

## ERFARINGSRAPPORT SOFTWAREKONSTRUKTION

---

*Jens Bennedsen, Henrik Bærbak Christensen, Astrid Lumbye & Michael E. Caspersen*

*Aarhus Universitet*

---

Denne rapport dokumenterer masteruddannelsen i softwarekonstruktions deltagelse i Flexnetprojektet og udgør dermed uddannelsens leverancer til projekt. Flexnetprojektet har forløbet over en periode på to år (siden november 2001), og fortsætter frem til april 2004. For softwarekonstruktions vedkommende er vi med Flexnetprojektet nået langt med omlægning af moduler til en netbaseret form, og der er erhvervet nyttig indsigt i, holdninger til og erfaringer med hvorledes kurser skal tilrettelægges med henblik på optimal læring under et fastholdt ressourceforbrug for uddannelsesinstitutionen; disse holdninger og erfaringer er dokumenteret i nærværende rapport. Projektet har været inspirerende og udbytterigt, og arbejdet med omlægning af moduler vil fortsætte i den nærmeste fremtid. Masteruddannelsen i softwarekonstruktion står for at skulle revideres, og i den forbindelse vil samtlige moduler der indgår i uddannelsen blive omlagt til at være netbaserede. Den resterende del af projektperioden (november 2003 – april 2004) skal bruges til at samle de enkelte uddannelsers og tværgående projekters leverancer til et samlet resultat af projektet: en antologi, et website ([learningnet.dk](http://learningnet.dk)) samt en konference hvor projektets resultater præsenteres samlet.

---

## **INDHOLDSFORTEGNELSE**

### **1. INDLEDNING 4**

### **2. MODULER 6**

#### **2.1 IOOP 6**

- Kursusdesignvalg 6
- Kommunikationsformer 8

#### **2.2 PSS 8**

- Kursusdesignvalg 8
- Kommunikationsformer 10

#### **2.3 OOSU 10**

- Kursusdesignvalg 11
- Kommunikationsformer 13

### **3. TEKNIKKER OG TEKNOLOGIER 14**

#### **3.1 AUDIO- OG VIDEOBASEREDE MATERIALER 14**

- Powerpoint med audio 14
- Videomaterialer 16

#### **3.2 NETSTØTTET OPGAVEAFLEVERINGSSYSTEM 18**

#### **3.3 FLEKSIBEL VEJLEDNING (INSTRUKTION) 20**

#### **3.4 DISKUSSIONSFORUM 23**

### **4. SKITSE TIL ET KONCEPT FOR NETSTØTTEDE KURSER I SWK-FAG 25**

#### **4.1 REFERENCERAMME 25**

- Konstruktion – Analyse/refleksion/diskussion 25
- Videnoverførsel – Vidensudvikling 26
- Objektivt afgørlige værdier – Subjektive værdier/holdninger 26

<b>4.2</b>	<b>GENEREL KURSUSORGANISERING</b>	<b>26</b>
	Målgruppens betydning for kursusorganiseringen	26
	”Netstøttets” betydning for kursusorganiseringen	27
	Det faglige indholds betydning for kursusorganiseringen	28
<b>4.3</b>	<b>FLEKSIBILITET – HVAD OG HVORDAN</b>	<b>29</b>
<b>4.4</b>	<b>OPERATIONALISERING AF KONCEPTET</b>	<b>31</b>
<b>5.</b>	<b>RELATEREDE AKTIVITETER</b>	<b>33</b>
<b>5.1</b>	<b>COOL-PROJEKTET</b>	<b>33</b>
	Samarbejdsstøtte	33
	Læringsobjekter	33
<b>5.2</b>	<b>LINGOLANDPROJEKTET</b>	<b>34</b>
<b>6.</b>	<b>KONKLUSION</b>	<b>35</b>
<b>7.</b>	<b>LITTERATUR</b>	<b>37</b>
	Materialeeksempler	39
<b>9.</b>	<b>NOTER</b>	<b>40</b>

## 1. INDLEDNING

Formålet med dette dokument er tvedelt. Primært er det en afrapportering til flexnet projektet under universitetssamarbejdet it-vest, men det er vores håb at denne rapport samtidig vil være en inspirationskilde for både nuværende og kommende undervisere på SWK-AU i deres arbejde med at udvikle fleksible netstøttede kurser.

Vi vil derfor forsøge at gøre beskrivelserne så anvendelsesorienterede som muligt og hvor det indenfor rammerne af denne rapport ikke kan lade sig gøre at følge denne vinkel til dørs i detaljer, vil vi så vidt muligt prøve at give forslag til hvordan en kursusudvikler kan komme videre herfra.

Undervejs i rapporten bruges termen "konstruktionsorienteret" om fag hvor de faglige emner primært retter sig mod det at lære at konstruere produkter, det være sig såvel programmer som modeller o.lign. I kapitel 4 ser vi så nærmere ind under overfladen på denne mindre veldefinerede term.

Rapporten er opdelt i et antal kapitler der kort introduceres her:

Kapitel 2 er et baggrundskapitel der beskriver de moduler på masteruddannelsen i SWK der på nuværende tidspunkt er omlagt i fleksibel netstøttet form. Kurserne IOOP, PSS og OOSU er placeret forskellige steder i uddannelsesforløbet og dækker tilsammen et bredt SWK-emneområde, primært indenfor objektorientering.

I Kapitel 3 gennemgår vi vores erfaringer med specifikt udvalgte emner indenfor teknik og teknologi, primært på områder hvor vi i SWK-AU-regi har høstet mange erfaringer eller som vi har arbejdet systematisk med at effektivisere/forbedre/netstøtte.

Efterfølgende opstiller vi en skitse til et koncept for netstøttede kurser i SWK-fag i kapitel 4. Skitsen er et forsøg på at generalisere vores erfaringer med fleksibilitet og netstøtte og forsøge at udstrække disse til at gælde SWK-området generelt. I denne kontekst opstilles en referenceramme (indtil videre kaldet et "pædagogisk rum"), der kan hjælpe med at identificere forskelle og ligheder mellem kurserne og fungere som vejledning til en kursusudvikler mht. tilrettelæggelse af et kursus' plan, "kommunikationsprofil"<sup>1</sup> og værktøjsunderstøttelse ud fra en analyse af kursets karakteristika. Det er væsentligt at pointere at konceptet er foreløbigt og behøver validering gennem afprøvning i praksis.

Efterfølgende runder vi i kapitel 5 ganske kort to relaterede projekter der har både interesse- og personoverlap med flexnet på SWK-AU – COOL der er et internationalt samarbejde omkring udvikling af OO-begrebsdannelse og -pædagogik, og Lingoland der eksperimenterer med udvikling af en konkret interaktiv læringsomgivelse til uddannelse indenfor multimedieområdet.

Endelig runder vi rapporten af med i kapitel 6 at konkludere om vores erfaringer på SWK-AU med arbejdet på at omlægge og udvikle fleksible netstøttede kurser.

## 2. MODULER

Masteruddannelsen i SWK består i øjeblikket af syv fag, samt en hovedopgave, der i alt omfatter 90 ECTS point<sup>2</sup>. I forbindelse med Flexnetprojektet er en del af kurserne på uddannelsen omdannet til at være fleksible og netstøttede.

Denne omlægning er motiveret af et stigende behov for efteruddannelse indenfor informationsteknologi generelt, og især for muligheden for at efteruddanne sig uafhængigt af familiesituation, bopæl og arbejdstid. Yderligere en central målsætning for omlægningen er at levere samme kvalitet i uddannelsen (fagligt niveau) uden at øge forbruget af underviserressourcer.

I det følgende beskrives de tre kurser under SWK-AU, der på nuværende tidspunkt er helt eller delvist omlagt til fleksible og netstøttede kurser. De to kurser der er fuldt omlagt er begge programmeringskurser, IOOP der er placeret på første semester og henvender sig til personer der aldrig har programmeret før, og PSS der er et videregående kursus placeret på tredje semester. Kurset OOSU er primært et modellerings- og systemudviklingskursus med projektarbejde som en central aktivitet. Dette kursus er endnu ikke færdig omlagt, og beskrivelsen af kurset bliver derfor en beskrivelse af hvordan det ser ud nu, ikke en beskrivelse af hvordan kurset forventes afholdt fremover. Det forventes dog at OOSU omlægges i en netstøttet, fleksibel form i foråret 2004.

### 2.1 IOOP

Introducerende Objektorienteret Programmering (IOOP) har været udbudt under Åben Uddannelse siden 1999, de første år som traditionel efteruddannelse med aftenundervisning to gange om ugen (forelæsning og instruktion). I forbindelse med ønsket om at øge fleksibiliteten af masteruddannelserne er kurset omlagt til en "netbaseret" version. Kursets indhold er meget veldefineret og det har været en væsentlig parameter i omlægningen at den ikke måtte ændre indhold eller kvalitet i undervisningen (fagligt niveau). Da kurset har været omlagt og afholdt i tiltagende mere webbaseret udgave tre gange er der efterhånden også gjort en del erfaringer med både kommunikationsformer og værktøjer. Kurset har derfor leveret meget centralt input til definitionen af et koncept for netstøttede kurser i SWK-fag.

IOOP indgår i masteruddannelserne i såvel SWK, som MM og MIKO. De meget forskellige målgruppers vidt forskellige forudsætninger og referencerammer har betydning for tilrettelæggelsen af undervisningen og valg af pædagogiske virkemidler.

#### KURSUSDESIGNVALG

IOOP er et fuldt semesterkursus (15 uger), der er organiseret i en fast ugestruktur baseret på fjernundervisning, suppleret med et antal weekendseminarer med konfrontationsundervisning. Der afholdes tre til fire weekendseminarer pr. semester alt efter behov.

Hver af kursets 15 uger er bygget over følgende skabelon (der er dog afvigelser primært i første og sidste uge):

Dag	Studenteraktivitet	Underviseraktivitet
1	Aflevering af opgave	Ugeseddel, opgave m.m. til efterfølgende uge og f.eks. fremstilling af introvideoer til opgaven
2-3	Arbejde med ugens stof og opgave	Opgaveretning, forberedelse til on-linemøde
4	Indlevere spørgsmål til on-line møde	Forberedelse til on-linemøde, udfra konkrete spørgsmål, emner fra opgaveretningen m.m.
5	On-linemøde	Forelæsning ud fra konkrete spørgsmål, emner fra opgaveretningen m.m.
6-7	Arbejde med ugens stof og opgave	

Kurset er pt. bemanded med en underviser (forelæser) og en alt-mulig-person (instruktør) og det har været både en forudsætning for, og en målsætning for omlægningen at det samlede ressourceforbrug (tidsforbrug) ikke måtte stige.

Centralt i omlægningen har været at gøre kurset så fleksibelt som muligt, herunder så uafhængigt af tid og sted som muligt. For at opnå dette er mængden af synkron aktivitet forsøgt minimeret. Flexibiliteten over tid har dog sin begrænsning i form af den faste ugestruktur, men her er der tale om et væsentligt trade-off mellem fleksibilitet og behovet for at sikre at de studerende får arbejdet med stoffet løbende. At minimere de synkron aktivitet har sin pris, det er svært at etablere det sociale rum som bl.a. er en forudsætning for at de studerende bruger hinanden som sparringspartnere. Konsekvenserne heraf er forsøgt formindsket ved at placere vægten af weekendseminarer tidligt i semestret og tilrettelægge disse med brug af såvel gruppearbejde som diskussioner.

