





# Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse .....	1
Indholdsfortegnelse .....	3
1. Forord.....	5
Gruppens arbejdsform.....	5
Gruppens ansvarsfordeling .....	5
2. Indledning, problemformulering og overordnet metode.....	7
Indledning .....	7
Problemformulering .....	7
Overordnet metode.....	9
3. Praksisfeltet - empiri og rammer.....	11
Egen empiri: Metode.....	11
Formelle rammer.....	13
De studerende.....	14
Fagligt indhold .....	16
Tilrettelæggelse – pædagogik .....	18
Underviserne .....	19
Fjernundervisning .....	20
Hvilke kompetencer ? .....	20
Sammenfatning .....	23
4. Teori.....	25
Opsamling og problemformulering.....	25
Kompetence .....	27
Kompetencerådet .....	27
Det hyperkomplekse samfund.....	27
Kompetencer individuelt betragtet.....	28
Kompetencer som individuelt fænomen eller markedsgode ? .....	30
Kompetencer i et systemisk, konstruktivistisk perspektiv .....	30
Kompetence er noget særligt – refleksion over kompetencebegrebet. ....	31
Læring.....	31
Konstruktivisme .....	32
Læring og undervisning .....	32
Bevidsthed om at lære i uddannelser .....	33
De indre læringsprocesser begynder i omverdenen.....	33
At finde forståelse er en proces.....	34
Forståelsen har flere kanaler .....	35
Forståelse er til forhandling .....	37
Rejsen mod udvikling og forståelse .....	38
Rejsen mod udvikling og forståelse er en grupperejse .....	41
CSCL – Computer Supported Collaborative Learning .....	43
Kollaboration .....	43
Fælles tid og f.....	45
ælles rum ? .....	45
CSdCL - distribueret .....	46
Kollaboration i det virtuelle rum.....	47
Projekt-pædagogikken.....	47
Genuin kollaborativ læring .....	48
Teknologibegrebet .....	49

Skriftbaserede, visuelle og auditive værktøjer .....	51
CSCL og teknologi .....	52
CSCL – teknologisk medieret projektpædagogik .....	53
5. Tilrettelæggelse af TD-M.....	55
Målsætninger.....	56
Det faglige indhold .....	57
Processuelle overvejelser .....	58
Målgruppen.....	60
Læreren.....	61
Læreren opgaver ved undervisning i vores CSCL-forløb .....	62
Læreren kompetencer ved undervisning i et CSCL-forløb .....	63
Didaktiske overvejelser.....	64
Forholdet mellem virtuel og tilstedeværelsesundervisning .....	65
Tilstedeværelses-perioder .....	65
Virtuelle perioder .....	66
Forslag til uddannelsens design .....	66
Evaluering .....	67
6. Kravspecifikation.....	70
Teknik .....	72
Studievejledning.....	72
Fælles ressourcer.....	72
”Frikvarter” .....	73
”Lærerværelset” .....	73
Brug.....	73
Indhold .....	75
7. Konklusion.....	79
8. Gruppens egen læreproces ved projektarbejdet .....	82
9. Perspektivering.....	84
10. Litteratur .....	85

# 1. Forord

## Gruppens arbejdsform

Vi har i projektforløbet uddelegeret arbejdsopgaver med en forudgående diskussion om, hvilke elementer, der skulle fremdrages deri. Dette er fortrinsvist foregået i vores konferencer i VU, som således er blevet vores virtuelle, kollaborative rum. Vi har haft intentionen om hele tiden at lægge diskussionsspørgsmål, skitser og oplæg ud til debat i gruppen, og dette er lykkedes os at gennemføre på en for alle tilfredsstillende måde. Vi har alle arbejdet engageret og ihærdigt, og har været gode til at give løbende respons på hinandens oplæg. Det endelige projekt er derfor et fælles arbejde og ansvar, om end vi af formelle grunde har angivet individuelle ansvarsområder.

Klimaet i gruppen har været godt og afslappet, og præget af en høj grad af overensstemmelse mellem individuelle og kollektive mål for arbejdet.

Vi har således været forskånet for store uenigheder om mål og midler, og har alle bidraget ligeværdigt.

Vi har afholdt ugentlige chat-møder, som vi i overvejende grad har anvendt til handlingsorienterede beslutninger, hvorimod de mere teoretiske og faglige diskussioner af projektindholdet har foregået i konferencerne og på 4 ”fysiske” arbejdsdage jævnt fordelt hen over projektperioden. April-seminaret blev også anvendt til intensivt projektarbejde.

Kombinationen af det fysiske og det virtuelle samarbejde har været givtig, idet vi anerkender de interpersonelle relationers friere udfoldelse i det fysiske rum, og vi betragter også et behageligt samvær som en solid forudsætning for det ret ensomme virtuelle arbejde. Især har de fysiske møder været af stor betydning i starten af processen, hvor gensidige diskussioner og sparring om de enkelte problemfelter har været en forudsætning for individuelt at kunne påbegynde skriveprocessen.

Vores vejleder er Bo Fibiger, som undervejs – både opfordret og uopfordret, er kommet med nyttige bidrag til relevant litteratur og til den faglige udviklingsproces. Bo har således hjulpet os med afklaring af udestående problemstillinger.

Udgangspunktet og den fælles ambition for dette semester har været, at studiet skulle kunne kombineres med erhvervsarbejde, familieliv og andre aktiviteter. Det har nogle gange vist sig vanskeligt at forene alle disse hensyn, men vi har dog alle arbejdet kontinuerligt trods periodiske pres af andre aktiviteter. Koncentration i studieprocessen og prioritering af tid er derfor kompetencer, som alle har fået skærpet gennem deltagelsen i MIL.

## Gruppens ansvarsfordeling

Som vi har anført i det foregående, er det endelige produkt – vores projektrapport et fælles arbejde og ansvar. Da vi formelt er nødt til at angive individuelle ansvarsområdet, er det overordnede ansvar for følgende afsnit lagt i hænderne på disse gruppemedlemmer:

1	Forord	BSN
2	Indledning	BSN
3	Empiri og praksisfelt	ABL + HW
4	Teori	HW + MW + BSN
5	Tilrettelæggelse	ABL + MW + HW

6	Kravspecifikation	HW
7	Konklusion	Fælles
8	Egen læreproces	MW
9	Perspektivering	MW
10	Litteratur	BSN

Antal tegn: 223.902.

## 2. Indledning, problemformulering og overordnet metode

### Indledning

Dette projekt er udarbejdet i perioden 1. feb – 26. maj 2003 med Aage, Michael, og Henrik som gennemgående personer. Jane Murmann var også med i den første fase indtil April-seminaret, men trak sig midlertidigt ud af uddannelsen pga. sygdom i familien. Umiddelbart inden April-seminaret foretog Bente et gruppeskift, og blev en del af denne gruppe, som altså siden har bestået af Aage, Michael, Henrik og Bente.

På Februar-seminaret blev der dannet en gruppe af 10 personer, som i løbet af en problemafklaringsproces skulle formere 2 selvstændige projekter ud fra en fælles interesse i at arbejde med Computer Supported Collaborative Learning.

Vores gruppe blev dannet ud fra en fælles interesse i, at prøve at tilrettelægge et kompetenceudviklingsforløb i praksis og da Ingeniørhøjskolen i Århus, hvor Aage er lektor, havde aktuelle planer om at tilrettelægge en Diplomuddannelse for ingeniører, valgte vi, at bruge dette som case / empiri. Vi har således et empirisk udgangspunkt for projektet.

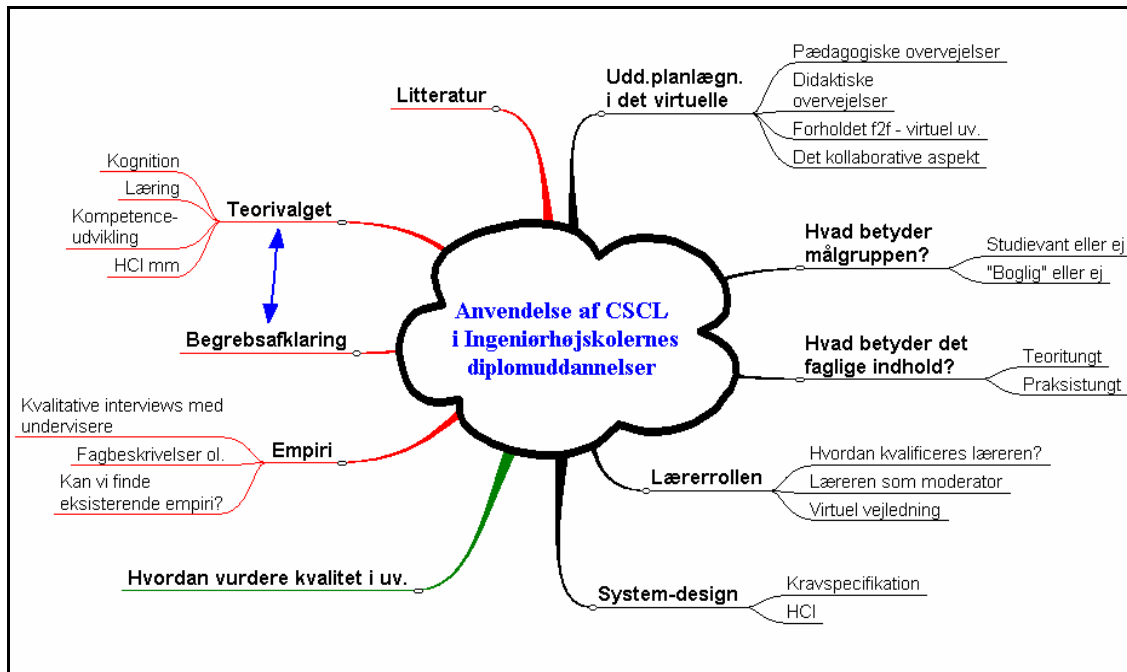
### Problemformulering

Den første retningsgivende problemformulering, som den blev formuleret ved gruppens dannelse, bestod i al sin enkelthed af spørgsmålet:

”Hvordan kan vi tilrettelægge en CSCL-baseret Teknisk Diplomuddannelse i Maskinteknik, (TDM) ?”

Selvom denne formulering var meget kortfattet og udfoldet, udgjorde den udgangspunktet for gruppens indledende arbejde med problemformuleringen.

I starten af processen anvendte vi MindMap til at liste og afklare relevante problemfelter. Den seneste udgave ses her:



Nedenstående overvejelser er resultat af de indledende diskussioner og den første del af skriveprocessen. Vi har her afgrænset vores genstandsfelt og har opstillet nogle indledende arbejds spørgsmål, som projektet skal søge at besvare:

Den teknologiske udvikling samt udvikling af problemorienteret projektpædagogik muliggør kolla- borative læreprocesser, der er adskilte i tid og rum. Vi tager derfor udgangspunkt i CSCL i udvik- lingen af sådanne læreprocesser.

I dette projekt vil vi med udgangspunkt i praksis og med inddragelse af teoretiske overvejelser af- prøve den tilegnede teori, idet vi vil udarbejde et forslag til tilrettelæggelse af en CSCL-baseret Di- plomuddannelse i Maskinteknik.

Ud fra forslaget til tilrettelæggelse vil vi udarbejde en kravspecifikation til et system, der skal kunne understøtte læreprocessen i det virtuelle rum.

Den overordnede antagelse i projektet er, at et CSCL-baseret forløb vil være en velegnet tilgang til udvikling af en Teknisk Diplomuddannelse i Maskinteknik (TD-M).

Idet vi går ud fra, at målgruppen er motiveret for og i stand til at lære under disse nye vilkår, vil vi søge at belyse:

- Hvordan kan et CSCL-baseret forløb for ingeniører tilrettelægges ?
- Hvordan påvirkes lærerrollen i et sådant forløb i modsætning til tidligere ?
  - Hvilke nye kompetencer, kan det tænkes, at lærerne skal besidde ?
- Hvordan skal det fysiske og det virtuelle i tilrettelæggelsen af uddannelsen afvejes for at opnå en optimal understøttelse af læreprocesserne ?
  - Hvilke dele af læreprocesserne foregår bedst i det fysiske rum og hvilke i det virtuelle rum ?
  - Hvordan kan et it-system bidrage til vidensopbygning ?
  - Hvilke krav kan der stilles til et it-system, der skal understøtte disse læreprocesser ?
- Hvordan kan CSCL-baserede uddannelsesforløb give et (frem-) tidssvarende svar på videns- samfundets kompetencekrav ?



Vi har haft mange overvejelser undervejs om formulering og præcisering, og først ganske sent i forløbet - og i dialog med - især empiridelen, af det fremadskridende projektarbejde, er vi nået frem til den endelige problemformulering. Denne udgør den indledende del af teoriafsnittet.

## Overordnet metode

Da udgangspunktet for vores projektarbejde er tilrettelæggelse af et uddannelsesforløb for en konkret målgruppe, er vi nødt til, at undersøge de særlige vilkår, der gælder for en Teknisk Diplomuddannelse for ingeniører i Maskinteknik. Vi vil derfor undersøge det formelle udgangspunkt for uddannelsens etablering samt foretage kvalitative interviews med relevante undervisere på denne uddannelse i Århus. Vi ville også foretage interviews med en gruppe undervisere på et tilsvarende, igangværende forløb for bygningsingeniører på Vitus Bering (Ingeniørhøjskolen) i Horsens. Ud fra beskrivelsen af empirisk grundlag og rammer vil vi kunne fastsætte nogle udgangspunkter for tilrettelæggelsen af uddannelsen mht. målgruppen og dennes forudsætninger, formelle rammer for uddannelsen samt indholdsmæssige krav dertil. Yderligere vil vi også vurdere, hvilke ændringer i lærerrollen et CSCL-baseret forløb vil indebære. Dette er indeholdt i **kapitel 3**, som udgør empirien og praksisfeltet, hvorpå vi vil forsøge at tilrettelægge et CSCL-baseret uddannelsesforløb.

Vi har ud fra 1. semesters teoretiske arbejde med CSCL en forudgående antagelse om, at et CSCL-baseret undervisningsforløb ville give styrkede kompetencer hos de studerende. Dette er derfor projektets overordnede antagelse.

Det indebærer, at vi er nødt til at bestemme, hvad vi forstår ved begrebet CSCL samt de dertil hørende teoretiske positioner. Således er vi også nødt til at inddrage en bestemmelse af kompetenceudvikling og læring. Vi vil derfor tage udgangspunkt i de overordnede samfundsmæssige vilkår og krav til "livslang læring" og kompetenceudvikling i "det lærende samfund" eller "videnssamfundet". Ud fra dette ville vi kunne belyse, hvilke kompetencekrav, der stilles til arbejdskraften for vedvarende at kunne agere i et samfund under hastig forandring fra industrisamfund til videnssamfund.

Kravene til kompetenceudvikling fordrer kvalitativt nye læreprocesser. Vi vil derfor prøve at forstå og beskrive de mest relevante og væsentlige teorier om læring. Vi beskriver her de forskellige teoretikers arbejde og forståelse af læreprocesser, som bidrager til at forstå læreprocesser som en "konstruktion af viden" - altså ud fra en socialkonstruktivistisk tilgang.

Dette gør vi uden i øvrigt at gå nærmere ind i teoretiske bestemmelser af de forskellige varianter af socialkonstruktivismen eller socialkonstruktionisme. Vi er fuldt bevidste om, at der her kan være en spændende teoretisk diskussion, men vi afstår fra den med begrundelse i vores klart empiriske udgangspunkt for projektet.

Det indledende arbejde med de forskellige læringsteorier på 1. semester har i høj grad bidraget til vores interesse for begrebet CSCL. Vi har fundet dette kompetenceudviklingsperspektiv meget spændende og relevant under de aktuelle hyperkomplekse vilkår samtidigt med, at vi jo selv har været studerende under disse vilkår. Vi har derfor også en delvist empirisk erfaring som baggrund, når vi vil beskrive CSCL-området teoretiske diskussioner og udvikling samt disses praktiske udfoldelser. Kollaborationen i læreprocesser er en vigtig forudsætning for at forstå konstruktionen af viden, og derfor udgør dette behandlingen af "CL"-delen i CSCL.

En væsentlig forudsætning for CSCL-begrebet udgøres jo af det teknologisk betingede "CS". I kraft af en hastig teknologisk udvikling med udbredt adgang til pc- og internetteknologi bliver teknologien interessant som materielt grundlag for forlægning af læreprocesser til det virtuelle rum. Dette forhold behandler vi i slutningen af det samlede teoriafsnit, som udgør **kapitel 4**.

Med udgangspunkt i en fastsættelse af det empiriske grundlag, herunder en bestemmelse af praksisfeltet for vores projekt og en tilføjelse i form af teoretiske overvejelser om relevante læringsteorier og CSCL, vil vi således være i stand til at påbegynde arbejdet med den konkrete tilrettelæggelse af et CSCL-baseret forløb for TD-M-uddannelsen.

Vi vil her bl.a. have fokus på målgruppen, det faglige indhold, rammerne og ændrede krav til lærerrollen. Ud fra beskrivelsen af de formelle rammer for uddannelsen vil vi udvælge en del af uddannelsen, som med fordel kan tilrettelægges som et CSCL-baseret forløb. Det blev ret hurtigt klart for os, at det indledende semester, som udgør den obligatoriske del af et fleksibelt tilrettelagt forløb, vil være velegnet, og det er således dette semester, der er genstand for vores bestræbelser. Tilrettelæggelsen af CSCL-forløbet er beskrevet i **kapitel 5**.

Ud fra vores erkendelse af, at et CSCL-baseret uddannelsesforløb i høj grad er teknologisk betinget, har vi fundet det nødvendigt også at formulere, hvordan vi mere præcist forestiller os, at teknologien skal understøtte disse virtuelle læreprocesser. Vi vil derfor udmønte dette i en overordnet kravspecifikation, baseret på et overordnet kendskab til forskellige "e-learning-systemer" samt indgående erfaring med anvendelse af Virtual U på MIL. Praksis er oftest at indkøbe et færdigt system og tilrette læreprocesserne herefter - vi vil gerne gøre det i omvendt rækkefølge. Derfor vælger vi heller ikke at undersøge eller anbefale konkrete systemer

Vi vil helt bevidst ikke påbegynde et design af systemet og dets brugergrænseflade, men alene holde os til at formulere krav dertil. Dette indebærer, at det fortrinsvist vil blive med fokus på systemets funktionalitet. Brugergrænsefladens konkrete udformning vil i virkeligheden naturligvis spille en stor rolle for understøttelsen af læreprocessen - det er også vores egen erfaring - men vi vil her tillade os at nøjes med at formulere brugervenlighed som et ufravigeligt krav. Forslaget til kravspecifikation er indeholdt i **kapitel 6**.

Vores indledende spørgsmål i problemformuleringen søger vi, efter de forudgående empiriske og teoretiske afsnit, at besvare i konklusionen. Konklusionen udgør **kapitel 7**.

I erkendelse af, at ethvert problemorienteret projektarbejde er en iterativ, dynamisk proces, vil vi også prøve at gøre vores egen læreproces i forbindelse med projektarbejdet til genstand for metareflexive overvejelser. Vi vil her beskrive vores udgangspunkt for projektarbejdet samt projektforbøbet. Gruppens egen læreproces behandler vi i **kapitel 8**.

Det endelig projekt kunne tænkes at have været anderledes, hvis andre forudsætninger og vilkår havde været til stede - dette vil vi også prøve at skitsere i perspektivering, som er det afsluttende **kapitel 9**.

Noterne har vi valgt at udforme som fodnoter, idet vi mener, at dette giver læseren mindst ulemghed undervejs i læsningen. I teksten refererer vi løbende til anvendt litteratur med angivelse af navne på op til tre forfatter(e) samt det anvendte udgivelsesår samt sidehenvisning. Enkelte referencer, som er opslag i leksika i elektronisk form, er indført under opslagsordet, idet de ikke har været muligt præcist at identificere artiklens forfatter.

Al anvendt litteratur findes samlet bagest i projektet, således at det ud fra unikke henvisninger i teksten skulle være muligt at identificere den aktuelle publikation.

### 3. Praksisfeltet - empiri og rammer

Vores fokus har været dels at få et overblik over de forskellige formelle og institutionelle rammer for den tekniske diplomuddannelse i maskinteknik<sup>1</sup>, dels at få forøget vores viden om kravene til ingeniørers kompetencer samt eksisterende diplomuddannelser indenfor ingeniørområdet med henblik på vurderinger af målgruppe, tilrettelæggelsesformer, lærerkvalifikationer mv.

Denne viden har vi søgt at tilvejebringe ad tre veje:

1. Love, bekendtgørelser og andre formelle dokumenter mv
2. Interviews med undervisere og uddannelsesansvarlige på hhv. Ingeniørhøjskolen i Århus og Vitus Bering – Center for Videregående Uddannelse i Horsens.
3. Skriftlige kilder hvis primære ærinde er at opstille og/eller diskutere krav til ingeniørers kompetencer og de deraf afledte krav til de (efter-)uddannelser, de skal have.

Metodisk set har vi stået med den problemstilling, at der ikke findes eksempler på CSCL-tilrettelagte diplomundervisningsforløb for ingeniører i Danmark. Det betyder naturligvis, at der ikke foreligger nogen form for tilgængeligt empirisk grundlag, vi har kunnet arbejde videre på. Men det betyder også, at vi ikke umiddelbart har kunnet spørge hverken undervisere eller studerende om deres tanker om, hvordan en sådan uddannelse kunne tænkes opbygget. Der mangler ganske enkelt et billede af - eller et referencegrundlag for, de mulige spørgsmål.

Alternativt kunne vi søge empirisk materiale fra andre uddannelsesområder, hvor der er gennemført CSCL-inspirerede forløb. Det har vi gjort på to måder: Dels indgår vores egne (udokumenterede) erfaringer fra MIL, dels har vi inddraget erfaringerne fra "Voksplan" (Kaiser, Philipsen og Witfelt, 2001)<sup>2</sup> jf. kapitel 5 og 6. Problemstillingen er her, hvor meget den konkrete målgruppe betyder for tilrettelæggelsen? Vores antagelse er, at den betyder ganske meget: Den uddannelsesmæssige baggrund/skoling, professionskulturen, den erhvervmæssige kontekst, den studerende indgår i og den konkrete faglighed er af stor betydning for, hvordan et videreuddannelsesforløb skal tilrettelægges.

Vi baserer os altså primært på udsagn og kilder, der omhandler målgruppen, men ud fra nogle mere traditionelle opfattelser af uddannelse. Vi kunne (eller burde måske) også have inddraget studerende og deres arbejdsgivere. Hvad sidstnævnte angår, kan vi argumentere for, at det har vi også gjort ved at inddrage brancheforventninger, som de kommer til udtryk i nogle af de skriftlige kilder. Hvad førstnævnte angår er begrundelsen en prioritering af tid og kræfter, men det kunne givetvis have været både interessant og berigende at interviewe nogle (potentielle) studerende.

#### Egen empiri: Metode

Vores oprindelige tanke var at indhentningen af egen empiri skulle ske ved en rundbordssamtale – eller en fokusgruppe, for at bruge en mere gængs samfundsvidenskabelig term.

Vi ville invitere 5 personer, som arbejder som undervisere og fagansvarlige på de 2 institutioner. Det var vores opfattelse, at vi ved at bruge fokusgruppemetoden kunne få produceret brugbare em-

---

<sup>1</sup> Herefter forkortet TD-M

<sup>2</sup> Den pædagogiske diplomuddannelse i Voksenuddannelse og uddannelses planlægning ved Danmarks Pædagogiske Universitet / CVU Vest

piriske data om dette emne: ”Fokusgrupper er derfor specielt gode til at producere data om mønstre i indholdsmæssige betydninger i grupperes beretninger, vurderinger og forhandlinger. Man får noget at vide om, hvad det er, en gruppe af mennesker kan blive enige om (eller det modsatte!) ...” (Halkier, 2002 s. 13).

