strategi. Enkeltfaget beskæftiger sig også med, hvordan der skabes en beslutningsstruktur,(it-governance og projektporteføljeledelse), der sikrer sammenhæng mellem strategi og de gennemførte projekter.

I forbindelse med forretningsstrategi tages der afsæt i forskellige strategiskoler, herunder den eksterne skole, hvor fokus er rettet mod markedet og konkurrencen. Desuden er den ressourcebaserede strategiskole i fokus. Her lægges der vægt på, at virksomhederne er bevidste om, hvilke styrker og kernekompetencer de er i besiddelse af.

I forbindelse med udformningen af strategier for såvel forretningen som it er det vigtigt at have fokus på de muligheder, som teknologien giver forretningen. It har konsekvenser for og kan endog drive forretningen. En rigtig udnyttelse af teknologien kan være med til at give virksomheden store fordele sammenlignet med konkurrenterne. Faget adresserer dette emne ved at beskæftige sig med begreberne digital transformation og 'innovation'.

Enkeltfaget beskæftiger sig med it-governance – det vil sige principper for styring af it i organisationen. Et centralt element i it-governance er beslutningsprocesser og -strukturer knyttet til effektiv udnyttelse af it i organisationen. I faget behandles de elementer, der indgår i en effektiv udnyttelse af it-ressourcerne i en virksomhed, og en best practice model for it-beslutninger præsenteres.

Projektporteføljeledelse beskæftiger sig med styring og udvælgelse af projekter ud fra en portefølje, der er karakteriseret ved at indeholde flere projekter, end det er muligt at igangsætte på samme tid.

### *Akademisk metode*

Jf. afsnittene om *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier og akademiske metoder (fx i forhold til valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data).

### **Eksamen**

Skriftlig eksamen, intern prøve, bestået/ikke bestået. Der medvirker ikke ekstern censor ved eksamen.

Bedømmelse sker med baggrund i de kriterier, der er formuleret i forbindelse med målene nævnt ovenfor (V1 til V3).

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny skriftlig besvarelse på baggrund af nye spørgsmål.

### **Enkeltfag 3.13.2: It-organisation og ledelse**

#### *Engelsk titel*

IT-organisation and Management

#### **Målbeskrivelse – viden**

Gennem faget skal den studerende opnå viden indenfor følgende fagelementer:

- Organisationsteori
- 
- Ledelse af It-drift og It-udvikling: Projektporteføljeledelse og sourcing
- Sourcing
- It-organisering: Agilitet og innovation
- Ledelse og digitale kompetencer
- Endvidere fokuseres der på organiseringen af it samt på ledelse af processer i udvikling og drift, herunder muligheder og udfordringer ved forskellige typer af sourcing. Desuden er et centralt emneområde, hvordan it bidrager til agilitet og innovation.

Fagelementerne baserer sig på en kombination af klassisk teori og nyeste forskning.

Den studerende kan opfylde målene for vidensniveauet ved at:

- Kunne identificere og sammenfatte centrale elementer i fagets teorier (V1).
- Kunne anvende fagets teorier til analyser af praksissituationer (V2).
- Kunne reflektere over praksissituationer med afsæt i fagets teorier (V3).

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Beskrive, sammenfatte og relatere fagets teorier (F1).
- Relatere fagets teorier (F1) til konkrete praksissituationer (F2).
- Reflektere over praksissituationer med afsæt i fagets teorier (V3).

#### **Indhold**

Enkeltfaget omhandler ledelse og organisering af it. Faget indledes med introduktion til organisationsteori som baggrund for at forstå organisationers udvikling både med henblik på at kunne lede it-anvendelse, mhp. at kunne bidrage til forretningens udvikling. Endvidere fokuseres der på organiseringen af it samt, på ledelse af processer i udvikling og drift, herunder muligheder og udfordringer ved forskellige typer af sourcing. Desuden er et centralt emneområde, hvordan it bidrager til agilitet og innovation.

### *Akademisk metode*

Jf. afsnittene om *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de

studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier og akademiske metoder (fx i forhold til valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data).

### **Eksamen**

Skriftlig eksamen, intern prøve. Der gives karakter efter 7-trins-skalaen. Der medvirker ikke ekstern censor ved eksamen.

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (V1 til V3 og F1 til F3).

Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål (V1 til V3 og F1 til F3)

Samlet set skal disse kriterier være opfyldt på den 'minimalt acceptable grad', svarende til karakteren 02, for at faget kan bestås.

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny skriftlig besvarelse på baggrund af nye spørgsmål.

### **Enkeltfag 3.13.3: It-strategi og organisation i praksis**

*Engelsk titel*

IT Strategy and Organisation in Practice

Dette fag udgør en afrunding af fagpakken.

Den studerende skal igennem fagpakken opnå eksakte færdigheder rettet mod brugen af dele af de teorier, der indgår i faget. Desuden er kompetence-delen vigtig, derved at den studerende med baggrund i en konkret fagrelateret problemstilling skal kunne analysere denne ved hjælp af fagpakkens teorier.

#### **Målbeskrivelse – viden**

Fokus er rettet mod at opnå en dybere viden og forståelse for dele af de teorier, metoder og teknikker som er knyttet til fagpakken. Kravet er ikke at bruge ny teori set i forhold til de to andre enkeltfag i fagpakken.

#### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Den studerende skal kunne:

- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken (F4).
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til analyse af problemstillingen (F5).
- Designe en undersøgelse af den identificerede problemstilling, herunder vælge dataindsamlings- og dataanalysemetoder (F6).
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier og metoder (F7).
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde (F8).
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) og med afsæt i de gennemførte analyser (F9).
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis (F10).
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport (F11).
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier og metoder (F12).

#### **Indhold**

Enkeltfaget er bygget op omkring en problemorienteret praktisk opgave. Deltagerne skal anvende teorier fra fagpakkens to øvrige enkeltfag til at løse eller belyse en praktisk problemstilling. Det giver mulighed for at gå i dybden med egen organisation og interesseområde.

Opgaven kan løses enkeltvis eller i grupper med maksimalt tre deltagere.

Faget forudsætter deltagelse i de to øvrige enkeltfag i fagpakken.

#### *Akademisk metode*

*Jf. afsnittene om **Målbeskrivelse** er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier og akademiske metoder (fx i forhold til valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data).*

#### **Eksamen**

Eksamen afholdes på baggrund af en projektrapport. Rapporten skal have et omfang af 48.000-60.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af én studerende, 84.000-96.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af to studerende og 96.000-144.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af 3 studerende (ekskl. forside, indholdsfortegnelse, kildefortegnelse og bilag).

Deltagelse i eksamen forudsætter at de øvrige to enkeltfag i fagpakken er bestået.

Der afholdes individuel, mundtlig eksamen af ca. en 45 minutters varighed på baggrund af projektrapporten. Eksamenstiden inkluderer en kort studenterpræsentation (max. 10 min.) samt votering og tilbagemelding til den studerende.

Ekstern censor medvirker ved eksamen.

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en ny projektopgave med et nyt emne.

Der gives karakter efter 7-trins-skalaen.

Karakteren 12 gives for den fremragende præsentation, der demonstrerer en komplet eller næsten komplet opfyldelse af fagets målsætninger. Det vil sige, at den studerende formår på en udtømmende måde at kunne leve op til fagets målsætninger (F4 til F12).

Karakteren 02 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål (F4 til F12).

### **Fagpakke 3.18: It og forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder**

*Engelsk titel*

IT and business development in SME

#### *Mål*

Det er målet, at deltageren opnår kendskab til de specielle udfordringer ved implementering af it i små og mellemstore virksomheder. Deltageren skal opnå evne til at se virksomheden i et helhedsperspektiv og blive i stand til at analysere sig frem til, hvor it med fordel kan anvendes for at udvikle forretningen i et værdikædeperspektiv. Deltageren skal lære at gennemføre forandringsprocesser i virksomheder i overensstemmelse med den forretningsituation, som de befinder sig i. Der skal opnås viden om, hvorledes potentialer i små og mellemstore virksomheder kan udnyttes.

I faget arbejdes der med forretningsprocesser fra egen organisation, som også kan involvere integration med leverandører eller kunder. Det er målet at bidrage med viden til, hvordan danske små og mellemstore virksomheder kan anvende it-systemer til at blive mere effektive og innovative, så de bedre kan opfylde rollen som partner i globale produktionsnetværk. Fagpakken anlægger et fagligt og for små og mellemstore virksomheder anvendelsesorienteret procesperspektiv, der går på tværs af teoridannelser om bl.a. små og mellemstore virksomheder, forretningsprocesser, strategi, forretningsmodeller, implementeringsstrategier og forandringsledelse.

#### *Viden*

Deltagerne opnår teoretisk og anvendelsesorienteret viden om, hvorledes der kan skabes forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder ved brug af it-systemer. Deltagerne får gennem fagpakken:

- Viden om forretningsmodeller for små og mellemstore virksomheder
- Indsigt i små og mellemstore virksomheders særlige karakteristika i forhold til iværksættervirksomheder og store virksomheder
- Viden om små og mellemstore virksomheders rolle og funktion i globale forsyningskæder og produktionsnetværk
- Kendskab til fremgangsmåder med kortlægning af forretningsprocesser og systemanalyser
- Viden om succeskriterier og barrierer for it-implementering i små og mellemstore virksomheder
- Viden om organisatoriske krav til it-implementering, fastholdelse og sikring af return on investment udvikles gennem brug af it-systemer
- Konkret erfaring med it-implementering.

#### *Færdigheder*

Gennem fagpakken får deltagerne:

- Evne til at beskrive, analysere, behovsafdække og fastsætte systemkrav for at udnytte potentialet i udvikling af små og mellemstore virksomheders forretning
- Evne til at forretningsudvikle sammen med eksterne leverandører, videninstitutioner og evt. studerende
- Evne til at lede et it-implementeringsforløb i små og mellemstore virksomheder herunder ledelse af samspil med virksomhedens interessenter

#### *Kompetencer*

Faglige kompetencer:

- Beskrive, analysere og vurdere nuværende forretningsprocesser i små og mellemstore virksomheder med anvendelse af relevante teorier og metoder.
- Analysere og vurdere hvorledes små og mellemstore virksomheder kan forretningsudvikle gennem redesign af forretningsprocesser med anvendelse af relevante teorier og metoder.
- Vurdere relevansen af og anvende relevante teorier og metoder, der knytter sig til "it og forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder"
- Diskutere og vurdere betydningen af it for forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder
- Kommunikere om informationsteknologiske problemstillinger med såvel specialister som brugere og beslutningstagere
- Reflektere over og udvikle egen praksis i relation til udvikling eller implementering af it i små og mellemstore virksomheder.

## *Indhold*

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag på hver 5 ETCS. De to første fag skaber det teoretiske fundament for fagpakkens samlede tema. Det tredje fag afvikles sideløbende med de første fag ved og sker gennem praksis afprøvning af indholdet fra de to første fag i egen organisation. De tre enkeltfag i fagpakken er: 1) Proces- og systemanalyse i små og mellemstore virksomheder, 2) Ledelse af systemimplementering i små og mellemstore virksomheder og 3) systemimplementering i små og mellemstore virksomheder i praksis.