Med udgangspunkt i kursets meget forskellige målgrupper har der desuden været fokus på at udvikle fleksible undervisningsmaterialer (uafhængige komponenter) der kan understøtte forskellige typer studerendes behov mht. læringsformer og -materialer. Dette afspejler sig bl.a. i tilrettelæggelsen af semesterforløbet som helhed hvor der er valgt en spiralpædagogik<sup>3</sup> så emnerne indledningsvis behandles partielt for senere at blive genoptaget (gentagne gange) for at behandle nye og mere avancerede aspekter af emnet. For at lette indlæringen er der desuden stort fokus på at undervise i programmeringsprocessen som sådan i modsætning til traditionel undervisning (og organisering af de fleste lærebøger i programmering). Traditionelt tages udgangspunkt i færdige programmer/program-

stumper der formidles på en lineær form, men for at lære at programmere er det også nødvendigt at lære programmeringsprocessen at kende, og den er alt andet end lineær.

#### **KOMMUNIKATIONSFORMER**

I designet af kurset er der arbejdet systematisk med at skabe et sammenhængende sæt af kommunikationskanaler, såvel synkrone som asynkrone.

De synkrone kommunikationsformer omfatter weekendseminarer, der er anvendt til en kombination af forelæsninger og øvelser, og videomedierede on-line-møder der har fungeret som ugentlige forelæsninger. Sidstnævnte behandles detaljeret i afsnit 3.1. Desuden blev det forsøgt at skabe et on-line såkaldt 24\*7 klasseværelse i form af en messengerapplikation.

De asynkrone kommunikationsformer der er anvendt i de forskellige udgaver af kurset omfatter bl.a. et diskussionsforum. Dette er både brugt til faglige diskussioner, hvor tiden til refleksion er vigtig, og til at stille spørgsmål til ugens on-line møde. Desuden er der anvendt videooptagelser til f.eks. introduktion af lærebogens kapitler og opgaver, se flere detaljer i afsnit 3.1. Mht. håndtering af afleveringsopgaver er der afprøvet forskellige muligheder – et gruppesamarbejdsværktøj (BSCW) og aflevering via de studerendes udviklingsværktøj (BlueJ), i øjeblikket bruges sidstnævnte mulighed. Opgavehåndtering er behandlet yderligere i afsnit 3.2.

## **2.2 PSS**

Programmering af Store Systemer (PSS) har været udbudt under Åben Uddannelse siden 1999 som traditionel efteruddannelse med aftenundervisning 2 gange om ugen (forelæsning og instruktion). Kurset er netop omlagt til en mere fleksibel version, der kører for første gang i dette efterår, det er derfor begrænset hvilke erfaringer herfra der kan anvendes som input til definitionen af konceptet for netstøttede kurser i SWK-fag. Fokus i omlægningen af PSS har været på at øge fleksibiliteten af kurset, sikre en bedre ressourceudnyttelse (primært af instruktortid) og ikke så meget på at gøre kurset mere netstøttet. Der har dog været arbejdet systematisk med at it-understøtte opgavehåndteringsprocessen.

PSS indgår i såvel Diplom- som masteruddannelserne i SWK og målgruppen for kurset har derfor temmelig forskellig baggrund. De diplomstuderende kommer typisk med en datamatikerbaggrund og har derfor oftest meget stor programmeringserfaring hvorimod de masterstuderende oftest kun har gennemførsel af IOOP som forudsætning. Førstnævnte gruppe er derfor meget stærkere indenfor programmering og tilhørende værktøjer end sidstnævnte

#### **KURSUSDESIGNVALG**

PSS er et fuldt semesterkursus (15 uger) der er organiseret i en fast ugestruktur baseret på selvstudium og arbejde med afleveringsopgaver, suppleret med et antal weekendseminarer med konfrontationsundervisning. Der afholdes i alt seks dages

weekendseminarer pr. semester. Mht. opgaveafleveringer er der dog afvigelser i forbindelse med det obligatoriske program på tre afleveringer, hvor der udgår almindelige afleveringsopgaver.

Hver af kursets 15 uger er i øvrigt bygget over følgende skabelon (der er dog afvigelser primært i første og sidste uge):

Dag	Studenteraktivitet	Underviseraktivitet
1	Arbejde med ugens stof og opgaver	Arbejde med materialer til næste uges arbejde og opgaveretning
2	Arbejde med ugens stof og opgaver	Arbejde med materialer til næste uges arbejde. Opgaveretning og tilbagelevering
3	Arbejde med ugens stof og opgaver	Arbejde med materialer til næste uges arbejde. Individuel instruktion efter reservation.
4	Arbejde med ugens stof og opgaver	Færdiggørelse og publicering af ugeseddel og materialer til næste uges arbejde
5-6	Arbejde med ugens stof og opgaver	
7	Opgaveaflevering	Arbejde med materialer til næste uges arbejde og opgaveretning

Kurset er pt. bemanded med en forelæser og 2 instruktører og det har været både en forudsætning for, og en målsætning for omlægningen at det samlede resourceforbrug i form af timer ikke måtte stige. Erfaringer fra omlægningen viser dog at selve konverteringen koster ekstra tid. En stor del af det ekstra tidsforbrug er relateret til at omlægge og effektivisere hele opgavehåndteringsprocessen med fokus på at øge kvaliteten af opgaverne og opgaveretningen (se også afsnit 3.2). Der er en forventning om at den ny struktur på længere sigt vil give tidsbesparelser der kan bruges til yderligere at forbedre kurset kvalitativt. Omlægningen medfører samme mængde konfrontationstimer for forelæseren, men nu delt over såvel forelæsninger som øvelser.

Centralt i omlægningen har været at udnytte underviserressourcerne bedre. De foregående års evalueringer har vist at instruktionen ikke har været særlig søgt af de studerende og ikke har givet det store udbytte. Målgruppen – voksne med sideløbende fuldtidsarbejde – har langt mere individuelle behov for instruktion/vejledning end traditionelle fuldtidsstuderende. Derfor er traditionel instruktion afskaffet og erstattet af individuelle skriftlige tilbagemeldinger på opgaver, suppleret med muligheden for at rekvirere individuel rådgivning. Det er således her fleksibiliteten i kurset er centreret.

For at mindske de sociale implikationer af at omlægge kurset til den ny form er tyngden af weekendseminarer lagt tidligt i semestret, og der er i tilrettelæggelsen af disse søgt at skabe interaktion mellem de studerende gennem en kombination

af såvel forelæsninger som gruppearbejde og diskussion. Yderligere er de studerende konsekvent placeret i såkaldte cafégrupper (gruppeborde) for at fremme gruppedannelsen og skabelsen af små sociale rum.

Den overordnede pædagogiske tilgangsvinkel i designet af kurset er en spiralpædagogisk ramme hvor der er fokus på at introducere væsentlige emner så tidligt på semesteret som muligt (se Early Bird-pattern<sup>4</sup>). Et af de centrale principper i formidlingen er eksemplets magt så når der f.eks. undervises i konfigurationsstyring bruges værktøjet CVS som eksempel. Kursets læringsvinkler veksler i øvrigt mellem et anvendelsesorienteret syn på software engineering og refleksion ift. praksis.

#### **KOMMUNIKATIONSFORMER**

PSS betjener sig af en meget lang række forskellige værktøjer, herunder en del der ikke kan kategoriseres under kommunikationsformer, men som reelt understøtter fleksibiliteten og effektiviteten af undervisningen. Et eksempel på sidstnævnte er build-managementværktøjet "Apache Ant" som kræves brugt i opgaver, hvor der skal afleveres programmer, f.eks. obligatoriske delafleveringer. Opgaveformuleringen kræver blot at de studerendes build-script skal indeholde et navngivet target, som skal kunne oversætte og afvikle programmet. Dette er yderst tidsbesparende i forhold til tidligere, hvor det at oversætte og afvikle de studerendes programmer var en manuel og langsommelig proces, som ofte var fejlbehæftet på grund af mangelfulde oplysninger fra de studerendes side.

Mht. synkrone kommunikationsformer omfatter disse weekendseminarer, der er anvendt til en kombination af forelæsninger og øvelser, og individuel (gruppevis) instruktion. Sidstnævnte kan enten foregå ved fysisk fremmøde eller via telefommøde.

De asynkrone kommunikationsformer der anvendes på kurset omfatter bl.a. et diskussionsforum, en on-line kalender til reservation af instruktortider og en opgaveafleveringskomponent. Disse komponenter er alle dele af et framework kaldet Bazaar som kurset eksperimenterer med som supplement til kursets almindelige web-site. Mht. håndtering af afleveringsopgaver efter selve afleveringen bruger kurset en vifte af værktøjer der tilsammen understøtter en effektiv opgavehåndteringsproces. Detaljeret beskrivelse af denne proces er behandlet yderligere i afsnit 3.2. Kurset anvender ikke BSCW som samarbejdsværktøj, men i stedet versionsstyringsværktøjet CVS som er langt mere velegnet til samarbejde omkring kildekode. Desuden er der anvendt powerpoint med audiooptagelser til at gennemgå forskellige designvalg i forbindelse med gennemgang af opgaver, se flere detaljer i afsnit 3.1.

### **2.3 OOSU**

Objektorienteret systemudvikling (OOSU) har været udbudt under Åben Uddannelse siden 2002 i flere forskellige udgaver. I 2002 som delvist netstøttet kursus, i 2003 som traditionel efteruddannelse med aftenundervisning to gange om

ugen (forelæsning og instruktion) pga. bemandingsproblemer. Det er derfor begrænset hvilke erfaringer herfra der kan anvendes som input til definitionen af konceptet for netstøttede kurser i SWK-fag.

Målgruppen for kurset er personer med et forudgående kendskab til objektorienterede begreber såsom klasser, strukturer mellem klasser m.m. I praksis viser det sig dog at der kommer alt fra erfarne OO-programmører og udviklere med traditionel baggrund til studerende der ikke har anden baggrund end IOOP. De studerendes forudsætninger er derfor meget forskellige og det må nødvendigvis påvirke tilrettelæggelsen af undervisningsforløbet.

#### KURSUSDESIGNVALG

OOSU er et fuldt semesterkursus (15 uger) der i modsætning til kurserne IOOP og PSS ikke i alle versioner er organiseret i en fast ugestruktur. Selvkært har der været en fast ugestruktur i 2003 (den traditionelle udgave), hvorimod der i 2002 kun var en fast ugestruktur i første del af kurset. Begge udgaver var planlagt med to weekendseminarer med konfrontationsundervisning, i alt fire dage pr. semester. På kurset i 2003 endte sidste seminar dog med at blive erstattet af traditionelle forelæsninger og øvelser.

Det er værd at knytte nogle kommentarer til strukturen af semesterplanen for 2002. Kurset blev opbygget med tre faser:

1. En intensiv teoretisk gennemgang af et iterativt udviklingsforløb med mindre hjemmeopgaver, der blev diskuteret ved øvelsestimerne.
2. Et syvugers projektforsløb hvor der ikke blev afholdt egentlige øvelser, men holdt gruppevis vejledning med instruktør efter individuelle behov. Heri indgik en midtvejsrapport med tvungen aflevering og formel tilbagemelding fra instruktør. Projektforsløbet blev afsluttet med et weekendseminar med fremlæggelse og diskussion af projekterne.
3. En perspektiveringsfase primært bestående af forelæsninger der bygger ovenpå projekterfaringerne.