Vi udarbejdede derfor en kort beskrivelse af vores projekt (se bilag 1) som en invitation til refleksion over hvilke overvejelser man gør sig eller kunne gøre sig, når man skal tilrettelægge eller har tilrettelagt et diplomuddannelsesforløb. Vel at mærke tilrettelagt et forløb, der er gennemført uden CSCL jf. ovenfor. Vi satte nogle stikord op som en mulig disposition for samtalen, men det var vores håb, at når disse erfarne undervisere og uddannelsesplanlæggere satte sig overfor hinanden ville diskussionen stort set gå af sig selv og erfaringer, holdninger og muligheder ville udkrystallisere sig.

Desværre vist det sig meget sent i forløbet – og mod vores berettigede forventning - at kalenderen forhindrede at de 5 personer kunne mødes. På det tidspunkt havde nogle af deltagerne modtaget vores materiale og vi følte os derfor tvunget til den beslutning, at så måtte vi i stedet bruge materialet som grundlag for to kvalitative interviews med hver 2 personer i henholdsvis Århus og Horsens. Da det kom til stykket og vi mødte op i Horsens, viste det sig endelig, at den ene havde fået forfald. Så det endte altså med ét interview med to fra Ingeniørhøjskolen i Århus: Poul Einer Rousing og Henrik Olsen og ét interview med én fra Vitus Bering – Center for Videregående Uddannelse i Horsens: Claus Homann.

Begge interviews blev efter forudgående aftale med de interviewede optaget på bånd og efterfølgende udskrevet (transskriberet). Alle 3 personer har givet tilladelse til at vi kunne bruge materialet<sup>3</sup>.

De to interviews falder ind under den kategori, Steinar Kvale kalder det halvstrukturerede interview: ”Det har en række temaer, der skal dækkes, såvel som forslag til spørgsmål. Men på samme tid hersker der åbenhed overfor ændringer af spørgsmålenes rækkefølge og form, således at man kan forfølge de svar interviewpersonerne giver, og de historier, de fortæller” (Kvale, 1997 s. 129).

Vores interviewguide udgøres af de stikord, vi udarbejdede som oplæg til rundbordssamtalen. Guiden fungerede udmærket, om end rækkefølgen ikke blev fulgt, ligesom der kom yderligere et emne til i begge interviews, nemlig fjernundervisning.

Transskriptionen er foretaget af 2 gruppemedlemmer: Ét interview hver. Allerede her kommer der en kilde til usikkerhed omkring reliabiliteten foruden den, der kommer alene ved at gå fra rådata (båndet) til skrift. Det efterfølgende skridt – analysen af de to interviews – hvor vi sammenskriver ca. 40 siders transskription til nedenstående ca. 5 siders kondensat repræsenterer tilsvarende fortolkninger og redigeringer, i denne omgang af mere hårdhændet og åbenlys karakter.

Analysen er sket med inspiration fra Kvales spørgsmål: ”Hvordan kan interviewene hjælpe mig til at udvide min viden om de fænomener, jeg undersøger?” ... ”Hvorledes skal jeg analysere, hvad mine interviewpersoner har fortalt mig, således at jeg kan berige og uddybe betydningen af det, de

---

<sup>3</sup> Dog således, at interviewudskrifterne in extenso ikke offentliggøres. Bilag 5 og 6 er således fortrolige og er derfor ikke medtaget i de offentligt tilgængelige udgaver af projektrapporten.

har sagt ?” (Kvale, 1997 s. 181 – 182). Konkret har vi brugt stikordene fra interviewguiden til først at strukturere og dernæst kondensere de to interviews.

De to interviews og de formelle rammer er sammenfattet under de overskrifter, interviewpersonerne havde modtaget forud for samtalen sammen med den korte beskrivelse af vores projekt jf. ovenstående. Sammenfatningen er en fortolkning af udsagnene fra de to interviews og dokumenteres med udvalgte citater<sup>4</sup>.

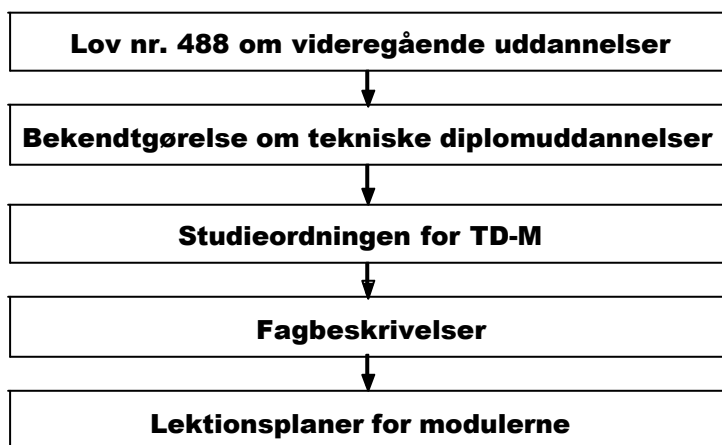
## Formelle rammer

De tekniske diplomuddannelser hører hjemme i det, der benævnes det parallelle kompetencesystem og er udviklet indenfor rammerne i videreuddannelsessystemet for voksne hvis overordnede formål er ”at give voksne mulighed for at forbedre såvel erhvervskompetencen, som den personlige kompetence” (Lov nr. 488 af 31/05/2000., § 1). Specifikt for diplomuddannelserne gælder det, at ”Diplomuddannelsen skal gennem udvikling af faglige og personlige kompetencer kvalificere voksne til at kunne varetage højt kvalificerede funktioner i virksomheder, institutioner m.v.” (Lov nr. 488 af 31/05/2000., §13).

Med hensyn til de tekniske diplomuddannelser (TD) danner loven baggrund for bekendtgørelse af 16. april 2002 (Bekendtgørelse om de tekniske diplomuddannelser nr. 210 af 16. april 2002, , som specificerer de konkrete rammer).

Bekendtgørelsen udmønter sig i en studieordning, som udvikles på den enkelte institution, eventuelt i samarbejde med andre institutioner, som udbyder samme uddannelse.

Studieordningen danner derefter grundlag for modulernes fagbeskrivelser, som igen er basis for den aktuelle lektionsplan for de moduler, som indgår heri. Strukturen kan skitseres som på figuren herunder.



Undervisningsministeriet har indtil i dag godkendt 6 tekniske diplomuddannelser. De udbydes fra ingeniørhøjskolerne i København, Odense, Herning og Horsens. Udover den TD-M, som planlægges i Århus planlægges sideløbende uddannelser i TD indenfor byggeri og anlæg i et samarbejde mellem ingeniørhøjskolerne i Århus, Odense og Horsens.

Der er netop fra undervisningsministeriet bevilget midler til udvikling af den aktuelle TD-M.

---

<sup>4</sup> Et Å foran citatet markerer interview med Poul Einer Rousing og Henrik Olsen fra Århus og et H markerer Claus Homann fra Horsens. I citaterne er der sket en let sproglig tilretning (øhh, ikk' og lignende er fjernet) i forhold til udskriverne.

Vores interviewpersoner arbejder med to forskellige diplomuddannelser i hhv. Århus og Horsens. På Ingeniørhøjskolen i Århus drejer det sig om IT-diplomuddannelsen, mens det på Vitus Bering i Horsens er ”Byggeriets diplomuddannelse i Projektledelse - fremtidens projektleder”<sup>5</sup>.

Dernæst skal det understreges, at der er tale om to vidt forskellige udgangspunkter for tilrettelæggelsen af diplomuddannelser: I Århus genbruges de eksisterende grunduddannelsesfag både for så vidt angår form og indhold og stykkes sammen til en diplomuddannelse:

*Å: ” Her på stedet der er holdningen fra ledelsen været (at ...) de samme kurser kører både om dagen og om aftenen og der bliver ikke sat penge af til at udvikle diplomuddannelserne ... der bliver ikke udviklet specielle kurser eller bliver sat sammen på en speciel måde, (...). For det er der ikke økonomi i.”*

I Horsens er der tale om at diplomuddannelsen er nyudviklet på baggrund af en bevilling (500.000 kr.) fra Undervisningsministeriet:

*H: ”Vi har været meget bevidst om ikke at tage eksisterende ting og så sige, at de får lige en ny makeup og sådan. (...) vi har altså en filosofi om at der er kæmpestor forskel på at tilbyde noget til nogen, som er på vej til at lære en faglighed i én eller anden branche og så lære noget til nogen, som har det i en faglighed, hvor de eksisterer og arbejder sammen med deres job i dag.”*

## **De studerende**

Der er tale om små hold: I Horsens er der 14 studerende på det første og hidtil eneste hold, som startede i august/september 2002. I Århus har der været diplomuddannelse i 4 år gennemgående med små hold:

*Å: ”Ja, de er ret beskedne med en 12 – 15 stykker. (...) Det er også vores generelle problem, at der er ikke ret mange der vælger de kurser.”*

I Horsens har man disse tanker om holdstørrelser:

*H: ”... vi skal ikke længere ned end en 8 – 12 stykker.*

## **Motivation**

I Århus opleves det, at motivationen først og fremmest ligger i de konkrete kvalifikationer, der er på det enkelte modul, men at det i øvrigt ikke er del i en overordnet kompetenceudviklingsstrategi:

*Å: ”... de får sådan set jo ikke højere akademisk grad - de får ikke højere løn. Så motivationen i at få eksamensbeviset er ikke ret stor. (...) det er bare som mål at få nogle kvalifikationer.*

*Rigtig mange af dem får det betalt (...) jeg tror det er mere et alment løft af medarbejderne”*

*H: ” ... jeg har fornemmelse af at kravene (...) er så skarp, og de begynder sådan at stille større formkrav til deres kompetencer, ...*

*Du kan ikke arbejde dig til det, og det har de også erkendt nogle steder.*

---

<sup>5</sup> Se hhv. <http://www.iha.dk/Uddannelser/Efteruddannelse/IT-diplomuddannelse/it-diplomuddannelse.html> og <http://www.vitusbering.dk/sw7302.asp> for nærmere oplysninger

*Vi har virksomheder, som bruger det som deres projektlederuddannelse og så har vi nogle, som simpelthen hungrer efter at få noget uddannelse igen...”*

Også her er vurderingen, at det er arbejdsgiveren, som betaler.

### **Studievanthed/optagelseskrav - Formelle krav**

”§ 6. Adgang til uddannelsen er betinget af, at ansøgeren har gennemført en teknisk uddannelse på bachelorniveau, anden relevant uddannelse mindst på niveau med en kort videregående uddannelse (...)

*Stk. 2.* Ansøgere skal have mindst 2 års relevant erhvervs erfaring efter gennemført adgangsgivende uddannelse.

*Stk. 3.* Institutionen kan optage ansøgere, der ikke opfylder betingelserne i stk. 1, men som ud fra en konkret vurdering skønnes at have uddannelsesmæssige forudsætninger, der kan sidestilles hermed (...)” (Bekendtgørelse om de tekniske diplomuddannelser nr. 210 af 16. april 2002, .

Ud fra disse adgangskrav vil det typisk være følgende målgruppe, der vil være aktuelt for den TD vi her ser på:

- diplomingeniører af forskellige retninger,
- maskinteknikere,
- i mindre omfang studerende med anden uddannelsesbaggrund.

### **Faktiske krav**

*Å: ”... der kræves at de skal have en bachelorgrad –(...) de ved godt hvordan man til-egner sig nyt stof ...*

*... nogen af dem (...) siger at de kan godt mærke at det er lang tid siden de har gået i skole... men jeg vil sige at deres motivation den gør altså at de kommer ret hurtigt i gang.*

*Vores målgruppe er jo på et ret højt IT-niveau. ”*

*H: ”Altså de skal minimum have 2 års erhvervs erfaring, inden de overhovedet kan optages, og de fleste har mellem 5 og 10 år. Det er ret erfarne folk, vi har fået ind nu her.”*

### **De studerendes arbejdssituation**

Der er både i Århus og Horsens tale om personer i beskæftigelse (om end udviklingen af diplomuddannelse i Århus startede med et initiativ i forhold til arbejdsløse), hovedsageligt ingeniører:

*Å: ”... det har typisk været ingeniører. (...) simpelthen bare for at få et nyt arbejds-område. Men alle sammen var nogen, der var i arbejde.*

*H: ”Så det er entreprenører, rådgivere, arkitekter og bygherrer. Vi har både fra Københavns Kommune og vi har fra Kolding Kommune ...*

*Alle er i jobs. (...) Jeg vil ikke sige, at det er et krav, men...”*

### **Samlet arbejdsbelastning**

Når alle er i arbejde og samtidig skal tage en uddannelse på et relativt højt niveau bliver tid en meget knap ressource, hvilket udtrykkes både fra Århus og Odense. Eksempelvis:

*Å: ”At det er et problem at finde sammen i de grupper. Altså når arbejdsbyrden er så stor. (...)”*

*H: ” det der med at være sammen og få sat noget tid af (...) jeg tror nok det er noget af det allervigtigste(...) at de har det i kalenderen. For det er jo travle folk.”*

## Fagligt indhold

*”Stk. 2. Uddannelsen gennemføres på et niveau, der svarer til niveauet for en mellemlang videregående uddannelse, herunder professionsbacheloruddannelse, eller en bacheloruddannelse.*

*Stk. 3. Nationale og internationale forskningsresultater, der er relevante for det professionsområde, uddannelsen retter sig mod, integreres i størst muligt omfang i undervisningen.” (Bekendtgørelse om de tekniske diplomuddannelser nr. 210 af 16. april 2002, §1).*

Da diplomuddannelsen er indenfor det såkaldt *”parallele kompetencesystem”*, vil det rent praktisk sige, at niveauet svarer til en grunduddannelse som diplomingeniør, mens omfanget (bredden) er mindre.

En TD har et omfang på 60 ECTS-point<sup>6</sup>, mens grunduddannelsen har et omfang på 210 ECTS-point.

## Overordnet formål

Som nævnt er det kun i Horsens, at der er sket en målrettet udvikling af det faglige indhold hvor ? af uddannelsen drejer sig om sociale og kommunikative forhold, ? vedrører byggeriets forretningsforhold og den sidste ? vedrører projektorganisering, kontrakter o.l.

## ”Lære at lære” vægtet i forhold til: Konkrete færdigheder

Som følge af ovenstående bliver der en forskellig vægtning af det processuelle aspekt og de konkrete færdigheder:

*Å: ”Jeg tror nok man kan sige at de her kursister om aften de kommer ikke for at lære at lære de kommer for at lære noget konkret. (...) de skal føle at de får noget ud af det, fordi ellers går de ret hurtigt hjem. Hvem gider bruge en aften på det hvis ikke de føler - det skal være meget præcist.”*

*H: ”For der er også tale om aflæring i det her. (...) Skabe tillid mellem de folk, som jo er i rum sammen, mellem de forskellige brancher. De er normalt vant til at sidde og bekriges lidt (...). Der er noget missionær-agtigt over det (...). Det er selvfølgelig et højt ambitionsniveau, (...).*

*Altså væk fra fagrollen og så mere ind i den personlige rolle og så giver det genstand for refleksion i forhold til den måde du agerer på i branchen.*

*Det er svært, (...). Og der er da også risiko for at det bliver misforstået af de studerende. Altså de siger: hvorfor skal vi det? Hvorfor skal vi lære om det? Det er jo ikke det vi forstår ved projektledelse, vel...”*

## Tilrettelæggelse – rammer:

Uddannelsen svarer til 1 studenterårsværk og tilrettelægges i udgangspunktet som deltidsundervisning indenfor en tidsramme på indtil 3 år. Den tilrettelægges som fagligt afgrænsede moduler, der hver især afsluttes med en bedømmelse. Uddannelsen skal være afsluttet senest 6 år efter påbegyndelsen. Modulerne udvikles løbende så TD-M kan gennemføres over 2 år.

I Århus er undervisningen opbygget som aftenundervisning 2 aftener á 4 – 6 lektioner om ugen. I Horsens er det seminarforløb, typisk torsdag – lørdag, 4 gange pr. semester:

---

<sup>6</sup> ECTS: European Credit Transfer System, hvor 60 point er defineret som ét års fuldtidsstudier.



H: ” for at leve op til hele de 60 ECTS på hele uddannelsen, så har vi simpelthen designet den sådan, at der er en tilstedeværelsestid, og der er arbejdstid hjemme i mellem-liggende forløb.”

På begge uddannelser bruges internet i begrænset omfang, men angiveligt ikke specielt målrettet:

Å: ”Indtil videre har vi brugt at hvert kursus får sin egen hjemmeside hvor vi så kan lægge opgaver ind og lave links også for at vise at der muligheder. (...) De kan snakke sammen den vej igennem --- og det tror jeg også at de gør allerede.”

H: ” vi har et konferencesystem (...), men synes ikke rigtig at det har kunnet passe ind i en facon, så det har kunnet give nogen værdi.”

### Formelle krav

Bekendtgørelse nr. 210 fastlægger den overordnede struktur for de 60 ECTS-point, der udgør en Teknisk Diplomuuddannelse:

Obligatorisk del: Mindst 15 ECTS

Afgangprojekt: 15 - 20 ECTS

Tilvalgsdel: Mindst 10 ECTS

Endvidere bestemmes det, at ”uddannelsen tilrettelægges som fagligt afgrænsede moduler” (Bekendtgørelse om de tekniske diplomuddannelser nr. 210 af 16. april 2002, § 2). Hertil kommer yderligere en række formelle krav som dog ikke opleves særligt snærende af vores interviewpersoner. I Århus er der dog en forventning om, at den kommende koordinering mellem ingeniørhøjskolerne udbud af diplomuddannelser kan medføre færre frihedsgrader.

Organisatorisk sker udbuddet af diplomuddannelser i stigende grad i samarbejde mellem landets ingeniørhøjskoler. Således er både Odense og Horsens involveret i (dele af) TD-M.

### Økonomiske rammer

Der gives som hovedregel et tilskud fra Undervisningsministeriet til udvikling af nye diplomuddannelser. Til driften gives et såkaldt *taxametertilskud*<sup>7</sup>, som sammen med deltagerbetalingen skal finansiere institutionens udgifter. Et tilstrækkeligt antal studerende pr. modul er derfor afgørende for økonomien i uddannelsen.

Økonomien spiller en stor rolle i begge institutioners overvejelser om uddannelserne. Der er en klar bevidsthed om de forretningsmæssige aspekter af at udbyde efteruddannelser. I forhold til den daglige tilrettelæggelse bliver økonomi dog kun nævnt en enkelt gang som en begrænsende faktor:

Å: ”... grunden til at de skal komme her om aften, det er jo at nogen af de værktøjer de skal bruge – de programmeringsværktøjer og de databaseværktøjer. Det er nogen

---

<sup>7</sup> fast tilskud pr. studerende pr. bestået modul.

*som skolen her har licenser til (...) Så der er de altså nødt til at komme her og arbejde med det. ... De ting er jo ret kostbare, de kan ikke bare sådan deles ud.”*

### **Progression**

Økonomiovervejelserne kommer tydeligt til udtryk i modulopbygningen, hvor modulerne kan tages som enkeltfag. At den mulighed skal være til stede er krævet i Lov om Åben Uddannelse (LOV Nr. 1080 af 17/12/2002, , men den er også økonomisk betinget. Der kan derfor ikke tilrettelægges ud fra en forudsætning om at de studerende gennemfører uddannelsen samlet eller i en fremadskridende på forhånd fastsat proces.

I Århus er det vurderingen, at stort set alle kun tager elementer af uddannelsen:

*Å: ”Har vi haft en 4 –5 stykker der har gennemført? ... Højst 4 tror jeg”*

I Horsens ser billedet anderledes ud, men der er en meget klar beskrivelse af økonomitænkningen:

*H: ”...ud af de der 14 er der vist 2, som jeg kan se der virker som shoppere. Resten de ser ud som om de er på til et fuldt forløb.*

*Du kan sige sådan, at det begrænser egentlig procestingene til at køre semestervis. (...) men det er så egentlig en afvejning af det forretningsmæssige og det indholdsmæssige.”*

### **Eksamen o. lign.**

Eksamensformer, herunder vægtningen mellem internt og eksternt bedømte prøver, fastlægges i studieordningen. Bekendtgørelsen fastslår alene, at hvert modul afsluttes med en bedømmelse.

I Århus er eksamen tilrettelagt svarende til grunduddannelsesforløbene. I Horsens bruges følgende eksamensformer:

*H: ”Vi har 3 typer af eksamen. Der er eksamen i rapporten. Så er der det kommunikative, der går du simpelthen til eksamen i en logbog og et essay og en præsentation af hvordan du arbejder med dit eget læringsforløb. Og så den tredje (...) en skriftlig eksamen i 4 timer (...). Så du kan sige, at du bliver prøvet af i spektret omkring fagligheden.”*

Der udstedes bevis for hver enkelt gennemført modul.

## **Tilrettelæggelse – pædagogik**

### **Individuelt arbejde - Gruppearbejde**

Begge steder er det overvejende op til de studerende, hvordan de vil arbejde. Der lægges op til nogle gruppeforløb, men organiseringen af disse er tilsyneladende i høj grad op til de enkelte.

*H: ” Vi har valgt (...) at sige at hver især laver sin rapport (...), men bruger arbejdsgruppen som sparringsgrundlag, (...). Så er der heller ikke det der med at vi skal skrive rapport fælles (...) der kan være et hemmelighedsmoment i nogle af tingene som man er nødt til lige at skabe respekt for. Så de har mulighed for at gå sammen i grupper for at skrive projekter sammen, men vi lægger op til (...) individuelle præstationer.*

*... hvis de arbejder bedst alene, så kan de jo vælge det. Men vi gør dem også opmærksom på, hvad de vælger fra. (...) og det er jo så op til dem.”*

Å: ” ... vi har metodefrihed. Det afhænger af vores fag og os selv, hvis den her opgave passer bedst til gruppearbejde. (...) der er altså nogen i grupper der ikke følger undervisningen. ... De må jo læse materialet selv (...) vi ved jo ikke hvordan det vil gå dem endnu - formodentlig kan de gennemføre det på den måde. ... det at arbejde sammen i en gruppe er en væsentlig del af læringen. De skal lære en arbejdsproces. (...) Hvor man kan arbejde sammen om nogle ting der er så stort at man ikke har overblik over det hele ene mand. Så skal det være sådan at man er fælles om nogle ting. ... lære en udviklingsproces.”

### **Projektorganiseret**

Der arbejdes projektorienteret på uddannelserne, men rammerne i Århus giver vanskelige vilkår for projektarbejde:

Å: ”... De er meget individuelle når de kommer om aftenen - Der har vi dem i nogle helt andre rammer i dagtimerne.”

Tilrettelæggelsen i Horsens giver bedre muligheder:

H: ”... i nogle af forløbene er der arrangeret så der er arbejdsgrupper der simpelthen arbejder med specifikke opgaver i den mellemliggende periode. (...) det er deres ansvar. Altså det er deres ansvar at sørge for at gøre det her altså. Det er en stor grad af selvstændighed mere end det er dosering.”

### **Teori - praksis**

Dette emne blev ikke berørt eksplicit, men som det er fremgået af adskillige af citaterne ovenfor, er det i begge uddannelser væsentligt, at der er en tydelig praktisk anvendelsesværdi af den teoretiske undervisning.