### *Akademisk metode*

"Jf. afsnittet *Mål* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)"

### *Forudsætninger*

Deltagerne skal kunne tilegne sig viden gennem engelsksproget litteratur.

Tredje enkeltfag: "Systemimplementering i små og mellemstore virksomheder i praksis" forudsætter deltagelse i de to øvrige enkeltfag.

### *Ønskede forudsætninger*

Praktisk kendskab til forretningsprocesser

### **Enkeltfag 3.18.1: Proces- og systemanalyse i små og mellemstore virksomheder**

#### **Engelsk titel**

Process and system analysis in small and medium-sized enterprises

#### *Indhold*

Faget har fokus på teorier og fremgangsmåder til at analysere og planlægge forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder ved brug af it-systemer.

Emner på faget er:

- Teori om det særlige ved små og mellemstore virksomheder
- Forretningsmodeller for små og mellemstore virksomheder
- Strategi i små og mellemstore virksomheder
- Små og mellemstore virksomheder i globale forsyningskæder og produktionsnetværk
- Procesanalyse og kortlægningsteknikker
- It-parathedsanalyser
- Master Data Management

#### *Udbytte*

Viden:

Demonstrere viden om fagets emner, således at deltageren er i stand til at:

- Beskrive virksomheden i et helhedsperspektiv og blive i stand til at analysere sig frem til, hvor it med fordel kan anvendes for at udvikle forretningen i et værdikædeperspektiv. Der skal opnås viden om, hvorledes potentialer i små og mellemstore virksomheder kan udnyttes.

Færdigheder:

Demonstrere færdigheder, således at deltageren er i stand til at:

- Anvende teori til analytisk at analysere små og mellemstore virksomheders forretningsprocesser og it-systemer samt foreslå forbedringer af forretningsprocesser og it-systemer, der understøtter virksomhedens forretningsmodel og virksomhedsspecifikke forhold

#### *Eksamensform*

Faget afsluttes med 20 minutter Individuel mundtlig eksamen med 20 minutters forberedelse

**Alle hjælpemidler er tilladt under forberedelsen.**

Bedømmes efter 7-trinsskalaen

Intern censur

### **Enkeltfag 3.18.2: Ledelse af systemimplementering i små og mellemstore virksomheder**

#### **Engelsk titel**

Managing system implementation in small and medium-sized enterprises

#### *Indhold*

Faget har fokus på teorier og fremgangsmåder til at implementere og lede forretningsudvikling i små og mellemstore virksomheder ved understøttelse af it-systemer.

Emner på faget er:

- Succeskriterier og barrierer for it-implementering i små og mellemstore virksomheder  
Implementeringsteori
- Teori om learning by thinking, seeing and doing
- Strategier for procesforbedring
- Videnledelse / videnoverførsel
- Team-roller
- Ledelse af vækst i små og mellemstore virksomheder og dets konsekvenser for implementering
- Forandringsledelse i små og mellemstore virksomheder
- Proceskonsulentroller



## Udbytte

### Viden:

Demonstrere viden om fagets emner, således at deltageren er i stand til at:

- Beskrive virksomheden i et helhedsperspektiv og blive i stand til at analysere sig frem til hvilke ledelsesopgaver, der er mest centrale i forskellige typer af it-implementeringer

### Færdigheder:

Demonstrere færdigheder, således at deltageren er i stand til at:

- Anvende teori til analytisk at analysere små og mellemstore virksomheders ledelsesopgaver med implementering af it systemer, der understøtter virksomhedens forretningsmodel og virksomhedsspecifikke forhold.

### Eksamensform

Faget afsluttes med en skriftlig individuel hjemmeopgave. Faget bedømmes med intern censur og der gives karakter efter 7 trinsskalaen.

Opgaveformuleringen udleveres via Blackboard og den studerende skal afleveres sin besvarelse via SDU assignment i Blackboard.

## **Enkeltfag 3.18.3: Systemimplementering i små og mellemstore virksomheder i praksis**

### **Engelsk titel**

System implementation in small and medium-sized enterprises in practice

Fagpakken afsluttes med en praktisk og individuel projektopgave inden for fagpakkens teoriområder. Deltagerne skal arbejde med et konkret projekt, der skal munde ud i en projektrapport. Rapporten forfattes på dansk, men kan også skrives på engelsk, hvis deltagerne ønsker det.

### Indhold

Kurset afvikles som et forløb med at udarbejde en praksisorienteret opgave. Deltageren skal anvende de gennemgåede begreber og analysemodeller i fagpakkens første to enkeltfag til at behandle en problemstilling der munder ud i en skrift rapport. Deltagerne skal ved den afsluttende eksamen, der baseres på den afleverede rapport, kunne dokumentere kendskab til begreber og analysemodeller i relation til fagpakken herunder kritisk at kunne vurdere, hvordan små og mellemstore virksomheder kan arbejde med it og forretningsudvikling. Rapporten skal være baseret på en praktisk problemstilling gerne fra egen virksomhed.

Efter at have gennemført enkeltfaget Systemimplementering i små og mellemstore virksomheder i praksis vil deltagerne være i stand til at:

- definere og formulere en relevant problemstilling fra (egen) praksis,
- vælge relevante metoder og teorier fra fagpakkens pensum til belysning af problemstillingen,
- inddrage ny teori, hvor det er nødvendigt for besvarelse af problemstillingen,
- demonstrere overblik over teorier ved at diskutere og argumentere for valg af teori og dets eventuelle begrænsninger
- gennemføre relevant indsamling og analyse af data til besvarelse af problemstillingen,
- gennemføre en sammenhængende analyse baseret på en teoretisk tilgang til problemet,
- opstille alternative forslag til forbedring af praksis på basis af analyserne,
- diskutere, sammenligne og argumentere for den valgte løsning,
- Konkludere og formidle analyseresultater klart og tydeligt

*Udbytte:*

Viden:

Demonstrerer viden om fagets emner, således at de er i stand til at:

- opnå konkret erfaring med at foretage proces- og systemanalyse i små og mellemstore virksomheder samt planlægge og lede en gennemførelse af en it system implementering.

Færdigheder:

Demonstrerer færdigheder, således at de er i stand til at:

- Anvende teori i forløbet herunder at identificere teoriens muligheder og begrænsninger til at indfri forbedringspotentialer i små og mellemstore virksomheder.

*Eksamensform*

Skriftlig individuel hjemmeopgave /projektrapport med mundtlig forsvare. Faget bedømmes med ekstern censur og der gives karakter efter 7 trinsskalaen.

### **Fagpakke 3.20: It-forandringsagenten – håndtering af den menneskelige faktor**

#### *Engelsk titel*

The IT-Change Agent - Handling the Human Factor in IT-Change Projects

#### *Mål*

Fagpakken giver de studerende solide redskaber til håndtering af forandringer i it-projekter med særligt fokus på den menneskelige side af organisationen. De studerende vil opnå indsigt i og en række metoder til at skabe læring på individ-, gruppe- og organisatorisk niveau. Endvidere vil de studerende skabe en integreret, personlig stil som forandringsagent og læringsfacilitator.

#### *Viden*

Gennem fagpakken opnår de studerende viden om teorier, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Teorier om forandringsledelse med særligt fokus på den menneskelige faktor – og de metoder til at designe og drive forandringer, der ligger i hver forandringsteori.
- Participation og involvering af medarbejdergrupper med en ikke-it-baggrund i behovsafdækning og udvikling af it-understøttede processer
- Teorier om kommunikation i it-forandringsprojekter
- Teorier om motivation og modstand
- Adfærdsændring og forandring af arbejdsvaner
- Teorier og metoder til at analysere egen organisation som forandringskontekst, forandringskulturen og de igangværende it-relaterede forandringer i egen organisation
- Teorier og metoder til at analysere og arbejde med egen stil og præferencer som forandringsagent og facilitator for læring.

De studerende vil ydermere kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse emner.

#### *Færdigheder*

De studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere og vurdere konkrete forandringsudfordringer og problemer og komme med forslag til løsning af dem. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i.

Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- at træffe beslutning om og redegøre for hvilken/hvilke forandringstilgange, som vil være anvendelige i forhold til de mennesker, der er berørt af et forandringsprojekts særlige mål, vilkår og udfordringer.
- at analysere og forholde sig til aktørers og gruppers reaktioner overfor forandringer i forbindelse med it-projekter.
- at arbejde reflektivt med forståelser af motivation og ejerskab for forandringer – og tilgange til at skabe dette.
- at gennemføre en analyse af og arbejde med egen organisation som forandringskontekst.
- at udarbejde og gennemføre et personligt udviklingsprojekt, der styrker og udvikler egne færdigheder og egen rolleforståelse som forandringsagent og læringskaber.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne og påtage sig ansvar i udviklings- og forandringsprojekter i egen organisation. Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til:

- at kunne anvende forandringstilgange i egne projekter med hensynstagen til det enkelte projekts særlige mål, vilkår og udfordringer.
- at kunne analysere et projekt for hvilke interessenter, der er særlig vigtige for projektet og hvad der er interessentgruppernes rationaler og interesser.
- at inddrage og forholde sig til interessenterne, så de kan blive konstruktive medspillere i forandringen eller i udviklingen af et arbejdsfelt.
- at tilrettelægge kommunikationen i it-forandringsprojektets enkelte faser - i forhold til relevante grupper og det enkelte organisationsmedlem.
- at kunne skabe motivation og ejerskab for forandringer i egen organisation.
- at kunne understøtte og motivere adfærdsændring og forandring af arbejdsvaner.

- at arbejde med egen stil og præferencer som forandringsagent og facilitator for læring.

#### *Indhold*

Fagpakken er bygget op af tre enkeltfag:

1. Forandring af arbejdsfællesskaber – it-medarbejderens håndtering af læring og forandring i organisationen
2. Forandringer af medarbejdere – den menneskelige faktor i arbejdet med it-projekter
3. It-forandringsagenten – den integrerede, personlige stil.

De to første fag har som mål at de studerende tilegner sig en række relevante teorier om og metoder til den kompetente forandringshåndtering af den menneskelige faktor relateret til it-projekter. I det tredje enkeltfag skal de studerende anvende og udfordre teorierne i praksis i forhold til egen rolle i projekter i egen organisation eller interesseområde for hermed at udvikle egen tilgang som forandringsagent.

#### *Akademisk metode*

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)".

#### *Målgruppe*

It-medarbejdere og it-konsulenter, der har it-baserede forandringer og ændringer af organisationsmedlemmers arbejdsvaner som del af deres arbejdsopgaver.

#### *Forudsætninger*

Deltagelse i tredje enkeltfag forudsætter deltagelse i de to øvrige enkeltfag.

### **Enkeltfag 3.20.1: Forandring af arbejdsfællesskaber – it-medarbejderens håndtering af læring og forandring i organisationen**

#### *Engelsk titel:*

Changing Organizations and Facilitating Learning

#### *Mål*

Enkeltfaget har som mål at de studerende tilegner sig en række relevante teorier om og metoder til den kompetente forandringshåndtering af den menneskelige faktor relateret til it-projekter. Faget skal opbygge en række forståelser og metoder som it-medarbejdere kan bruge til at problematisere, forstå, håndtere og justere it-forandringsprojekter i organisationen.

#### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

- Klassisk og postmoderne teorier om forandringsledelse og forskellige typer af forandringsprojekter med særligt fokus på den menneskelige faktor – og de metoder til at designe og drive forandringer, der ligger i hver forandringsteori.
- Teorier om interessentanalyse og interessenthåndtering med særligt fokus på at skabe mening og ejerskab.
- Teorier om involvering af medarbejdergrupper med en ikke-it-baggrund i behovsafdækning og udvikling af it-understøttede processer.
- Teorier om kommunikation i it-forandringsprojekter i de enkelte faser – set i forhold til grupper og det enkelte organisationsmedlem.

Den studerende skal desuden kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

#### *Færdigheder*

De studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete it-forandringsprojekterrelaterede problemstillinger i praksis.

De studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Konkret forventes det at de studerende efter gennemførelse af enkeltfaget er i stand til at analysere et it-projekt med henblik på:

- at kunne bruge modulets viden til at vurdere, hvilken type projekt, der er tale om.
- at kunne beslutte og redegøre for, hvilke hvilken/hvilke forandringstilgange som vil være anvendelige i forhold til de personer, der er berørt af projektets særlige mål, vilkår og udfordringer.
- at kunne analysere det enkelte projekts kommunikationsbehov og muligheder.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne anvende teorier og metoder tilpasset de særlige udfordringer i egen organisation. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen af den sammenhæng, som de valgte løsninger indgår i. De vigtigste kompetencer er:

- at kunne analysere et projekt i forhold til, hvilke interessenter, der er særlig vigtige for projektet, og hvad der er interessentgruppernes rationaler og interesser.
- at være i stand til at inddrage og håndtere interessenterne, så de kan blive konstruktive medspillere i forandringen eller udviklingen af et arbejdsfelt.
- at være i stand til at tilrettelægge kommunikationen i it-forandringsprojektets enkelte faser - i forhold til relevante grupper og det enkelte organisationsmedlem.

#### *Indhold*

Enkeltfaget giver en række forståelser og metoder, som it-medarbejdere kan bruge til at forstå, håndtere og justere menneskers reaktioner og adfærd i it-forandringsprojekter i organisationen. Der er to overordnede indholdselementer: dels teorier og metoder til at identificere, forstå og håndtere den menneskelige faktor, som kan bidrage til succesrige forandringer. Dels kommunikation i it-forandringsprojekter i forhold til grupper og det enkelte organisationsmedlem, så disse bliver motiverende, konkrete og handlingsrettede.

#### **Eksamen**

Faget afsluttes med en individuel, intern, skriftlig opgave af et omfang på 8-10 sider.

En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Opgaven bedømmes bestået/ikke bestået.

#### **Enkeltfag 3.20.2: Forandringer af medarbejdere - den menneskelige faktor i arbejdet med it-projekter**

##### *Engelsk titel:*

Changing Individual and Group Behavior in IT-Projects

##### *Mål*

Enkeltfaget har som mål at de studerende bliver i stand til at analysere og håndtere organisationsmedlemmets motivation og modstand i forbindelse med it-projekter, forstå magtrelationers betydning for et it-projekt, samt kunne arbejde med individers og gruppers adfærdsændring og forandring af arbejdsvaner i forbindelse med it-projekter.

##### *Viden og indhold*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier og metoder inden for følgende områder:

- Teorier om motivation og modstand i forbindelse med it-projekter.
- Teorier om individers adfærdsændring og forandring af arbejdsvaner i forbindelse med it-projekter
- Adfærdsændring og forandring af arbejdsvaner i grupper i forbindelse med it-projekter.
- Teorier om magt – og metoder til at håndtere af magtfulde aktører i it-projekter.

Den studerende skal desuden kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

##### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af enkeltfaget er i stand til:

- at analysere aktørers og gruppers reaktioner overfor forandringer i forbindelse med it-projekter, herunder hvordan man kan håndtere og drage konsekvenser af modvillige organisationsmedlemmer og passiv og aktiv modstand.
- at arbejde reflektivt med forståelser af motivation og ejerskab for forandringer – og tilgange til at skabe dette.
- at arbejde reflektivt med magtforståelser – og påvirke og hjælpe organisationsmedlemmer, som man ikke kan bestemme over.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal kunne omsætte og tilpasse teorier, metoder og modeller til konkrete forslag til løsning af problemstillinger fra egen organisations it-projekter. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den organisatoriske sammenhæng løsningen indgår i. De vigtigste kompetencer er:

- at kunne skabe motivation og ejerskab for forandringer i egen organisation.
- at kunne understøtte og motivere individers adfærdsændring og forandring af arbejdsvaner i forbindelse med it-projekter i egen organisation.
- at kunne understøtte og motivere gruppers adfærdsændring, forandring og kompetenceudvikling i forbindelse med it-projekter i egen organisation.

#### **Eksamen**

Faget afsluttes med en individuel, intern, skriftlig opgave af et omfang på 8-10 sider.

En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Opgaven er med karakter efter 7-trins skalaen.

#### **Enkeltfag 3.20.3: It-forandringsagenten– den integrerede, personlige stil**

*Engelsk titel:*

*The IT Change Agent - the Profile as a Change Agent*

*Forudsætninger:*

Deltagelse i dette tredje enkeltfag kræver deltagelse i de to forudgående enkeltfag på fagpakken.

*Mål*

Enkeltfaget viderefører teorier og metoder fra de to foregående enkeltfag. Faget sætter fokus på it-forandringsagentens egen rolle og stil i forhold til egne opgaver, rammer, muligheder og udfordringer. Målet er at understøtte at den studerende i at skabe en integreret, personlig stil som forandringsagent og læringskaber i egen organisation i forhold til eksisterende og nye opgaver.

*Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om teorier, metoder, teknikker og værktøjer inden for følgende områder:

- Teorier og metoder til at analysere egen organisation som forandringskontekst, forandringskulturen og de igangværende it-relaterede forandringer i egen organisation – med særligt fokus på elementerne i de to tidligere enkeltfag.
- Metoder til at udarbejde og gennemføre et projekt, der tager afsæt i fagpakkens fagområde, og som har til hensigt at udvikle egen tilgang som forandringsagent.
- Teorier og metoder til at analysere og arbejde med egen stil og præferencer som forandringsagent og læringskaber.

Den studerende skal desuden kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner

*Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere og analysere rollen som forandringsagent og læringssskaber, analysere udviklingspotentialer i disse roller og tilrettelægge et personligt udviklingsprojekt.

Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af enkeltfaget er i stand til:

- At gennemføre en analyse af og arbejde med egen organisation som forandringskontekst.
- At udarbejde og gennemføre et personligt udviklingsprojekt, der styrker og udvikler egne færdigheder og rolleforståelse som forandringsagent og læringssskaber.

#### *Kompetencer*

Den studerende skal være i stand til at udvikle egen stil og præferencer som forandringsagent og læringssskaber. Den studerende skal desuden kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Den studerende skal således være i stand til:

- at analysere og arbejde med egen stil og præferencer som forandringsagent og læringssskaber.
- at sikre omsætning af ovennævnte tiltag i egen praksis.

#### *Indhold*

De relevante teorier og metoder præsenteres, og de studerende gennemfører en analyse af egen organisation som forandringskontekst. De studerende skal arbejde med egen stil og præferencer som forandringsagent og læringssskaber. De skal udarbejde og gennemføre et personligt udviklingsprojekt, hvor der vil være løbende refleksion på seminarerne over erfaringerne med omsætning af disse tiltag i egen praksis.

#### *Undervisnings og arbejdsformer*

I løbet af enkeltfaget skal de studerende præsentere og redegøre for egne overvejelser, egen forandringspraksis og it-organisation. De studerende modtager faglig vejledning samt deltager i mindre gruppearbejder med henblik på udvikling af kompetencer til at agere i it-forandringer, skabe læring og udvikle en personlig stil som forandringsleder.

#### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel mundtlig prøve med ekstern censur på basis af skriftlig opgave af et omfang på 10-12 sider. En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Eksamen tager udgangspunkt i den studerendes projektrapport og mundtlige præsentation samt dialog med eksaminator og censor på baggrund af fagets læringsmål. Den studerende skal demonstrere evnen til at identificere og analysere forskellige typer udvalgte udfordringer og forandringsprocesser, kunne reflektere over egen praksis, ud fra et forandringsagentperspektiv og komme med forskellige løsnings- og handlemuligheder i relation til en organisatorisk kontekst med et eller flere it-forandringsprojekter/udviklingsopgaver. Den studerende skal fremkomme med overvejelser om og konkretisering af egen kompetenceudvikling, udvikling af eget repertoire og personlige stil som forandringsagent og læringssskaber. Varigheden af eksamen er berammet til en halv time inkl. votering.

Der gives karakter efter 7-trins skalaen.

Karakteren 12 gives for den fremragende præstation, der demonstrerer udtømmende opfyldelse af fagets mål med ingen eller få væsentlige mangler.

Karakteren 2 gives for den tilstrækkelige præstation, der demonstrerer den minimalt acceptable grad af opfyldelse af fagets mål.

### **Fagpakke 3.23: Online ledelse, samarbejde og læring**

*Engelsk titel*

Online Leadership, collaboration and learning

15 ECTS

#### *Mål*

Fagpakken giver den studerende indsigt i emnet online ledelse, samarbejde og læring, og den studerende opnår erfaring med digitale empiriindsamlings-, analyse- og designmetoder. Mange ansatte i IT branchen skal lede samarbejde eller lære online med kolleger på andre lokaliteter, med samarbejdspartnere i andre organisationer, med udenlandske partnere osv. Studerende på fagpakken får viden om og vil arbejde konkret med digitale og distribuerede samarbejdsformer, kommunikation og kulturelle aspekter, og med hvordan IT kan understøtte online IT-lederen og IT medarbejderen i online samarbejdet, videndeling og læring for at opnå effektiv og værdiskabende processer, ligesom der skabes et rum for at undersøge i teori og praksis, hvad det vil sige at organisere samarbejde og læring online. Der er fokus på it-strategiske og it-organisatoriske opgaver ift. både udvikling, implementering og drift.

#### *Viden*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- Viden om forskellige teorier om lokale og globale organisationsperspektiver og om virksomhedskultur og (inter)kulturelle udfordringer set i perspektivet af online ledelse, samarbejde og læring, i relation til multinationale, nationale og lokale relationer.
- Kendskab til digitale metoder til at forstå, undersøge og analysere organisationer kan betragtes fra fire dimensioner, nemlig individ, gruppe, organisation og mellem organisationer, og hvordan disse dimensioner påvirker online-ledelse, samarbejde og læring
- Viden om forskellige teorier om digitalt forankret lederskab, samarbejde og læring, og kendskab til, hvordan online ledelse, samarbejde og læring kan forstås ud fra disse teorier med særligt fokus på roller, potentialer og udfordringer, fx i forhold til at skabe tillid online.
- Viden om sammenhænge mellem metode, teori og praksis, inden for ledelse, samarbejde og læring og konkrete udfordringer i online ledelse, samarbejde og læring

Den studerende skal desuden kunne forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til disse teoretiske emner.

#### *Færdigheder*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller om online ledelse, samarbejde og læring til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger fra praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag.