Med de begrænsninger der er beskrevet i det ovenstående ser kursets ugeplan ud som følger:

Dag	Studenteraktivitet	Underviseraktivitet
1	Forelæsning	Forelæsning
2-6	Arbejde med ugens stof og opgaver	Forberede forelæsning og øvelser
3	Øvelser	Evt. forelæser-instruktormøde, Øvelser, forberede forelæsning.

Kurset bemannes principielt med en forelæser og en instruktør og det har været en forudsætning for tilrettelæggelsen af kurset i 2002 at det samlede ressourceforbrug i form af timer ikke måtte være højere end for traditionelle kurser.

De to versioner af OOSU er meget forskellige idet det faglige indhold, den overordnede pædagogiske tilgangsvinkel i designet af kurset og tilrettelæggelsen af kursets plan har været så forskellige at der ikke er mange fællesnævner udover navnet på kurset. Det giver så til gengæld nogle muligheder for at sammenligne kursusforløbene mht. hvad der fungerer godt i forhold til målgruppen for kurset – voksne med sideløbende fuldtidsarbejde.

Kursernes plan har varieret i de to afholdelser, hvor 2003 afholdelsen ikke har fulgt den tidligere tredeling, men derimod sideløbende har kørt forelæsninger, øvelser og projektarbejde henover stort set hele kursusforløbet. Signalet til de studerende var indirekte at projektarbejdet var mindre væsentligt og at der skulle arbejdes sideløbende med alle dele. Men pga. kursisternes vilkår med sideløbende fuldtidsarbejde betyder det reelt en nedprioritering af projektarbejdet og især en udvanding af forløbet. Dette har medført et lavere udbytte af projektarbejdet end da projektarbejdet primært foregik i en koncentreret undervisningsløs periode. Ved færdiggørelsen af omlægningen kan det derfor anbefales at bygge på tredelingen fra 2002, eller som minimum sikre at det meste af projektarbejdet foregår i et intensivt forløb uden anden undervisning.

En sammenligning af tilrettelæggelsen af instruktionen viser at den traditionelle form for øvelser baseret på diskussion af litteratur ift. de studerendes konkrete projekter ikke har været særlig søgt af de studerende og ikke har givet dem det store udbytte. Derimod er der langt bedre erfaringer med diskussion ud fra forskellige løsningsmuligheder for fælles opgaver – ikke med udgangspunkt i vejledende løsninger, men i de studerendes løsningsforslag. Den langt mere anvendelsesorienterede og konkrete tilgangsvinkel fungerer godt med en målgruppe der er vant til at tænke og arbejde løsningsorienteret. En anden væsentlig erfaring er også, at når det kommer til projektarbejdet har målgruppen langt mere individuelle behov for instruktion/vejledning end traditionelle fuldtidsstuderende. Individuel instruktion er således en langt bedre udnyttelse af instruktortimerne i tidsrummet hvor de studerende laver projekt, end traditionelle øvelser med diskussion af gruppernes projektarbejde.

Centralt i at færdiggøre omlægningen må derfor blive at udnytte instruktørressourcerne bedre igen i fremtiden. Øvelserne skal gøres relevante for deltagerne gennem at gøre dem mere anvendelsesorienterede og at lave og diskutere de samme opgaver. Desuden skal øvelser, udover den indledende teoretisk orienterede fase, erstattes med individuel projektvejledning. Mht. håndtering af såvel kursets obligatoriske midtvejsrapport som kommentering af de studerendes pro-

dukter undervejs i projektforsløbet, er det oplagt at bygge på erfaringerne fra PSS. Dette gælder både selve opgavehåndteringsprocessen, men også muligheden for at anvende Rubrics.

Mht. pædagogisk tilgangsvinkel er det ligeledes væsentligt at fokusere på målgruppens behov og deres oplevelse af hvad der er relevant. En anvendelsesorienteret tilgangsvinkel med efterfølgende refleksion (induktiv – fra eksempel til det generelle) har fungeret langt bedre end undervisning der primært har taget udgangspunkt i at diskutere litteratur og hvordan den så bliver eksemplificeret i de studerendes projekter (deduktiv).

#### **KOMMUNIKATIONSFORMER**

OOSU betjener sig af en række forskellige værktøjer, herunder en del der ikke kan kategoriseres under kommunikationsformer, men hvis output har som formål at kommunikere, f.eks. prototyper og modeller fra CASE-værktøjer.

Mht. synkrone kommunikationsformer omfatter disse weekendseminarer, der er anvendt til en kombination af forelæsninger og øvelser, traditionelle forelæsninger og øvelser, samt individuel (gruppevis) vejledning. Sidstnævnte har primært foregået ved fysisk fremmøde efter forudgående aftale, sekundært via telefonmøde, se mere i afsnit 3.3.

De asynkrone kommunikationsformer der har været anvendt på kurset har været forskellige i de to udgaver af kurset. Erfaringerne omfatter bl.a. brugen af et decideret samarbejdsværktøj (BSCW) og brugen af et wiki-site som samarbejdsværktøj. Sidstnævnte er også brugt til at indeholde en on-line kalender til reservation af instruktortider. I begge tilfælde har værktøjerne fungeret som supplement til kursets almindelige web-site, for at give de studerende mulighed for at udveksle oplysninger, det være sig såvel filer som diskussioner/kommentarer til medstuderende. I forhold til individuel (gruppevis) instruktion har også mail været anvendt til afklarende spørgsmål, der ikke har krævet synkron kommunikation.

### 3. TEKNIKKER OG TEKNOLOGIER

I flexnetprojektet er der defineret nogle krav omkring netstøtte som de enkelte kurser skal kunne honorere ved udgangen af projektperioden<sup>5</sup>. De krav der er relevante at tage op i denne sammenhæng er:

- Præsentation af modulerne (på egne hjemmesider)
- Undervisningsmateriale - oplysninger om undervisningsmaterialer og hvor de kan skaffes skal være tilgængelig on-line i form af publikationslister eller lign.
- Opgaveaflevering – kurserne bør sikre at de studerende har mulighed for at kunne aflevere alle skriftlige opgaver (øvelser, rapporter, synopsis m.v.) i elektronisk form (dog evt. minus eksamensprojekter)

Alle kurserne beskrevet i kapitel 2 har egne hjemmesider. Her findes både informationer om kursusplaner, deltagere, kontaktinformationer osv. Desuden er alle undervisningsmaterialer (undtagen bøger/dele af bøger) gjort tilgængelige på elektronisk form. To af kurserne har som supplement til deres egne hjemmesider og værktøjer iøvrigt anvendt it-vest AU's såkaldte kursusweb<sup>6</sup>. Erfaringerne med brugen af kursusweb er, at det desværre endnu ikke kan opfylde de behov som kurserne har for at netunderstøtte hele kursusafviklingen. Derfor er kun de dele af kursusweb anvendt der ikke repræsenterer et tilbageskridt ift. allerede ibrugtagne værktøjer på de enkelte kurser. I praksis betyder det at kursuswebindgangens menupunkter stort set blot linker videre til sider på kursernes egne hjemmesider. Kurset PSS har aldrig anvendt kursusweb, da anvendelsen heraf reelt ville være et tilbageskridt på alle væsentlige områder. Det er også en væsentlig parameter at kurset i forvejen bruger et utal af værktøjer og introduktion af kursusweb ville betyde et ekstra overhead/være en yderligere belastning af de studerende. Kursusweb er dog under fortsat udvikling, og denne følges nøje for løbende at vurdere hvornår det evt. vil blive en fordel at lægge kurserne om fra at anvende egenudviklede hjemmesider som hovedindgang til at anvende kursusweb som hovedindgang.

Alle kurserne har givet de studerende mulighed for at aflevere opgaver elektronisk (minus eksamensprojekter indtil nu). Der er som beskrevet i kapitel 2 anvendt forskellige modeller for at stille denne facilitet til rådighed, nogle mere effektive end andre (opgaveaflevering er yderligere behandlet i afsnit 3.2).

#### 3.1 AUDIO- OG VIDEOBASEREDE MATERIALER

##### POWERPOINT MED AUDIO

I forbindelse med PSS er der lavet enkelte præsentationer med lyd. Formen kan karakteriseres som en slags "on-demand-forelæsning" og er dermed anvendelig til langt flere formål end der indtil videre er eksperimenteret med i PSS. På nuværende tidspunkt er fremgangsmåden kun brugt til gennemgang af konkrete designvalg i forbindelse med opgaver<sup>7</sup>, men det er planlagt at lave flere materialer

på denne form. F.eks. kan emner, der ikke anses for så vigtige som dem der behandles på weekendseminarerne, men som stadig kan bidrage med væsentlig viden, formidles på denne form.

Et andet væsentligt aspekt er at ved omlægning af kurser fra ugentlige forelæsninger til seminarer bliver antallet af timer til at forelæse i reduceret. Dette medfører at der kan mangle tid til yderligere uddybning/forklaring af det skriftlige pensum. Tilføjelse af lyd giver mulighed for at komme med forklarende og uddybende kommentarer til allerede lavede slides, som f.eks. dem der er udviklet til de forrige versioner af PSS. Dette er mindre ressourcekrævende end at skulle nedfælde forklaringerne i skrift. Det er derfor en væsentlig pointe at formålet ikke behøver være at udvide pensum, men at holde fast i den forklaringsgrad som stoffet tidligere har været formidlet med. Yderligere erfaringer med at afholde forelæsninger på denne form er gjort på MM-uddannelsen (HCI og Hypermedier<sup>8</sup>)

Der er flere fordele ved denne form:

- Det forventede udbytte for de studerende ved at få slides kommenteret frem for blot at få udleveret rå slides er langt større (kombination af visuel og audiel kommunikation). Dette bør dog evt. belyses gennem en evaluering
- Der kan formidles mere stof/supplerende stof der ikke tidsmæssigt er plads til i lektionsplanen<sup>9</sup>, men som f.eks. giver ekstra eksempler eller uddyber gennemgåede emner. Dette er også interessant ift. differentiering af undervisningen hvor nogle studerende f.eks. kan have behov for ekstra eksempler.
- Allerede udviklede forelæsninger kan genbruges som asynkrone materialer ved at tilføje audio kommentarer, frem for at "genudvikle" dem vha. f.eks. afholdelse på video.
- Hvis det er ønskeligt er der mulighed for på en ressourcebesparende måde at lave en "ekstraservice" til de studerende i form af lyd på forelæsninger der rent faktisk også afholdes. Disse kan så bruges af de studerende der er forhindrede i fremmøde og til repetition af stof. Sidstnævnte er ikke mindst interessant ift. studerende der har behov for at få gennemgået stoffet flere gange.
- De er forholdsvis ressourcebesparende at udvikle og vedligeholde, alt hvad de koster er at man skal "holde forelæsningen" for sig selv en enkelt gang. Hvis der er dele af det allerede optagede lydspor der vurderes som for dårlige kan man optage ny lyd på de berørte slides uafhængig af hinanden. Dermed kan man også med relativt få omkostninger vedligeholde powerpointpræsentationer med audio.