### **Underviserne**

Vilkårene er meget forskellige på de to institutioner. I Århus er det underviserne på grunduddannelserne, der har diplomuddannelsen som en del af ansættelsen. Og da der er tale om aftenundervisning, er det nok ikke helt forkert at antage, at det ikke er voldsomt attraktivt at undervise på diplomuddannelserne.

I Horsens er der modsat tale om at underviserne er specielt ansat til efteruddannelsesområdet og for norges vedkommende dette forløb:

H: ”hvis vi tager vores efteruddannelse på diplomuddannelsen så er 1/2 ca fastansatte og 1/2 er folk som vi hyrer ind ude fra.”

### **Faglige kvalifikationer**

I Horsens lægger man vægt på, at underviserne udover deres faglige kunnen også har indsigt i de mere processuelle og kommunikative områder.

### **Pædagogiske kvalifikationer - Miljø**

På begge institutioner har man gjort sig overvejelser om, at det stiller andre krav til underviserne at undervise på efteruddannelsesforløb. I Horsens har det medført, at man har etableret efteruddannelse som et særligt fagområde ligesom der i Århus er blevet ansat en medarbejder til at stå for området.

## Fjernundervisning

Som nævnt tidligere havde vi ikke på forhånd bedt de interviewede om at forholde sig til mulighederne for fjernundervisning, men vi bragte i begge interviews emnet op afslutningsvist, både for at få et indtryk af hvordan denne mulighed bliver vurderet, men også for at få et indtryk af de forståelser, der er om fjernundervisning.

Der er begge steder en markant skepsis overfor mulighederne, men samtidig udtrykker nedenstående lange citat fra interviewet i Århus også meget om, hvad det er for værdier i traditionel tilstedeværelsesundervisning, der lægges vægt på – og også meget om lærerens rolle og vanskeligheder ved at se sig selv i en virtuel undervisningssammenhæng:

*Å: ” Jeg kunne også forestille mig at det tit kunne være meget stift og ikke havde den fleksibilitet. Man kommer til at mangle det der klasseforløb hvor man får den feedback fra klasseundervisningen og de studerendes nærhed og så bliver tingene lige drejet ... hvis man har chatten og hvis man har konferencerne kan man jo godt uddybe spørgsmålene og man kan også lave nogle tilpasninger til kurset. Men jeg er bange for at feedbacken ikke bliver så stor, fordi man har ikke den personlige kontakt. Så man får ikke helt det samme forhold til de studerende. På en eller anden måde kommer der nok til at mangle noget motivation for at lave lidt ændringer, som er noget man selv skal lave uden at få noget ekstra for. (...) Så der vil blive mindre dynamik ... Eller kom jeg til at sige det forkerte --- der var to som så mærkelig ud jeg skal lige forklare det en ekstra gang, så de ikke bliver kørt helt af sporet. Så der er altså den kommunikation mellem studerende og lærer som er ret vigtig. Det hænger selvfølgelig også sammen med at vi er vant til at stå overfor de studerende hele tiden og så er det selvfølgelig svært at stå i den diametralt modsatte situation. (...) ... Der vil givetvis være mange ting man kan tilegne sig ved fjernundervisning uden tvivl. ... Men hvis man på en eller anden måde løftes og udvikles også på en eller anden måde ens personlighed - det tror jeg ikke vil være egnet til fjernundervisning.”*

Holdningerne var nogenlunde tilsvarende i Horsens, men der blev dog tilføjet en prioriteringsovervejelse:

*H: ”Vi havde ambitioner om at vi gerne ville lave nogen af de der hardcore ting som fjernundervisning. Fx jura, (...) men vi har ikke gjort det. Og jeg tror egentlig det hænger sammen med at det,... at det er nemmere at gøre sådan som man plejer end det er at nogle skridt ... altså man skal have nogle særlige kompetencer for at få det løftet. Vi har så valgt de kommunikative ting og så givet det et ekstra løft i forhold til hvad der normalt er tradition for... hvor vi har sagt, at det der med teknik og... det har vi gjort mindre ud af.”*

## Hvilke kompetencer ?

Spørgsmålet vi vil søge at besvare nedenfor er, hvilke kompetencer der efterspørges hos ingeniører i det hyperkomplekse danske samfund ?

Det gør vi ved at referere en række kilder - enkeltpersoner, organisationer og institutioner, som i forskellige sammenhænge har udtalt sig om dette emne. Enten i forbindelse med en mere generel

debat om fremtidens ingeniører og/eller i forbindelse med overvejelser og debatter om ingeniøruddannelserne. Hvad sidstnævnte angår skal det understreges, at de diskussioner mv., vi har kunnet finde frem til, vedrører uddannelserne generelt – grunduddannelserne altså. Efteruddannelser lader ikke til at være et stort tema i debattørernes bevidsthed, men vi føler os på sikker grund, når vi antager, at de krav eller ønsker man stiller til de kompetencer grunduddannelserne skal befordre, er identiske med kravene til egentlig efteruddannelse.

I 1996 offentliggjorde det daværende Evalueringscenter (nu Danmarks Evalueringsinstitut) en evaluering af Maskin-, Produktions- og Skibsiingeniøruddannelserne. Heri hedder det bl.a.:

”Uddannelserne bør i højere grad gennem hele uddannelsesforløbet satse på at udvikle de studerendes selvstændighed, initiativrigdom og kreativitet som et vigtigt led i deres ingeniørfaglige kvalifikationer. ... De skal lære at kommunikere og arbejde sammen med hinanden, for at kunne indgå i de nye arbejdsprocesser, som blandt andet den øgede teknologisering af ingeniørers arbejdsområder medfører.” (Evalueringscenteret, 1996 s. 16).

Ordet projektarbejde er så godt som fraværende og det fremgår da også i den selvevaluering på Ingeniørhøjskolen i Århus<sup>8</sup>, der indgår som et led i den samlede evaluering, at ”61 % (af dimittenderne – vores tilføjelse) finder, at uddannelsen har for lille vægt på projektfag” (Evalueringscenteret, 1996 s. 101).

Opmærksomheden omkring projektarbejdet kommer til udtryk hos Riis:

”Projektarbejde benyttes en række steder i ingeniørstudierne - men der vil være væsentlige muligheder for at forbedre ingeniørernes samlede kompetence, hvis denne arbejdsform integreres yderligere. ... Udfordringerne vil efter min mening kræve ikke alene, at projektarbejde finder anvendelse i større udstrækning og i forskellig udformning, men at man styrker de fag, som - videnskabeligt og praktisk - dyrker innovativ, helhedsbetonet teknisk problemløsning som disciplin - på tværs af fagretninger.”(Riis, 1997).

I bilag 2 er der klippet en række citater fra debattører (studerende, undervisere, erhvervsaktive ingeniører og ministre), der har ytret sig om kompetencekravene til ingeniører i et hyperkomplekst videnssamfund. Uanset at der er forskelle i formuleringerne og i betoningen af de enkelte elementers vigtighed, fremstår der en markant enighed om, at kompetencekravet strækker sig langt ud over den snævre tekniske problemløsning. Men også at sidstnævnte stadig er fundamentet.

Følgende to citater kan belyse hvad der må lægges vægt på:

”... (vi skal) fokusere på fire kompetenceområder:

\* De specifik faglige kompetencer. ...

\* De metodiske kompetencer. ... Det handler dels om de naturvidenskabelige metoder, om problemløsningsmetoder, om arbejdsmetoder, om projektarbejdsform mm. (...)

\* De kommunikative kompetencer. Disse har vi defineret bredt som evnerne til kommunikation, formidling og samarbejde. Men det er klart, at den kommunikative kernekompetence er vidt forskellig, afhængig af om vi ser på softwareingeniøren, der meget præcist skal dokumentere nogle

---

<sup>8</sup> Som i 1996 hed Ingeniørhøjskolen Århus Teknikum, forkortet IAT

tusind programlinier, eller om vi ser på salgssingeniøren, der skal have forhandlet en kontrakt på plads i det sydlige Kina.

\* De personlige kompetencer handler om de mere "bløde" emner som at udvise kreativitet, at være initiativtager, at have indlevelsessevne, at være forudseende, at være innovativ osv. Der er naturligvis en grund til at disse benævnes "personlige kompetencer". For mig at se kan disse kompetencer ikke ses isoleret, men må ses som en integreret del af de øvrige. ..." (Hansen, 2002, jf. bilag 2).

"Men i metodevalget, i didaktikken og i pædagogikken kan der i mange uddannelser, uden at fornærme de klassiske dyder, lægges en stil der sikrer, at arbejdsmetoder, rapportering, kommunikation etc. bliver en formel del af curriculum." (Vandrup, 2002, se bilag 2).

At "de klassiske dyder" fra ovenstående citat skal prioriteres højt kommer klart til udtryk i nedenstående, som også illustrerer det dilemma, vi skal arbejde med i tilrettelæggelsen af TD-M:

"... det pulserende erhvervsliv skal tage sig sammen og finde ud af, hvad de virkelig gerne vil have, (...). For det andet mener jeg, at teknologikendskabet er det vigtigste for en ingeniør. Kommunikation, samfundskundskab og økonomi er vigtigt, men det er der også mange andre der kan. Der, hvor ingeniører udmærker sig i forhold til andre, er ved problemstillinger af teknologisk art." (Clausen, 2002, se bilag 2)

Det er således ikke svært at finde belæg for at udvikle uddannelsernes tilrettelæggelsesformer så de i højere grad understøtter et bredere kompetencespektrum samtidig med at fokus på konkrete løsningsmodeller og tekniske færdigheder skal fastholdes.

Ingeniørforeningen i Danmark, IDA, har i oktober 2002 offentliggjort et debatoplæg om fremtidens ingeniørprofiler Heri hedder det bl.a.:

"Kvalifikationer er summen af viden, færdigheder og beredskab, som den enkelte person besidder. Kompetencer er derimod evnerne til at løse opgaver i praksis i samarbejde med andre og udvikle kompetencerne indenfor ingeniørdomænet. Dermed udtrykker kompetence netop behovet for andre ingeniøregenskaber end de rent faglige." (Danmark, 2002 s. 4).

Dansk Industri er på den anden side af bordet enig:

"De danske ingeniører spiller en central rolle i denne udvikling og fornyelse. Derfor er virksomhederne - og samfundet som helhed - afhængige af at kunne rekruttere ingeniører, der besidder kompetencerne til at forestå virksomhedernes udvikling og fornyelse." (Industri, 2002).

I IDA-oplægget opfordres der til at det danske uddannelsessystem lader sig inspirere af det amerikanske akkrediteringssystem for ingeniøruddannelser "ABET 2000":

"ABET 2000 skelner mellem de mere faglige og de mere personlige kompetencer:

- Matematisk, naturvidenskabelig og teknologisk viden
- Eksperimentelt arbejde og dataanalyse
- Design af systemer og komponenter samt processen omkring dem
- Arbejde i tværfaglige teams
- Evnen til at identificere, udmønte og løse ingeniørmæssige problemer

- Forståelse af professionsrettet og etisk ansvar
- Brugen af effektiv og forståelig kommunikation
- Forståelse af teknologiske problemløsninger i et globalt og socialt perspektiv
- Forstå behovet for livslang læring og kunne deltage i dette
- Kendskab til aktuelle emner
- Evnen til at benytte teknikker, færdigheder og moderne værktøjer for at løse ingeniørmæssige opgaver.” (Danmark, 2002 s. 8).

En række af de 10 kompetence-index, der indgår i kompetenceregnskabet (jf. kapitel 4) kan genfindes i ovenstående: Faglighed, læring i organisationer, innovation, netværk, kommunikation, fokuseringsevne og identitet. Samtidig illustrerer opstillingen også både-og problematikken ganske klart: Der skal både være meget skarphed omkring snævre faglige kvalifikationer – eksempelvis de første 3 punkter – sideløbende med, at relations- og meningskompetencer skal udvikles.

## Sammenfatning

I punktform kan vi sammenfatte vores empiriske materiale om ingeniørers efteruddannelse og forventningerne til deres kompetencer således:

- Efteruddannelse på diplomniveau har ikke et stort omfang på de to institutioner (traditionen indenfor ingeniørområdet er i højere grad korte, målrettede kurser).
- Udvikling af målrettede efteruddannelsesforløb kræver ressourceindsats.
- Det er små hold, hvor deltagerne har en betydelig erhvervserfaring, typisk en teknisk uddannelsesbaggrund, er i arbejde og dermed også ganske hårdt arbejdsbelastet.
- Konkrete, tekniske færdigheder efterspørges og forventes.
- Erfaringen fra Århus er entydigt, at de studerende tager enkelte moduler. I Horsens – hvor der også er lagt en målrettet indsats i et sammenhængende forløb – er der tilsyneladende (men erfaringsgrundlaget er **meget** lille) tale om at hovedparten tager hele uddannelsen med den planlagte progression.
- Markedsovervejelser og driftsøkonomi spiller en betydelig rolle i udbudsovervejelserne. Det skal kunne betale sig for institutionerne at gennemføre efteruddannelsesforløb.
- Særlige krav til hjælpemidler i dele af undervisningen (eksempelvis specialiseret software og værkstedfaciliteter) stiller i sig selv krav til tilstedeværelse på uddannelsesinstitutionerne.
- De processuelle aspekter af kompetenceudviklingen kræver en betydelig indsats, både i forhold til de studerende (ordet ”aflæring” bliver bl.a. brugt) og i forhold til underviserne.
- Systematisk arbejde med gruppeprocesser er således ikke integreret, mens projektarbejde spiller en betydelig rolle. Her er tilrettelæggelsesformen i Horsens mest fremmende.
- Der peges på, at de studerende af tidsmæssige grunde har svært ved at organisere (fysisk) gruppearbejde udenfor selve undervisningssessionerne.
- Projektarbejde er blevet indarbejdet i ingeniøruddannelserne i løbet af de senere år med udgangspunkt i den problembaserede læring (PBL). Da mange af deltagerne i efteruddannelsesforløbene har mange års erhvervserfaring på bagen, må det dog antages, at mange af dem ikke har haft den arbejdsmetode som en (større) del af deres grunduddannelse.
- Der kan arbejdes med forskellige eksamensformer – som det sker i Horsens, men ikke i Århus.
- Efteruddannelsesforløb stiller særlige krav til underviserens kvalifikationer.
- Der stilles nye krav til ingeniørernes kompetencer i stil med Kompetencerådets 4 kernekompetencer og de 10 index jf. kapitel 4. De nye krav er ikke i stedet for ”de klassiske dyder” for ingeniører, men oven i.

- Selvstændighed, kreativitet, samarbejde, kommunikation, metodeudvikling, empati er (også) krav til ingeniører i det hyperkomplekse videnssamfund.

Som nævnt i det foregående afsnit, er efteruddannelse ikke meget omtalt i diskussionen om ingeniørers kompetenceudvikling. Dette kan undre i betragtning af, at langt hovedparten af de ingeniører, der i dag er i erhverv tilsyneladende har fået en uddannelse, der ikke modsvarer samfundets og erhvervslivets krav.

Så meget desto mere kan der være grund til at afslutte dette kapitel med et citat fra IDA-rapporten om fremtidens ingeniørprofiler, som giver os god grund til at antage, at vores efteruddannelses”koncept” burde kunne have en fremtid:

”De eksisterende modulopbyggede tilbud om efteruddannelse viderefører blot problemerne med den fagopdelte undervisning, som dominerer ingeniøruddannelserne. Derfor skal uddannelsesinstitutionerne udvikle nye tilbud om efteruddannelse, der giver langt større muligheder for udvikling (Danmark, 2002 s. 29).



## 4. Teori

### Opsamling og problemformulering

Ud fra vores beskrivelse af empirien og praksisfeltet, vil vi nu belyse de teorier, som kan være relevante og bidrage til, at vi vil være i stand til at tilrettelægge en CSCL-baseret diplomuddannelse for ingeniører.

Vi har i empirien fået afdækket væsentlige elementer af den virkelighed, hvori uddannelsen skal fungere, og vi har i praksisfeltet fået afgrænset de formelle krav til uddannelsen.

Således kan vi fastslå, at diplomuddannelsen forventes at foregå parallelt med de studerendes erhvervspraksis, men vi forudsætter ikke, at den vil være en integreret del af praksis, således at den umiddelbart vil optræde som en organisatorisk læreproces. Den vil alene udvikle den enkelte studerendes kompetencer, som naturligvis efterfølgende vil blive anvendt i den studerendes praksis. De studerende vil frit kunne vælge moduler og disses indbyrdes rækkefølge, hvis målet skulle være en fuld diplomuddannelse. Det er dog også tænkeligt, at mange studerende alene vil vælge et enkelt modul, som de har speciel interesse i. Der bør således være en vis ensartethed over de enkelte moduler. Vi vil tilrettelægge uddannelsen ud fra dette hensyn, men vil samtidigt også antage, at en stor del af de studerende ud fra den CSCL-baserede tilrettelæggelsesform vil være motiverede til at følge den skitserede progression i uddannelsen.

Dele af undervisningen vil nødvendigvis skulle afvikles som tilstedeværelsesundervisning, idet der især i tilvalgsdelen, vil være et stort indhold af teknisk karakter, som forudsætter, at de studerende arbejder ved konkrete maskiner eller benytter speciel software, som kun er installeret på Ingeniørhøjskolens maskiner. Alene af den grund kan vi således ikke tilrettelægge et uddannelsesforløb, som udelukkende er baseret på fjernundervisning eller læreprocesser i det virtuelle rum, men det ligger også implicit i de potentielle studerendes geografiske spredning, at det vil være illusorisk alene at tilrettelægge et forløb, som forudsætter tilstedeværelse. Vi må således foretage en vurdering og afvejning af hvilke aktiviteter, der bedst foregår som tilstedeværelsesundervisning og hvilke, der med fordel kan foregå i de virtuelle rum.

Forventningerne om kompetenceudvikling i diplomuddannelsen omhandler flere slags kompetencer – de faglige, metodiske, kommunikative og personlige kompetencer. De faglige kompetencer er selve indholdet i uddannelsen, men de andre, lidt ”blødere” kompetencer vil skulle udvikles i løbet af arbejdet med den faglige kompetenceudvikling, og vil – dialektisk betragtet – inddrage både den indholdsmæssige side og selve vilkårene for at gennemgå uddannelsesforløbet.

I udgangspunktet har mange ingeniører kompetencer i samarbejde, projektorganisering, metodearbejde etc. Men der kan ikke forudsættes en bevidsthed om disse kompetencer, som forudsætning for at skulle indgå i et CSCL-baseret forløb. Vi må derfor tage det hensyn, at deltagerne både skal udvikle erkendelse om deres egen deltagelse i gruppeprocesser i arbejdssituationen og lære at lære med udviklet opmærksomhed på det kollektive aspekt i læreprocesserne.

Samtidigt med at disse kompetencer skal udvikles, må der også arbejdes med forventningerne om, hvordan læring foregår. En stor del af de studerende har i deres hidtidige uddannelsesforløb tilegnet sig viden ved forelæsninger, skriftligt fremstillet materiale, individuelle øvelser og selvstudier. Det er ikke vores intention at leve op til disse forventninger, idet vi ikke tillægger denne undervisnings-

form afgørende betydning i forhold til udvikling af også de ”bløde” kompetencer eller ser perspektivet deri i forhold til det aktuelle samfunds udfordringer.

Vores tilrettelæggelse må derfor have et dobbelt sigte: At lære at lære under nye vilkår og at aflære hidtidige former for tilegnelse af ny viden.

Mange yngre ingeniører har i deres grunduddannelse erfaringer med Problembaseret læring, PBL. Dette udtrykker, at der arbejdes med problemer i et projektor organiseret forløb. Denne form for læring er en relativt progressiv læringsform sammenlignet med den traditionelle transaktionsorienterede undervisning. Men den indeholder et syn på den lærende, hvor den lærende er passiv genstand for læreprocessen. Vi ser i stedet større perspektiver i den problemorienterede projektpædagogik, POPP, hvor den lærende ses som en aktivt engageret skaber af egen læring i samspil med andre lærende.

Samtidigt med at det tilsigtede CSCL-baserede forløb vil indebære andre læringsformer, end de studerende tidligere har deltaget i, vil det også af lærerne kræve nye former for at formidle egen viden samt ”tilføre” de studerende viden. Der er hermed også stillet krav til lærerne om at aflære hidtidige opfattelser af uddannelse og læring, samt lære nye måder at skabe viden på.

Vi er derfor nu i stand til at præcisere vores oprindelige problemformulering, idet empirien og praksisfeltet tilsiger nogle fokusområder i tilrettelæggelsen af en CSCL-baseret diplomuddannelse for ingeniører:

Idet vi fastholder antagelsen om at et CSCL-baseret forløb vil være en velegnet tilgang til udvikling af en Teknisk Diplomuddannelse i maskinteknik (TD-M), og at målgruppen er motiveret for at lære under disse nye vilkår, vil vi med inddragelse af relevante teorier om kompetenceudvikling, læring og CSCL, skitsere et sådant forløb.

Samfundet og erhvervslivet stiller krav om bestandig kompetenceudvikling for at kunne handle og arbejde i ”hyperkomplekse” omgivelser under hastig forandring. Kravet om kompetenceudvikling omfatter udvikling af såvel konkrete faglige kompetencer som metodiske, kommunikative og personlige kompetencer. Vi vil derfor især have fokus på udviklingen af disse kompetencer i tilrettelæggelsen af uddannelsen.

Det indebærer, at vi skal forholde os til udfyldelse af uddannelsens rammer, praksisfeltet, til uddannelsens indhold, til de potentielle studerende, til lærerne og til det pædagogisk-didaktiske indhold i læreprocessen. Yderligere er vi også nødt til at forholde os til det it-system, som forventes at binde læreprocesserne sammen i tid og rum.

Vi kan derfor opstille nogle centrale arbejdsspørgsmål:

- Hvordan kan vi på en gang sikre både et højt kvalitativt niveau i læreprocesserne i uddannelsesforløbet og samtidigt sikre de studerendes valgfrihed i rækkefølgen ?
- Hvordan kan vi afbalancere tilstedeværelsen og det virtuelle forløb ? Hvordan kan vi tilskynde til en høj grad af kollaboration i både tilstedeværelsesdelen og i det virtuelle rum ?
- Hvordan kan vi tilskynde til de studerendes refleksion og metalæring i læreprocesserne ?
- Hvordan kan vi tilrettelægge forløbet så vi på en gang kan aflære de studerendes tilvante forestillinger om undervisning og opbygge nye kollaborative læringsformer ?
- Hvordan påvirkes lærerrollen i et sådant forløb i modsætning til tidligere ?
- Hvilke nye kompetencer kan det tænkes, at lærerne skal besidde ?
- Hvilke krav kan vi stille til de dele af et it-system, som især skal understøtte kollaborationen og den reflektive læreproces ? (Davie, 1986).

Idet ovenstående udgør vores arbejdsspørgsmål, vil vi nu undersøge de teorier, som vi finder mest relevante for at belyse kompetenceudvikling, læring og CSCL-baseret uddannelse.

## Kompetence

Da kompetenceudvikling er udgangspunktet for at tilrettelægge en diplomuddannelse for ingeniører, og da det er eksplicit udtrykt i lovgrundlaget, at diplomuddannelsen skal udvikle faglige og personlige kompetencer, er vi nødt til at undersøge, hvad kompetencer er ?

Et nyt ord for kvalifikationer, færdigheder og viden ? Er disse ord synonyme, eller er de kvalitativt forskellige begreber.