Det forventes, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken har kompetencer til at:

- Udvikle og afprøve forskellige former for online ledelse, samarbejde og læring med udgangspunkt i digitale metoder, modeller og teorier fra feltet, og særligt i relation til IT-afdelingens drift, implementerings- og udviklingsopgaver.
- Forstå eget kulturelle udgangspunkt i mødet med medarbejdere med andre kulturelle udgangspunkter.
- Facilitere online møder i de fire organisatoriske dimensioner.
- Analysere og vurdere potentialer og konsekvenser af social software, når den bliver brugt til online ledelse, samarbejde og læring.
- Lede og kommunikere IT udviklings- og forandringsprocesser der indebærer online ledelse, samarbejde og læring.

#### *Kompetencer*

Konkret forventes det, at den studerende efter gennemførelse af fagpakken har kompetencer til at:

- Reflektere over og udvikle egen praksis i online ledelse, samarbejde og læring
- Påtage sig ansvar for at styre udvikling og implementering af online ledelse samarbejde og læring i egen organisation eller interesseområde, med særlige kompetencer inden for IT-afdelingens områder af udvikling, implementering og drift.
- Undersøge, afdække, analysere og håndtere udfordringer i online ledelse, samarbejde og læring i egen organisation eller interesseområde med udgangspunkt i fagets digitale metoder og faglige teorier.



### *Indhold og undervisningsform*

Fagpakken er bygget op af tre faglige temaer, nemlig 1) det intra og inter-organisatoriske, 2) det globale, nationale og lokale, 3) Udfordringer og potentialer i online ledelse, samarbejde og læring.

De to første giver teoretisk indføring i fagpakkens emner. I det tredje tema skal deltagerne anvende teorierne i praksis i forhold til egen organisation eller interesseområde og herunder skabe ny viden inden for det valgte område. På tværs af disse temaer vil der være et gennemgående metodisk fokus, hvor særligt digitale tilgange til at undersøge, analysere og udvikle rammerne for online ledelse, samarbejde og læring er i fokus.

Undervisningen gennemføres som en kombination af online og tilstedeværelses undervisning. Det supplerer og sikrer at fagets faglighed kommer i spil i praksis. Der afholdes 2 seminarer med hver én fysisk tilstedeværelsesdag (hel dag), og 3 online seminarer (halve dage),. Disse dage

består af underviser-oplæg kombineret med gruppearbejde, øvelser og fælles diskussioner. Der tilknyttes en vejleder til projektet.

Mellem seminarerne er der online gruppearbejde, vejledning og obligatoriske opgavebesvarelser eller online indlæg, jf. beskrivelsen i eksamensformen. Det vil således på fagpakken være muligt at fokusere ens studiearbejde, via et problem-baserede lærings (PBL) projekt, som den/de studerende selv definerer og udfolder (ofte gennem egen erhvervspraksis). Studerende vil dermed kunne zoomes specifikt ind på teori-praksis relationen på én eller flere problemstillinger inden for online ledelse, samarbejde og læring. Der tilknyttes en vejleder til projektet.

Meget litteratur vil være på engelsk.

### *Akademisk metode*

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)".

### *Ønskede forudsætninger*

Det vil være en fordel for den studerende at have erfaring med ledelse og/eller organisering af samarbejds- eller læringsprocesser i fx It-afdelinger. Desuden bør den studerende kunne læse og arbejde med faglige engelsksprogede tekster.

### *Særlige forhold*

Fagpakken erstatter de tidligere udbudte fagpakker Globale projekter - håndtering af distribueret samarbejde og IT og Online distanceledelse. Derfor kan disse fagpakker ikke indgå i et masterprogram sammen med denne fagpakke.

### *Eksamen og eksamensform*

Eksamen består af to dele. For det første en tilfredsstillende aktiv tilstedeværelses del, for det andet en mundtlig prøve med ekstern censur på grundlag af skriftligt arbejde. Det er en forudsætning for at aflevere det skriftlige arbejde, at den studerende har deltaget tilfredsstillende i den aktive tilstedeværelses del.

- *Tilfredsstillende aktiv tilstedeværelse* forstås som den studerendes aktive medvirken i fælles aktiviteterne i undervisningen. Rammerne for den fælles refleksion defineres af den hovedansvarlige for fagpakken og rammerne for krav til tilfredsstillende aktiv deltagelse gøres tilgængelig mindst 1 måned før studiestart på studiets læringsplatform (AAU's moodle). Der vil blive stillet krav om et antal aktiviteter, såsom skriftlige indlæg, et videomøde, el lign., og der stilles krav om inddragelse af fagets teorier. Studerende kan aflevere det skriftlige arbejde og gå til den mundtlige prøve med ekstern censur, hvis han/hun har deltaget i minimum 75% af tilstedeværelsesundervisningen.
- *En mundtlig prøve med ekstern censur på grundlag af skriftligt arbejde.* Prøven foregår som en diskussion mellem de(n) studerende, eksaminator og censor med udgangspunkt i det udarbejdede skriftlige arbejde i formen: en projektrapport. Projektrapportens sidetal: pr. studerende mindst 15 sider max 20 sider, ved grupper højst 10 sider mere pr. ekstra studerende (dvs. v. to personer højst

30 sider, ved tre personer højst 40 sider, osv.). Gruppestørrelsen er 1 til 5 studerende. Prøvetiden er normeret til 30 minutter for den første studerende og 20 min. pr. gruppemedlem derefter (dvs. 30 min. v. solister, 50 min. for to studerende og 70 min. for tre studerende osv.). Der gives en karakter efter 7-trins skalaen.

*De studieelementer, der ligger til grund for prøven, har en vægt på 15 ECTS-point.*

Ved bedømmelsen af prøvepræstationen vil der med henblik på opnåelse af karakteren 12 blive lagt vægt på, at den studerende demonstrerer en udtømmende opfyldelse af fagpakkens mål med ingen eller få uvæsentlige mangler jf. afsnittet *mål* og beskrivelsen af *viden, færdigheder og kompetencer*.

### **Fagpakke 3.24: It-sikkerhed i organisationer**

*Engelsk titel:*

IT Security in Organisations

#### *Målgruppe*

Fagpakken er rettet mod målgrupper, som ønsker at arbejde professionelt med it-sikkerhed i organisationer. Det kan fx være ledere eller medarbejdere med ansvar for udarbejdelse, implementering og evaluering af it-sikkerhedsprocedurer i organisationer eller teknikere der arbejder med netværkssikkerhed eller softwaresikkerhed og har brug for en helhedsforståelse af sikkerhed i organisationer. Målgruppen søger større viden om IT-sikkerhed i organisationer og efterspørger redskaber til grundige metoder til at analysere, beskrive og forstå organisationens IT-sikkerhedsløsninger i relation til organisationens medarbejdere, brugere og/eller kunder.

#### *Mål*

Den studerende opnår indsigt i områder af betydning for arbejdet med it-sikkerhed i organisationer, får et helhedsorienteret syn på it-sikkerhed og kan på et videnskabeligt grundlag arbejde med at identificere og analysere problemstillinger og udarbejde løsningsforslag.

#### *Viden:*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om:

- IKT etik, herunder specifikt i relation til it-sikkerhed
- IKT-jura i særlig tilknytning til IT-sikkerhed og IT-kriminalitet
- IT-sikkerhedsadfærd i en organisatorisk kontekst
- Metoder til kortlægning og analyse af IT-sikkerhedsadfærd i en organisatorisk kontekst.
- IT governance vedrørende IT-sikkerhed i organisationer
- Udarbejdelse af politikker og procedurer vedrørende IT-sikkerhed

#### *Færdigheder:*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå færdigheder til at:

- Vurdere og beskrive problemstillinger af etisk og juridisk art, hvad angår virksomheders og organisationers IT-sikkerhed
- Indsamle og analysere data vedrørende IT-sikkerhedsadfærd
- Udarbejde, vurdere og beskrive IT-sikkerhedsprocedurer og politikker
- Planlægge implementering af IT-sikkerhedsløsninger i organisationer

#### *Kompetencer:*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå kompetencer til:

- Anvende fagets teorier og metoder til iværksættelse af undersøgelser af it-sikkerhed
- Planlægge og gennemføre undersøgelser af IT-sikkerhedsadfærd
- Anvende fagets teorier og metoder til iværksættelse af tilrettelæge og undersøgelse af IT-sikkerhedsgovernance i organisationer
- Kommunikere med fagfæller og ikke-specialister om it-sikkerheds problemstillinger og løsninger
- Indgå i et tværfagligt samarbejde om at løse it-sikkerhedsmæssige problemstillinger
- Reflektere over og udvikle egen praksis

#### *Indhold*

Fagpakken består af 3 enkeltfag:

1. Sikker IT – etik og ret
2. IT-sikkerhedspraksis
3. IT-sikkerhedsgovernance

#### *Akademisk metode*

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)".

### *Forudsætninger*

Deltagelse i 2. og 3. enkeltfag forudsætter deltagelse i forudgående enkeltfag.

### **Enkeltfag 3.24.1: Sikker IT - Etik og ret**

#### *Engelsk titel:*

IT security: Law and ethics

5 ECTS

#### *Mål*

Enkeltfaget har som mål, at den studerende tilegner sig indsigt i IT-Etik og IT-Jura i konkret tilknytning til IT-sikkerhedsmæssige aspekter. Herunder oparbejder den studerende viden om teorier og metoder med henblik på at kunne analysere, klarlægge, beskrive og forstå etiske og juridiske problemstillinger i organisationers og virksomheders tilrettelæggelse, organisering og drift af en sikker IT-organisation.

#### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om:

- IKT Etik, herunder specifikt i relation til it-sikkerhed
- IKT-Jura i særlig tilknytning til IT-sikkerhed og IT-kriminalitet

#### *Færdigheder*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå færdigheder til at:

- Vurdere og beskrive problemstillinger af etisk og juridisk art, hvad angår virksomheders og organisationers IT-sikkerhed

#### *Kompetencer*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå kompetence til at:

- Anvende fagets teorier og metoder til iværksættelse af undersøgelser af it-sikkerhed.

#### *Indhold og form*

Enkeltfaget er tilrettelagt, som en vekselvirkning mellem oplæg fra underviserne, læsning og arbejde med cases, hvor deltagerne trænes i at kortlægge og forstå it-sikkerhedsproblemer i relation til etiske og juridiske teorier og metoder.

#### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel internt bedømt skriftlig opgave på maksimalt 10 sider.

En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Bedømmelse: Bestået/ikke-bestået.

### **Enkeltfag: 3.24.2 IT-sikkerhedspraksis**

#### *Engelsk Titel*

IT security practice

5 ECTS

#### *Mål*

Enkeltfaget har som mål, at den studerende tilegner sig indsigt i teorier og metoder vedrørende analyse og forståelse af IT-sikkerhedspraksis i organisationer. Herunder særligt indsigt i teorier og metoder, der kan bruges til at kortlægge og analysere kompleksiteten i den vidt forgrenede adfærd, som påvirker og påvirkes af IT-sikkerheden i organisationen.

#### *Viden*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om:

- IT-sikkerhedsadfærd i en organisatorisk kontekst
- Metoder til kortlægning og analyse af IT-sikkerhedsadfærd i en organisatorisk kontekst.