Ved brugen af audio på powerpointpræsentationer er der dog ting man skal være opmærksom på:

- Ved flytning af slides følger lyden (heldigvis) med, derfor er det vigtigt at gøre en forklaring til hver slide helt færdig, frem for at tale henover skift af slides

- Præsentationen skal være meget "moden" før det kan betale sig at lægge lyd på da flytning af slides ellers kan få præsentationen til at virke usammenhængende (lydmæssigt)
- Hvis man vil kunne (gen)bruge de enkelte slides i flere præsentationer skal man desuden være opmærksom på ikke at henvise til tidligere slides

#### VIDEOMATERIALER

I forbindelse med IOOP-kurset er der efterhånden gjort en del erfaringer med brug af videooptagelser til både asynkron og synkron kommunikation.

Traditionel fjernundervisning via video er typisk en optagelse af underviseren, gerne foran en tavle, dvs. undervisningsformen er som ved konfrontationsundervisning og ses som en erstatning herfor. Det er værd at bemærke at dette ikke er tilfældet med de former for video der anvendes på IOOP, der viser hvad underviseren foretager sig via en optagelse af hvad der foregår på computerskærmen. Dette valg er meget bevidst, vurderingen er at det ikke er interessant at se underviseren, det væsentlige er at se hvad underviseren gør. Formen understøtter derfor direkte målet om at undervise i selve programmeringsprocessen som beskrevet i kapitel 2.1.

På kurset anvendes såvel preudviklede materialer<sup>10</sup> som det at holde videomedierede on-linemøder<sup>11</sup>. De preudviklede materialer er udviklet med flere formål, nogle er introduktion til den anvendte lærebogs kapitler<sup>12</sup>, andre er introduktion til de på kurset stillede opgaver, gennemgang af afleveringsopgaver og introduktion til brugen af diverse værktøjer anvendt på kurset. Alle sidstnævnte typer udvikles efter konkrete behov i forbindelsen med et semesters undervisning, men en stor del af disse kan genbruges fra semester til semester (f.eks. opgaveintroduktioner).

Til afholdelse af on-line møder anvendes en kombination af videostreaming og en messengerapplikation til on-line chat. Alle indkaldes til møde via messengeren og forelæseren gennemgår herefter emnerne for mødet hjemme ved sin computer. Undervejs i mødet kan de studerende så komme med spørgsmål og/eller kommentarer ved at skrive ud i "klasserummet". Underviseren har derfor mulighed for at inddrage spørgsmålene direkte i sin undervisning og heri ligger formålet med at det er et on-linemøde, og ikke blot en preudviklet lektion.

Det er værd at bemærke at ovenstående er den form for on-linemøder der anvendes nu. Der er tidligere forsøgt med flere andre former for afvikling af møderne. Der er f.eks. eksperimenteret med talechat, men det gav alt for meget forvirring og støj, ikke mindst pga. tidsforsinkelser på taleoverførslen over nettet. Der har også været eksperimenteret med at anvende applikationsdeling i stedet for videostreaming, men her var der et antal problemer – teknologien er simpelthen

for umoden. Problemerne var forskellige fra værktøj til værktøj, men omfatter bl.a. båndbredde, firewalls eller også var antallet af deltagere i et sådant møde begrænset til fem (Polycom Weboffice).

Det særligt interessante ved videostreaming af on-linemøderne er at det var en nødløsning der blev indført da mødeformen med applikationsdeling viste sig uanvendelig. At det viser sig at formen fungerer fremragende er således held i uheld, og det er væsentligt at huske det ikke altid er muligt på forhånd at forudsige hvad der fungerer i praksis. Samtidig er det værd at notere sig at det ofte kan betale sig at vælge en moden og velafprøvet teknologi i læringsituationer, således at teknologien ikke tager opmærksomheden fra indholdet af undervisningen.

Der er flere fordele forbundet med at anvende videomedieret undervisning:

- Der kan formidles mere stof/supplerende stof der ikke tidsmæssigt er plads til i lektionsplanen<sup>13</sup>, men som f.eks. giver ekstra eksempler eller uddyber gennemgåede emner. Dette er også interessant ift. differentiering af undervisningen hvor nogle studerende f.eks. kan have behov for ekstra eksempler.
- Videoerne af on-linemøderne kan optages og bruges af de studerende der er forhindrede i fremmøde og til repetition af stof. Sidstnævnte er ikke mindst interessant ift. studerende der har behov for at få gennemgået stoffet flere gange.
- Det er muligt at formidle arbejdsprocesser, her programmeringsprocessen, så det virker som en art mesterlære hvor den studerende så at sige kan se underviseren "over skulderen"
- Mange af de preudviklede materialer kan genbruges fra semester til semester, så længe f.eks. lærebog og værktøjer er de samme
- En del af de preudviklede materialer vil med lidt omtanke kunne bruges i flere sammenhænge uden at virke ude af kontekst – f.eks. opgaveintroduktioner og værktøjsintroduktioner
- Videoerne er overkommelige at lave rent ressourcemæssigt og er en bedre kommunikationsform end tekstlig kommunikation<sup>14</sup>

Ved brugen video er der dog ting man skal være opmærksom på:

- Afholdelse af on-line møder – der er konkrete krav til båndbredde og installeret software som skal være på plads hos alle deltagere før møderne.
- Der er store krav til den computer on-lineunderviseren anvender – både hardwaremæssigt, samt krav til f.eks. opkoblingshastigheder og porte
- Underviseren får ingen "feedback" fra de studerende undtagen enkelte skriftlige spørgsmål og underviser så at sige ud i den blå luft

### 3.2 NETSTØTTET OPGAVEAFLEVERINGSSYSTEM

Samstemmende erfaringer fra mange kurser, herunder IOOP og PSS, viser at der bruges meget tid på administration i forbindelse med håndtering af de studerendes afleveringsopgaver. Hvad værre er, denne tid går fra den tid der er til rådighed for at give de studerende en faglig tilbagemelding på deres opgaver.

Tidligere har SWK-kurserne IOOP og OOSU bl.a. brugt BSCW til opgaveaflevering, men her er erfaringerne at der er meget spildtid. Årsagen er at BSCW primært er brugt som gruppesamarbejdsværktøj, og strukturen af opsætningen dermed ikke understøtter opgaveafleveringsprocessen. Der er derfor brugt meget tid på at finde opgaveafleveringerne og der er meget lang vej ind i filstrukturen (mange museklik). Det har betydning både når opgaverne skal findes frem til retning, når de rettede opgaver igen skal uploades til de studerende og når man skal klikke fra en opgave til den næste. Yderligere er der en problematik omkring opsætning af adgangsrettigheder f.eks. for at de studerende kunne lære af hinandens besvarelser.

PSS kurset har ikke tidligere haft nogen formel opgaveafleveringsproces og har været plaget af endnu mere spildtid, herunder finde ud af hvor rapporter er placeret, maile tilbage hvis der mangler f.eks. en figur, eller at der er noget galt med filformatet, at finde den java-fil som skal eksekveres, eller slet og ret at de studerende har glemt at skrive deres navn på rapporten.

Mht. tidsforbrug i øvrigt ved opgaveretning viser erfaringen at skriftlig tilbagemelding – ofte i et separat dokument - er en meget tidskrævende opgave i forhold til mundtlige tilbagemeldinger. En hovedårsag er al den ekstra kontekstinformation der skal skrives for at formidle selve tilbagemeldingen, og der er emner det er meget vanskeligt at udtrykke "lineært" (i tekstform) f.eks. kommentering af figurer og modeller.

I forbindelse med omlægningen af PSS blev det derfor besluttet at eksperimentere med at strømline opgavehåndteringen så meget som muligt. Der er to formål med denne proces - at reducere den mængde tid som ofres på ikke-fagligt arbejde i forbindelse med opgaveretning og at effektivisere kommenteringsprocessen. Med andre ord har fokus været på mere kvalitet i opgaveretningen med det samme ressourceforbrug.

Der er således på PSS arbejdet systematisk med at tilrettelægge en opgavehåndteringsproces der adresserer ovennævnte problemstillinger:

- Selve opgaveafleveringen foretages i Bazaar, hvor opgaveafleveringskomponenten er organiseret pr. opgave, så tidsforbrug til at finde afleveringerne undgås.

- Identifikation af de personer som afleverer opgaven sikres gennem konventioner for navngivning af de uploadede filer. Navngivningsreglerne er detaljeret beskrevet i [PSS-instruktion]
- Formatet for opgaveindhold sikres gennem meget detaljerede opgavebeskrivelser med angivelse af "produktet" for en aflevering. Opgaverne beskrives vha. en fast skabelon der sikrer at alle nødvendige oplysninger bliver defineret<sup>15</sup>. For opgaveafleveringen gælder at rapporter kræves afleveret i postscript eller pdf og kodefiler afleveres i en zip-fil med en prædefineret indre struktur der gør det nemt at eksekvere koden.
- Selve opgaveretningen foretages i Acrobat writer, som tillader annotering af PDF. Kommentering kan derfor foretages ved audio, frihåndstegning, "håndskrift" eller indsættelse af tekstfelter i stedet for at anvende et separat tekstdokument<sup>16</sup>.
- Tilbagelevering til de studerende foregår ved at lave en fælles .zip-fil og uploade denne til PSS's hjemmeside. Dette er meget hurtigere end at lave individuel returnering af opgaverne via Bazaar eller mail og har yderligere den store fordel at det også gør opgaverne med kommentarer tilgængelige for samtlige studerende. Sidstnævnte er ikke mindst vigtigt da kurset ikke har traditionel instruktion hvor de studerende kan se de andre studerendes opgaver.

Udover ovennævnte opgavehåndteringsproces er der på PSS yderligere arbejdet med kvalitetsforbedring af selve opgaveretningen gennem definition af forventninger til afleveringernes indhold via det amerikanske "Rubrics" system. Rubrics definerer hvorledes en række egenskaber/attributter ved en opgaveaflevering skal vurderes. For hver attribut af besvarelsen fastlægges hvad der er uacceptabelt, OK eller excellent. Metoden anvendes til at lave karakterer ved at de tre kategorier definere 0,1,2 point og der laves så en samlet bedømmelse ved at summere alle point og dividere med antal attributter. PSS bruger dog ikke Rubrics til at give karakterer, men til at vejlede instruktoren i vurderingen af opgavebesvarelsenerne. Anvendelsen af Rubrics giver to fordele, dels højner det kvaliteten af opgaverne da de formuleres ud fra de målsætninger der er for opgaven, dels sikrer Rubrics en ensartet og målrettet retning ud fra de kriterier der er opsat for opgavens løsning.<sup>17</sup>

Undervisernes erfaringer med opgavehåndteringsprocessen er gode. Kravene om at opgaverne afleveres i et bestemt format (PS/PDF), med en specifik struktur på indholdet og på et bestemt sted (Bazaar), sikrer at der anvendes minimal tid før der nås frem til selve den faglige rettefunktion. Annoteringen i Acrobat fungerer godt og giver en langt mere effektiv kommenteringsproces end den tidligere med kommentering i et separat tekstdokument. Erfaringerne med brug af Rubrics er ligeledes meget positive, både for forelæser og instruktør. Rubrics er et glimrende middel til at fokusere selve opgaveformuleringen mht. hvad det er de studerende skal lære gennem at løse en given opgave og er en stor hjælp ved rettelse

af opgaverne. Kombinationen af Rubrics og brug af en veldefineret skabelon for opgaverne har tilsammen givet et stort kvalitativt løft for selve opgaveformuleringerne.

Det er dog her værd at bemærke at de store forbedringer/besparelser i opgavehåndteringen primært er opnået gennem at fastlægge en sammenhængende opgavehåndteringsproces. Værktøjer som sådan gør altså ikke den store forskel, det centrale er at finde ud af hvordan processen skal skrues sammen og så derefter tilrettelægge værktøjsunderstøttelsen derefter.