Disse spørgsmål er emnet for dette afsnit, hvor vi indledningsvist vil gøre rede for Kompetencerådets tilgang til begrebet som afsæt for en præsentation af en række bud på kompetencebegrebets placering i det senmoderne danske samfund.

## Kompetencerådet

Kompetencerådet blev stiftet i 1998 af Mandag Morgen ”som et svar på de nye udfordringer, der viser sig ved overgangen fra industrisamfund til videnssamfund” (Kompetencerådet, 2003). Det er således et privat initiativ uden nogen form for ”officiel blåstempling”. Rådet består p.t. (april 2003) af godt 50 medlemmer repræsenterende et bredt spektrum af private virksomheder og forskellige hel- og halvoffentlige organisationer.

Det første initiativ fra Kompetencerådet var at udarbejde et såkaldt kompetenceregnskab for Danmark. I den forbindelse identificeredes 4 kernekompetencer i videnssamfundet, som yderligere udspecificeres i 10 fremtrædelsesformer (Kompetencerådet, 1999):

1. Læringskompetence: Tilegne sig viden og omforme den til værdiskabende handling
2. Forandringskompetence: At være i stand til at genopfinde, videreudvikle eller (i organisatorisk sammenhæng) afvikle sig selv
3. Relationskompetence: At kunne håndtere diversitet i mange forskellige netværk
4. Meningskompetence: At kunne se, skabe og dele mening i fht. organisatoriske værdier og referencerammer.

Kompetencerådets udgangspunkt er det alment anerkendte, at samfundet har udviklet sig fra industrisamfund til videnssamfund, og dermed over for nye sociale, organisatoriske og individuelle udfordringer.

## Det hyperkomplekse samfund

Lars Qvortrup gennemfører i bøgerne ”Det hyperkomplekse samfund” og ”Det lærende samfund” (Qvortrup, 1998) og (Qvortrup, 2001) en analyse af samfundets hidtidige udvikling. Disse samfund kunne mere præcist benævnes ”det 2. ordens komplekse samfund”.

For 2. ordens kompleksiteten gør forskellen. Kompleksiteten i sig selv – 1. ordens kompleksitet – som er karakteriseret af et stort antal forskellige sociale systemer, er ikke nyt, om end antallet af systemer og den hast hvormed de ud- og afvikles er kraftigt stigende. Det er med 2. ordens kompleksiteten, det kvalitative spring sker:

”Nej, ikke blot iagttager en kompleks iagttager en kompleks omverden, men denne komplekse iagttager inddrager som led i iagttagelsen sine egne iagttagelseskriterier – sine ”eigen-values” – og forandrer undervejs i og som resultat af iagttagelsen kriterierne for iagttagelse”(Qvortrup, 2001 s. 20).

Et andet væsentligt særkende er polycentrismen. Altså, at der ikke er et centralt fokuspunkt, det være sig i form af en gud-given orden eller en opfattelse af nationalstaten som garant for lov, orden og en vis social retfærdighed. I stedet må både det globale og det lokale samfund beskrives som havende mange centre - og dermed havende mange sandheder og iagttagelsesperspektiver og – kriterier.

Qvortrup beskriver sammenhængen således, at polycentrismen er en konsekvens af kompleksiteten: ”Med transport- handels-, medie- og informationssystemernes voksende tilkoblingsmuligheder bliver alverdens handlinger gradvist kommunikativt tilgængelige: Samfundet bliver et verdenssamfund.” (Qvortrup, 2001 s. 63) Heri ligger også, at viden bliver den centrale kilde til værdiskabelse, og at kommunikativ tilgængelighed bliver bærende for samfundets orden.

Kompleksitet og polycentrisme indebærer i sig selv, at metarefleksion bliver nødvendig. Hertil kommer, at der heller ikke i denne sammenhæng er tale om, at den ene epoke (polycentrismen) med ét slag afløser den anden (antropocentrismen). Der er tale om en proces, hvor 2 eller flere samfundsformer sameksisterer og samspiller, og hvor der derfor stilles krav om, at man kan skifte perspektiv og referenceramme mellem den ”gamle” og den ”nye” tids orden.

Årsager til udviklingen mod det hyperkomplekse samfund er ikke temaet for dette projekt. Hensigten er alene at sandsynliggøre, at iagttagelsen af det hyperkomplekse er grunden til at ”kompetence” og ”kompetenceudvikling” bliver dominerende begreber i læringsmæssig sammenhæng.

”Kompetencebegrebet har fået en betydelig gennemslagskraft, både nationalt og internationalt, som en fokusering på faglige og menneskelige krav, der stilles til den enkelte i et samfund i opbrud. Baggrunden herfor er den indlysende, at et socialt og kulturelt opbrud stiller store krav til den enkelte med hensyn til at kunne vurdere, analysere, vælge og handle i forhold til nye og ukendte situationer, der ligger ikke mere faste forskrifter.” (Jørgensen, 1999).

Spørgsmålet er imidlertid stadig, hvad der adskiller kompetence fra kvalifikationer, færdigheder og viden? Ud fra såvel Kompetencerådets kategorisering som ovenstående citat af Per Schultz Jørgensen er det tilsyneladende et stort, nærmest altomfattende begreb. Men det er også beskrevet i diplomuddannelsens lovgrundlag, og derfor vil vi prøve at nærme os en præcisering af kompetencebegrebet ved at inddrage forskellige bud.

## **Kompetencer individuelt betragtet**

At kompetencebegrebet får karakter af noget altomfattende, betyder, at proces mere end indhold kommer i fokus. I yderste konsekvens betyder det ikke noget, hvad man lærer – bare man lærer noget. Kompetence bliver i denne forstand alene at lære at lære. Og uanset vigtigheden, er det for vores sammenhæng ikke en meningsfuld definition.

Sten Clod Poulsen afgrænser kompetence til en "tilegnet personlig dygtighed" (Poulsen, 2001 s. 13). "Tilegnet" som resultat af en bevidst, villet læreproces<sup>9</sup>. Den udviklede kompetence bliver dermed både bevidst og sprogsat, - en konkret og faktisk dygtighed. Kompetence kan altså ikke være tavs viden:

"...personen ved hvad kompetencen handler om, kender dens nøjere karakter, dvs. elementer og sammensætning. Man *ved* at man har de og de kompetencer. Man ved *at* man kan og man ved *hvad* man kan. ... Man har en selvrefleksion omkring kompetencen." (Poulsen, 2001 s. 27, forfatterens fremhævninger).

Heri ligger der – som Clod Poulsen også selv understreger – at man ved, hvad man ikke er kompetent til. Denne stærkt problematiske antagelse vil i yderste konsekvens indebære, at man ved noget om alle mulige kompetencer om hvad som helst. Ikke mindst ud fra - også Clod Poulsens, udgangspunkt om det hyperkomplekse, globale samfund, giver denne kompetence-tænkning ikke mening. Man kan fx ikke vide, hvilke andre tilgange til et givet problem, der måtte findes i andre sociale eller organisatoriske systemer.

Vi vælger en mere pragmatisk fortolkning, nemlig, at man indenfor sit eget kompetenceområde, også har en bevidsthed om sin inkompetence. Denne bevidsthed tilsiger, at mere viden om et givet emne vil forøge kompetencen til at løse en bestemt opgave. Samtidigt ved man også, at hvis man trods bevidstheden om inkompetence - alligevel prøver at løse opgaven, da kan det være en risikabel affære.

Uanset denne indvending kan det imidlertid være en brugbar afgrænsning at sige, at kompetencer kan verbaliseres –er en "sprogsat dygtighed" i Clod Poulsen terminologi. Det betyder, at kompetencen vil kunne omtales, hvis man fx skal dokumentere sin opgaveløsning, men det betyder ikke nødvendigvis, at man faktisk omtaler den i forbindelse med anvendelsen.

I det bevidste og sprogsatte ligger også, at kompetencen er under viljens herredømme. Man kan beslutte sig for at bruge kompetencen, hvis det under de givne omstændigheder, vil give mening, men man kan også beslutte sig for ikke at bruge kompetencen. Når tilegnede kompetencer kan omsættes til noget "nyttigt" har kompetencen brugsværdi, og dermed tales der om en præstationskompetence: "... den dygtighed, som ligger i at kunne virkeliggøre nogle af de brugsværdier, der er i den tilegnede kompetence" (Poulsen, 2001 s. 40).

Der er altså både en sammenhæng og en adskillelse mellem tilegnet kompetence og præstationskompetence: Man kan, fx i en læringsammenhæng, arbejde i retning af at tilegne sig generelle kompetencer eller man kan arbejde mere målrettet med henblik på realisering af brugsværdier – altså tilegnelse af præstationskompetence. Spørgsmålet er så, om der med denne begrebsanvendelse er sat lighedstegn mellem præstationskompetence og kvalifikationer eller færdigheder? Det behandler vi nedenfor.

---

<sup>9</sup> Clod Poulsen opererer med "neurolæring" og "psykolæring", hvor det første er de læreprocesser hjernen "selv tager sig af" mens psykolæringen netop er de bevidste og viljede processer.

## **Kompetencer som individuelt fænomen eller markedsgode ?**

Individualiseringen er karakteristisk for det hyper- eller 2. ordens komplekse samfund. Den enkelte samfundsborger, medarbejder osv. må selv orientere sig og vælge mellem mange mulige iagttagelsespositioner. Det bliver dermed også den enkeltes eget ansvar, at udvikle sine kompetencer i forhold til de aktuelle opgaver og udfordringer i arbejdsmæssig eller privat sammenhæng (Andersen og Born, 2001).

Når erkendelsen af kompleksitet er et uomgængeligt vilkår for fx produktionen i en organisation, bliver den "hele, ansvarstagerende medarbejder" en idealmedarbejder. Medarbejderen tager ansvar for sin egen kompetenceudvikling og gør det til en individuel sag. Organisationen – eller samfundet – kan stille rammer for kompetenceudvikling til rådighed, men det er op til den enkelte at udfylde dem. Måden hvorpå den enkelte gør dette, bliver i høj grad medbestemmende for, om medarbejderen er i eller uden for organisationen. Sagt på en anden måde: At tage ansvar for egen kompetenceudvikling bliver centralt for inklusion eller eksklusion i forholdet til organisationen.

Tidligere udgjorde den uddannelsesmæssige baggrund inklusionskriteriet. Nu er det snarere en formalitet, som ikke garanterer mod eksklusion. Det er både viljen og evnen til at tage selvstændigt ansvar for egen kompetenceudvikling, der er det centrale inklusionskriterium.

Der kan således argumenteres for en snæver sammenhæng mellem kompetencebegrebet og samfundets, fortrinsvis markedsøkonomiske, diskurs: En medarbejders markedsværdi afhænger af både eksisterende kompetencer og evnen og villigheden til fortsat kompetenceudvikling. Dermed udbydes og efterspørges kompetencer på lige fod med andre varer på markedet.

Samtidig med individualiseringen står det også klart, at kompetencerne skal udfoldes i en social kontekst, i organisatoriske rammer for opgaveløsningen. I kraft af, at den individuelle kompetenceudvikling oftest skal realiseres i samarbejde med andre, "...må kompetenceudvikling ses som et integreret moment ved organisationslivet og afspejlende en bestemt forståelse af forholdet mellem individ og organisation. Kompetencebegrebet må derfor løsrives fra den traditionelle nære kobling til enkeltindividet." (Jensen, I. og Prahl, 2000. s. 17).

## **Kompetencer i et systemisk, konstruktivistisk perspektiv**

Hvordan kan disse let modsatrettede fragmenter af et begreb om kompetence så forenes? Et bud kan være, at tage udgangspunkt i kommunikation om refleksion over kompetence, såvel over egen som over organisationens kompetence – altså en 2. ordens tilgang til kompetence, som er forenelig med 2. ordens kompleksiteten.

Kvalifikationer kan i denne sammenhæng siges at modsvare 1. ordens kompleksitet: "Man ved "at", men ikke "hvorfor".", mens ved kompetence "...ved man både "at" og "hvorfor", og man ved yderligere hvordan viden tilegnes. Man kan noget, men man ved også hvordan man skaber sig ny viden"(Qvortrup, 2001 s. 98-99).

Der etableres i denne forstand en sammenhæng mellem identitet og kompetence, hvor "identitet" må forstås på en anderledes måde, end vi "normalt" gør i vores kulturkreds som en essentiel (ontologisk) personlighed – et forudgivet selv (jf. (Danelund og Jørgensen, 2001 s. 211-215).

Kun et konstruktivistisk identitetsbegreb kan rumme denne type kompetenceudviklingsbegreb. Heri fokuseres på sociale og kommunikative strukturer, som afsæt for overvejelser om kompetence(-

udvikling) og læring. Det hænger sammen med, at kompetence – jf. også Kompetencerådets 4 kernekompetencer – også må opfattes som et dannelsesprojekt. Når kompetence kan udvikles, og når kompetence i øvrigt handler om meningsdannelse, etablering og identifikation af relationer samt evnen til forandring, er der meget mere på spil.

### **Kompetence er noget særligt – refleksion over kompetencebegrebet.**

Vel vidende, at ovenstående har postulatets karakter, mener vi, at vi at der kan etableres et anvendeligt og meningsfyldt kompetencebegreb rettet mod tilrettelæggelse af en CSCL-baseret teknisk diplomuddannelse i maskinteknik.

Kompetencebegrebet lægger op til kommunikation om såvel individuelle som organisatoriske refleksioner over den mangfoldighed af krav, som medarbejder og organisation stilles overfor. Medarbejderen skal besidde og mestre en række konkrete - om end komplekse kompetencer, som skal udmøntes i et samspil med andre individer og organisatoriske enheder. Og ikke mindst skal disse kompetencer kunne anvendes i et stærkt omskifteligt miljø.

Medarbejderen skal kunne verbalisere sine kompetencer, således at det kan kommunikeres, hvordan løsningen af en given opgave skal foregå - eller i det mindste, hvilke første skridt der skal tages og, hvilke mulige skridt, der derefter kan komme på tale.

Kompetencebegrebet understreger, at konkrete færdigheder – hvor vigtige, de end måtte være – ikke er tilstrækkelige i et hyperkomplekst samfund, men må følges af et 2. ordens beredskab til at tilpasse, udvikle og afvikle nye færdigheder.

Udvikling af kompetencer er en læringsproces, hvori eksisterende kompetencer og færdigheder udvikles og forbindes. Idet læringskompetencen er en af de fire kernekompetencer, er det nu læringen, der må blive genstand for central vores undersøgelse. Vi vil i det følgende afsnit se nærmere på hvordan læringen kan bestemmes og hvordan læreprocessen forløber ud fra en konstruktivistisk synsvinkel.

## **Læring**

Mads Hermansen definerer ”læring” således:

”Det er læring, hvis man kan identificere en forskel ved tilegnelse af færdigheder og kundskaber, erhvervelse af motoriske færdigheder, adfærdsændringer, holdningsændringer og følelsesreaktioner i tilknytning til visse foreteelser” (Hermansen, 2001 s. 14).

Ud fra denne definition bliver læring et resultat eller en ændring, der kan identificeres, dvs. at det er målbart. Psykologisk-pædagogisk ordbog (Hansen, Thomsen og Varming, 2001) taler om, at der forekommer en ”adfærdsændring”, udløst af en påvirkning. Her ud fra kan det siges, at læring er et produkt. Idet læring ikke sker af sig selv, er læring samtidigt en proces, der initieres af indefra eller udefra kommende påvirkninger.

Hermansen angiver, at det ud fra et forståelsessynspunkt kan være rimeligt, at anvende både læring og læreproces for at skelne de to sider, produktet og processen. Dog vil vi i lighed med Hermansen

vælge, at benytte begrebet læring som det overordnede begreb om både processen og dens resultat. Hermansen peger videre på, at al læring sker i en bestemt kontekst. Med vores intention om at tilrettelægge et CSCL-baseret læringsforløb vil konteksten være det samspil, der findes mellem individet og dets påvirkninger, altså læring betraget som både en social proces og et produkt.

## Konstruktivisme

Vores indgangsvinkel til forståelse af læring i et CSCL-baseret miljø er (social-)konstruktivistisk. Psykologisk-pædagogisk ordbog (Hansen, Thomsen og Varming, 2001) skriver under opslagsordet "konstruktivisme":

"...at menneskets erkendelse og viden er en fortolkning dvs. en konstruktion, der bygger på sansesindtryk, der forarbejdes på grundlag af kognitive skemaer el. tolkningsregler (...), en bestemt kognitiv kontekst for *hvad* vi kan erkende; (...) at være medfødte betingelser for, hvad vi overhovedet kan opfatte, (...) og dels at blive udformet (...) gennem samspillet med omgivelserne, først og fremmest det sociale samspil med andre mennesker, der kommer til at bestemme, hvordan forhold i omverdenen skal forstås gennem menneskets virksomhed; viden er således en personlig (individuel) konstruktion; (...) der fremhæver at virkelighed er samfundsskab" (Hansen, Thomsen og Varming, 2001 s. 220).

Efterfølgende vil vi udbyde vores forståelse af læringsbegrebet ved indledningsvis at skelne mellem læring og undervisning.

## Læring og undervisning

De seneste årtier er udtrykket "læring" blevet mere tydeligt i vores begrebsverden. Der er behov for en tydeligere adskillelse fra det andet begreb undervisning, der også knyttes til udtrykket "at lære". Vi kan lære andre noget eller vi kan lære noget selv. Denne dobbelthed i betydning af udtrykket "at lære" (Nordenbo, 2000 s 270) som synonym for både undervisning og læring giver grundlag for megen usikkerhed og misforståelse.

Der er skabt en vis sproglig afstand mellem de to aspekter af "at lære", men det betyder ikke, at alle misfortolkninger og fejlforståelser om undervisning og læring dermed er elimineret. Dette behandler vi i det følgende. Derefter vil vi ved hjælp af en teoretisk tilgang pege på vores forståelse af de to begreber, set i forhold til kollaborativ læring og kompetence udvikling.

Knud Illeris beskriver i artiklen "Fejlforståelser om undervisning"(Illeris, 2000a s 272) 3 centrale områder hvor vi – med bevidstheden om, at det er misforståelser - har en tilbøjelighed til at fastholde nogle fejlforståelser og uhensigtsmæssige handlemønstre. Fejlforståelserne kan være ideologiske, teknologiske eller psykologiske.

En ideologisk fejlforståelse kan optræde på det statslige niveau, hvor uddannelsesplanlægningen ofte er en sammenblanding af uddannelsernes formål og politiske hensyn frem for at udtrykke uddannelsens funktion og rammer.

Desuden er vi ofre for en teknologisk fejlforståelse, idet uddannelse betragtes som en produktionsproces med det formål, at producere kvalifikationer og kompetencer. På den måde fremkommer der en forståelse af, at mennesker er ting, der skal tilføres viden. Dette i modsætning til en opfattelse af mennesker som levende væsener, der selv udvikler sine kvalifikationer og kompetencer, når betingelserne stilles til rådighed.



Endelig den psykologiske fejlforståelse der markerer, at der er overensstemmelse mellem det, der bliver undervist i, og det som er læringen. Med baggrund i egne erfaringer ved vi, at sammen med undervisning findes der både manglende læring, fejllæring hvor der læres noget andet end det tilsigtede, og medlæring ved siden af det tilsigtede. Vi ved, at der ikke altid er overensstemmelse mellem det, der undervises i og det, der læres. Vi er dermed tilbøjelige til at rette fokus mod undervisningen i stedet for mod læringen og på den måde bruge de begrænsede ressourcer uhensigtsmæssigt. Det er meget udbredte fejlforståelser, som ofte udgør forståelsesrammen for tilrettelæggelse af nye uddannelsesforløb. Vi vil dog forsøge at undgå disse fejlforståelser i dette projekt.

## **Bevidsthed om at lære i uddannelser**

Vi har i relation til "uddannelse" –ligesom til mange andre forhold - en hverdagsbevidsthed (Adolpsen og Qvist, 1995 s 7) om, hvad undervisning, læring og uddannelse indebærer for de involverede deltagere. Denne hverdagsbevidsthed om uddannelse er knyttet til vores egne oplevelser i vores uddannelsesforløb.

Hverdagsbevidstheden fungerer som et filter, der beskytter os mod en evig foranderlig verden på områder, vi ikke selv er direkte involveret i. Det betyder, at vores hverdagsbevidsthed forandres, efterhånden som vi erkender ny viden. Det gælder også den pædagogiske hverdagsbevidsthed.

Jerome Bruner beskriver 4 dominerende pædagogiske og bevidsthedsmodeller og kalder dem til sammen "folkepædagogik" (Bruner, 1999 s 101).<sup>10</sup> Med vores eget uddannelsesforløb som baggrund har vi som voksne en hverdagsbevidsthed om, hvad begreberne viden, læring og erkendelse dækker.

Når de fire pædagogiske bevidsthedsmodeller holdes op mod hinanden, fremgår det, at de grundlæggende repræsenterer to synsvinkler på læring og uddannelse. De to første ser den lærende som passiv modtager af lærerens viden. Derimod ser de to sidste ser den lærende som en aktiv "forsker", der med støtte og vejledning gennem interaktion og samarbejde, selv skaber sin nye viden. Dermed er der også udtrykt to forskellige menneskesyn.

Idet vi hver især har en hverdagsbevidsthed om læring og undervisning, er det tydeligt, at der ved tilrettelæggelse af nye lærings- og undervisningsmetoder skal tages højde for, at både underviser og den lærende vil have behov for nye tilgange hertil.

## **De indre læringsprocesser begynder i omverdenen**

Tilrettelæggelse af CSCL-baseret undervisning vil med ordet "kollaborativ" læne sig op ad de to sidste af Bruners bevidsthedsmodeller om folkepædagogik.

Selv om der er tale om vidensopbygning gennem interaktion, refleksion og samarbejde med andre, tales der også om individets egne lærerprocesser og vidensopbygning, og hermed et konstruktivistisk læringssyn

Dette perspektiv siger, at vi selv konstruerer vores egen virkelighed. Vi forholder det nye vi møder til noget kendt. Tolkningen af virkeligheden er subjektiv og dermed bliver læring en individuel proces. Ud fra en pædagogisk synsvinkel betyder det, at den lærende selv må gribe muligheden og vurdere relevansen af ny, tilgængelig viden i forhold til den allerede opbyggede viden.

---

<sup>10</sup> Bruner bruger ganske vist betegnelsen "børn" for de lærende, men han siger også, at børn ikke afviger fra voksne i deres verdensforståelse og lader hermed folkepædagogikken gælde også for voksne.

Fra en kognitiv synsvinkel lægger Piaget i sin læringsteori vægt på en ligevægtsproces med omgivelserne gennem fortsat aktiv adaptation (Illeris, 2001 s 27). Afbalanceringen sker gennem de to parallelt løbende funktioner henholdsvis assimilation og akkomodation.

Assimilation opfattes sådan, at man lægger noget nyt til sine i forvejen kendte skemaer. Udvidelsen af vor viden sker i overensstemmelse med det, som vi kan opfatte som hverdagsbevidsthed. Derimod giver akkomodation et brud med vores hidtidige hverdagsbevidsthed, og der opstår helt nye områder heri - eller eksisterende skemaer revideres.

Piaget giver os forståelse for, at vi som individer er i stadig udveksling med omverdenen og konstant foretager en ændring, opbygning og nedbrydning af vores skemaer eller bevidsthed om verden. Men hos Piaget mangler der en dynamisk side (Illeris, 2001 s 26).