#### *Færdigheder*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå færdigheder til at:

- Indsamle og analysere data vedrørende IT-sikkerhedsadfærd

### *Kompetencer*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå kompetence til at:

- Planlægge og gennemføre undersøgelser af IT-sikkerhedsadfærd.
- Kommunikere med fagfæller og ikke-specialister om it-sikkerheds problemstillinger og løsninger
- Indgå i et tværfagligt samarbejde om at løse it-sikkerhedsmæssige problemstillinger

### *Indhold og form*

Enkeltfaget er tilrettelagt, som en vekselvirkning mellem oplæg fra underviserne, læsning og arbejde med cases, hvor deltagerne trænes i at kortlægge og forstå IT-sikkerhedsadfærd.

### *Eksamen*

Faget afsluttes med en individuel internt bedømt skriftlig opgave på maksimalt 10 sider.

En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Bedømmelse: 7-trins-skalaen.

## **Enkeltfag 3.24.3: IT-sikkerhedsgovernance**

### *Engelsk titel*

IT security governance

5 ECTS

### *Mål*

Enkeltfaget har som mål, at den studerende tilegner sig indsigt i tilrettelæggelse og ledelse af IT-sikkerhedsprocedurer og -adfærd i organisationer.

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå viden om:

- IT governance vedrørende IT-sikkerhed i organisationer
- Udarbejdelse af politikker og procedurer vedrørende IT-sikkerhed

### *Færdigheder*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå færdigheder til at:

- Udarbejde, vurdere og beskrive IT-sikkerhedsprocedurer og politikker.
- Planlægge implementering af løsningerne

### *Kompetencer*

Gennem enkeltfaget skal den studerende opnå kompetence til at:

- Anvende fagets teorier og metoder til iværksættelse af tilrettelæge og undersøgelse af IT-sikkerhedsgovernance i organisationer.
- Reflektere over og udvikle egen praksis

### *Indhold og form*

Enkeltfaget er tilrettelagt som et problemorienteret projektarbejde støttet af seminarer, workshops og vejledning.

### *Eksamen*

Faget afsluttes med en eksternt bedømt mundtlig prøve med afsæt i et en skriftlig projektopgave på maksimalt 10 sider pr. studerende (maksimal gruppestørrelse 4 studerende), dog 15 sider ved individuelt udarbejdede opgaver.

En normalside svarer til 2400 tegn med mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling idet f.eks. titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller på et titelblad.

Eksaminationstid: 15 minutter pr. studerende + 10 minutter pr. gruppe. Bedømmelse: 7-trins-skalaen.

## **Fagpakke 3.25: Digitale teknologier og Supply Chain Innovation**

### **Engelsk titel**

Digital technology and Supply Chain Innovation

### **Målgruppe**

Kurset henvender sig til personer der arbejder med forretningsudvikling/ændringsprocesser i private og offentlige virksomheder.

### **Undervisningsform**

Undervisningen vil bestå af en kombination af gennemgang af teori og værktøjer samt diskussioner og erfaringsudvekslinger.

### **Mål**

Deltageren bliver i stand til at analysere, planlægge og gennemføre teknologidrevet Supply Chain Innovation.

Supply Chain Innovation som fagområde udfoldes gennem tre komponenter og deres indbyrdes samspil: 1) Forretningsprocesser, 2) Virksomhedsnetværk og 3) teknologi. Det er målet, at deltageren opnår kendskab til de specielle udfordringer ved implementering af teknologidrevet supply chain innovation i virksomheder. Deltageren skal opnå evne til at se virksomheden i et helhedsperspektiv og blive i stand til at analysere sig frem til, hvor teknologi med fordel kan anvendes for at udvikle forretningen i et supply chain perspektiv. Deltageren skal lære at gennemføre forandringsprocesser i virksomheder i overensstemmelse med den forretningsituation, som de befinder sig i. Herunder fokuseres der på at opnå kompetencer til at kunne forstå forskellige teknologidrevne supply chain innovationer og deres indvirkning på virksomheders muligheder for at agere og udvikle sig.

I fagpakken arbejdes der med forretningsprocesser og muligheder for inddragelse af teknologi fra egen organisation. Fagpakken anlægger et fagligt og anvendelsesorienteret procesperspektiv, der går på tværs af teoridannelser om bl.a. supply chain management, innovation, teknologi/it og supply chain innovation, herunder forretningsprocesser, strategi, forretningsmodeller, implementeringsstrategier og forandringsledelse.

### **Kompetencer**

Faglige kompetencer:

- Beskrive centrale problemstillinger indenfor teknologidrevet supply chain innovation herunder dets bidrag til skabelse af konkurrencemæssige fordele
- Beskrive, analysere og vurdere betydningen af teknologidrevet supply chain innovationer i virksomheder med anvendelse af relevante teorier og metoder.
- Diskutere betydningen af teknologi i supply chain innovation.
- Analysere og vurdere hvordan virksomheder kan forretningsudvikle gennem redesign af supply chain relaterede forretningsprocesser med anvendelse af relevante teorier og metoder.
- Vurdere relevansen af og anvende relevante teorier og metoder, der knytter sig til teknologi og supply chain innovation.
- Reflektere over, udvikle og foreslå løsninger indenfor teknologidrevet supply chain innovation, der skaber konkurrencemæssige fordele for såvel private som offentlige organisationer.

### **Færdigheder**

Gennem fagpakken får deltagerne:

- Evne til kritisk og konstruktivt at forholde sig til og anvende fagområdets centrale modeller og værktøjer inden for Supply Chain Innovation.
- Evne til at kunne udvælge og anvende fagets modeller og teorier og i forlængelse heraf vurdere, begrunde og formidle resultaterne af gennemførte analyser.
- Evne til at forretningsudvikle sammen med eksterne leverandører, videninstitutioner og evt. studerende

### **Indhold**

Deltagerne opnår teoretisk og anvendelsesorienteret viden om, hvorledes der kan skabes teknologidrevne supply chain innovationer i virksomheder.

Deltagerne får gennem fagpakken:

- Viden om og indsigt i Supply Chain Management og Innovationsteori
- Indsigt i supply chain innovation analyseramme (processer, teknologi og netværksstruktur)

- Kendskab til fremgangsmåder med kortlægning af forretningsprocesser og systemanalyser
- Eksterne relationers betydning for virksomheders adgang til viden om teknologi og marked
- Demonstrere overblik over teorier ved at diskutere og argumentere for valg af teori og dets eventuelle begrænsninger
- Gennemføre relevant indsamling og sammenhængende analyse af data til besvarelse af problemstillingen, baseret på en teoretisk tilgang til problemet,
- Opstille alternative forslag til forbedring af praksis på grund af analyser,

Fagpakken er bygget op af to enkeltfag, hvor det 1. fag giver 10 ETCS, og afvikles over 4 hele fredage og 4 halve lørdage. (fredage og lørdage hænger sammen).

Det 2. fag i fagpakken giver 5 ECTS og afvikles som en praktisk og individuel projektopgave indenfor fagpakkens teoriområder. Deltagerne skal arbejde med et konkret projekt, der skal munde ud i en projektrapport. Rapporten forfattes på dansk, men kan også skrives på engelsk, hvis deltagerne ønsker det.

De to enkeltfag i fagpakken er: 1) Teknologidrevet supply chain innovation og 2) Teknologidrevet supply chain innovation i praksis.

#### *Akademisk metode*

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)".

#### *Forudsætninger*

Deltagerne skal kunne tilegne sig viden gennem engelsksproget litteratur.

#### Særlige forhold

Fagpakken erstatter de tidligere udbudte fagpakker Teknologidrevet Supply Chain Innovation og Business Process Management and Innovation og kan ikke indgå i et masterprogram sammen med disse fagpakker.

### **Enkeltfag 3.25.1: Digitale teknologier og Supply Chain Innovation**

#### ***Engelsk titel: Digital technology and supply chain innovation***

10 ECTS

#### *Indhold*

Formålet med faget er, at formidle en samlet og helhedsorienteret forståelse af teknologidrevet supply chain innovation. I faget lægges der vægt på at formidle indsigt i og opøve evnen til på en kritisk og konstruktiv måde at forholde sig til og anvende fagområdet centrale modeller og værktøjer.

Der fokuseres på at give indsigt i forskellige former for Supply Chain Innovation, herunder dets relation til teknologi, forskellige samarbejdsformer, inter-organisatoriske forretningsprocesser og strategier på tværs af virksomheder i forsyningskæde og netværk.

Emner på faget er:

- Introduktion til supply chain management
- Supply Chain Innovation analyseramme (processer, teknologi og netværksstruktur)
- Supply chain performance
- Supply chain strategi
- Design og udvikling af supply chain og supply networks
- Supply Chain relaterede forretningsprocesser (design og redesign)
- Innovationsteori til forklaring af virksomheders innovationsstrategier
- Supply Chain Teknologier og disruptive technologies
- Udfordringer med at prioritere drift contra udvikling (ambidexterity)
- Innovationsprocesser
- Supply chain og Forretningsmodeller
- Valg og ledelse af portefølje
- Faseopdelte udviklingsprojekter - alternativt ledelse af udviklingsprojekter

### *Udbytte*

Deltagere i faget vil være i stand til, at beskrive centrale problemstillinger indenfor supply chain innovation, med fokus på teknologi og herunder dets bidrag til skabelse af konkurrencemæssige fordele. Deltagerne vil være opøvet i at designe forskellige teknologidrevet Supply Chain Innovationer der tager højde for virksomhedsspecifikke forhold. Ligeledes vil deltagerne i faget være i stand til at vurdere og forslå løsninger indenfor teknologidrevet supply chain innovation.

### *Eksamensform*

Faget har en mundtlig prøve, uden forberedelse midtvejs. Intern censur. Der gives karakter efter 7-trins-skalaen.

Faget afsluttes med en individuel, skriftlig eksamensopgave på 3 timer, der afholdes om eftermiddagen, den sidste lørdag med undervisning i faget. Den skriftlige eksamensopgave bedømmes internt med karakter efter 7-trins-skalaen. Alle hjælpemidler er tilladte.

## **Enkeltfag 3.25.2: Digitale teknologier og Supply Chain Innovation i praksis**

**Engelsk titel: Digital technology and supply chain innovation in practice**

5 ECTS

### *Indhold*

Faget afvikles som et forløb med at udarbejde en praksisorienteret opgave. Deltageren skal anvende de gennemgåede begreber og analysemodeller i fagpakkens første enkeltfag til at behandle en problemstilling der munder ud i en skrift rapport. Deltagerne skal ved den afsluttende eksamen, der baseres på den afleverede rapport, kunne dokumentere kendskab til begreber og analysemodeller i relation til fagpakken. Rapporten skal være baseret på en praktisk problemstilling gerne fra egen virksomhed.