IOOP kunne have valgt en tilsvarende løsning som PSS, men da kursets udviklingsværktøj (BlueJ) direkte understøtter opgaveaflevering via mail indefra værktøjet er denne løsning valgt. Ved opgaveaflevering afleveres altid et projekt der er prædefineret fra forelæserens side, og dette projekt indeholder så en definition af præcis hvilke filer der skal vedhæftes mailen. Dermed understøtter BlueJ det behov der er for at netunderstøtte opgaveafleveringer på IOOP, da der som hovedregel ikke afleveres andre produkter end dem der er i BlueJ-projekterne. Ydermere kan en entydig navngivning af evt. ekstra filer sikre, at de sendes sammen med resten af BlueJ-projektet. Det ville derfor ikke tjene noget formål at anvende Bazaar-komponenten her, hvorimod det kunne være interessant at eksperimentere med Acrobat til selve retningen for at spare tid til at skrive kommentarer i et separat dokument. Ligeledes burde det overvejes at gøre alle opgavebesvarelser (med kommentarer) tilgængelige på kursets web-site for at fremme læring gennem at studere andre studerendes løsninger og spare tid til tilbagelevering af opgaverne via gruppe-individuelle mails.

### 3.3 FLEKSIBEL VEJLEDNING (INSTRUKTION)

De foregående års evalueringer på kurserne PSS og OOSU har vist at traditionel instruktion<sup>18</sup> ikke er en særlig velfungerende undervisningsform ift kursernes målgrupper. Dette kan henføres til forskellige årsager. En del af de studerende på kurserne er relativt stærke studerende samtidigt med at de er tidsmæssigt pressede af erhvervsarbejde, familie, osv. Derfor bliver instruktion simpelthen fravalgt idet de ikke finder udbyttet står mål med den anvendte tid. Dette har de givet udtryk ved forskellige lejligheder hvor problemet med det manglende fremmøde til instruktion har været diskuteret. Et andet problem er de studerendes meget forskellige baggrund og behov: Nogle studerende giver udtryk for at niveauet er for højt, andre at det er for lavt. Vi konkluderer at de studerende har langt mere individuelle behov for instruktion/vejledning end traditionelle fuldtidsstuderende.

På PSS eksperimenteres derfor som tidligere nævnt med en model hvor al traditionel instruktion er afskaffet og erstattet af individuelle skriftlige tilbagemeldinger på opgaver, suppleret med muligheden for at rekvirere individuel rådgivning. Et af formålene med denne omlægning er at give de studerende en mere fokuseret vejledning der tager langt mere hensyn til de studerendes vidt forskellige programmeringserfaringer. Dette giver mulighed for primært at anvende instruk-

torressourcerne på de svage studerende istedet for den tidligere instruktionform som desværre ofte fungerer på de stærkes præmisser - de er de eneste som tør sige noget... Det vil være oplagt ved evalueringen af kursusforløbet at undersøge om den nye instruktionsform har givet et bedre udbytte for de svage studerende.

Vejledningsformen er gruppeindividuel instruktion (altså møde mellem instruktør og hele gruppen, typisk tre studerende) med udgangspunkt i de studerendes afleverede opgaver. Opgaverne rettes hver uge skriftligt som beskrevet i kap. 3.2 og vejledningen er således et supplement til denne skriftlige tilbagemelding. Grupperne har dog mulighed for ved reservation af instruktøren (se nedenfor) at formulere hvad de ønsker at diskutere med instruktøren. F.eks. kan det være øvrige opgaver, pensum, eller andet.

Reservation af individuel vejledning foretages i en Bazaar-kalenderkomponent hvor der kan reserveres tid til enten telefonmøde eller fysisk fremmøde i predefinerede tidsrum. Det er således op til de studerende selv at reservere tider, og instruktør har intet tidsforbrug til vedligeholdelse af aftalekalenderen. Der var fra starten lagt op til at de studerende kunne reservere tider til individuel instruktion hver anden uge aht. instruktortimeforbruget, men da det viser sig at behovet for vejledning ikke er stort er det ikke nødvendigt at begrænse muligheden for at søge vejledning.

Erfaringerne viser at behovet for at supplere den skriftlige tilbagemelding med telefonmøde eller fremmøde er meget lille. Der har været meget få der har benyttet muligheden og behovet er tilmed stærkt aftagende hen over den semesteret indtil nu. De studerende giver udtryk for at de har været meget tilfredse med den skriftlige vejledning, men samtidig ikke mener at muligheden for "samtale" må afskaffes.

I forbindelse med evalueringen af PPS vil det være oplagt at forsøge at få belyst hvorfor de studerende ikke har brugt den individuelle vejledning mere – er det reelt fordi den skriftlige vejledning som hovedregel dækker behovet og i givet fald – har det noget med fagets faglige indhold, tilrettelæggelse i øvrigt at gøre, eller? Her vil det også være spændende at undersøge sammenhængen med kurssets læringsmål – har kurset primært fokus på færdighedsindlæring (vidensoverførsel) og medfører det så at al vejledning kan foregå skriftligt eller er der ting der tjener ved at blive diskuteret?

Oprindeligt var det planlagt at den personlige vejledning skulle betjene sig af web baserede værktøjer, f.eks. video-streaming, "deling af skærm/applikationer" som supplement til ren samtale/audio. Imidlertid var der ikke ved semesterets start ressourcer til at få sådanne tiltag afprøvet og iværksat, og det blev besluttet at anvende telefonmøder istedet. De foreløbige tilbagemeldinger fra instruktører og studerende er at telefonmøderne fungerer godt. Dog kan der af og til være en anelse tvivl om "hvad det er den anden kigger på" som kræver yderligere afkla-

ring, men alt i alt fungerer det fornuftigt. Man skal derfor være opmærksom på om fordelene ved mere avancerede telekonferenceværktøjer kan retfærdiggøre omkostningerne. Med omkostninger tænkes dels på installation og vedligehold, såvel centralt som hos de studerende, dels på de problemer der ofte er forbundet med anvendelsen såsom forsinket audio-signal, udfald, og kompleksitet i betjening. I PSS, som i forvejen er et kursus som kræver installation af mange værktøjer til brug i undervisningen, er vurderingen at fordelene ved telefonmøder (velkendt teknologi, virker hver gang, ingen installation og tekniske problemer) langt opvejer de få mangler teknologien har.

På OOSU er der som tidligere beskrevet brugt en model hvor instruktionen er en kombination af øvelser på baggrund af løsning af konkrete fælles opgaver og individuel rådgivning efter behov. En meget stor del af de studerendes arbejde består af gruppevis projektarbejde og erfaringerne med den individuelle (gruppevise) vejledning er at det langt bedre tilgodeser målgruppens behov for instruktion/vejledning end traditionelle øvelser.

Vejledningen har typisk foregået på baggrund af konkrete problemstillinger i den enkelte gruppes projekt og ofte med udgangspunkt i materialer produceret i projektet, det være sig tekster og ikke mindst modeller. Da faget er meget proces- og modelleringsorienteret og hverken processer eller modeller er ligefrem "lineære" er vejledningsformen mundtlig og diskuterende. Så i modsætning til PSS er det her den skriftlige kommentering der fungerer som supplement i instruktionen.

De studerende har kunnet reservere mødetider i såvel et fast aftentidsrum til fysisk fremmøde, som ved at lave individuelle aftaler ved særlige behov. Dette har været suppleret med muligheden for at aftale telefonmøder og stille konkrete spørgsmål via mail. Ud over ved tilbagelevering af en midtvejsrapport, hvor der var krav om at lave en aftale, har det været helt frivilligt i hvilket omfang de studerende har benyttet tilbudet om instruktion.

Erfaringen viser at behovet for vejledning er meget vekslende, fra studerende der har behov for intensiv sparring til grupper der primært har arbejdet på egen hånd. Det er derfor en målrettet og effektiv udnyttelse af både de studerendes og instruktors tid.

Da skriftlig projektvejledning ikke kan fungere som primær instruktion i forhold til OOSU er der et behov for at se på hvordan instruktionen kan gøres mere fleksibel ift. primært at foregå ved fysisk fremmøde. Dette er selvfølgelig især et problem for studerende med store geografiske afstande, men er også relevant i forhold til at øge fleksibiliteten generelt. Der er derfor identificeret et behov for at undersøge mulighederne for at værktøjsunderstøtte vejledningen og ikke mindst få belyst hvilke vejledningsformer der fungerer optimalt ift. målgruppen gennem

en systematisk undersøgelse. Det har tidligere været planlagt at lave en sådan undersøgelse<sup>19</sup>, dette har dog endnu ikke kunnet gennemføres bl.a. pga. et aflyst kursusforløb.

Ser man på emnet – fleksibel vejledning – under et, springer det i øjnene at PSS instruktionen primært foregår asynkront og OOSU instruktionen primært foregår synkront. De to tilgangsvinkler til den individuelle vejledning er meget forskellige og hovedparten af forklaringen kan findes i kursernes natur. PSS er et konstruktionsorienteret fag hvor det til dels er muligt at afgøre "rigtigt og forkert", mens OOSU har et fagligt indhold der medfører et stort behov for diskussion og dialog<sup>20</sup>. Det kan derfor konkluderes at der ikke kan eksistere én optimal udgave af fleksibel vejledning, det afhænger af det enkelte kursus.

### 3.4 DISKUSSIONSFORUM

Der er på SWK efterhånden gjort en del erfaringer med at anvende forskellige diskussionsfora. Tidligere brugte IOOP en diskussionskomponent kaldet Webboard, der er udviklet på Datalogisk Institut, Aarhus Universitet. Denne havde en række u hensigtsmæssigheder:

- Det var svært at åbne og lukke tråde uafhængigt af hinanden
- Det var ikke muligt at lave del-konferencer
- Det var ikke muligt kun at få vist de indlæg man ikke havde læst – listen af indlæg blev meget lang.
- Det var ikke muligt at slette indlæg som underviser – f.eks. indlæg af typen "test"

I øjeblikket bruger både IOOP og PSS diskussionforumkomponenten der ligger i Bazaar. Dette er ikke et optimalt værktøj, men indebærer dog flere fordele ift. Webboard:

- Der er udmærkede administratorfaciliteter til bl.a. at oprette nye fora og slette indlæg der ikke længere er relevante af forskellige årsager.
- Det fremgår tydeligt når man logger på hvilke indlæg man endnu ikke har læst, herunder om der er kommet nye "underindlæg"/kommentarer til indlæg der tidligere er læst
- Det er muligt at generere lister af indlæg efter en bestemt dato, eller blot ud fra om de er læst og disse kan udskrives på en gang

Bazaar har dog desværre også nogle u hensigtsmæssigheder, den primære er at det ikke er muligt at arkivere indlæg i en mappestruktur. Et andet problem er muligheden for at abonnere på indlæg via mail, som øjensynlig ikke virker ordent-

ligt, en sådan facilitet ville muligvis få flere til at komme med indlæg og dermed skabe mere liv i de forskellige fora. Det er således et område hvor vi endnu ikke har fundet et optimalt værktøj.

Et andet og måske nok mere interessant aspekt er formålet med at have et diskussionsforum tilknyttet hvert kursus. Indtil videre siger erfaringen at de ikke bliver brugt særlig meget, og ikke til det der var det primære formål, nemlig refleksion og diskussion af emnerne på kurserne. Indlæggene handler langt mere om praktiske problemer og/eller hints til konkrete værktøjer og teknologi.