For at inddrage refleksion og en mere dynamisk cyklisk betragtning kan det være relevant at inddrage Kolbs iterative læringsteori. Han siger, at der i al læring indgår 2 dimensioner; "begribelsen" og "omdannelsen" (transformation) (Illeris, 2001 s 35). Omdannelsen kalder Illeris en "indre psykologisk tilegnelsesproces" og fremhæver, at begribelsen også er et "helt individuelt anliggende". Hermed kritiseres Kolb for ikke at have øje for samspillet med omgivelserne i læreprocessen.

## At finde forståelse er en proces

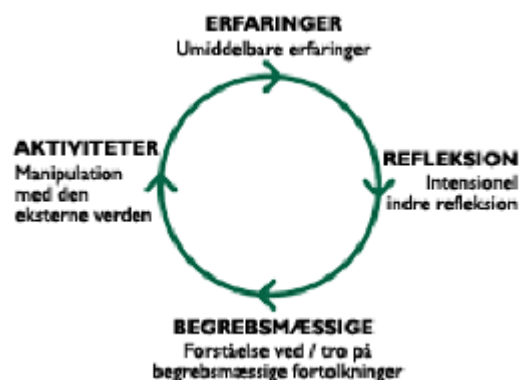
Begrebet refleksion kan opfattes som en generel beskrivelse af de aktiviteter, som det enkelte individ indgår i, når resultaterne af interaktionen med omverdenen eller det, der hos Kolb kaldes erfaring, skal skabe grundlag for nye forståelser og viden. Refleksionen, vil Kolb mene, foregår som eftertanke hos den enkelte. Vores opfattelse er, at refleksionen skal ses i samspil med andre lærendes refleksion, og denne dimension ønsker vi at tage højde for, når vi skal til at tilrettelægge Diplomuddannelsen. Der skal i tilrettelæggelsen skabes rum for både den individuelle og kollaborative refleksion.

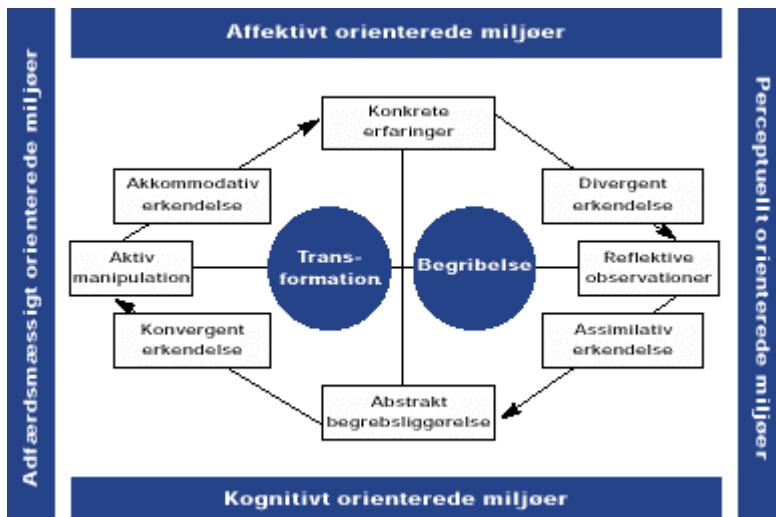
Kolbs læringsmodel bygger både på John Deweys erfaringspædagogik (Illeris, 2001 s 34) og på Jean Piagets kognitionsopfattelse. Den tegner et billede af en række elementer i læreprocessen, og samtidigt bidrager den til en forståelse for individuelle læringsstile, idet den beskriver de indre læreprocessers struktur og samspillet mellem begribelse og omdannelse. Styrken i modellen er fremhævelsen af det cykliske og læreprocessens refleksive karakter.

Læringen beskrives som en cirkulær proces - her vægtes selve læreprocessen i modsætning til at fokusere på læring som et produkt. Læring tager sit udgangspunkt i konkrete oplevelser i et spændingsfelt mellem indhøstede erfaringer og det forventede nye, og udtrykker dermed individets helhedsprægede tilgang til verden.

I denne forenklede udgave af Kolbs model, bliver erfaring fra interaktion med omgivelserne gennem refleksion omsat til en begrebsmæssig forståelse, som så igennem handlinger skaber grundlag for nye erfaringer.

Når de nye erfaringer hen over tid danner grundlag for et nyt cyklisk forløb, vil vi opfatte modellen som spiralformet, idet der vil ske en kvalitativ udvikling af læringen forstået som både produkt og proces.





## Forståelsen har flere kanaler

Kolb udbygger i følge Neil Jacobsen (Jacobsen, 2000 14. maj 2003) modellen med fire forskellige læringsstile:

- Assimilativ erkendelse: En tilpasning til det i forvejen erkendte
- Divergent erkendelse: Kreativitet og forskellighed i output fra samme input typisk som tilpasning til det i forvejen kendte
- Akkomodative erkendelser:

nedbrydning af det i forvejen erkendte og evt. tilføjelse af ny erkendelse.

- Konvergent erkendelse: Fra et givet input fokuseres der på et bestemt output med den tilføjelse af ny erkendelse (Jacobsen, 2000 14. maj 2003). Begribelsesdimensionen er udtryk for spændingsfeltet mellem det konkrete og det abstrakte og ligeledes mellem opfattelse og forståelse.

Transformationsdimensionen udtrykker spændingsfeltet mellem de refleksive meningstilskrivninger til det tidligere erkendte og udvidelsen heraf ved aktive eksperimenter.

Det giver fire forskellige måder at engagere sig i lærerprocessen. Det er individuelt, hvilken læringsstil, der er dominerende.

Ovenstående model understreger den individuelle vidensopbygning gennem interaktion med omverdenen, men peger også på flere måder for læringsstilrettelæggelse. Dermed gives de lærende mulighed for, at udvikle deres egne lærekompetencer.

Læringen understøttes af fire typer læringsmiljøer, som kan være affektivt orienterede, perceptuelt orienterede, adfærdsmæssigt orienterede eller kognitivt orienterede miljøer.

Også Howard Gardner (Gardner, 1999) arbejder med flere læringsstile: Gardner benytter begrebet "de mange intelligenser" til at betone, at det enkelte individ indeholder en lang række intelligenser eller læringsområder, som danner grundlag for individets foretrukne måde at lære på.

Gardner lægger sig i forlængelse af Piagets læringsforståelse, hvorefter den individuelle læring foregår ved tilføjelse til det erkendte eller omformning af det hidtil erkendte. For at forstå Gardners mange intelligenser, er det nødvendigt at beskrive de ressourcer, som det enkelte individ bringer i anvendelse i læreprocessen.

Ved begrebet intelligens forstås, at mennesket har flere forskellige måder hvorpå det bearbejder interaktionen med omverdenen. Gennem mere end hundrede år har der været en forestilling om, at intelligens var en målbar og dermed en direkte sammenlignelig størrelse. Megen undervisningsplanlægning har været præget af en sådan tankegang.

Et leksikalt opslag giver i indledningen flg. beskrivelse af intelligens:

"Ordet intelligens kommer af det latinske "intelligentsia" - forståelse, indsigt - og anvendes i dagligtale omtrent på samme måde som "viden", "forstand" o.l. Det er almindeligt at skelne mellem

praktisk intelligens, social intelligens og teoretisk intelligens. Mest undersøgt er den teoretiske intelligens som antages at være vigtig for intellektuelle færdigheder - færdigheder i teoretiske fag. Ofte er det således, at en person som er dygtig til en intellektuel færdighed også er dygtig indenfor flere andre områder (generel intelligens), men der findes også mange, som er dygtige til nogle ting og forholdsvis svage indenfor andre (specifikke evner). Det har ikke været muligt at fastslå, hvor mange specifikke evner der findes; Forslagene varierer fra nogle få til over hundrede” (J.M.S., 2001).

Gardner udtrykker et mere nuanceret syn på ”intelligens” med teorien om de mange intelligenser, og anskuer problemstillingen sådan, at mennesket, i sin egenskab af at være et menneske, er blevet begavet med en række intelligenser (Gardner, 2001). Her opgøres 9 områder, som iflg. Gardner ikke nødvendigvis skal anses for det endelige antal.

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Den verbale/sproglige         | evnen til at beherske sprog, herunder bruge det som støtte til at huske informationer.  |
| 2. Den logisk/matematiske        | evnen til at opdage mønstre, tænke logisk og ræsonnere.   |
| 3. Den naturalistiske systematik | evnen til at forstå, begå sig i og se mønstre i naturen.  |
| 4. Den visuelle/rumlige          | evnen til at skabe og håndtere forestillinger i bevidstheden som led i problemløsning.  |
| 5. Den musiske/rytmiske          | evnen til at genkende og skabe musik  |
| 6. Den kinæstetiske/krops        | evnen til at bruge bevidstheden til at koordinere kroppen.  |
| 7. Den interpersonlige           | evnen til at forstå andres følelser og hensigter.   |
| 8. Den intrapersonlige           | evnen til at forstå sine egne følelser og hensigter.  |
| 9. Den eksistentialistiske       | evnen til at forholde sig til livets store spørgsmål, samt at handle i overensstemmelse med eksistentielle og åndelige værdier. |

Gardner har i sin redefinition af intelligens foreslået, at :

“Intelligence represents potential that will or will not be brought to bear depending on the values, available opportunities, as well as personal decisions made by individuals, of a particular culture” (Gardner, 1999 s. 34).

Det kan forstås som en beskrivelse af, hvor store evner, der er til rådighed på det ene eller på det andet område. Idet Gardner redegør for, at der er tale om en ikke statisk tilstand, optræder intelligensområderne samtidigt som stimulerbare læringspotentialer. De kan ikke opfattes som adskilte fra hinanden, men som kombinationer. Opstillet overfor Kompetencerådets 10 nøglekompetencer for det danske samfund, vækker det en vis genklang. For nogle af intelligensområderne er en direkte forbindelse til en enkelt nøglekompetence, mens der for andre områder benyttes to intelligenser til at dække en kompetence. Den eneste kompetence, der ikke er dækket ind, er læringskompetencen, der i definitionen:

”... omfatter såvel tekniske/metodiske færdigheder som strategiske og motivationsmæssige aspekter. Kompetencen forudsætter bevidsthed om egne læringsprocesser. Denne bevidsthed udtrykkes bl.a. ved rutine og evne til at planlægge og vurdere egne læringsprocesser med henblik på realisering af selvstændig læring.” (Dechow og Majgaard, 1996/1997:18. maj 2003).

På den måde bliver Gardners intelligensområder lige som Kolbs 4 læringsstile grundlag for, at didaktiske overvejelser og uddannelsesrettelæggelse skal indeholde et bredt sortiment af læringsmuligheder. Interaktionen med stoffet og verden skal helst foregå så differentieret som muligt.

I den traditionelle rettelæggelse af uddannelse udgøres valget af undervisningsmaterialer overvejende af bøger og andre skriftlige kilder. I takt med at mulighederne for teknologisk formidlet kommunikation udbredes, bør der i undervisningsrettelæggelsen foregå en nytænkning med hensyn til valget af materialer og metoder, f.eks. selvbeskrivelse af opgaver, simulation, spil, bøger internet, videoforelæsninger m. m. og også med hensyn til skabelsen af læringsmiljøer, der kan understøtte forskellige læringsstrategier. På den måde udfordres læringskompetencen på bevidsthed om egen læring og selvlæring.

Som de elektroniske konferencesystemer benyttes i dag, anvendes det sproglige intelligensområde som den bærende faktor i kommunikationen. Set ud fra et asynkronitets / synkronitets aspekt og ønsket om at fastholde den kollektivt opbyggede viden, indebærer den elektroniske kommunikation store fordele. Elsebeth K Sorensen beskriver det som værende perfekt med en anarkistisk, flad struktur, hvor de pædagogiske værdier handler om samarbejde i læringsprocessen og fortsætter:

”Men på trods af ovennævnte attraktive sider ved den tekstlige basis for læringsinteraktionen kan man dog ikke se bort fra de indikationer der ligger i både de mange forsøg på de mange kompenserede, skriftlig adfærd og i en betænkelig selektion af mellemmenneskelig kommunikative områder der finder sted når en interaktion er tvunget til kun at foregå på skrift. Efter min opfattelse indikerer dette helt klart behov for fremtidige systemer der tilbyder et mere multi-semiotisk mellemmenneskeligt udtryk; - et problem, hvis løsning bør ses i sammenhæng med udviklingen inden for multimedier” (Sørensen, 1997).

Skriftligheden i elektroniske konferencesystemer kan virke som en begrænsning for mennesker med et ikke særligt udviklet sprogligt intelligensområde. Dette giver anledning til at udnytte og udvikle den web-baserede kommunikations potentiale, for dermed at skabe sociale vilkår, der i højere grad øger fleksibiliteten for mellemmenneskelig udtryksformer, fx gennem tale, skrift, visuelle og auditive former.

## **Forståelse er til forhandling**

Hos Kolb fremhæves refleksion som en proces, der fører frem til begribelse. I en konstruktivistisk sammenhæng må refleksion forstås først og fremmest som en indre proces, men også som en afprøvning i omverden med mulighed for umiddelbar tolkning og justering.

Jerome Bruner (Bruner, 1999 s 155) beskriver refleksionen som fortolkning af de ”historier”, der præsenteres. Begrebet ”historier” skal ses i det bredest tænkelige perspektiv som repræsenterende de observationer individet gør i interaktion med den omgivende verden. Det drejer sig om at tingene skal give mening. Det ligger dybt i den menneskelige natur og er en del af menneskets evolution, at det konstant befinder sig i en læringssituation ud fra ønsket om at skabe mening. Mennesket er det

eneste af jordens skabninger, der underviser sit afkom. Dette udtrykker, at mennesket er i besiddelse af en bevidsthedsteori. (Bruner, 1999 s106).

Illeris skriver:

”Menneskets læringsberedskab er en del af dets potentiale til livsudfoldelse og individuel og arts-mæssig udvikling og overlevelse og er som sådan grundlæggende af lystbetonet karakter. Dette livsudfoldelsespotentiale udgør læringens psykodynamiske grundlag – det er herfra energien til læring hentes” (Illeris, 2001 s. 69).

Dermed er læring en lystbetonet aktivitet i konstant udveksling med verden, og gennem indre kognitive assimilations- og akkomodationsprocesser tilpasser mennesket sin bevidsthed til verdens livsbetingelser. På den måde kan det muligvis være vanskeligt, at fastholde et begreb om at: ”lære at lære”, når det kan siges at være en medfødt evne. Når vi ønsker at fastholde fokus på refleksion og refleksivitet, er det med den hensigt, at bevidstgøre det enkelte individ om denne medfødte evne for således at udnytte læringspotentialet bedst muligt.

For en grundlæggende forståelse af begreberne kan vi i første omgang vende os til Per Fibæk Laursen, der i artiklen: Refleksivitet i didaktikken (Laursen, 1997 s. 60) giver en definition på begreberne.

Refleksion har to forskellige betydninger; begrebet kan på den ene side bruges som synonym for eftertanke og på den anden side kan det forstås i en mere oprindelig forstand som en spejling. I ordet ”eftertanke” ligger der en tidsforskydning, Donald Schön behandler begrebet i forhold til tid. Reflection-in-action er oftest et direkte resultat af en overraskelse eller et breakdown. Denne situation tvinger aktøren til reflektere over tingenes forhold, mens der stadig er tid til at ændre på den pågældende situation. Vælger man først at reflektere på et senere tidspunkt, er der tale om reflection-on-action. Hermed henvises til en efterfølgende refleksion, hvor der kan bestemmes et nyt problem eller en ny synsvinkel på problemet. Med Donald Schön kan vi således tale om en konstruktivistisk videnskabelse (Schön, 1987 s 23).

Når begrebet refleksion opfattes som en spejling, betyder det, at en observation eller oplevelse spejles i en selv eller i bevidstheden - en selvrefleksion.

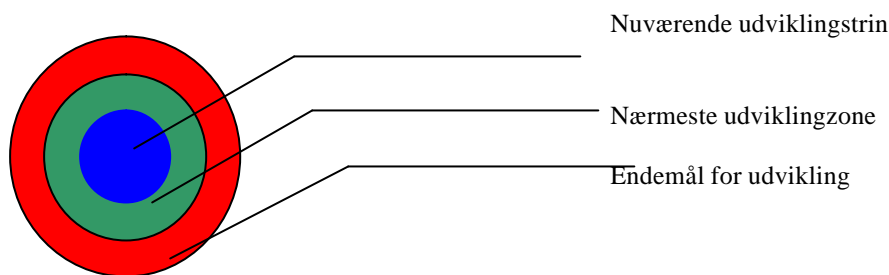
Det er vigtigt, at understrege, at vi opfatter det lærende individ som en aktiv deltager i verden og ikke som passiv tilskuer. Det er gennem virksomhed og ved interaktion med verden, at mennesket lærer.

Selve læringen giver grundlag for udvikling, hvorpå der kan ske yderligere læring og yderligere udvikling. Dermed er grundlaget skabt for en uendelige diskussion i stil med hønen og ægget, om det er læring, der er grundlag for udvikling, eller det omvendte gør sig gældende. Det kan blive vanskeligt at skelne mellem disse to begreber, og det kan være nærliggende at sige, at de ikke kan adskilles, og at de er hinandens forudsætning.

## **Rejsen mod udvikling og forståelse**

Med begrebet nærmeste udviklingszone tilbyder Vygotsky (Hermansen, 2001 s. 17) en måde at betragte læring og udvikling på.

For selv om den lærende har en sikker forvisning om slutmålet for egen udvikling, er det usikkert, om vejen til endemålet er kendt.



I Vygotskys forstand kan det betragtes som ”virksomhed”, når den enkelte studerende i et CSCL-baseret uddannelsesforløb, udarbejder dele af den fælles problemløsning og lægger disse deløsnin-  
ger ind i et konferencesystem, hvor oplægget så debatteres og indarbejdes i en fælles løsning  
(Hermansen, 2001 s. 267).

Vygotsky betragter virksomhed som noget andet end læring, som leg og arbejde. Mads Hermansen  
tager afstand fra, at læringen i sig selv er virksomhed, men siger, at virksomhed i bredeste betyd-  
ning er grundlaget for læring. Det er den sidste tolkning af begrebet, der bedst er i overensstemmel-  
se med en læringsopfattelse på et konstruktivistisk grundlag.

Selv om mennesket har genetiske betingelser for læring, må det også understreges, at det er ikke al  
læring, der er af lige god kvalitet.

I relation til en formel uddannelsessammenhæng, som fx en teknisk diplomuddannelse, skal de stu-  
derende være i stand til at skelne mellem deres egen viden og den gældende viden i kulturen. De  
bliver ved afslutningen evalueret i netop denne kompetence. Der er derfor behov for en form for  
”styring” eller ”ledelse” af den lærende gennem studiet.

Iflg. Hermansen siger Vygotsky om Zonen for den nærmeste udvikling:

”Det er afstanden mellem det aktuelle udviklingsniveau som forudsætning for uafhængig problem-  
løsning og det potentielle udviklingsniveau som forudsætning for problemløsning under en voksens  
vejledning eller i samarbejde med mere formående jævnaldrende” (Hermansen, 2001 s 18).

Vejlen til endemålet går således over mellemstationer med passende udfordringer: Den nærmeste  
udviklings zone. Er udfordringerne for små, sker der ingen udvikling, og den studerende frustreres.  
At mangle de rette problemløsnings værktøjer kan også skabe frustrationer. Her er det så den mere  
kompetentes; vejlederens, lærerens eller den medstuderendes, opgave at guide den mindre kompe-  
tente på rette vej. Hvis den nærmeste udviklings zone springes over, er der fare for, at den studeren-  
de kommer til at stå ved endemålet uden de nødvendige værktøjer til problemløsningen. Man bør  
tilstræbe et trin ad gangen ligesom trinenes indbyrdes afstand bør være passende for den enkelte.

Selvopfattelsen spiller en væsentlig rolle for kompetenceudviklingen - det gælder fx bevidstgørel-  
sen om valget af egne læringsstrategier eller metakommunikative overvejelser. Hermed hæves be-  
greberne til et andet niveau. Når vi reflekter over, hvorfor vi tænker, som vi gør, er der tale om me-  
talæring eller overskridende læring (Hermansen, 2001 s. 70).

Til forståelse af den overskridende læringsproces peger Hermansen på Batesons inddeling i 5 læ-  
ringsniveauer: (Hermansen, 2001 s. 70ff)

Læring 0:

Læring på dette niveau er svarorienteret. Matematikundervisningen i folkeskolen er færdighedsori-  
enteret og vil typisk være på dette niveau, hvor regler kan afgøre, om svaret er rigtigt.

#### Læring 1:

Der findes her ikke kun ét muligt svar, men en række givne alternativer, som man må prøve sig igennem, for at nå svaret. Som illustration kunne det være en morfologisk plantebestemmelse, hvor planterne bestemmes på baggrund af små særegne kendetegn.

Muligheden for fejltolkning er konstant til stede og giver dermed anledning til nytolkning. På dette niveau tages konteksten med i betragtning.

#### Læring 2:

Læringsaktiviteterne tilrettelæggelse, så svarene skal begrundes systematisk. Systematikken kan genfindes i overvejelser over, hvordan læring foregår.

Metalæring eller "learn to learn" er grundlaget for læring 2.

Mange ingeniøropgaver befinder sig på dette rutineniveau, hvor noget lært i en bestemt sammenhæng, overføres til et nyt projekt. Opgaverne er meget systematiske og har ikke noget bestemt facit, men kræver dokumentation. Dette læringsniveau peger tydeligt på den kompetenceudvikling, der efterspørges på en teknisk uddannelse.

#### Læring 3:

Dette niveau supplerer med overvejelser og søgning uden for det afgrænsede undervisningsmæssige rum.

På det læringsmæssige niveau er det her man lærer, at forholde sig til sig selv og sine egne grænser. Den lærende er således i stand til at opnå bevidsthed om sin egen læring og befinder sig dermed i et område, hvor alt er åbent og til debat.

#### Læring 4:

Bateson siger selv: "Læring IV skulle være forandring i Læring III, men forekommer sandsynligvis ikke i nogen voksen levende organisme på denne jord" (Bateson, 1964 s. 76)

Når en person overskrider et givet læringsniveau, sker det, i følge Bateson, ved at personen trækker energi fra det modsætningsfyldte.

Bruddet og den overskridende læring forekommer, når en person befinder sig i en konflikt situation, og løsningsmulighederne er utilstrækkelige - dermed gives anledning til den grænseoverskridende handling.

Når uddannelsesmålene er kompetenceudvikling i en teknisk diplomuddannelse, vil det være relevant, at tage udgangspunkt i de læringsmål som er indplaceret på Batesons 2. og 3. læringsniveau (Hermansen, 2001 s 71).

En opdeling af lærings niveau 2 i 2a og 2 b er i overensstemmelse med Yrjö Engestrøms retningslinier, og kan være berigende for forståelsen (Hermansen, 2001 s 150). Tekniske uddannelser såsom ingeniøruddannelser indeholder en del reproduktion af stof frem mod kendte resultater. Samtidig vil der også være et udtalt behov for, at den studerende er i stand til, at skabe transfer til løsning af opgaver af samfundsmæssig karakter på et læringsniveau svarende til 2b. Både i og efter uddannelsesforløbet, vil der være behov for en varig gensidig berigelse mellem disse to læringsniveauer. Også Batesons 3. læringsniveau vil der være behov for at bringe i spil – fordi de studerende i deres praktiske virke, vil komme ud for problemstillinger, som ikke kan løses i den sædvanlige kontekst, men fordrer nytænkning. Det vil således være relevant bevidst at bearbejde deres daglige praksis reflek-sivt og inddrage elementer af metalæring i studieforløbet.