### *Udbytte:*

Efter at have gennemført enkeltfaget Teknologidrevet supply chain innovation i praksis vil deltagerne være i stand til at:

- definere og formulere en relevant problemstilling fra (egen) praksis,
- vælge relevante metoder og teorier fra fagpakkens pensum til belysning af problemstillingen,
- inddrage ny teori, hvor det er nødvendigt for besvarelse af problemstillingen,
- demonstrere overblik over teorier ved at diskutere og argumentere for valg af teori og dets eventuelle begrænsninger,
- gennemføre relevant indsamling og analyse af data til besvarelse af problemstillingen,
- gennemføre en sammenhængende analyse baseret på en teoretisk tilgang til problemet,
- opstille alternative forslag til forbedring af praksis på basis af analyserne,
- diskutere, sammenligne og argumentere for den valgte løsning,
- konkludere og formidle analyseresultater klart og tydeligt

### *Undervisningsform*

Faget indledes med et seminar, hvor der gives introduktion til videnskabelig metode, udarbejdelse af problemformulering samt vejledning i at strukturere en projektopgave. Deltagerne får tilknyttet en vejleder fra Syddansk Universitet, som løbende giver faglig sparring.

### *Eksamensform*

Faget afsluttes med en individuel, mundtlig prøve med udgangspunkt i projektrapporten. Eksaminationen vil være af en times varighed inkl. votering. Ekstern censur. Der gives karakter efter 7-trins-skalaen.



## Fagpakke 3.27: Digital Innovation og Digital Transformation

*Engelsk titel*

Digital Innovation and Digital Transformation

15 ECTS fag

### Mål

Den studerende lærer at identificere muligheder for digital innovation, planlægge og implementere digitale innovationer samt eksekvere de nødvendige transformationer (digital transformation) for at udnytte og værdisætte digital innovation.

### Indhold

Fokus i denne fagpakke er at skabe indsigt i feltet digital innovation og transformation, herunder nye digitale forretningsmodeller, de økonomiske faktorer som karakteriserer digitale innovationer, de teknologier som muliggør de nye forretningsmodeller, samt de organisatoriske strukturer og dynamikker der skal få gavn af disse nye digitale innovationer.

Faget vil tage udgangspunkt i nye digitale produkter og service orienterede produkter og bygge bro mellem virksomhedsstrategi, It strategi og forandringsledelse.

Det væsentligste indhold i fagpakken er et intensivt feltstudie på en uge på et udenlandsk universitet.

### Akademisk metode

Jf. afsnittet *Måbeskrivelse* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)".

### Struktur

Fagpakken er organiseret omkring tre "perioder":

1. En periode (før studieturen) hvor de studerende vil lære om basiselementerne i digital innovation og digital transformation.
2. En intensiv periode der vil bestå af en studietur til et udenlandsk universitet. Rejseomkostninger er ikke indregnet i fagpakkens pris. I tilfælde af at studerende ikke har mulighed for at deltage i studieturen, skal den fagansvarlige kontaktes med henblik på at aftale alternativ læringsaktivitet.  
Emner dækket under studieturen inkluderer:
  - Digital økonomi, herunder – Consumerization og Digital Transformation
  - Udvikling af risikomodeller for Disruption
  - Digitale platforme
  - Læring fra Case Studier
  - Managing digital transformation og risici
  - Styring af den digitale forretning, herunder udvikling af digital strategi
  - Styring af den digitale forretning, herunder håndtering af forandringer i adfærd
  - Digital marketing
  - Studie opgave
3. I den tredje og sidste periode vil de studerende arbejde på et selvstændigt projekt med vejledning, hvor teorier fra faget afprøves i egen praksis. Projektforløbet vil inkludere undervisning og vejledning, der vil omfatte en opsummering fra studieturen samt undervisning i projektmetode. For at få adgang til projektforløbet skal de studerende aflevere en omfattende problemformulering (3 til 4 sider), som baseres på erfaringer og viden akkumuleret på studieturen.

### Målbeskrivelse – viden

Gennem fagpakken skal deltagerne opnå viden om og forståelse for teorier, metoder og modeller inden for følgende områder:

- Digital innovation
- Nye digitale forretningsmodeller
- Økonomiske aspekter af digitale innovationer
- Sammenspil mellem teknologier og forretningsmodeller
- Digital transformation

- Nye arbejdsformer
- Politiske aspekter i digital innovation

Deltagerne skal kunne forholde sig kritisk og reflektivt til ovenstående teoretiske emner.

Fokus er rettet mod at opnå en dybere viden og forståelse for dele af de teorier, metoder og teknikker som er knyttet til fagpakken.

### **Målbeskrivelse – færdigheder**

Deltagerne skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovenstående temaer til at analysere og tilrettelægge digital innovation og transformation både i teori og i praksis. De skal kunne argumentere for valget af specifikke tilgange til planlægningen af digital innovation og transformation og kunne anvende konkrete metoder og teknikker til at planlægge og gennemføre egne innovationsaktiviteter. Desuden skal de kunne reflektere over fordele og ulemper ved disse tilgange og kunne kommunikere dem til både fagfæller og mulige samarbejdspartnere.

For at gennemføre det praktiske projekt, skal den studerende kunne:

- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for fagpakken. For at få adgang til projektforslaget, skal de studerende aflevere en omfattende problemformulering (3 til 4 sider) som baseres på de teorier, erfaringer og viden akkumuleret på studieturen. Kvaliteten af problemformuleringen vurderes af fagansvarlig som allokere vejleder til projektet.
- Udvælge relevante teorier fra fagpakken til belysning/behandling af problemstillingen.
- Opstille forslag til metode for belysning af den identificerede problemstilling – herunder eventuelle dataindsamlingsmetoder.
- Beskrive, analysere og vurdere problemstillingen gennem en selvstændig og systematisk anvendelse af de valgte teorier, metoder og teknikker.
- Demonstrere indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, herunder præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde.
- Udarbejde en konklusion i forlængelse af problemstillingen (problemformuleringen) og med afsæt i de gennemførte analyser.
- Perspektivere konklusionen i forhold til problemområdet og praksis.
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport.
- Reflektere over selve problemløsningsprocessen med baggrund i de anvendte teorier, metoder og teknikker.

Projektet udgør en afrunding af fagpakken.

Den studerende skal igennem projektet opnå færdigheder, ved brug af teorier – eller dele af teorier fra faget. Desuden skal den studerende opnå kompetencer i analyse af konkrete fagrelaterede problemstillinger med udgangspunkt i fagets teorier.

### **Eksamen - Projektrapport**

Som afslutning på fagpakken skal de studerende skrive en problemorienteret praktisk projektrapport, hvor de anvender teorier, metoder og modeller fra fagpakken til at analysere og tilrettelægge digital innovation og transformation både i teori og praksis. De skal kunne argumentere for valget af specifikke tilgange til planlægningen af digital innovation og transformation og kunne anvende konkrete metoder og teknikker til at planlægge og gennemføre innovationsaktiviteter. Desuden skal de kunne reflektere over fordele og ulemper ved disse tilgange og kunne kommunikere dem til både fagfæller og mulige samarbejdspartnere.

Opgaven kan løses enkeltvist eller i grupper med maksimalt tre deltagere.

Eksamen afholdes på baggrund af en projektrapport. Rapporten skal have et omfang af 48.000-60.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af enkeltstuderende, 84.000-96.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af to studerende og 96.000-144.000 anslag inkl. blanktegn for opgaver skrevet af 3 studerende (ekskl. forside, indholdsfortegnelse, kildefortegnelse og bilag). En normalside er 2400 tegn inkl. mellemrum.

Der afholdes individuel, mundtlig eksamen af ca. 45 minutters varighed på baggrund af projektrapport.

Ekstern censor medvirker ved eksamen.

Ved omprøve efter en ikke bestået eksamen skal der udarbejdes en forbedret projektopgave.

Der gives karakter efter 7-trins-skalaen.

### 3.28 Datadrevet udvikling af it-understøttet arbejde

Engelsk titel: Data-driven development of it-supported work

15 ECTS

#### Mål

Fagpakken vil understøtte evalueringer og strategiske beslutninger ift. organisationens it-understøttede arbejde, f.eks. i spørgsmålet om organisationens eksisterende systemers effektivitet, potentialer og barrierer, samt i forbindelse med nyudvikling. Fagpakken giver de studerende færdigheder og kompetencer til, i dialog med organisationen, at finde svar på udfordringer eller potentialer som organisationen står i, som relaterer sig til, hvordan forskellige teknologier understøtter (eller ikke understøtter) arbejdsprocesser. De studerende vil kunne identificere relevante spørgsmål og datasæt, få styrket evnen til at reflektere over de mønstre, tematikker og strukturer, som ses i datamaterialet, samt kunne begrunde, hvad der er relevant for organisationen at handle på.

#### Viden

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om:

- Teorier om data og datagrundlag, fx ud fra et computationelt, humanistisk og organisatorisk perspektiv.
- Digitale metoder og teknikker til indsamling, kortlægning og analyse af datasæt
- Teorier om design og udførelse af egne undersøgelser af it-understøttet arbejde
- Teorier om bruger- og medarbejderinddragelse, og organisatorisk læring
- Metoder, teknikker og teorier om datainterventioner og datasprints
- Politikker og procedurer på området, samt introducerende viden om legalitetsspørgsmål, herunder viden om, hvor der kan indhentes juridisk rådgivning.

#### Færdigheder

Gennem fagpakken skal den studerende opnå færdigheder til at:

- Vurdere, hvilke problemstillinger med afsæt i it-understøttet arbejde, der egner sig til hvilke undersøgelsesmetoder (fx valg mellem store datasæt af eksisterende og tilgængelig data, eller små komplekse datasæt med nyetableret eller endnu ikke indsamlet data).
- Planlægge, samt vurdere, hvordan og hvilke kompetencer og ressourcer, der skal inddrages for at gennemføre datadrevet undersøgelse af it-understøttet arbejde.
- Prioritere, samarbejde og kommunikere om resultater af en datadrevet undersøgelse af it-understøttet arbejde specifikt, samt om strategier herfor generelt.
- At kunne, på et introducerende niveau, lede andre gennem datadrevet undersøgelser af it-understøttet arbejde, herunder fx erfaringsudvekslingssessioner på basis af data, som andre har undersøgt.

#### Kompetencer

Gennem fagpakken skal den studerende opnå kompetencer til:

- At forholde sig kritisk og reflektivt i forhold til de introducerede teorier, metoder og teknikker, samt anvende disse selvstændigt.
- At kunne gennemføre et mindre data-drevet udviklingsprojekt om it-understøttet arbejde, herunder indsamling af simple datasæts, behandling og klargøring af disse data, samt udarbejdelse af analyser og fortolkning.
- At kunne indgå i større mere komplekse analyser, hvor der trækkes på eksterne ressourcer til fx fagspecifik viden, eller meget store datasæt i analysearbejdet, som fx kræver avanceret teknologisk støtte.
- At kunne identificere områder, hvor der kan være problemstillinger af dataetisk karakter ift. GDPR og/eller ophavsretslige dimensioner, fx i relation til kvalitative data, herunder samtykke, opbevaring og sletning af data.

#### Indhold og undervisningsform

Jf. afsnittet *Mål* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data).