På IOOP bruges diskussionsforumet desuden til at opsamle spørgsmål til ugens on-line møder, og man kunne måske have forventet at det at skulle ind og stille spørgsmål, eller læse hvilke spørgsmål der var stillet, ville skabe yderligere aktivitet. Normalt er en medvirkende årsag til at folk ikke bruger diskussionsfora at der ikke er en direkte anledning til at skulle åbne forumet, men det er øjensynlig ikke nok. Således kan der ikke iagttages større aktivitet på IOOP-forumet end på PSS-forumet.

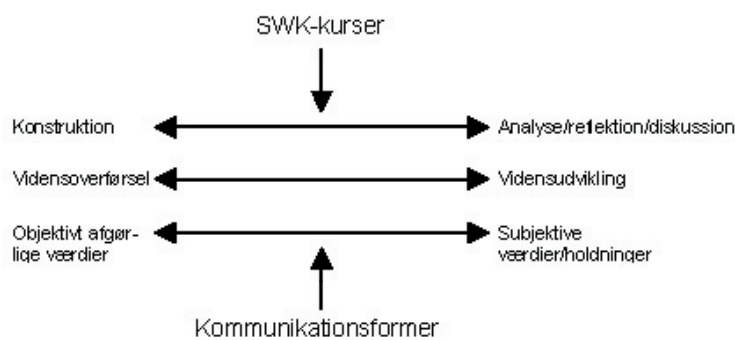
Det er et åbent spørgsmål om der er et behov for at have et diskussionsforum som sådan tilknyttet konstruktionsorienterede fag. Dette skal ikke forstås således at der ikke er behov for et sted der kan bruges til at udveksle praktiske tips/hints, og som på IOOP, stille spørgsmål til on-line møderne; men om de studerende oplever et behov for at diskutere de faglige emner i denne form i løbet af kurset? Er det manglende "pædagogisk salgssarbejde" der gør, at der ikke er nogen diskussion? Eller er det værktøjet i sig selv der er u hensigtsmæssigt? Som minimum kan det konkluderes at det at have teknologien til rådighed i sig selv ikke automatisk starter en faglig diskussion.

## 4. SKITSE TIL ET KONCEPT FOR NETSTØTTEDE KURSER I SWK-FAG

Ud fra erfaringerne på SWK-AU kan vi begynde at skimte et koncept for udvikling af netstøttede fag. Indledningsvis bør det dog bemærkes at dette er første forsøg på at generalisere ud fra vores erfaringer på SWK-AU, derfor termen skitse – det efterfølgende skal ses som et udkast der skal afprøves yderligere og konsolideres. Vi mener som udgangspunkt at konceptet er generelt nok til at kunne anvendes på alle kurser indenfor SWK, men at kunne konkludere dette kræver en validering gennem praksis.

### 4.1 REFERENCERAMME

Arbejdet med denne skitse startede med at være et forsøg på at generalisere vores erfaringer til et koncept for konstruktionsorienterede fag, men hvor går grænsen for hvad der ligger indenfor og udenfor konstruktionsorienterede fag? Som tiden skred frem blev det mere og mere klart at vanskelighederne stammede fra at begrebet ikke var veldefineret, det nærmeste man kunne komme på en definition var kurser der overvejende havde følgende karakteristika: konstruktion, vidensoverførsel og objektivt afgørlige værdier (se også forklaringerne under figuren). Overvejende er nøgleordet her, for det der i virkeligheden er tale om er, at de forskellige SWK-kurser kan placeres ind i et "pædagogisk rum" der er udspændt mellem de vandrette akser i nedenstående figur. De pædagogiske mål for det enkelte kursus indenfor hver af akserne har stor betydning for behovet for kommunikation og valg af kommunikationsformer og -midler ved omlægning af kurser til en fleksibel netstøttet version. Samtidig er det også forklaringen på at alle kurser ikke kan skæres over en læst og have én fælles "kommunikationsprofil"<sup>21</sup>. Vores tese er at behovet for kommunikation i det hele taget, og mængden af denne der er nødt til at være synkron og face-to-face, stiger jo længere til højre et kursus kan placeres på nedenstående akser.



#### KONSTRUKTION – ANALYSE/REFLEKSION/DISKUSSION

Denne akse er karakteriseret ved hvor konkret et emne/emneområde er. Formodningen er at jo mere konkret et emne er, jo mere af indholdet af kommunikationen kan forudses på forhånd. Dette betyder bl.a. at det er muligt at lave mange

preudviklede materialer hvor kontekst kan forudses så materialerne opleves som relevante og dækkende for de studerendes behov. Med andre ord en-vejs, asynkron kommunikation. Des mere vægt der er på analyse, refleksion og diskussion, des mere bliver indholdet af kommunikationen uforudsigelig og jo mere stiger behovet for to-vejskommunikation. Denne kommunikation er dog ikke nødvendigvis udelukkende synkron kommunikation, f.eks. understøtter diskussionsfora netop fælles refleksion.

#### **VIDENSOVERFØRSEL – VIDENSUDVIKLING**

Denne akse er karakteriseret ved måden læring finder sted på. Aksen er inspireret af en pædagogisk model defineret i [Sfard], der er videreudviklet i [Collis og Moonen]. Termerne i modellen betegnes Acquisition vs. (Participation) Contribution dvs. begreberne ses fra den lærendes side. Man kunne have valgt en direkte oversættelse – tilegnelse vs. bidragende, men disse termer signalerer ikke tilstrækkelig specifikt at det handler måder at lære på. I stedet vælges termerne vidensoverførsel vs. vidensudvikling. Det er klart at der i løbet af et helt uddannelsesforløb (i hvert fald på videregående uddannelser) bør ske en gradvis udvikling fra kurser der har fokus på vidensoverførsel til kurser der har fokus på vidensudvikling gennem deltagelse i et professionsfælleskab<sup>22</sup>. Dimensionen kan f.eks. eksemplificeres gennem at et elementært kursus som IOOP har en anden placering på aksens end et videregående kursus som OOSU, hvor en stor del af kurset netop handler om at lære via deltagelse i et projekt.

#### **OBJEKTIVT AFGØRLIGE VÆRDIER – SUBJEKTIVE VÆRDIER/HOLDNINGER**

Hovedparten af emnerne på SWK-kurserne har nogle veldefinerede, relativt enkelt afgørlige kriterier for hvornår noget er godt eller skidt. Således er der ingen grund til at stille spørgsmål ved validiteten af begreberne kobling og binding. Anderledes forholder det sig når kurserne bevæger sig over imod emner inden for softwareudviklingsprocesser, SPI, projektledelse m.m. Her er der et stærkt element af holdninger til hvad disse ting er, og hvad den enkelte bl.a. af moralske eller politiske grunde anser for kvaliteter. CSCW og Agile processer er f.eks. værdibaserede emner der ikke entydigt afgørligt er "gode". Samtidig gælder det, at selv hvis man er enig i at værdierne ift. et bestemt emne er et ubetinget gode, er der sjældent nogle veldefinerede kriterier der kan måles op imod så det er afgørligt om en given kvalitet er til stede eller ej. Påstanden er at jo mere subjektiv, værdibaseret og mindre entydig afgørlig en kvalitet er, jo mere dialog vil det kræve at formidle, forstå og tilegne sig viden om området og dets kvalitetskriterier (inkl. selvstændig meningsdannelse).

## **4.2 GENEREL KURSUSORGANISERING**

#### **MÅLGRUPPENS BETYDNING FOR KURSUSORGANISERINGEN**

Det er fælles for alle kurserne på SWK at målgruppen er voksne, oftest fuldtidsarbejdende, med vidt forskellige forudsætninger for at følge undervisningen. Disse generelle vilkår vil naturligvis have stor betydning for organiseringen af kurset og den overordnede pædagogiske tilgangsvinkel til kursusdesignet.

Det der karakteriserer den voksne studerende er ifølge litteraturen<sup>23</sup>:

- adults are autonomous and self-directed
- adults are goal-oriented
- adults are relevance-oriented (problem centered) – they need to know why they are learning something
- adults are practical and problem-solvers
- adults have accumulated life experiences

Dette medfører at det er vigtigt for motivationen hos de studerende at de hele tiden kan se formålet med at lære og at de kan relatere det de lærer til deres tidligere viden og erfaring.

Konsekvenser for den pædagogiske tilgangsvinkel:

- Der er behov for at anlægge et anvendelsesorienteret og eksempelstøttet syn på stoffet.
- Selve tilrettelæggelsen af kurset (planen) skal respektere at de studerende er voksne med fuldtidsarbejde, herunder tilbyde den maksimale fleksibilitet<sup>24</sup> ift. at kunne følge undervisningen på egne præmisser (student centered learning)
- Der er behov for at understøtte vidt forskellige forudsætninger hos de studerende gennem f.eks. fleksible læringsmaterialer, supplerende stof og individuel (gruppe)support til dem der har behov.

Summa summarum er bedste bud på en generel kursusorganisering at anvende en spiralpædagogisk ramme hvor der er fokus på at introducere væsentlige emner så tidligt som muligt. Dette giver mulighed for at gradvist at bevæge sig fra den anvendelsesorienterede eksempelbaserede tilgangsvinkel, der er så vigtig for motivationen, over i teoridannelse og refleksion over praksis (induktiv læringsvinkel).

#### **"NETSTØTTETS" BETYDNING FOR KURSUSORGANISERINGEN**

Omlægningen til netstøttet undervisning betyder alt andet lige en mindsket kommunikation/en indskrænkning i kommunikationskanalerne mellem studerende og undervisere og de studerende imellem. Det er en ting der formentlig er uundgåelig ved omlægning til netstøttet undervisning og problematikken skal derfor håndteres bevidst ved tilrettelæggelsen af et kursus. Hvis man på forhånd accepterer udsagnet, at de færreste lærer bedst i isolation og at samarbejde og udveksling af synspunkter er væsentlige for et ordentligt udbytte af undervisning, er det klart at forudsætningen for at dette kan fungere på et netstøttet kursus er en bevidst tilgang til socialisering ift. de studerende på det enkelte kursus.

Konsekvenser for kursets organisation

- Det er nødvendigt at arbejde systematisk med at sammensætte et kursus' kommunikationsformer så uhensigtsmæssighederne mht. begrænsninger i kommunikationskanalerne så vidt muligt undgås
- For at etablere et socialt miljø de studerende imellem er det vigtigt at der afholdes weekendseminarer/"fysisk fremmøde undervisning", primært placeret i starten af kurset
- Disse bør også indeholde sociale elementer såsom fælles spising eller lignende og anvende f.eks. rollespil, gruppearbejde eller andre tilgangsvinkler der involverer de studerende aktivt.
- Det er vigtigt at planlægge indholdet af weekendseminarer/"fysisk fremmøde undervisning" så tiden bliver brugt til "kvalitetstid", dvs. på de vigtigste/sværeste stofområder, frem for f.eks. at skulle introducere værktøjer.

Summa summarum er det essentielt at tilrettelægge kurset så det indeholder tilstrækkelig "fysisk fremmøde undervisning" til at etablere det nødvendige niveau af fællesskabsfølelse og samarbejdsvilje for at opnå kursets mål i øvrigt og at understøtte samarbejdet i resten af forløbet systematisk gennem at stille relevante kommunikationskanaler til rådighed.