Engeström tager der ud over også udgangspunkt i Vygotsky og begrebet den nærmeste udviklingszone. Mads Hermansen citerer Yrje Engeström og understøtter dermed en vigtig pointe, som også kan genfindes i de tidligere omtalte fejlforståelser om læring og undervisning:

”En situation i zone for nærmeste udvikling er en samtale mellem et barn og dennes fremtid – ikke en samtale mellem et barn og en voksens fortid” (Hermansen, 2001 s. 160).

Igen skal ”barn” forstås som den lærende og dermed sættes der fokus på den lærende og den lærendes eget projekt, og lærerrollen nedtones følgelig.

## **Rejsen mod udvikling og forståelse er en grupperejse**

Om zonen for nærmeste udvikling siges videre:

”Zonen for den nærmeste udvikling kan slet ikke forstås, uden at den tænkes ind i en samfundsmæssighed eller en socialitet. Zonen er netop et spejlingssted, men den overskridende læring foregår først der, hvor man deler zonen for nærmeste udvikling med hinanden for i åbenhed og ufærdighed at undersøge tingene” (Hermansen, 2001 s 160).

Hvis vi skal nå til det, som Engeström kalder overskridende læring, skal det ske i en social kontekst, under krav om, at det skal foregå i åbenhed i en fælles undersøgelse.

Med udgangspunkt i Niklas Luhmanns sociale system kan vi se på gruppens kommunikation (Hagen, 2000 s 391).

Informationsvalg: En studerende gør et valg om, hvad han vil meddele de øvrige.

Meddelelsesvalg: Den samme studerende, vælger hvordan meddelelsen skal foregå

Forståelsesvalg: Den anden studerende vælger, hvordan meddelelsen skal forstås

Forståelseskontrol: Den første studerende vælger en måde til at kontrollere, hvad og hvordan den anden studerende har forstået.

Forståelseskontrollen skal ses som det middel, der anvendes til at styrke det sociale system. Som tidligere nævnt, er der meget lidt forståelse mellem individuelle systemer når de mødes første gang. Gennem kommunikation og forståelseskontrol opbygges og udbygges de studerendes sociale system.

Et konstruktivistisk læringssyn siger, at læring foregår individuelt. Men det understreger også, at mennesket kun lærer i en konstant udveksling med omgivelserne.

Wenger er med sin sociale teori om læring på linie med et konstruktivistisk læringssyn, idet han fremhæver ”de komponenter der er nødvendige for at karakterisere social deltagelse som en lærings- og erkendelsesproces” (Wenger, 1998 s. 153).

Til uddybning vil vi her anvende Wengers 4 komponenter i en social teori om læring:

”1) *Menig*: en måde hvorpå vi kan tale om vores (skiftende) evne til – individuelt og kollektivt – at opleve vores liv og verden som meningsfuld”.

Dette ser vi som de studerendes såvel som lærernes og vejledernes mulighed for alene og i fællesskab at reflektere over, om de finder overensstemmelse mellem de erfaringer, de gør sig på studiet

og deres øvrige livserfaringer bl.a. fra praksis. Gennem en kommunikativ proces assimilerer og akkomoderer de ”verdens” meddelelser - og skaber mening. Det er det, der i den sidste ende er læringens mål.

”2) *Praksis*: en måde hvorpå vi kan tale om de fælles historiske og sociale ressourcer, rammer og perspektiver som kan opretholde et gensidigt engagement i handling”.

Hermed menes det praksisfællesskab eller den kultur, de studerende sammen opbygger i fælles bestræbelser på at løse problemer og opgaver. Det drejer sig om gruppens måde at organisere sig på i forhold til de skiftende opgaver. En opbygning, nedbrydning og revision af gældende regler eller praksis for gruppens samarbejde.

”3) *Fællesskab*: en måde hvorpå vi kan tale om de sociale former inden for hvilke vores aktiviteter kan defineres som værd at beskæftige sig med og vores deltagelse anerkendes som kompetence”.

Gruppen skal føle ejerskab til stoffet. De skal have indflydelse på, hvad der sker i undervisningen. Hvordan læringen tilrettelægges og vælges, hvordan de vil lære individuelt og i fællesskab have følelsen af, at det de arbejder med giver dem kundskaber, der kan anerkendes, i dette tilfælde, i ingeniørkulturen.

” 4) *Identitet*: en måde hvorpå vi kan tale om hvordan læring ændre hvem vi er og skaber personlig udviklingshistorier inden for rammerne af vores fællesskaber.

En del af fællesskabet er at tale om den personlige udvikling, den enkelte studerende gennemgår ved læring og ændring af de personlige skemaer.

Læring skal betragtes som et fænomen, der altid foregår igennem deltagelse i en social praksis. Som individuelle personer deltager vi konstant i skiftende praksis og bringer viden og erfaring med fra det ene fællesskab til det andet.

Viden betragtes som knyttet til praksis og ses i højere grad som en mulighed for kompetenceudvikling for deltageren i praksisfællesskabet. Konsekvensen er, at hele opmærksomheden rettes mod de studerende og deres læring og dermed bort fra læreren og undervisningen.

Det er en vigtig del af individernes læring at engagere sig i og bidrage til fællesskabernes praksis og disses udvikling.

På baggrund af Lave og Wengers (Lave og Wenger, 2003) teorier om legitim perifer deltagelse og Wengers sociale teori om læring, knyttes der af og til sammenhænge mellem praksisfællesskaber og mesterlæren, altså at der eksisterer et asymmetrisk forhold mellem de lærende. Hvis disse to begreber skal anvendes i vores sammenhæng, skal det opfattes som ”legitimt” for den lærende fra begyndelsen af læreprocessen at bevæge sig ”perifert” i forhold til læringens slutmål ud fra den betragtning, at i fællesskaber er alle skiftevis læremestre for hinanden. En traditionel opfattelse af mesterlæren vil vi afvise som værende i direkte modstrid med vores intentioner.

Vi har i dette afsnit beskæftiget os med kompetenceudvikling set som læring ud fra en konstruktivistiske læringsopfattelse. Vi betragter læring som en individuel proces i et social samspil med andre. Kernen i læringen er akkomodationen, overskridelsen af hidtidige antagelser, som sker når ny erkendelse konfronteres med praksis. Dette foregår i en spiralformet bevægelse, hvor refleksionen – i eller om handling - er drivkraften i, at ny erkendelse og viden skabes.

Måden at lære på er individuelt betinget ud fra de intelligenser det enkelte menneske er udstyret med og ud fra de udviklingspotentialer, som findes for netop det enkelte menneske ud fra dets aktuelle erkendelse og viden.

Den overskridende læring - hvor ny erkendelse skabes, sker på det 2. og 3. læringsniveau. Det er disse læringsniveauer, vi vil sigte mod, når vi skal tilrettelægge et læringsforløb med den hensigt, at kollaborative læreprocesser skal skabe identitet og mening for den enkelte i praksisfællesskabet.

CSCL er vores bud på en læringsstrategi, som kan understøtte denne læringshensigt, og det er det, vi behandler i det næste afsnit om Computer Supported Collaborative Learning.

## **CSCL – Computer Supported Collaborative Learning**

CSCL er et forholdsvist nyt, tværdisciplinært forskningsfelt, som er etableret inden for de seneste ca. 10 år. På verdensplan har der siden 1995 hvert andet år været afholdt CSCL-konferencer, og i 2001 afholdtes den første CSCL-konference alene på europæisk plan (Dirckinck-Holmfeld, 2002).

Den forskningsmæssige basis herfor er netop det øgede fokus på kompetenceudvikling og læring, ligesom den teknologiske udvikling har muliggjort udvikling af bl.a. virtuelle uddannelsesmiljøer. Videndeling, kommunikation og samarbejde foregår derfor i meget høj grad elektronisk formidlet.

Hvor industrisamfundets uddannelses- og læreprocesser foregik i samme tid og rum, er videnssamfundets tilsvarende processer, i kraft af nye kommunikationsteknologier og medier, principielt uafhængige af tid og rum, og dette er de nye vilkår for kompetenceudvikling og læring.

Kollaborative læringsopfattelser skal opfattes i modsætning til den transaktionsorienterede pædagogik, sådan som vi har beskrevet denne i læringsafsnittet.

CSCL-forskningen hviler på den konstruktivistiske opfattelse af læring, og interesserer sig for hvordan refleksion og kollaboration kan berige teknologisk formidlede læringsprocesser kvalitativt.

”Forskningsfeltet beskæftiger sig med, hvorledes informations- og kommunikationsteknologi supporterer ”kollaborative” læreprocesser. Det overordnede formål er at analysere og designe ”kollaborative” situationer, således at aktiv konstruktion af viden og mening kan finde sted (Koshmann, 1994).” (Dirckinck-Holmfeld, 2002 s. 1).

Allerede her optræder flere centrale begreber: Kollaboration, IKT og konstruktion af viden og mening. Disse er alle centrale begreber i CSCL-litteraturen, og delvist også betingende og afhængige af forskningsfeltets overordnede socialkonstruktivistiske tilgang.

Disse begreber vil vi behandle i det følgende, og vi vil derudover også behandle de vilkår, hvorunder læreprocessen foregår og påvirkes - nemlig i tid og rum.

### **Kollaboration**

Kollaboration betyder ifølge Gyldendals Fremmedordbog (Fremmedordbogen, 1976) ”samarbejde”. Pr. definition indebærer dette, at der indgår mere end en person i samarbejdet, som må karakteriseres som en proces. Derfor kan der siges at være to variable, når vi skal forholde os til begrebet kollaboration eller samarbejde, nemlig de deltagende og den proces de indgår i. Men processen er jo

målrettet - det er i forbindelse med begrebet CSCL med henblik på "Learning", og således må også læringen eller vidensopbygningen indgå i læreprocessen.

Linda Harasim udtrykker det således:

"Collaborative learning theories view the learner as an active participant in the learning process, involved in constructing knowledge through a process of discussion and interaction with learning peers and experts". (Harasim, 1986).

Hilary McLellan citerer Schrages definition på kollaboration:

"Collaboration is the process of shared creation: Two or more individuals ... interacting to create a shared understanding, that none has previously possessed or could have come to on their own. Collaboration creates a shared meaning [...] Collaboration can accure by mail, over the phone lines, and in person. But the true medium of collaboration is other people". (McLellan, 1997 in: (MIL, 2002 s. 34). Kollaborationen udtrykker hermed i udgangspunktet en social relation, og dennes formål "isn't communication or teamwork, it's the creation of value".

Deltagerne i læreprocesserne, de lærende, mødes således i processen med en fælles interesse i at opnå læring - skabe og tilegne sig ny viden, og dette er selve læreprocessens formål og "eksistensberettigelse".

Læreprocessen betegner Gerry Stahl "Knowledge Building" (Stahl, 2000). Han søger sammenhængen mellem individuelle kognitive processer og sociale gruppeprocesser. De individuelle kognitive processer ser han som socialt medierede, menneskets kognition ses ikke uafhængigt af dets sociale og kulturelle omgivelser, og den viden, som mennesket skaber, ses således som et socialt medieret produkt. Bæreren af viden er sproget, som i sig selv er dynamisk, og derfor er den skabte viden heller ikke absolut, "but always subject to the possibility of future questioning, reinterpretation and renegotiation" (Stahl, 2000).

Forhandling af mening er således et af de centrale elementer i den kollaborative læreproces i et socialt rum.

Den individuelle tilskyndelse eller motivation til at indgå i læreprocesser kan være af strengt formelle grunde, fx at skulle erhverve et eksamensbevis på Diplomuddannelserne, men det kan også være med henblik på individuelt at tilegne sig viden eller "skabe" verden.<sup>11</sup>

Kollaborative læreprocesser forudsætter nemlig, i modsætning til de transaktionsorienterede, en høj grad af deltageraktivitet. Den lærende skal selv skabe og styre sin læreproces og være indstillet på samarbejdet.

Dette bekræftes af Annita Fjuk og Lone Dirckinck-Holmfeld<sup>12</sup>, som påpeger, at der skal etableres en gensidig forpligtelse blandt de studerende. Dermed stilles der krav til den studerende om at kun-

---

<sup>11</sup> Således må begrebet "livslang læring" henregnes til denne sidste motivation, idet den "verden", som skal tilegnes eller skabes, bestandigt er under forandring, og der derfor altid vil være et behov for at tilegne sig den, for at kunne agere i den. Lars Qvortrup citerer Ove Korsgaards bog Kundskapløbet således: "...iscenesættes samfundet mere og mere som skole, dvs. som arena for livslang læring" (Qvortrup, 2002)

ne forstå og reflektere over andres bidrag, ideer og kundskaber samt være i stand til at forhandle om sine egne. Den studerende skal også kunne håndtere og bidrage til løsning af personlige og sociale problemer og uforudsete hændelser i arbejdet samt herefter være i stand til at genoptage det konstruktive samarbejde i projektet (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 158).

Dette arbejde i det kollektive læringsmiljø vil bidrage til den enkeltes personlige udvikling, og "...sagt på en anden måde, så er den enkeltes læring afhængig af fuld deltagelse og involvering i det kollektive læringsmiljø (Lave og Wenger, 1991). I modsætning til arbejdsituationer, er *processaspektet* primært det *dominerende*" (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 152)<sup>13</sup>.

Yderligere anfører de, at den studerende, som måske hidtil i læringsituationer har været vant til en "knowledge-transfer"-pædagogik, udsættes for ekstra arbejde når de nu skal til at lære at arbejde under projektpædagogiske vilkår (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 171).

Vi vil opfatte dette som en dobbelt proces; at lære at lære under nye pædagogiske former, samt at aflære tilvante former.

### **Fælles tid og fælles rum ?**

Vi har hidtil ikke skelnet mellem læreprocesser i fysiske eller i virtuelle rum, men det må forventes, at der yderligere vil kunne opstilles krav til den lærendes aktivitet og kompetence i det virtuelle rum, hvis læringsarenaerne forlægges hertil. Samtidigt må udbyttet af læreprocessen også forventes at være ændret som følge af de nye læringsomgivelser.

Kravene til den lærende er først og fremmest at besidde færdigheder i at arbejde ved en pc. Yderligere skal de nødvendige læse- og skrivefærdigheder skal være til stede, og den lærende skal formå at dele sine tanker og viden med andre i det virtuelle rum - altså være i stand til skriftligt at sprogliggøre sin viden.

Dermed stilles også krav af rent teknologisk karakter - den lærende skal bl.a. have det nødvendige tekniske udstyr til rådighed for at kunne tekstbehandle og bruge andre relevante programmer samt have adgang til internettet.

Den lærende skal desuden være i stand til at reflektere og metareflektere sammen med andre, således at der kan skabes "shared collaborative knowledge"(Stahl, 2000 s. 5).

Der forudsættes også en høj deltageraktivitet og en overskridelse af egen "blufærdighed" ved at ytre sig i det virtuelle rum, idet en misforståelse eller ikke-gennemtænkt udtalelse ikke så let kan trækkes tilbage eller modereres i det virtuelle som i det fysiske rum, hvor kommunikationen også udgøres af det talte ord, kropssproget etc. En stemning af gensidig tillid, tolerance og fortrolighed, må da etableres blandt de lærende - og er måske en mere afgørende forudsætning for en vellykket læreproces i det virtuelle end i det fysiske rum ?

Den lærende må også udvise "awareness" på flere felter: "Social awareness, task awareness, concept awareness, and workspace awareness. The term "awareness" in collaborative learning connotes

---

<sup>12</sup> Fjuk og Dirckinck-Holmfelds artikel behandler sammenføjningsarbejdet i distribuerede kollektive læreprocesser med udgangspunkt i erfaringer fra Åben uddannelse på AAU i 1995. De skelner her mellem hvem, hvad, hvor og hvordan i læreprocesserne. "Hvem" udgøres af aktørerne, "Hvad" omhandler handlingen, aktiviteten, "Hvor" handler om den aktuelle kontekst og "Hvordan" udgøres af de teknologiske rammer for udvikling af erkendelse under disse vilkår.

<sup>13</sup> Forfatterens kursivering

reflection and meta-processes “ (Sorensen, 1999 i: MIL s. 102). Det understreges hermed, at læring ikke er en isoleret individuel videnstilegnelse, men at den har en kollektiv karakter og fordrer opmærksomhed på flere forskellige fronter. Dertil understreges det reflektive element af afhængigheden af de andre lærende og den fælles opgave. ”Awareness” på disse felter indgår i en metalæringsproces ud fra Batesons perspektiv.

Sorensen (Sorensen, 1999 i: MIL s. 109) behandler, med udgangspunkt i Bateson, refleksion og meta-refleksion i læreprocessen. Som vi har beskrevet det i læringsafsnittet, opererer Bateson med fem niveauer af læring, hvor niveau 2 indebærer, at den lærende anvender refleksion som et værktøj i problemløsningen - den lærende er bevidst om at han lærer, og hvor niveau 3 yderligere tilføjes den dimension, at være bevidst om selve læreprocessen - metarefleksionen. Niveau 4 er der delte meninger om hvordan skal fortolkes, det er imidlertid ikke afgørende i denne sammenhæng.

Sorensens pointe med at inddrage Batesons læringsniveauer er, at ”... learning processes unfolding in virtual environments are initiated at a higher reflective level (level 2) for learning than physical learning processes that unfold primarily as involved processes in relation to the learning content” (Sorensen, 1999 in:(MIL, 2002 s. 108). Dette begrundes i, at den lærende, på grund af distancen i tid og rum, er nødt til, at benytte symboler i interaktionen med de andre lærende, og denne ”sprogleg” indebærer allerede en refleksion over formuleringen af det ”budskab”, den lærende vil kommunikere til de andre.

Således er ”..writing (is) the technology of thinking” og det reflektive heri understreges af, at ”... it is often through the search for words to express ideas that we discover what we think” (Sorensen, 1999 in: (MIL, 2002 s. 109).

Yderligere fremfører Sorensen, at refleksionen ikke centrerer om det faglige indhold, men om selve den medierede sprogliggørelse.

I kraft af, at både kontekst og handlemuligheder for den lærende i det virtuelle rum er repræsenteret ved symboler eller ord, må den lærende ”... be constantly engaged in two different types of interpretation activities: 1) the formalized virtual environmental interpretation activity, and 2) the interpretation activity related to learning process unfolding in dynamic interaction with peers” (Sorensen, 2002b s. 195).

Den første aktivitet indebærer, at den virtuelle kontekst må afspejle det fysiske rums læringskontekst, og at denne kontekst må være grafisk udformet, idet vore omgivelser i virkeligheden er tingene i sig selv, og ikke dens sproglige repræsentation.

Den anden aktivitet indebærer, at refleksionen i læreprocessen kan forløbe tidsligt uhindret, i modsætning til i det fysiske læringsmiljø, og at der ikke umiddelbart findes tilskyndelser til interaktiv handling, idet den lærende ikke afkræves et svar her og nu. Dette sidste stiller store krav til det virtuelle, teknologiske værktøj fordi det mentalt skal ”... absorb the users consciousness” (Sorensen, 2002b s. 197) og således skabe tilskyndelsen til interaktion.

Derfor må, fortsætter Sorensen, ”the main focus of design of the online learning process (must) be concerned with the pedagogical establishment of dynamic, social interaction between learners; in other words, with the construction of “holistically composed” interactive language games”.

## **CSdCL - distribueret**

CSCL hedder i nogle af fremstillingerne CSdCL, hvor det lille ”d” står for distribueret. Den nye betegnelse blev i 1999 foreslået af Annita Fjuk og Lone Dirckinck-Holmfeld for at betone, at når

læreprocesserne foregår off-campus, er deltagerne spredte i både tid og rum, i modsætning til de kollaborative læreprocesser, som foregår on-campus, altså i ”fælles rum”(Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999).

Der er således ikke nogen fast relation mellem kollaboration og distribution, eller mellem kollaboration og asynkronitet, således som det ofte opfattes. Dog vil der, være reflektive elementer forbundet specifikt til den asynkrone læreproces.

Overordnet betragter vi disse to betegnelser under ét. Vi vil kun analytisk adskille disse to begreber, hvor det kan være afgørende for os, om de lærende befinder sig fysisk adskilte eller i samme rum, og hvor dette kan tilføre vores arbejde med tilrettelæggelse af et CSCL-baseret diplomuddannelse specifik værdi.

Begrebet CSCL kan siges at være tvedelt. ”CL” - Collaborative Learning kan foregå både on-campus og off-campus, idet den valgte pædagogik kan tilskynde til kollaborativ læring. Derimod er ”CS” - Computer Supported i sig selv teknologisk defineret, idet der, for at overvinde afstanden mellem de lærende i tid og rum, må indsættes en teknologisk mediering.

## **Kollaboration i det virtuelle rum**

CSCL - kollaborativ læring i virtuelle rum, hviler på et socialkonstruktivistisk grundlag, med vægt på det sociale samspil med andre lærende. Sproget er værktøjet eller mediet for læreprocessen, idet det er gennem den sproglige dialog med andre, at mening dannes. Sproget kan her omfatte både det talte og det skriftlige sprog, som begge kan siges at have en asynkron og reflektiv karakter - dog forudsætter det skrevne ord afstand i tid.

Refleksion over selve læreprocessen, metarefleksion, fremmes af distancen i tid og rum, og således udfoldes læreprocesser i et virtuelt rum på et højere kvalitativt, reflektivt niveau.

For at der kan skabes et kreativt og dynamisk læringsrum er det en forudsætning, at deltagerne udviser tillid og tolerance, at de udvikler en gensidig forpligtethed over for den fælles læreproces, og at alle har ”awareness” i forhold til bl.a. den sociale proces og læringsomgivelserne. Det er yderligere nødvendigt, at den lærende lærer at arbejde under nye former og aflærer tilvante, - den lærende skal selv være produktiv - ikke reproduktiv. Dertil kommer jo, som tidligere nævnt, også teknologi og teknologibeherskelse som en forudsætning.

Vi har endnu ikke behandlet det pædagogiske indhold i det kollaborative læremiljø, ligesom vi heller ikke har set nærmere på teknologiens rolle. Det vil vi gøre i det følgende.

## **Projektpædagogikken**

Den pædagogiske udvikling afspejler også videnssamfundets krav til arbejdskraft, som fokuserer på evnen til problemløsning, selvstændig handlen og videnbaseret udformning af nye opgaver samt orientering og ageren i hyperkomplekse problemstillinger<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Som beskrevet i afsnittet om Kompetenceudvikling.

Lone Dirckink-Holmfeld argumenterer for anvendelse af den problemorienterede projektpædagogik, POPP, i læreprocesser i virtuelle omgivelser som værende adækvate for de aktuelle samfundsmæssige betingelser.

De didaktiske principper heri er ”problemorientering, deltagerstyring, fælles projektarbejde, tværfaglighed, og action learning” (Dirckinck-Holmfeld, 2000 s. 222).

Den problemorienterede projektpædagogik har siden midten af 70’erne vist sine styrker og bæredygtighed bl.a. på AAU med henblik på etablering af ”institutionsbaserede kollektive læringssituationer”(Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 148).

Den problemorienterede projektpædagogiks fokus er udvikling af erkendelse og kritisk refleksion, i modsætning til den problembaserede læring (PBL), som skal løse en forud defineret opgave. (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 150).

”Deltagerstyring og problemorientering betinger hverandre og utgjør rammebetingelsen for udvikling af erkendelse.” (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 150)

Også i det virtuelle rum er der indhøstet gode erfaringer med projektarbejdet som en metode,

”... der inddrager de studerendes perspektiver. POPP er en studentercentreret tilgang med grundlæggende afsæt i gruppebaseret projektarbejde, hvori de studerende har ”ownership” i forhold til hele arbejdsprocessen lige fra identifikationen af problemstillingen over valg af teori, empiri og metode til den endelige konklusion af undersøgelsen. POPP er baseret på en kollaboration, hvori den studerendes egne interesser kommer i spil, idet de danner udgangspunkt for valget af projektgruppe (Sorensen, 2002a s. 1).