Fagpakken vil indeholde værktøjer til at arbejde datadrevet, både ift. metoder for dataindsamling og for dataanalyse. Der vil blive lagt vægt på at arbejde med at kunne redegøre for valg og fravalg, fx ift. valg af relevante teorier. Der arbejdes med et specifikt fokus på it-understøttet arbejde, men de datasæt, som kan inddrages, kan have forskellige tematikker for den enkelte studerende. Nogen vil måske arbejde med data, der allerede findes i virksomheden/organisationen (som fx logfiler, mails eller mødenoter) og andre måske med eksterne data (som fx fra offentlige tilgængelige debatter eller kundefeedback på sociale medier). Der vil også blive arbejdet med forskellige typer af ustruktureret data, fx tekst og billeder. Desuden vil der blive arbejdet med etiske forhold i data-anvendelsen.

Undervisningen bygger på vekselvirkning mellem oplæg, dialog og cases, samt case-materialer, som inddrages eksemplarisk og dermed giver mulighed for at arbejde hands-on tidligt i processen. Der skal udarbejdes et projekt, som deltagerne bliver mundtlig eksamineret i. Dette problem-baserede læringsprojekt (PBL), kan den/de studerende selv definere og udfolde faciliteret i en dialog med en vejleder. Studerende vil dermed kunne zoome specifikt ind på én eller flere faglige teorier, metoder eller teknikker fra fagpakken. I PBL-projektet vil der være mulighed for at arbejde med spørgsmål fra ens egen organisation, og i forlængelse heraf arbejde med data på basis af egen organisation, offentlige tilgængelige data eller på basis af case materialer. Der gives individuel og klyngevejledning i forbindelse med PBL-projekterne, og det anbefales, at de studerende bruger tilbuddet om vejledning.

Undervisningen gennemføres som en kombination af online og tilstedeværelsesundervisning. Det supplerer og sikrer, at fagets faglighed kommer i spil i praksis i hverdagens arbejdsliv, også selvom man laver et projekt på casematerialer og/eller offentlige tilgængelige data, da disse dermed kan ses i relation til organisationens aktuelle problemstillinger. Der afholdes to heldagsseminarer med tilstedeværelse (en i starten og en i slutningen af perioden), samt jævnlige møder på en fast ugedag online (3 timer inkl. klyngevejledning). Der vil derudover i perioden være et par opgavebesvarelser / online indlæg og feedback, der har til hensigt at sikre fremdriften i projekterne, ligesom læsning af fagets litteratur udgør en del af arbejdsbelastningen.

Datoer, sted og tidsrum udmeldes på universitetets hjemmesider og e-læringsplatform sammen med øvrige praktiske informationer som litteratur. Meget litteratur vil være på engelsk, ligesom det er forventeligt, at nogle oplæg og dialoger vil være på engelsk.

#### *Ønskede forudsætninger*

Deltagerne skal kunne læse og arbejde med faglige engelsksprogede tekster og oplæg.

#### *Eksamen og eksamensform*

Eksamen består en mundtlig prøve med ekstern censur på grundlag af skriftligt arbejde i form af en projektrapport, der er udarbejdet på baggrund af et gennemført PBL-projekt.

Prøven foregår som en diskussion mellem de(n) studerende, eksaminator og censor med udgangspunkt i projektrapporten. Projektrapportens sidetal: pr. studerende mindst 15 sider max 20 sider, ved grupper højst 10 sider mere pr. ekstra studerende (dvs. v. to personer højst 30 sider, ved tre personer højst 40 sider, osv.). Gruppetørrelsen er 1 til 5 studerende. Prøvetiden er normeret til 30 minutter for den første studerende og 20 min. pr. gruppe medlem derefter (dvs. 30 min. v. solister, 50 min. for to studerende og 70 min. for tre studerende osv.).

Der gives en karakter efter 7-trinsskalaen.

De studieelementer, der ligger til grund for prøven, har en vægt på 15 ECTS-point.

Ved bedømmelsen af prøvepræstationen vil der med henblik på opnåelse af karakteren 12 blive lagt vægt på, at den studerende demonstrerer en udtømmende opfyldelse af fagpakkens mål med ingen eller få uvæsentlige mangler jf. afsnittet mål og beskrivelsen af viden, færdigheder og kompetencer.

### **Fagpakke 3.29: Teknisk IT-sikkerhed for generalister**

#### *Engelsk titel*

Technical IT-security for generalists

### *Mål*

Forudsætningen for at lykkes med at sikre virksomheder og organisationer mod cybertrusler er at man kortlægger og forstår organisationens risici, og træffer de rigtige og tilstrækkelige forholdsregler – ikke bare i forhold til at forebygge angreb, men i lige så høj grad i forhold til at detektere og respondere på de hændelser der opstår. Dette forudsætter i de fleste organisationer af en vis størrelse et tæt samarbejde mellem generalister og tekniske specialister, og en god kommunikation på tværs af discipliner. Fagpakken henvender sig til generalister, der gerne vil opnå en indsigt i de tekniske begreber, teknikker og metoder med henblik på at understøtte en holistisk tilgang til IT-sikkerhed.

Målet med fagpakken er at sætte de studerende i stand til at forstå teknikkerne bag de vigtigste typer af cyberangreb, og hvordan disse kan detekteres og forebygges. De studerende opnår færdigheder i at forstå og vurdere risici, og de får indsigt i hvilke typer af løsninger der er anvendelige i forhold til specifikke problemer – også under hensyntagen til etik og jura. Fagpakken er målrettet generalister, og sætter den studerende i stand til at kommunikere og bygge bro imellem de organisatoriske, etiske, juridiske og tekniske aspekter af IT-sikkerhed.

På fagpakken er der, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)”

### *Viden:*

Gennem fagpakken skal den studerende opnå viden om teorier, teknologier, discipliner, metoder og teknikker inden for følgende områder:

- De vigtigste netværksbaserede sikkerhedstrusler.
- Grundlæggende begreber indenfor informationssikkerhed og databeskyttelse.
- De vigtigste typer af cybertrusler, herunder forskellige typer af angribere samt deres motiver, ressourcer og kapaciteter.
- Grundlæggende forståelse for metoder og teknikker til at forhindre, detektere og respondere på cyberangreb, herunder også forståelse for relaterede etiske og juridiske problemstillinger.
- Forståelse for hvordan nye paradigmer som f.eks. Internet of Things og Cloud Computing påvirker trusselsbilledet, herunder hvordan det påvirker håndteringen af forskellige typer af potentielle angreb.

### *Færdigheder:*

Den studerende skal kunne anvende teorier, metoder og modeller fra ovennævnte områder til at identificere, analysere, vurdere og komme med forslag til løsning af konkrete problemstillinger i praksis. Den studerende skal kunne argumentere for relevansen af de valgte teorier, metoder og modeller samt for det udarbejdede løsningsforslag. Desuden skal den studerende kunne reflektere over betydningen for den sammenhæng løsningen indgår i. Konkret forventes det at den studerende efter gennemførelse af fagpakken er i stand til at:

- Analysere og identificere de væsentligste typer af sårbarheder i IT-systemer, og demonstrere forståelse for hvordan disse kan håndteres gennem såvel tekniske som organisatoriske modforanstaltninger.
- Udvælge og anvende metoder til at detektere og analysere skadelig netværksaktivitet, og reflektere over de opnåede resultater.
- Kommunikere valg af metoder til forebyggelse, detektion og håndtering af angreb til en bred gruppe af brugere og beslutningstagere – såvel generalister som specialister.

### *Kompetencer:*

Den studerende skal kunne reflektere over og udvikle egen praksis i relation til fagpakkens emne, kommunikere om problemstillinger og løsningsmodeller med såvel specialister som brugere og beslutningstagere, indgå i et tværfagligt samarbejde og påtage sig ansvar for at styre og udvikle komplekse arbejdssituationer, der forudsætter nye løsningsmodeller. Konkret forventes det, at den studerende, efter gennemførelse af fagpakken, er i stand til at:

- Forholde sig kritisk til udvælgelse af sikkerhedssystemer og foranstaltninger i forhold til en given situation og forretning.
- Selvstændigt analysere og vurdere netværksbaserede trusler og angrebsteknikker, og udvælge relevante modforanstaltninger samt kommunikere disse valg til brugere og beslutningstagere med forskellige baggrunde.

### *Indhold*

Fagpakken er opbygget af tre enkeltfag. Det første enkeltfag dækker introduktion til informationssikkerhed, databeskyttelse og IT-sikkerhed, herunder netværkssikkerhed i teori og praksis, netværksovervågning, sikkerhed på trådløse netværk og anvendelse af social engineering. Det andet enkeltfag dækker offensiv og defensiv sikkerhed, herunder de vigtigste it-sikkerhedstrusler og angrebstyper, motivation og forretningsmodeller bag cyberkriminalitet, forebyggelse, detektion og håndtering af angreb, samt etiske og juridiske problemstillinger. I det sidste enkeltfag bringes teorierne fra de to første enkeltfag i spil, og der arbejdes med identifikation og håndtering af trusler og risici i praksis. Det sidste enkeltfag dækker også udfordringerne ved nye teknologier som Internet of Things og Cloud Computing, ligesom teknologier som f.eks. honeypots introduceres.

### *Forudsætninger*

Fagpakken henvender sig til studerende uden en baggrund inden for computernetværk eller datalogi, der ønsker en forståelse af begreber og koncepter inden for den tekniske del af it-sikkerhed, dvs. forstå de teknologier der understøtter Informationssikkerheden. Der kræves ingen tekniske forudsætninger, men det er nødvendigt at kunne læse og arbejde med engelsksproget, fagligt stof.

### *Undervisningsform:*

Undervisningen er baseret på en kombination af forelæsninger, aktiv læring, problemløsning og cases. Der veksles mellem selvstudie, fysiske seminarer/workshops af 1-2 dages varighed og miniprojekter der løses individuelt eller i grupper.

### *Akademisk metode*

"Jf. afsnittet *Mål* er der på fagpakken, foruden de faglige teorier og modeller som knytter sig til emnet, også et krav om at forholde sig til relevante akademiske metoder. Det forventes således, at de studerende i deres arbejde (fx rapportafleveringer) forholder sig både til faglige teorier, akademiske metoder og teknikker (fx ift valg af metode til indsamling af data og analyse af data) og til almen akademisk praksis (fx kritisk refleksion over litteratur og fund i egne data)"

### **Enkeltfag 3.29.1: Grundlæggende teknisk IT-sikkerhed**

*Engelsk titel:* Basics of technical IT security

#### *Formål*

Dette modul giver den studerende en grundig introduktion til netværk og IT-sikkerhed.

#### *Viden:*

Den studerende skal opnå viden om:

- Grundlæggende begreber indenfor informationssikkerhed, databeskyttelse og IT-sikkerhed.
- Netværkssikkerhed i teori og praksis, herunder netværksbaserede sikkerhedstrusler som botnets, ransomware og malware-distribution, samt sikkerhedsaspekter af trådede og trådløse netværk.
- Social engineering, hvor angribere f.eks. gennem phishing udnytter den menneskelige faktor til f.eks. at få personer til at udlevere informationer.

#### *Færdigheder:*

Den studerende skal kunne:

- Anvende udvalgte metoder til at indsamle information om netværk og systemer med henblik på at identificere potentielle sårbarheder, herunder netværksscanning og sårbarhedsscanning.
- Udvælge og anvende metoder og teknikker til netværksovervågning og analyse af netværkstrafik, med fokus på at anvendelse disse metoder og teknikker til at identificere og analysere skadelig aktivitet – samt reflektere over de opnåede resultater.