#### **DET FAGLIGE INDHOLDS BETYDNING FOR KURSUSORGANISERINGEN**

Det er her at ensartetheden i kursusorganiseringen for alvor bryder sammen. Nedenstående er nogle af de påvirkninger af kursusorganiseringen som vi kan se i de allerede omlagte kurser. Kun yderligere afprøvning af dette koncept i omlægningen af flere kurser vil kunne vise om disse eksempler er dækkende for de mulige typer af påvirkninger fra det faglige indhold på kursusorganiseringen. Vi forventer således at lære mere om det faglige indholds betydning for kursusorganiseringen efterhånden som flere kurser omlægges – især fra omlægning af kurser der har en anderledes indplacering i "det pædagogiske rum" (som det er beskrevet i indledningen til dette kapitel).

#### **Om kommunikationsformer**

Som beskrevet tidligere vil kursets faglige indhold og pædagogiske målsætninger have stor betydning for kommunikationsbehovet. Dette gælder såvel sammensætningen af kommunikationsformer og -midler, som disses fordeling på synkrone og asynkrone undervisnings-/læringsformer.

Et godt eksempel på hvordan det faglige indhold påvirker kommunikationsbehovet er den gruppe-individuelle vejledning på henholdsvis PSS og OOSU, hvor førstnævnte primært anvender asynkron kommunikation og sidstnævnte synkron kommunikation. Det interessante her er at OOSU kan placeres længere ude til højre på akserne konstruktion-analyse og objektiv værdi-subjektiv værdi end PSS, men det er for tidligt at konkludere at det er hele forklaringen. Der er som minimum også en parameter omkring modellering som et visuelt sprog, som det er svært at kommunikere omkring vha. skrift (lineært sprog). Det vil være meget in-

teressant i forbindelse med næste afholdelse af OOSU at undersøge, om anvendelse af Acrobat til kommentering af opgavebesvarelser (ikke lineær kommentering) vil kunne nedsætte behovet for synkron/fremmøde kommunikation.

### **Om kursusstruktur (kursusplan)**

Som beskrevet i kapitel 2 (Moduler) er alle SWK-kurserne fulde semesterkurser på 15 uger. Der er mange lighedspunkter i semesterplanerne for IOOP og PSS, hvorimod semesterplanen for OOSU er fundamentalt anderledes. IOOP og PSS følger en fast ugestruktur der er ens på hele semestret. I modsætning hertil har OOSU en semesterstruktur i tre hoveddele teori-projekt-refleksion, med hver sin slags "ugeplan".

Den meget forskellige semesterstruktur på IOOP/PSS og OOSU er således et godt eksempel på hvordan det faglige indhold påvirker kursusstrukturen. Centralt i OOSU's tilrettelæggelse er at en stor del af læringen foregår gennem deltagelse i et projekt. Denne forskel på kursernes struktur kan derfor ses som et eksempel på konsekvenserne af variation i akserne vidensoverførsel-vidensudvikling. Desuden er der forskellene i akserne konstruktion-analyse og objektiv værdi-subjektiv værdi som (måske?) viser sig i planen for OOSU gennem refleksionsdelen.

### **4.3 FLEKSIBILITET – HVAD OG HVORDAN**

I [Collis et al.] beskrives fem forskellige typer af fleksibilitet der kan hjælpe os til at resonere omkring hvad fleksibilitet er og til at foretage konkrete valg ift. et konkret kursus, eller som her et koncept for SWK-kurser generelt:

- Fleksibilitet ift. tid
- Fleksibilitet ift. indhold
- Fleksibilitet ift. forudsætninger og/eller formelle krav hertil
- Fleksibilitet ift. kursusleverance og logistik
- Fleksibilitet ift. pædagogisk synsvinkel and materialer

Det er værd at bemærke at [Collis et al.] kun beskæftiger sig med fleksibilitet set fra de studerendes side, det er dog en god idé i tilrettelæggelsen af kurserne at indarbejde mest mulig fleksibilitet for underviserne også.

Der er elementer i ovenstående der ikke kan gøres fleksible indenfor rammerne af Masteruddannelserne i øjeblikket; det gælder primært fleksibilitet mht. indhold idet kurserne har et specifikt indhold og pensum, og det er det de studerende efterfølgende eksamineres i. Ligeledes er det ikke muligt indenfor rammerne at tilbyde fleksibilitet omkring start og sluttidspunkter for at følge det enkelte kursus.

De områder hvor vi har gode erfaringer med at tilbyde fleksibilitet og som vi derfor anbefaler i denne generelle skitse er fleksibilitet på områderne tid, sted, krav til forudsætninger og understøttelse af forskellige måder at lære på, jævnfør nedenstående. Det skal bemærkes at denne fleksibilitet som udgangspunkt skal kunne opnås uden brug af yderligere underviserressourcer.

Med udgangspunkt i kursernes målgruppe anbefaler vi at kurserne tilrettelægges så:

- Der er så få synkrone aktiviteter som muligt (uafhængig af tid)
- De synkrone aktiviteter så vidt muligt foregår netstøttet (uafhængig af specifikke lokationer – logistik)
- Kursusmaterialerne udvikles så de tilsammen understøtter de forskellige studerendes behov (ift. forskellige forudsætninger)
- Kursusmaterialerne udvikles så de tilsammen understøtter de studerendes indfaldsvinkler til læring<sup>25</sup> (f.eks. gennem forskellige eksempler inden for samme emne og demonstration via video)

Hvor målene for fleksibilitet synes at være generelle for SWK-kurserne er midlerne og mulighederne for at opnå fleksibilitet forskellige. F.eks. er mængden og typen af synkron undervisning som beskrevet tidligere afhængig af typen af kursus, især mht. forholdet mellem "objektivt værdisæt-undervisning" og "subjektivt værdisæt-undervisning"

Der er afprøvet en del midler ift. at gøre kurserne uafhængige af enten tid eller sted. Mht. uafhængighed af lokation har vi gode erfaringer med brugen af streamet video til afholdelse af forelæsninger/on-linemøder. Mht. uafhængighed af både tid og sted har vi erfaring for at f.eks. præudviklede videoer til introduktion af afleveringsopgaver næsten eliminerer behovet for at stille spørgsmål til opgaverne til on-linemøder.

Mht. udvikling af fleksible læringsmaterialer er der væsentlige erfaringer det er vigtigt at holde ad notam i udviklingen af kursusmaterialer. For at kunne understøtte forskellige typer af studerende og sammensætte kurser efter den konkrete målgruppe, er det nødvendigt så vidt muligt at adskille materialerne fra den kontekst de skal anvendes i. F.eks. kan en opgave eller en video genbruges i mange forskellige sammenhænge – og fra semester til semester. Dette er ikke kun et spørgsmål om at adskille f.eks. opgaveformulering fra ugesedler, idet sidstnævnte er til en helt specifik kursusafholdelse. Men vil man opnå genbrug i forskellige sammenhænge stiller det også store krav til udviklingen af materialerne – for de skal samtidig produceres så de virker relevante i den kontekst de skal anvendes – også selvom det er flere forskellige. Nogle af SWK-underviserne deltager i et internationalt samarbejde<sup>26</sup> der bl.a. beskæftiger sig med udvikling af fleksible læringsobjekter, se mere i afsnit 5.1.

Endelig er der en problematik i sig selv omkring at mindske behovet for kommunikation som sådan. Et eksempel er hele opgavelivscyklussen, der for underviserne stiller krav til kommunikationen mellem forelæser og instruktør, samt krav til kommunikation mellem studerende og undervisere. Der er erfaring for at der kan bruges meget (ofte synkron tid) på forståelsen af opgaven, herunder for målet/formålet med en opgave, inkl. hvilke kriterier der skal være opfyldt for at opgaven er godkendt. Her er anvendelsen af Rubrics et virkelig godt bud på, ikke bare at forbedre selve opgaverne og rationalisere opgaveretningen, men også på at nedsætte behovet/tidsforbruget til kommunikation omkring opgaverne mellem alle involverede i et kursus.

#### **4.4 OPERATIONALISERING AF KONCEPTET**

En måde at operationalisere ovenstående koncept yderligere er systematisk at definere et kursus' såkaldte pædagogiske profil efter en kategorisering af pædagogiske aktiviteter; nedenstående forslag stammer fra [Collis og Moonen]. Denne kategorisering kan bruges til såvel at analysere et kursus mht. pædagogisk tilgangsvinkel, som til at hjælpe med designet af det enkelte kursus.

Kategorierne er:

- generel kursusorganisering
- lektioner
- selvstudier, herunder også opgaver
- obligatorisk opgave/projektopgave
- test/evaluering af de studerende
- øvrig kommunikation udover hvad der indgår i ovenstående

Hvor konceptet i hovedsagen dækker emnet generel kursusorganisering, er det indtil videre vores oplevelse, at de øvrige emner er mere specifikke for det enkelte kursus. Vi kan dog se et muligt udbytte i at arbejde videre med operationelle beskrivelser indenfor disse kategorier, ikke nødvendigvis som en del af det generelle koncept, men som udvikling af konkrete gode råd og checklister der kan anvendes til design af SWK-kurser.

En sådan checkliste til valg af konkrete undervisningsformer og -værktøjer kunne f.eks. indeholde:

- synkrone undervisnings-/læringsformer (f.eks. videomedierede on-linemøder)
- asynkrone undervisnings-/læringsformer (f.eks. powerpoint m. audio)
- opgavehåndtering
- samarbejdsværktøjer

- osv.

Gode råd og vejledning til de enkelte delelementer vil så kunne understøttes af direkte scenariebeskrivelser (f.eks. beskrivelse af processen omkring on-linemødestruktur - forberedelse, afholdelse og efterbearbejdning)

## 5. RELATEREDE AKTIVITETER

### 5.1 COOL-PROJEKTET

Objektorientering spiller en central rolle i masteruddannelsen i softwarekonstruktion. Flere af underviserne på uddannelsen deltager i COOL-projektet der er et internationalt forskningsprojekt initieret af Kristen Nygaard med det formål at udvikle

- en fælles begrebsmæssig platform for objektorientering
- en ny pædagogisk tilgang til OO-undervisning (bl.a. baseret på undersøgelser af effektiviteten af forskellige undervisnings- og samarbejdsformer)
- it-støtte for samarbejdende læring (collaborative learning)
- programmeringsprogsunderstøttelse for den begrebsmæssige platform
- værktøjsunderstøttelse for undervisning (programmeringssprog, udviklingsomgivelse, samarbejdsværktøjer, etc.)

### SAMARBEJDSSTØTTE

Konkret samarbejdes der allerede om at undersøge hvilken rolle samarbejde mellem studerende spiller i et introducerende programmeringskursus. Hypotesen er at det har en effekt for indlæring af de konkrete programmeringsfærdigheder hvis de studerende samarbejder om at tilegne sig disse. Spørgsmålet er hvilke samarbejdsformer der optimerer læring samt hvorledes disse kan støttes af netbaserede værktøjer.