Man kunne her tilføje valget af projektemne som endnu et udtryk for den studerendes egen interesse i læreprocessen.

Idet udvikling af erkendelse er den primære drivkraft for samarbejdet, er det læreprocessen, der er i fokus. I modsætning til en arbejdssituation, hvor det er arbejdets resultat, produktet, der er målet. Dog rummer projektpædagogikken begge hensyn, idet projektarbejdet både skal betragtes som en læreproces og en proces, der som resultat også rummer et produkt, projektrapporten (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 171).

## **Genuin kollaborativ læring**

Den problemorienterede projektpædagogik samt de tidligere nævnte didaktiske principper udgør en ”genuin kollaborativ læring”, som defineres således:

”Der er tale om genuin kollaborativ læring, når:

- deltagerne har et fælles projekt og et fælles formål
- deltagerne er afhængige af hinanden i læreprocessen
- deltagerne ”ejer” og deler det problem, de studerer
- deltagerne har et gensidigt ansvar for deres læreprocesser
- der er tale om et langvarigt projektsamarbejde (fx et semester).”

(Dirckinck-Holmfeld, 2000 s 224)

Vi vil ud fra vores gennemgang af læring og kollaboration også mene, at begrebet ”Genuin kollaborativ læring” rummer essensen af vores opfattelse, og vi vil derfor, når vi senere skal til at overveje



tilrettelæggelsen af diplomuddannelsen i maskinteknik, tage denne definition som udgangspunkt for de CSCL-baserede læreprocesser.

## Teknologibegrebet

Jens Müller m.fl.(Christensen, Müller og Remmen, 1984) m.fl. har defineret teknologi som bestående af teknik, viden, organisation og produkt.<sup>18</sup>

Mellem disse 4 elementer foregår der et dialektisk samspil. Således vil kvalitative ændringer i det ene element også påvirke og afføde kvalitative ændringer i det andet element. Denne definition adskiller sig fra tidligere definitioner ved også at inddrage produktet.

Modellen er udviklet ud fra en dels samfundsvidenskabelig dels teknisk-naturvidenskabelig tilgang til begrebet, og der anlægges både en struktur- og en procesbetragtning på teknologien.

” For at få hold på disse ændringer må vi dels kunne beskrive nogle øjeblikstilstande, dels kunne analysere overgangen fra en tilstand til en anden. Til det formål må der anlægges to grundlæggende betragtninger: En *struktur*-betragtning, der sætter os i stand til at beskrive og analysere relativt stabile forhold, og en *proces*-betragtning, der gør det muligt at analysere bevægelse og forandring” (Müller, 2001)<sup>19</sup>.

Ud fra en procesbetragtning vil modellen også ud fra en humanistisk synsvinkel kunne bidrage til forståelse af læreprocesser medieret af teknologiske værktøjer.

Lone Dirckinck-Holmfeld understreger også det dialektiske samspil mellem teknologi og læreprocesser og anfører, at disse ”må forstås i et systemteoretisk perspektiv”, og teknologien betragtes heller ikke som ”neutral, men bør begribes som et forhold, der er socialt konstrueret og designet. På den ene side forandrer teknologien praksis og på den anden side, genskaber og tilpasser praksis teknologien i brug” (Dirckinck-Holmfeld, 2002).

Gennem tiden er forskellige typer IKT-værktøjer blevet anvendt til kommunikations- og læringsformål.

Disse kan opdeles efter hvorvidt de er tid- og sted-uafhængige og dermed hvilke grader af synkronitet, virtualitet og digitalisering, vi taler om.

Brevskolen, tv-skolen og netlæring nævnes af Bent B. Andresen, som eksempler på stedafhængige undervisningsformer, hvor de to første er karakteriseret ved høj grad af envejskommunikation og ringe social kontakt mellem elev(er) og underviser. Netlæringen nævnes som undervisningsformen med vægt på tovejskommunikation og social kontakt (Andresen, 1999). De to første former vil kun være i stand til at indgå i asynkrone relationer, mens den sidste, ”netlæringen”, rummer muligheden for både synkronitet og assynkronitet. ”Netlæring” vil vi i denne sammenhæng opfatte synonymt med e-learning, IKT-baseret læring, fjernundervisning etc.

Med udgangspunkt i Jens Müllers forståelse, hvor samspillet mellem teknik, viden, organisation og produkt både strukturelt og processuelt betragtet er centralt, kan det siges, at også de teknologiske vilkår for udformning af læreprocessen – forstået som ”produktet”, vil være bestemt af det forudgående samspil mellem de andre tre elementer.

---

<sup>18</sup> Begreberne vil vi, udover ordenes egentlige betydning, i denne sammenhæng forstå således: teknik = hard- og software, viden = læringsindhold og pædagogik, organisation = didaktik og ydre rammer for læreprocessen

<sup>19</sup> Forfatterens kursivering

Således er teknikken på en gang både potentialet og begrænsningen for forholdet mellem tid og rum, for forskellige muligheder for anvendelse af ikke blot skrevne ord, men også lyd, levende billeder, grafik, telefoni etc. Yderligere sættes også rammerne for den indholdsmæssige side af de anvendte e-læringsystemer, - findes ressourcer, chat, konferencerum, fildeling etc. deri ?

Dermed er der også sat rammer for hvilke pædagogiske og didaktiske ønsker og krav, der kan stilles til udformningen af den fysiske og indholdsmæssige side af læreprocessen.

Gerry Stahls opstilleren række fokuspunkter på computerunderstøttelse af "Social knowledge-building" (Stahl, 2000 s. 6). Han oplister 11 forskellige faser i "Knowledge-building"-processen og præsenterer forskellige former for computer support, som kan understøtte netop disse faser. Han nævner således: "articulation editor, personal perspective, comparison perspective, discussion forum, argumentation graph. glossary discussion, glossary, negotiation support, group perspective, bibliography diskussion, bibliography or other community repository".

Simon B. Heilesen og Henning Ørum opstiller, med udgangspunkt i typiske arbejdsopgaver for CSCL/CSCW<sup>20</sup>-brugere på en højere dansk uddannelsesinstitution, (som måske kunne tænkes at være Ingeniørhøjskolerne?) en overordnet kategorisering af opgaver, som et IKT-system kan understøtte i relation til undervisningen. Denne kategorisering udelukker ikke, at et enkelt system kan indeholde eller tilbyde to eller alle kategorier.

1. Undervisningsadministration, fx kursusprogram eller opslagstavle
2. Programmeret undervisning, fx simuleringer
3. Computer-medieret læring, fx i form af conferencesystemer, CSCL-systemer (Heilesen og Ørum, 2002 s. 1)<sup>21</sup>.

Heilesen og Ørums ærinde er at afprøve og vurdere forskellige systemer, og dette sker bl.a. ved en afprøvning i forhold til 7 typiske scenarier for undervisningssituationer. Der er ved fastlæggelsen af scenarierne ikke taget stilling til, om der er tale om tilstedeværelses- eller fjernundervisning.

Yderligere kan disse systemer betragtes med udgangspunkt i kommunikationssituationen; kommunikeres der ved individuel anvendelse, ved 1-til-1kommunikation, 1-til-mange kommunikation eller mange-til-mange kommunikation.

Den førstnævnte kategori har rent administrativ karakter, som fx erstatter en sekretærfunktion. Den anden kategori kan være indlæringsprogrammer eller dele af en undervisningssekvens. Disse kan siges at understøtte læreprocesser på den måde, at den lærende i sit eget tempo kan tilegne sig det formidlede pensum og evt. gentage det, mens den 3. kategori, kan siges at være udviklet med særligt henblik på understøttelse af selve læreprocessen og, som vi tidligere anførte, indeholde stærke refleksive elementer. Det er således i denne kategori, vi skal finde bekræftelsen på Jens Müllers procesbetragtning på teknologibegrebet; at læreprocessen er resultatet af et samspil mellem teknik, viden og organisation.

Yderligere er det her, vi kan undersøge om og overveje, hvordan vi kan designe et læringsforløb, hvori vi aktivt kan benytte og påvirke dette samspil mellem teknologibegrebets elementer. Samti-

---

<sup>20</sup> Computer Supported Collaborative Work. Dette henviser til CSC-baseret arbejdet i modsætning til CSCL, som henviser til læring.

<sup>21</sup> Fjuk og Dirckinck-Holmfeld (1999) anvender betegnelsen CMC, Computer Mediated Communication, for selve det teknologiske værktøj, som også kan være fx conferencesystemer, men afholder sig fra at definere værktøjet som et CSCL-værktøj. Vi opfatter denne skelnen således, at et givet værktøj kan bruges til flere forskellige former for læring, og taler vi således om CSCL-værktøjer, vil det indebære en læreproces, som både er "computersupported" og "collaborative". Dette er fx ikke tilfældet ved enhver form for fjernundervisning.

digt kan vi med fordel have Heilesen og Ørums kategorier og scenarier in mente, når vi skal til at designe vores CSCL-forløb.

### **Skriftbaserede, visuelle og auditive værktøjer**

De tidligere nævnte værktøjer er alle CMC-værktøjer<sup>22</sup>, som er baseret på det skrevne ord. Dette harmonerer godt med hensigten om, at de studerende skal kunne formulere sig skriftligt over for hinanden og med, at skriftligheden i sig selv indeholder et refleksivt element. Dertil kommer, at asynkroniteten sikrer mulighed for refleksion i læreprocessen samt muligheden for at ophæve den individuelle oplevelse af isolation, ved at kunne komme i kontakt med sine medstuderende.

Bent B. Andresen beskriver forskellige IT-genrer, som kan anvendes ved fleksibel læring<sup>23</sup>. Disse omfatter 1) tekstbehandling, layout og grafisk tilrettelæggelse 2) Billedbehandling, dvs. male- og tegneprogrammer 3) Talbehandling, regneark og grafisk afbildning 4) IT-baserede informationskilder, fx databaser, hypertekst og multimedier 5) Netkommunikation, som er e-mail, konferencer, chat, lyd og video 6) Netpublisering, materialer på web og 7) IT-baserede undervisningsmidler (Andresen, 1999 s. 82).

Overordnet kan en del af disse IT-genrer genfindes i de typiske CMC-værktøjer, hvor dog oftest nævnes konferencer, mail, chat. Yderligere nævnes IT-baserede undervisningsmidler, som vi opfatter som det, der ofte kaldes CBT-værktøjer<sup>24</sup> eller i den nyere form WBT-værktøjer<sup>25</sup>. Multimedier er oftest ikke nævnt under begrebet CMC-værktøjer, og de er heller ikke så udbredte som fx konferencer, mail og chat.

Fjuk og Dirckinck-Holmfeld anfører også, at i det undersøgte tilfælde på AAU, var ”CMC-teknologiens asynkrone og tekstbaserede formidlingsform [...] ikke tilstrækkelig til å utføre fundamentale kollektive og individuelle handlinger ...” (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 170).

Derfor konkluderes det også, at samarbejdet i det virtuelle rum i modsætning til on-campus, kræver nye former for pædagogik og ny, mere ”rig” teknologi. Her nævnes multimedier som eksempel<sup>26</sup>.

Dette er fint i overensstemmelse med Gardners Multiple intelligenser, som Bent B. og Birgitte Holm omtaler (Andresen og Sørensen, 1997 s. 98)<sup>27</sup>. Her må man tage menneskets forskellige intelligenser i betragtning, og det er således nødvendigt, ikke blot at anvende skriftbaserede, men også mere rumlige værktøjer til at understøtte og stimulere læreprocessen.

”På den ene side medvirker brugen af multimedier i højere grad end læreprocesser med traditionelle undervisningsmidler til at udvikle de forskellige intelligenser. På den anden side stiller brugen af multimedier imidlertid også krav om, at der er udviklet nogle færdigheder indenfor de forskellige intelligenser, som kan anvendes i brugen af multimedier” (Andresen og Sørensen, 1997 s. 98).

---

<sup>22</sup> Computer Mediated Communication, fx conferencsystemer og e-mail

<sup>23</sup> Begrebet ”Fleksibel læring” er kendetegnet ved seminarer med overvejende mundtlig dialog og overvejende skriftlig, netbaseret kommunikation i mellemliggende perioder. Begrebet anvendes i daglig tale synonymt med CSCL.

<sup>24</sup> Computer Based Training

<sup>25</sup> Web Based Training

<sup>26</sup> Multimedier forstår vi som lyd, levende billeder, 3-D præsentationer mv.

<sup>27</sup> Udgangspunktet for deres artikel er undervisning i det fysiske rum på folkeskoleniveau.

Har den studerende i et virtuelt læringsforløb de fornødne kompetencer og intelligenser i udgangspunktet, findes der altså her værktøjer, som på en ”rigere” måde end den tekstbaserede kommunikation kan bidrage til at understøtte læreprocessen. Dermed beriges resultatet af læreprocessen kvalitativt.

Vi vil i vores tilrettelæggelse af Diplomuddannelsen søge at tage dette forhold i betragtning.

## CSCL og teknologi

Annita Fjuk og Lone Dirckinck-Holmfeld (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999) beskriver 3 forskellige tilgange til CSCL.

Den første omhandler fjernundervisningssituationen, hvor undervisningsformens begrundelse er et demokratisk ideal om lige adgang til uddannelse uanset bopæl m.v. Her anvendes CMC-applikationer til sikring af, at kommunikationsprocesserne i læringssituationen overhovedet kan foregå. Fokus i fjernundervisningen udgøres af informationsudveksling og opgaveløsning frem for dialog og samarbejde.

Den næste tilgang har samarbejdsprocesserne i fokus. Disse tager udgangspunkt i den institutionsbaserede kollektive læringssituation, hvor CMC-værktøjerne understøtter ikke blot kommunikation men også pædagogikken, den problemorienterede projektpædagogik, ”som et middel til å utføre felles samhandlende aktiviteter”(Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999. 149). Disse aktiviteter kan foregå on-campus i et læringsfællesskab mellem lærer og studerende, og hermed refereres til Vygotskys begreb om ”Zonen for nærmeste udvikling”<sup>28</sup>, hvor læringspotentialet for den studerende udtrykkes i den asymmetriske vidensrelation til - og samarbejde med - lærerne.

Den tredje tilgang, som er forfatterens, kan siges at være syntesen af de to foregående: Fjernundervisning og projektpædagogik: Fjernundervisningen for så vidt angår kommunikation og asynkronitet, den projektorienterede projektpædagogik for så vidt angår samarbejdet i læreprocessen og udvikling af erkendelse baseret på kritisk refleksion. Dertil kommer den socialkonstruktivistiske synsvinkel, efter hvilken ”... det kun er de lærende som kan skabe og etablere ny kunnskap og nytt handleberedskap, og viderede at samarbeid har en særlig betydning til dette” (Dirckinck-Holmfeld og Fjuk, 1999 s. 147).

I afsnittet om teknologibegrebet fremhævede vi, at teknologien og dens udvikling har en strukturel og en processuel side. Ligeledes fremhæver Fjuk og Dirckinck-Holmfeld, at samarbejdet, kollaboration, har en tilsvarende dobbeltkarakter.

Det vil være nærliggende at konkludere, at når vi taler om kollaborativ, IKT-baseret læring i virtuelle rum, så er det den processuelle side, der er central, og at læreprocessen og teknologiudviklingen gensidigt vil påvirke og forme hinanden.

Læreprocessen er således afhængig af at adækvate teknologier stilles til rådighed, og omvendt vil teknologien også - under indtryk af praksis, blive formet og taget i anvendelse med henblik på understøttelse af det kollaborative element i læreprocessen.

---

<sup>28</sup> Behandlet i afsnittet om læring.

## **CSCL – teknologisk medieret projektpædagogik**

Ud fra de aktuelle samfundsmæssige betingelser og udfordringer synes den problemorienterede projektpædagogik at give det bedste svar på kompetenceudvikling og dækning af fremtidens arbejdskraftbehov.

De didaktiske principper i den problemorienterede projektpædagogik er problemorientering, deltagerstyring, fælles projektarbejde, tværfaglighed og action learning, pædagogik og didaktik samles alle i begrebet ”Genuin kollaborativ læring”. Her er det fællesskabet, den gensidige afhængighed, problemet og ansvaret for læreprocessen, der knytter de enkelte lærende sammen i en genuin kollaborativ læreproces.

Over tid forenes både proces- og produktsiden af læreprocessen, idet der som resultat af processen skrives et projekt.

Ud fra en strukturbetragtning udgør teknologien rammerne for læreprocessen, jvf. vores fortolkning af teknologibegrebet anvendt i relation til læreprocesser. Når vi yderligere inddrager CSCL og husker, at disse læreprocesser foregår asynkront og i virtuelle rum, beforder den konkrete teknologi altså læringen processuelt betragtet. Der bidrages hermed til en kvalitativ højnelse af både processen, det refleksive element og produktet, den skabte viden.

Det er dog ikke underordnet, hvilken konkret teknik, der tages i anvendelse ved udformningen af det virtuelle rum. CMC-værktøjer vil danne udgangspunktet og de krav, som Stahl har listet er relevante at inddrage, når vi selv skal til at skitsere et virtuelt rum for Diplomuddannelsen for ingeniører. Det er meget sandsynligt, at ”rige” teknologier må tages i anvendelse for at genspejle den virkelighed, som disse ingeniører i øvrigt befinder sig i, således at der opnås en rumlig effekt i læringsrummet og at der appelleres til de mange intelligenser.

Når vores ambition nu er at tilrettelægge et CSCL-baseret uddannelsesforløb, er der flere ting, der forpligter os.

Læreprocessen er her en ”shared collaborative knowledge building”, som skal forhandle mening blandt de lærende og sikre både refleksion og metarefleksion i læreprocessen. At læreprocessen også foregår i det virtuelle rum indebærer, at vi skal rette opmærksomheden mod den asynkrone kommunikation, der især tilskynder til refleksionen i selve sprogliggørelsen. At ”writing is the technology of thinking” betragter vi som en elegant formulering af, at det er i selve ”sproglegen”, at vi selv bliver klar over, hvad vi tænker.

Den problemorienterede projektpædagogik er både i det fysiske og i det virtuelle rum en pædagogik, der sikrer, at den lærende selv, med baggrund i den skabte viden, formulerer sine problemstillinger, og selv gennem læringen formulerer løsningen deraf.

Den genuine kollaborative læring er således et langvarigt fællesskab af lærende, som i gensidig afhængighed har ejerskabet til et problem. De befinder sig i en læreproces, hvor processens produkt er problemløsning. De lærende er gensidigt ansvarlige ikke blot for det fælles produkt, men også for hinandens læreproces.

Den genuine kollaborative læring i det virtuelle rum forudsætter en teknologisk mediering, hvor teknologiens dobbeltkarakter fint modsvarer læreprocessens dobbeltkarakter. De teknologiske værktøjer, der således skal understøtte læreprocessen, må også relateres til menneskets mange intelligenser, og således er det ikke kun det skrevne sprog, der medierer læringen, men også fx multimedier, som kan understøtte andre intelligenser end den verbale.

At tilrettelægge en genuin kollaborativ projektpædagogik medieret af teknologi er således vores udfordring, når vi skal til at udforme den konkrete tilrettelæggelse. Denne udfordring vil vi tage op i det følgende kapitel.

## 5. Tilrettelæggelse af TD-M

I forbindelse med undervisningstilrettelæggelse er der to overordnede overvejelser der trænger sig på.

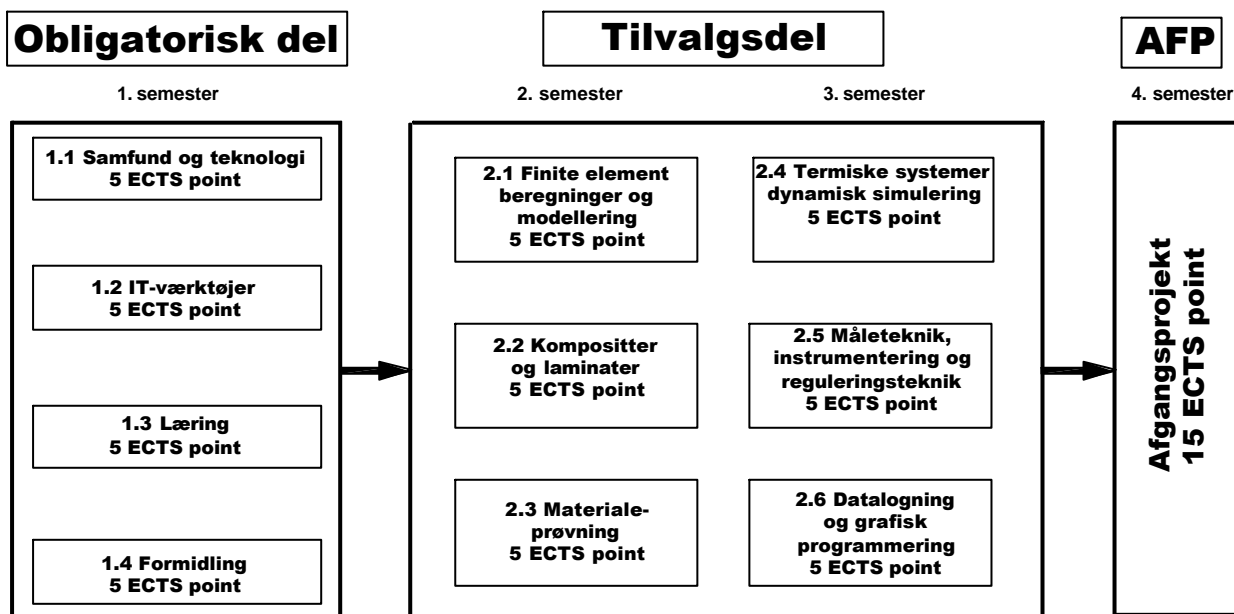
Hvilke kompetencer efterspørges i uddannelsen.

Hvilke rammer skal der skabes for læreprocesserne.

Med udgangspunkt i vores konstruktivistiske læringssyn, som vi har beskrevet det i kapitel 4 lægger vi afstand til det herskende transaktionspædagogiske forståelsesramme. Der skal således skabes nye rammer for læring, hvor den studerende gennem refleksion konstruerer sin egen virkelighed i konstant interaktion med sine netværk og det skal overvejes, hvilke læreprocesser der understøtter arbejdet med udvikling af de nødvendige kompetencer i et CSCL - miljø.

Måden at lære på, skal hænge sammen med den måde den studerende arbejder og lærer på i sit arbejdsliv, således at erfaringer fra arbejdslivet påvirker læreprocessen og omvendt. De fleste af de studerende, som forventes at deltage i TD-M, arbejder som ingeniører i erhvervslivet og her foregår arbejdet typisk i projektgrupper, hvor kompetencer som kreativitet, samarbejdsevne (og det at arbejde i netværk) og selvstændighed opleves som stadig mere vitale. Alt sammen set i et livslangt perspektiv (se kapitel 3 og 4). Hermed kommer læreprocessen til at stå som et centralt element i kompetenceudviklingen.

Figuren nedenstående viser opbygningen af uddannelsen.



Som udgangspunkt introducerer vi CSCL- arbejdsformen integreret i de obligatoriske moduler på 1. semester, som derved kommer til at fungere både som præsentation af en ny læringsmetode og som aflæring af tilvante læringsmetoder. Efterfølgende videreføres CSCL i tilvalgsmodulerne, da de studerende nu er vant til denne måde at lære på.