I enkeltfaget er der fokus på at give generalister viden og færdigheder indenfor begreber og metoder indenfor teknisk IT-sikkerhed. Derfor fokuseres på disse niveauer, der så kan udbygges med kompetencer i de efterfølgende fag i fagpakken.

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen er baseret på aktiv læring, problemløsning og cases. Der veksles mellem selvstudie, fysiske seminarer/workshops af 1-2 dages varighed og udarbejdelsen af et miniprojekt, der kan løses individuelt eller i grupper.

#### *Eksamen:*

Individuel, mundtlig eksamen med udgangspunkt i det udarbejdede miniprojekt. Der anvendes intern censur. Bedømmelse med bestået/ikke bestået.



### **Enkeltfag 3.29.2: Cyberangreb: Forebyggelse, detektion og håndtering.**

*Engelsk titel:* Cyber attacks: Prevention, detection and response.

#### *Formål*

Dette modul giver den studerende dybdegående viden om de vigtigste IT-sikkerhedstrusler på Internettet, samt færdigheder i hvordan disse forebygges, detekteres og håndteres.

#### *Viden:*

Den studerende skal opnå viden om:

- De vigtigste typer af cybertrusler, herunder forskellige typer af angribere (f.eks. cyberkriminelle, insiders og statslige aktører) samt deres motiver, ressourcer og kapaciteter.
- De vigtigste trusler mod sikkerhed på Internettet og web, herunder de vigtigste koncepter inden for web-sikkerhed.
- Grundlæggende forståelse for metoder og teknikker til at forhindre, detektere og respondere på cyberangreb, herunder også forståelse for relaterede etiske og juridiske problemstillinger.

#### *Færdigheder:*

Den studerende skal kunne:

- Analysere og identificere de væsentligste typer af sårbarheder i IT-systemer, og demonstrere forståelse for hvordan disse kan håndteres gennem såvel tekniske som organisatoriske foranstaltninger.
- Anvendelse af relevante rammeværker og standarder f.eks. NIST og ISO27001/27002.

#### *Kompetencer:*

Den studerende skal kunne:

- Forholde sig kritisk til udvælgelse af sikkerhedssystemer og foranstaltninger i forhold til en given situation og forretning.

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen er baseret på aktiv læring, problemløsning og cases. Der veksles mellem selvstudie, fysiske seminarer/workshops af 1-2 dages varighed og udarbejdelsen af et miniprojekt, der kan løses individuelt eller i grupper.

#### *Eksamen:*

Individuel, mundtlig eksamen med udgangspunkt i det udarbejdede miniprojekt. Der anvendes intern censur. Bedømmelse efter 7-trinsskalaen.

#### *Forudsætninger:*

Viden om netværk og IT-sikkerhed svarende til kurset "Grundlæggende teknisk IT-sikkerhed".

### **Enkeltfag 3.29.3: Hacker Lab**

*Engelsk titel:* Hacker Lab

#### *Formål*

I dette enkeltfag arbejdes med identifikation og håndtering af trusler og risici i praksis, på baggrund af teorien fra de foregående enkeltfag. Enkeltfaget dækker også udfordringerne ved nye teknologier som Internet og Things og Cloud Computing, ligesom teknologier som f.eks. honeypots introduceres.

#### *Viden:*

Den studerende skal opnå viden om:

- Forståelse for hvordan nye paradigmer som f.eks. Internet of Things og Cloud Computing påvirker trusselsbilledet, herunder hvordan det påvirker håndteringen af forskellige typer af potentielle angreb.

#### *Færdigheder:*

Den studerende skal kunne:

- Kommunikere valg af metoder til forebyggelse, detektion og håndtering af angreb til til en bred gruppe af brugere og beslutningstagere – såvel generalister som specialister.
- Vurdere anvendelsen af tekniske foranstaltninger som f.eks. antivirus, intrusion detection, intrusion prevention, honeypots og sandboxing miljøer til at forebygge og studerende cyberangreb cybertrusler, såvel generelt som i specifikke situationer.

#### *Kompetencer:*

Den studerende skal kunne:

- Selvstændigt analysere og vurdere netværksbaserede trusler og angrebsteknikker og udvælge relevante modforanstaltninger, samt kommunikere disse valg til brugere og beslutningstagere med forskellige baggrunde.

#### *Undervisningsform:*

Undervisningen er baseret på aktiv læring, problemløsning og cases. Der veksles mellem selvstudie, fysiske seminarer/workshops af 1-2 dages varighed og udarbejdelsen af et miniprojekt, der tager udgangspunkt i beskyttelsen af en konkret organisation. Miniprojektet kan løses individuelt eller i grupper.

#### *Eksamen:*

Individuel, mundtlig eksamen med udgangspunkt i det udarbejdede miniprojekt. Der anvendes ekstern censur. Bedømmelse efter 7-trinsskalaen.

#### *Forudsætninger:*

Viden om netværk og cybersikkerhed svarende til kurset "Cyberangreb: Forebyggelse, detektion og håndtering".

### **Fagpakke 3.0: Masterprojekt på linjen i organisation**

Engelsk titel: Master's Thesis

15 ECTS-point

Formålet med udarbejdelsen af masterprojektet er, at den studerende demonstrerer en selvstændig evne til dels at indkredse og afgrænse en kompleks organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling, dels at gennemføre en teoretisk undersøgelse af denne, gerne med inddragelse af selvstændigt indsamlet empiri, og dels at kunne foretage en kritisk analyse og vurdering af såvel teori som fremgangsmåde i projektet. Det afsluttende arbejde skal demonstrere fagligt overblik og indsigt med hensyn til at kunne arbejde videnskabeligt ved behandling af den valgte problemstilling.

#### *Kvalifikationsbeskrivelse*

Ved bedømmelse af den studerendes præsentation ved eksamen lægges vægt på i hvor høj grad den studerende kan:

#### Viden

- Demonstrere fortrolighed med almindelige principper for videnskabelig metode.
- Demonstrere viden og forståelse af relevante teorier, metoder og teknikker indenfor masterprojektets emne.
- Analysere faglige problemstillinger ved hjælp af relevante og hensigtsmæssige teorier, metoder og teknikker.
- Kritisk reflektere over anvendelighed af de udvalgte teorier, metoder og teknikker i forhold til den konkrete problemstilling.

#### Færdigheder

- Anvende metoder og teorier til selvstændigt at afgrænse og behandle problemstillinger inden for linjen.
- Kunne sammenfatte den videnskabelige litteratur (teori og metode) inden for et afgrænset emneområde (til belysning af masterprojektets problemstilling).
- Identificere og formulere en organisatorisk og informationsteknologisk problemstilling med relevans for praksis.
- Begrunde valget af samt diskutere relevante videnskabelige teorier og modeller på problemområdet - i naturlig forlængelse af problemdefinitionen.
- Opstille forslag til metode for belysning af den identificerede problemstilling - herunder eventuelle dataindsamlingsmetoder med argumentation for styrker og svagheder ved de forskellige muligheder.
- Analysere, vurdere samt perspektivere problemstillingen gennem en selvstændig, systematisk og kritisk anvendelse af de valgte teorier og den valgte metode.
- Eventuelt opstille en løsningsmodel i forlængelse af de gennemførte analyser.
- Udarbejde en velstruktureret og velformuleret rapport.
- Formulere et resumé af masterprojektet.

#### Kompetencer

- Selvstændigt at igangsætte og gennemføre arbejdet med masterprojektet.
- Tage ansvar for og reflektere over egen problemløsningsprocessen og resultatet af denne.
- Kunne forstå og strukturere masterprojekt-arbejdsprocessen, herunder have indsigt i implikationerne af analysearbejdet og de opstillede handlingsforslag, og med dette grundlag kunne præsentere en logisk konklusion og perspektivering af det gennemførte arbejde.

#### *Undervisnings- og arbejdsform*

I tilknytning til den studerendes udarbejdelse af masterprojektet tilbydes der vejledning.

Ved starten på masterprojektet aftaler vejleder og studerende i fællesskab emneområde, titel samt tidspunkt for aflevering med videre inden for de rammer, der gælder for den udbydende institution.

Det forventes, at den studerende selv tager initiativ til vejledningsmøder.

Vejledningen ydes som sparring til den studerende med afsæt i den studerendes egne overvejelser om projektets struktur og udformning og inddragelse af teori, metode og empiri i problemløsningsprocessen. Det forventes, at den studerende selv tager initiativ til vejledningsmøder.

Et masterprojekt har et omfang på 15 ECTS og dermed normalt en varighed på mellem et halvt og et helt år. Masterprojektet kan efter aftale afvikles på fuld tid.

Projektrapporten skal udarbejdes på dansk eller engelsk. Der skal i alle tilfælde indgå et resume på engelsk.

#### *Obligatoriske forudsætninger*

Optagelse på denne fjerde og afsluttende fagpakke kræver, at den studerende forinden har bestået (og dokumenteret erhvervelsen af) tre fagpakker på Master i it. Minimum to af disse fagpakker skal tilhøre organisationslinjen.

#### *Tidsramme*

Masterprojektet skal være afsluttet med 1. eksamensforsøg senest 1 år efter optagelse på masterprojekt fagpakken. Det tilstræbes dog, at aktiviteten afsluttes inden for et semester. For evt. 2. og 3. eksamensforsøg henvises til de rammer, der gælder for den udbydende institution.

#### *Projektets omfang*

Projektet kan udarbejdes alene eller i grupper (max. tre personer). Ved grupper skal resultatet afspejle, at der er tale om flere personers arbejdsindsats.

Projekter skrevet af en studerende: 40-50 normalsider  
Projekter skrevet af to studerende: 60-75 normalsider  
Projekter skrevet af tre studerende: max 80-100 normalsider

En 'normalside' svarer til 2.400 enheder, dvs. skriftegn inkl. mellemrum. Det fastsatte sidetal omfatter kun selve den skriftlige fremstilling, idet fx titelblad, forord, indholdsfortegnelse, litteraturliste, resume og bilag ikke medtælles. Ved opgørelsen af sidetal medtælles noter, men ikke illustrationer. Sidetal anføres enten på forsiden eller i et forord.

Der udarbejdes et to-siders resumé på engelsk, der placeres umiddelbart inden litteraturfortegnelsen. Resumeeet indgår i helhedsvurderingen af masterprojektet.

#### *Eksamen*

Eksamen består af et skriftligt projekt og en mundtlig prøve af 45 minutters varighed (pr. person i gruppen).

Der gives en samlet karakter for det skriftlige arbejde og den mundtlige prøve. Vejleder fungerer som eksaminator, og der medvirker ekstern censor.

I bedømmelsen af det skriftlige arbejde indgår en vurdering af den studerendes stave- og formuleringsevne; til grund for vurderingen af den sproglige præstation lægges der vægt på retskrivning og overensstemmelse med normerne for formelt, akademisk skriftsprog samt stilistisk sikkerhed. Det faglige indhold vægtes tungest i bedømmelsen.

Eksamenssproget er dansk eller engelsk. Eksamenssproget aftales med vejleder.

Censurform: Ekstern censur.

Bedømmelse: 7-trins-skalaen.