### LÆRINGSOBJEKTER

Endvidere samarbejdes om at udvikle konkrete læringsobjekter specielt til introducerende programmeringsundervisning. Et læringsobjekt er et undervisningsmateriale der dækker et bestemt fagligt emneområde med sigte på at den lærende opnår en veldefineret viden og veldefinerede kompetencer inden for det pågældende område. En beskrivelse af den potentielle viden og de potentielle kompetencer et læringsobjekt tilbyder, er en central del af beskrivelsen af et læringsobjekt, og denne udgør den såkaldte eksterne beskrivelse<sup>27</sup>. En særlig udfordring i forbindelse med udvikling af læringsobjekter (præcis som ved udvikling af softwarekomponenter) er at afkoble den kontekst læringsobjektet skal indgå i fra udformningen af selve læringsobjektet. Pointen er at et læringsobjekt skal tænkes som en global ressource der kan anvendes i andre sammenhænge end den hvori det skabes, og det er klart at anvendeligheden øges i takt med at kontekstafhængigheden mindskes.

## 5.2 LINGOLANDPROJEKTET

Lingolandprojektet har til formål at undersøge hvorledes narrative elementer og idéer fra computerspil kan anvendes til udvikling af en platform til indlæring af elementære sprogelementer og programmeringsfærdigheder ift. programmeringssproget Lingo.

Programmeringssproget Lingo er en del af Director; et multimedieproduktionsværktøj som benyttes ved de fleste multimedieuddannelser i Danmark. Idéen med udvikling af en læringsomgivelse er at

- at tilbyde en læringsplatform hvor studerende i individuelt tempo og omfang kan eksperimentere med programmeringssproget Lingo med henblik på indlæring af elementære dele af sproget og anvendelse heraf, samt
- at udvikle et ikke-trivielt eksempel på et eksemplarisk system der indeholder de elementer som der undervises i på multimedieuddannelsen, herunder en balanceret integration af narration og interaktion, hensigtsmæssig brug af multimediale elementer (lyd, billeder, animationer, video) og en fornuftig softwarearkitektur.

Lingoland, der p.t. eksisterer i en simpel prototype, er et konkret eksempel på et interaktivt læringsobjekt der som sådan vil kunne spille en central rolle i en netbaseret multimedieuddannelse.

## 6. KONKLUSION

Teknologien giver i dag reelt helt nye muligheder i formidling og undervisning. Det er derfor vigtigt at se muligheder frem for begrænsninger når kurser omlægges i fleksibel netstøttet form. Ved omlægninger af traditionel undervisning er det væsentligt ikke at se kursusformen som en simpel erstatning af konfrontationen (ala 1-til-1-omlægninger), men systematisk arbejde med at skabe gode rammer for læring gennem en hensigtsmæssig udnyttelse af teknologien. Et andet vigtigt aspekt ved omlægningen er ikke kun at se teknologien som et middel til at netunderstøtte pædagogikken, men tænke i generelt at it-understøtte læringen. Det betyder samtidig at anvendelsen af teknologien ikke er begrænset til såkaldte fleksible, netstøttede kurser, men også kan være et væsentligt løft i de "almindelige" heltidsuddannelser (Et godt eksempel på en it-støttet læringsomgivelse er Lingoland der er kort beskrevet i kapitel 5).

Vi har i denne rapport beskrevet hvordan modulerne IOOP, PSS og OOSU er omlagt til fleksibel netstøttet form. Efterfølgende har vi behandlet vores erfaringer med specifikt udvalgte emner indenfor teknik og teknologi, nemlig audio- og video baserede materialer, netstøttet opgaveafleveringssystem, fleksibel vejledning (instruktion) og diskussionsfora.

På baggrund af de konkrete erfaringer har vi dernæst opstillet en skitse til et koncept for netstøttede kurser i SWK-fag. Skitsen er et forsøg på at generalisere vores erfaringer og at udstrække disse til at gælde SWK-området generelt. I den forbindelse har vi beskrevet en referenceramme for SWK-kurser (indtil videre kaldet et "pædagogisk rum"). Et kursus har et sæt karakteristika som vores tese er, påvirker tilrettelæggelsen af et kursus' plan, dets "kommunikationsprofil"<sup>28</sup> og behovet for værktøjsunderstøttelse af kommunikationen. De karakteristika vi har fundet signifikante er:

- Forholdet i det faglige indhold mellem emner der primært er konstruktionsorienterede og emner der kalder på analyse, refleksion og diskussion
- Forholdet mellem den del af læringen der kan defineres som færdighedsindlæring i form af vidensoverførsel af specifikke veldefinerede færdigheder og den del af læringen der foregår i et "professionsfællesskab" (vidensudvikling)
- Forholdet mellem de forskellige typer af værdisæt (objektive vs. subjektive) der er karakteristiske for et givet emne og deres betydning for kursustilrettelæggelsen

Det er væsentligt endnu en gang at pointere at konceptet er foreløbigt og behøver validering gennem afprøvning i praksis. Ligeledes er det muligt at vi endnu ikke har identificeret alle væsentlige karakteristika, eller alle konsekvenser af de allerede erkendte karakteristika.

Selve konceptet beskrives gennem at se på:

- Den generelle kursusorganisering, herunder analyserer vi konsekvenserne af målgruppens behov, hvad selve kravet til netunderstøttelse medfører og endelig det faglige indholds betydning for kursusorganiseringen
- Hvad fleksibilitet er og hvilke former for fleksibilitet kurser indenfor konceptet med fordel kan tilbyde

Summa summarum er bedste bud på en generel kursusorganisering at anvende en spiralpædagogisk ramme hvor der er fokus på at introducere væsentlige emner så tidligt som muligt. Det er vigtigt at den pædagogiske tilgang er anvendelsesorienteret og har en induktiv læringsvinkel. Vi finder det desuden essentielt at tilrettelægge kurserne så de indeholder tilstrækkelig "fysisk fremmøde undervisning" til at etablere det nødvendige sociale rum for at understøtte samarbejdet mellem studerende, og systematisk understøtte dette gennem at stille relevante kommunikationskanaler til rådighed. Sluttelig anbefaler vi at kurserne tilrettelægges så de tilbyder fleksibilitet mht. tid, sted, krav til forudsætninger og understøttelse af forskellige måder at lære på.

Mht. det fremtidige arbejde med konceptet håber vi at få mulighed for at supplere dette gennem udvikling af konkrete gode råd og checklister der kan anvendes til design af SWK-kurser.

Vi har således i dette dokument rapporteret om SWK-AU's erfaringer med omlægning af kurser til fleksibel netstøttet form. Vi har forsøgt at beskrive vores erfaringer så de kan anvendes som en guide til at omlægge kurser indenfor SWK. Det er derfor vores håb at nærværende rapport vil udgøre en inspirationskilde for både nuværende og kommende undervisere indenfor SWK i deres arbejde med at udvikle fleksible netstøttede kurser.

## 7. LITTERATUR

[Barnes og Kölling]

David J. Barnes & Michael Kölling Objects First with Java - A Practical Introduction using BlueJ, Prentice-Hall / Pearson Education, 2003. ISBN 0-13-044929-6

[Bennedsen og Caspersen]

Bennedsen, Jens og Caspersen, Michael: "Rationale for the Design of a Web-based Programming Course for Adults" Proceedings for International Conference on Open and Online Learning, Mauritius, 2003

[Bergin]

Bergin, J., "Fourteen Pedagogical Patterns", [www.csis.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html](http://www.csis.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html).

[Bergin 2]

Bergin, J., "A Pattern Language for Course Development in Computer Science", [www.csis.pace.edu/~bergin/patterns/coursepatternlanguage.html](http://www.csis.pace.edu/~bergin/patterns/coursepatternlanguage.html).

[Cockburn]

Cockburn, Alistair – kommunikationsmodel der gennemgås i en del af hans artikler f.eks. <http://alistair.cockburn.us/crystal/articles/cpanfocisd/characterizingpeopleasnonlinear.html>

[Collis og Moonen]

Collis, B and Moonen, J (2001). Flexible Learning in a digital world. Kogan Page.

[Collis et al.]

Collis, Betty & Moonen, Jef & Vingerhoets, Jolanda. Flexibility as a key construct in European training. British Journal of Educational Technology vol. 28, no. 3 1997

[COOL]

<http://www.intermedia.uio.no/cool>

[Kolb]

Kolb, D. (1984). Experiential learning. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

[Leverancekrav i flexnetprojektet]

Leverancekrav\_nov02.doc

[Lingoland]

[www.daimi.au.dk/lingoland/](http://www.daimi.au.dk/lingoland/)

[Lumbye]

Pilotundersøgelse – netstøttet projektvejledning

[PSS-instruktion]

<http://www.daimi.au.dk/~pss/instruktion.html>

[Sfard]

Sfard, A (1998). On two metaphors for learning and the dangers of choosing just one. Educational Researcher, 27 (2), pp. 4-13.

[SWK]

Studieordning for Masteruddannelse i SWK



## 8. Appendices

### **MATERIALEEKSEMPLER**

Powerpoint [proposal\_parkingmachine.ppt]

Preudviklede videoer [oplaegUge6.wmv], [kap3-1.wmv]

Online-møder [2okt2003.wmv]

Rubrics [exercise [1].html]

PSS opgave [pss.pdf]

PSS annoteret aflevering [rettelse 1.gif og rettelse 2.gif]

XML definition af opgave[XMLEksempel.html]

Wiki [<http://wiki.daimi.au.dk/oosu>]

## 9. NOTER

- <sup>1</sup> Her forstået som anvendelse af samme værktøjer og kommunikationsformer og – midler i en ensartet grad
- <sup>2</sup> [SWK]
- <sup>3</sup> Se [Bergin]
- <sup>4</sup> Se [Bergin]
- <sup>5</sup> se [Leverencekrav i flexnetprojektet]
- <sup>6</sup> udviklingen og brugen af kursusweb generelt er dækket gennem afrapporteringen til flexnet fra MultiMedieuddannelsen
- <sup>7</sup> Eksempel – se [proposal\_parkingmachine.ppt]
- <sup>8</sup> Kilde – interview med Marianne Graves juni 2003
- <sup>9</sup> Her forstået som synkron undervisning, det være sig konfrontationsundervisning som on-linemøder
- <sup>10</sup> Se eksempler [oplaegUge6.wmv], [kap3-1.wmv]
- <sup>11</sup> Se eksempel [2okt2003.wmv]
- <sup>12</sup> [Barnes og Kölling]
- <sup>13</sup> Her forstået som synkron undervisning, det være sig konfrontationsundervisning som on-linemøder
- <sup>14</sup> [Cockburn]
- <sup>15</sup> [pss.pdf]
- <sup>16</sup> [rettelse 1.gif og rettelse 2.gif]
- <sup>17</sup> [exercise[1].html]
- <sup>18</sup> forstået som øvelser med diskussion ud fra f.eks. litteratur eller vejledende løsningsforslag
- <sup>19</sup> [Lumbye]
- <sup>20</sup> Se mere om konsekvenserne af det faglige indhold i kapitel 4
- <sup>21</sup> Her forstået som anvendelse af samme værktøjer og kommunikationsformer og – midler i en ensartet grad
- <sup>22</sup> Se også lesson 2 i [Collis og Moonen] s. 23.
- <sup>23</sup> Opsummeringen er et citat fra [Bennedsen og Caspersen]
- <sup>24</sup> se mere om definition af fleksibilitet i denne sammenhæng i afsnit 4.3
- <sup>25</sup> [Kolb] – eller er der en anden/mere foretrukken reference?
- <sup>26</sup> [COOL]
- <sup>27</sup> I denne kontekst kunne det også være meget interessant at se på anvendelsen af Rubrics....

<sup>28</sup> Her forstået som anvendelse af samme værktøjer og kommunikationsformer og – midler i en ensartet grad