Nogle af tankerne bag uddannelsens formelle rammer for de enkelte moduler.

Udvikles på grundlag af ældre fagbeskrivelser mv., som foreligger på Adgangskursus. Der planlægges på denne baggrund et forløb for udvikling (og undervisning) af dette modul.

Indføring i brug af relevante it-værktøjer. En meget bred tilgang for at give et overblik over de mange muligheder, der findes, ikke kun indenfor maskinteknik.

Nye metoder for læring. CSCL blandt andre. Det vil være ønskeligt ikke alene at berøre læring i relation til det at studere, men også til arbejdslivet, som jo er dagligdagen for de studerende på TD. Kommunikation, bredt forstået. Det gælder skriftligt, mundtligt og i tegninger, overheads, Power Point, hjemmesider mm. Både en praktisk, en videnskabelig og en journalistisk tilgang til kommunikation.

2.1 – 2.6 Specielle tekniske moduler indenfor materialer, termiske beregninger og måleteknik. Der er fokus på it anvendt indenfor maskintekniske felter og laboratorietechnik.

Da læringen iflg. kapitel 4 beskrives som en individuel konstruktion, indebærer det, at de studerende på TD-M må have muligheden for selv at vælge læringsstil og dermed vælge tidspunkt, indhold (hvad vil han/hun læse), sted (hjemme eller på arbejde), alene eller sammen med gruppen, etc. Kort sagt, selv vælger hvordan stoffet skal tilegnes.

Vi må tilrettelægge en undervisning der, giver forskellige læringsrammer at vælge imellem med det udgangspunkt, at deltagerne er i fuldtidsjob og geografisk spredt.

Som nævnt i empiriafsnittet, har vi ikke kunnet trække på empiriske undersøgelser af CSCL-baserede eller – inspirerede efteruddannelsesforløb indenfor ingeniørområdet, men vi har fået god inspiration fra Voksplan-uddannelsen (Kaiser, Philipsen og Witfelt, 2001). Vi finder i denne uddannelse en række væsentlige pointer, som vi kan have glæde af i relation til vores overvejelser om tilrettelæggelsen af diplomuddannelsen i maskinteknik, uanset at der er en markant forskel på målgrupper og indhold.

Voksplan kaldes for en fleksibelt tilrettelagt efteruddannelse og baserer sig på en socialkonstruktivistisk teori om læring. Centrale overvejelser om uddannelsens tilrettelæggelse er beskrevet i bilag 3.

## Målsætninger

Målbeskrivelsen har en styrende funktion for undervisningens indhold.

Der skal for hvert modul foreligge en fagbeskrivelse der præciserer og konkretiserer målene. Der skal både være en præcisering af de processuelle mål, læringsmålene, og af de faglige mål. Fagbeskrivelsen bør ligge som et dynamisk, elektronisk dokument, som løbende opdateres. Vi vil ikke her gå nærmere ind i, hvordan denne udformes.

Ser man på de fagbeskrivelser, der findes i studieordninger på ingeniørhøjskolerne, er de traditionelt meget produktorienterede. Formuleringer som nedenstående er det, man oftest støder på:

*Målsætningen er:*

*..at den studerende opnår kendskab til..., forståelse for..., indsigt i..., viden om..., færdighed i behandling af emner...*

*..at den studerende skal kunne anvende denne teori..., denne metode...*

*..at den studerende skal tilegne sig kendskab til...*

*..at indføre den studerende i...*

*..at give den studerende viden om...*



Her overfor står de nye krav til kompetencer, som snarere kunne formuleres i retning af nedenstående:

*Målsætningen for dette modul er:*

*...at den studerende er i stand til løbende at tilegne sig ny viden...indenfor området..*

*.. at den studerende styrker sine evner til at kommunikere og samarbejde..*

*.. at den studerende styrker sine kreative evner..*

*.. at den studerende styrker sine innovative evner..*

Med henvisning til kapitel 3 er der imidlertid ikke tale om et enten-eller, men mere et både-og. Dette vil vi gøre ved at bruge nogle mere konkrete elementer som midler til at arbejde i retning af målsætningen. Det vil sige, at den mere traditionelle målbeskrivelse gøres til midler og bliver de elementer, grupperne af studerende reflekterer over i conferencesystemet.

Ved at sammenholde vores forståelse af kompetencebegrebet med vores empiriske grundlag samt ovenstående kan vi herefter opstille en samlet målbeskrivelse:

Det overordnede formål med den tekniske diplomuddannelse i maskinteknik (TD-M) er at den studerende opnår specifikt faglige, metodiske, kommunikative og personlige kompetencer, der sætter den studerende i stand til at analysere og løse opgaver og problemstillinger inden for det maskintekniske område.

Dette sker ved at den studerende bliver i stand til

- løbende at opbygge viden indenfor området udfra en forståelse af skellet mellem deres egen viden og den gældende viden i kulturen,
- individuelt og i samarbejde med andre, at anvende den erhvervede viden,
- i praktiske og eksperimentelle omgivelser at opnå fortrolighed med udvalgte værktøjer samtidig med, at der erhverves en metode, der fremmer tilegnelse af andre værktøjer,
- at analysere og forstå komplekse problemstillinger tekniske, økonomiske og samfundsmæssige konsekvenser med henblik på at kunne anvende kendte og/eller nye løsningsmetoder,
- at kunne reflektere over sammenhængen mellem egen læring, samarbejde med andre og løsningen af givne problemstillinger inden for det maskintekniske område,
- at kunne planlægge længerevarende forløb, som f.eks. forløbet af et udviklingsprojekt,
- at kunne formidle tekniske problemstillinger og deres løsning i såvel arbejdsmæssige som samfundsmæssige sammenhænge.

## **Det faglige indhold**

I den dynamiske tekniske verden, det hyperkomplekse (globale) samfund, som ingeniører befinder sig i i deres arbejdsliv, bliver læringsprocessen en stadig vigtigere del af videre- og efteruddannelsen. Fokus flyttes til en vis grad fra opnåelsen af konkrete faglige kvalifikationer til evnen til at tilegne sig ny viden. I kapitel 3 sandsynliggør vi dette med en række citater, der næsten alle har fokus på, at der i fremtiden er krav om ændrede kompetencer, der ikke kun handler om det faglige, den

tekniske problemløsning men i højere grad kompetencer, der beskæftiger sig med metode/proces, kommunikation og personlige kompetencer som kreativitet, initiativ, m. m. Der vil være en klar forventning til såvel det teknisk-teoretiske som det praktiske indhold, hvilket også klart signaleres ikke mindst i titlerne på de enkelte tilvalgsmoduler.

I flere af tilvalgsmodulerne tales om tilegnelse af visse praktiske færdigheder, f. eks. måleteknik, hvor der må forventes en del arbejde i laboratoriet. Ved disse kan det måske være hensigtsmæssigt med læring i en form for ”praksisfællesskaber”. Da de studerende alle kommer med en vis erfaring fra deres arbejdsliv kan ”lærlinge-/mesterrollen” skifte mellem de studerende og underviserne.

Ligeledes skal det på det praktiske plan bemærkes, at moduler, som har et indhold af laboratoriearbejde og/eller hands-on træning i forskellige ikke-distribuerbare it-værktøjer, i sig selv vil kræve en tilstedeværelse på skolen. I disse moduler vil balancen mellem tilstedeværelses-perioder og virtuelle perioder evt. fordrer mere tilstedeværelse på uddannelsesstedet. Man kunne tænke sig, at perioderne mellem tilstedeværelses-perioder kunne bruges til teorilæsning og modelopbygning el. lign. som så ved tilstedeværelses-perioder afprøves/eftervises ved praktiske forsøg.

Vi skal honorere kravene til et bredere kompetencespektrum indeholdende konkrete faglige færdigheder. Vi vil arbejde ud fra et eksemplarisk princip med de konkrete færdigheder i så tæt forbindelse med praksis som muligt. Dvs. at de studerende i læringsprocessen arbejder med en metode, som gør de konkrete færdigheder anvendelige i andre sammenhænge end den øjeblikkelige problemstilling. Men deri ligger ikke, at de kollaborative læringsprincipper dermed lægges på hylden. Tværtimod ser vi gode muligheder for at denne vekselvirkning mellem teori og praksis kan styrke såvel læringen som de sociale relationer på holdet samt de kollaborative potentialer i både det fysiske og det virtuelle rum.

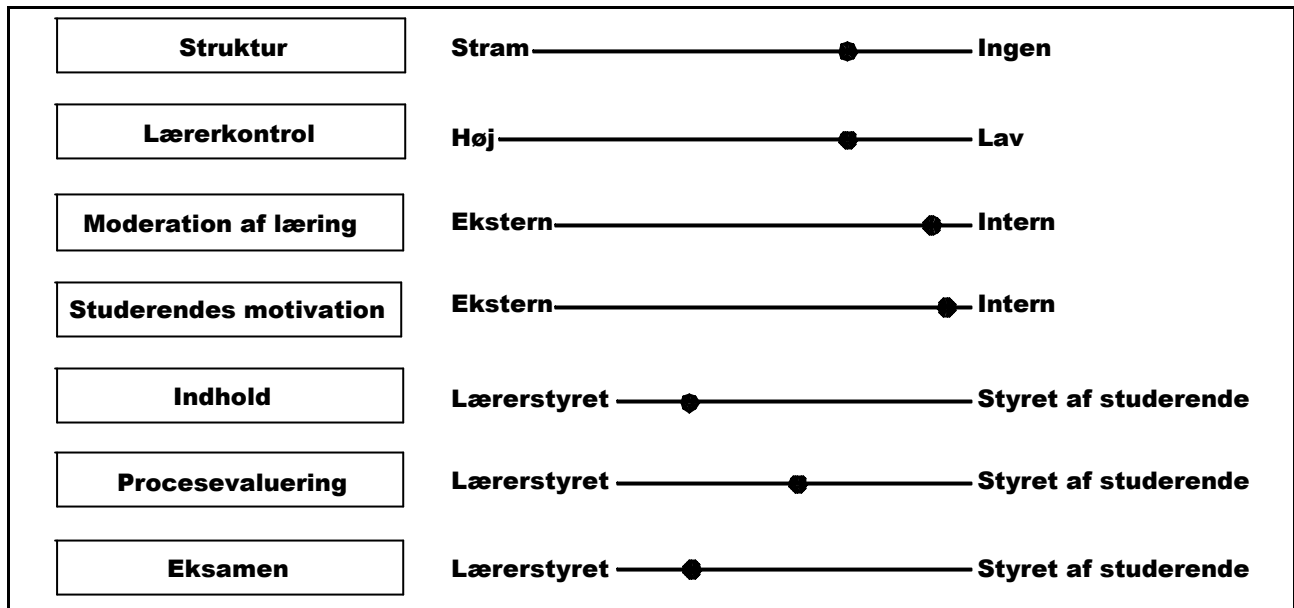
I tilrettelæggelsen af de obligatoriske moduler vil vi udover det faglige indhold også vægte det konstruktivistiske læringssyn, som efterfølgende gør det naturligt at arbejde videre på denne måde.

## **Processuelle overvejelser**

Der har indenfor maskintekniske felt i en del år været anvendt forskellige former for computerstøttet undervisning. Der har i de fleste tilfælde været tale om it-værktøjer, såsom simuleringsprogrammer, beregningsprogrammer, etc. Der er i høj grad tale om understøtning og udvikling af de rent faglige kvalifikationer. Til gengæld giver denne praksis en god ballast som udgangspunkt for en ny arbejdsform med CSCL.

Det vi ønsker at udbygge med, er teknologien som kommunikationsmiddel, et procesværktøj i projektarbejdet, hvor problemløsning i kollaboration, understøttes af teknologien som angivet i kapitel 4.

Vi vil belyse CSCL proceskarakteristika ud fra en modificering af David McConell's model (Kaiser, Philipsen og Witfelt, 2001). Vi vil skønmæssigt forsøge at vurdere vores TD-M uddannelse i forhold til modellens punkter.



### Struktur

Vi har vurderet, at strukturen ikke er stram ud fra følgende: Modulerne kan vælges uafhængigt af hinanden og i vilkårlig rækkefølge, den studerende kan selv opbygge sit forløb. Da en del af forløbet foregår asynkront frigjort af tid og rum, tilrettelægger den studerende selv hvornår, der skal læses (i modsætning til tilstedeværelsesundervisning).

### Lærerkontrol

Da arbejdet overvejende er planlagt til at foregå i projektgrupper, som en del af tiden arbejder virtuelt, er lærerkontrollen lav. Da der er tale om efteruddannelse, kommer mange af deltagerne med mange erfaringer og kan dermed lære meget af hinanden.

Læreren fungerer som vejleder, dels virtuelt og i forbindelse med seminarer/undervisning og forelæsninger. Netop denne lave grad af lærerkontrol mener vi, understøtter og udvikler de studerendes egen læringsproces.

### Moderation af læring

Da lærerkontrollen er lav og de studerende arbejder i projektgrupper, er det i høj grad de studerende der selv modererer egen læringsproces.

### Studerendes motivation

Vi har vurderet de studerendes motivation som høj. Da projektet tager udgangspunkt i deres egen arbejdspraksis, og de studerende selv skal stå for løsningen, dvs. søge litteratur og løsningsmodeller, må motivationen til at deltage i samarbejdet og de elektroniske konferencer såvel som anden kommunikation forventes at være høj.

### Indhold

Hvad angår indholdet har vi vurderet denne som meget lærerstyret. Indholdet vil i en vis udstrækning været givet af den gældende studieordningen. I de fleste af modulerne er der dog åbnet mulighed for at tilpasse indholdet til de studerendes erfaringer og behov.

### Procesevaluering

Vi har vurderet denne for middel grad af lærerstyring. Udvikling af læringskompetence fordrer, at de studerende udforsker og reflektere over deres egen læreproces. Fra starten vil en stor del af initiativet sandsynligvis være placeret hos vejleder.

### **Eksamen**

Vi har vurderet denne for høj grad af lærerstyring. Eksamensform (og krav) er lagt fast i studieordningen.

Ud over CSCL vil vi i forløbet også gøre brug af andre tilrettelæggelsesformer.

Forløbet indeholder et antal dage/weekender (evt. sammenhængende hverdage), hvor undervisningen foregår på Ingeniørhøjskolen. Disse perioder/dage tilrettelægges dels med nogle forelæsninger (klasseundervisning), dels løsning af øvelsesopgaver i de konkrete moduler (evt. laboratoriearbejde) og dels nogle perioder, hvor grupperne har mulighed for at arbejde på projektarbejdet.

Der er altså her tale om et forløb med flere læringsprincipper i spil. Vi mener dog gennemgående, at den kollaborative form er den, der styrker læringsprocessen bedst, *"den lærende tilegner og konstruerer sin viden i samarbejde med andre"*, se kapitel 4.

Det skal bemærkes, at der også i tilstedeværelses-perioderne, arbejdes kollaborativt, idet projektarbejdet er en gennemgående arbejdsform.

Som et bærende element i tilrettelæggelsen er det læreprocesser, der har sit udspring i projektpædagogikken (POPP), der gennem de seneste år har vundet indpas og vist sine styrker, som belyst i kapitel 4.

For at få en effektiv proces ud af projektarbejdet, er gruppesammensætningen et centralt element.

Vi forestiller os, at gruppedannelsen sker ud fra deltageres praksis og interesser. Vi forventer at deltagerne kommer motiverede til uddannelsen, men vi har at gøre med "travle folk" (se kapitel 3), som skal finde tid til gruppearbejdet, derfor ser vi det som en god ide at knytte projektet op om det der foregår i deres daglige arbejde samt det, de hver for sig brænder for!

Dette baseres også på vores afsnit om "Genuin kollaborativ læring", hvor det netop nævnes at deltagerne skal have et fælles projekt og et fælles mål.

### **Målgruppen**

De studerende, som er målgruppen for den nye TD-M, er iflg. kapitel 3 i de fleste tilfælde studerende med en mellemlang videregående uddannelse, MVU, oftest diplomingeniører (eller teknikumingeniører<sup>29</sup>) med et længere erhvervsforløb bag sig, minimum 2 år.

Ser vi på en baggrund som diplomingeniør/teknikumingeniør, er der heller ikke her tale om en homogen gruppe. Der kan være stor forskel, alt efter hvilken institution uddannelsen er gennemført ved. Der har eksempelvis tidligere været en klar forskel på undervisningsformen på Aalborg Universitet og de øvrige ingeniørhøjskoler. På førstnævnte har man fra starten arbejdet med problemprojektorganiseret undervisning, mens dette først i de senere år er ved at blive indført på de øvrige ingeniørhøjskoler.

---

<sup>29</sup> før 1996 fik korte ingeniøruddannelser titlen "Teknikumingeniør" og "Akademiingeniør", derefter fik alle korte ingeniøruddannelser titlen "diplomingeniør".

Vi forventer, at der er en sammenhæng mellem ingeniørers opfattelse af det at lære affødt af den undervisning de engang har fået jf. også kapitel 4. Da dette jo iflg. ovenstående er mere end 2 år siden har de fleste i målgruppen modtaget en ”traditionel”, transaktionsorienteret undervisning. Det vil sige klasseundervisning i stor udstrækning og et ganske lille indhold af projektarbejde. Denne forudsætning ændres ganske vist i de kommende år, fordi der indføres mere projektorienteret pædagogik.

Uddannelseskulturen har for denne målgruppe været præget af undervisningsformen. Læring foregår ved, at der er en underviser der leverer undervisningen, og læringen er noget, der sker hos den enkelte uden det store samarbejde de studerende imellem.

Det er på denne baggrund afgørende at lave en præcis beskrivelse af undervisningsformen i det materiale, der skal markedsføre uddannelsen, således at deltagerne ikke møder med fejlagtige forventninger. Vi vil også lægge op til, at der tilbydes – eller måske endda kræves – en samtale og/eller deltagelse i et præsentationsmøde forud for optagelse på uddannelsen, hvor uddannelsens indhold og arbejdsform lægges frem og diskuteres.

Med det udgangspunkt vil vi herefter forudsætte, at de der tilmelder sig, vil være motiverede for at prøve noget nyt:

”We expect that your students are (or you believe that they will be) highly motivated and willing to work to improve and deepen their understanding on some topics of your course. If they are not - if they are only interested in study credits and beer after passing an exam - we propose that you use any of the LMS's (Learning Management Systems) available in the market. They are an effective way to assess rote memorisation of subject material under scrutiny” (Sorensen, 2000c).

I stedet for at henviser til et LMS-baseret forløb – og måske fordi de ikke kun er interesserede i ”øl og ECTS-point”, men bare har en anden forventning til hvad efteruddannelse er – kunne vi henviser til et mere traditionelt organiseret efteruddannelsesforløb.

Med denne motivation som udgangspunkt vil vi tilrettelægge et forløb, hvor de studerende indføres i denne, for de fleste, nye arbejdsform. Det vil vi gøre ved at lave et introducerende og sammenhængende 3-dages forløb, som tager udgangspunkt i alle de 4 obligatoriske moduler. Det gør vi vel vidende, at modulerne i princippet kan tages som enkeltfag, så vi skal balancere mellem på den ene side at etablere CSCL-grundlaget for det videre forløb, samtidig med at vi fastholder, at der er tale om 4 selvstændige moduler, som også skal dokumenteres selvstændigt.

## Lærerrollen

De lærere, som forventes at skulle undervise på uddannelsen er lærere, som normalt underviser i basisuddannelsen af diplomingeniører. Her foregår undervisningen i dag som klasseundervisning og projektarbejde. Projektarbejdet er organiseret ud fra ideerne om POPP (se kapitel 4) og det vil sige, at den bygger på den kollaborative læringsform. For lærerne er formen nok alligevel stadig ikke helt inde under huden. Men fjernundervisning gennemført som CSCL, forventes at være ny, se kapitel 2. Det er derfor relevant at se på, hvori lærerrollen adskiller sig fra den undervisningsform der er fremherskende på Ingeniørhøjskolen. For at få den kollaborative undervisningsform til at fungere, både ved tilstedeværelsesundervisning og i de virtuelle perioder, er det vigtigt at læreren har det som sit læringssyn.

Lærerrollen i vores CSCL-forløb vil være væsentligt forskellig fra den daglige undervisning.

Vi ser følgende karakteristiske forskelle:

- der skal skabes, afgrænses og motiveres til diskussioner over emner i højere grad end ved tilstedeværelses-undervisning,
- det fysiske og sociale samvær med de studerende bliver tidsmæssigt mindre ved CSCL,
- lærerrollen bliver umiddelbart mere ensom og anonym,
- opgaverne skifter karakter fra undervisning/forelæsning til mere planlægning, vejledning og administrative opgaver,
- arbejdet kan opleves at være mere krævende ved CSCL, ”arbejdet er hele tiden hos os”, da undervisningen er frigjort fra tid og rum.

En anden væsentlig forskel fra den daglige undervisning er, at der ved TD-M er tale om en videreuddannelse og vi derfor arbejder med en anden målgruppe. Vi har at gøre med studerende som har arbejdet i erhvervslivet i mindst 2 år, og som kommer med en større erfaring end studerende i grunduddannelsen. Dette giver andre udfordringer til underviseren: De studerende har på en række områder større – eller i det mindste mere ajourført – viden end underviseren; de studerende vil stille større krav bl.a. som følge af bevidstheden om at opgaverne på arbejdspladsen fortsat ligger der; de studerende vil være mere ”selvhjulpne” i en lang række sammenhænge. Og det er også netop heri det umiddelbare potentiale for kollaborationen ligger.

## **Lærerens opgaver ved undervisning i vores CSCL-forløb**

Her skal skelnes mellem to typer af opgaver:

opgaver som knytter sig til de tilstedeværelses-perioder der ligger i undervisningsforløbet, opgaver som knytter sig til de virtuelle perioder.

I tilstedeværelses-perioderne ligner lærernes opgaver de opgaver, der er aktuelle ved deres daglige undervisning. Det vil sige opgaver som forelæsning, vejledning, forberedelse af materiale til omdeling og fremlæggelse, m.m. Dog er det vigtigt at slå fast, at der skal gås til de lignende opgaver på en anden måde, hvis CSCL-formen skal fungere. Altså sådan forstået, at lærerne skal være bevidste om CL-aspektet og ikke falde tilbage i en mere traditionel rolle.

I de virtuelle perioder vil der være en række nye opgaver.

Det arbejde der skal foregå i de virtuelle perioder er projektarbejde, debat og refleksion.

Følgende opgaver kan skitseres:

- de studerende skal introduceres til de nye virtuelle omgivelser,
- opstart af konferencegrupperne samt skabe en atmosfære i disse, så den studerende føler sig velkommen og tryk,
- formulering af opgaverne eller start af den proces, det vil være, at få formuleret en projekt-opgave,
- trådsamler, den der har den sammenknyttende funktion og den der åbner diskussionerne,
- motivere diskussionerne i konferencerne og deltage i disse i et vist omfang,
- fungere som den virtuelle vejleder.

I de virtuelle perioder mister læreren kontrol/styring i traditionel forstand. Opgaverne bliver i højere grad at skabe strukturen, sætte rammerne for læringsrummet samt være moderator, vejleder og medspiller i diskussionerne.

En af de store udfordringer er, at skabe og opretholde interaktion og kollaboration i det virtuelle rum (Mossin, u.å.). Læreren synlighed er vigtig her.

Læreren får en moderatorrolle, som indebærer til stadighed at skulle facilitere og moderere arbejdet i konferencerne. Det er vigtigt, at man som moderator hele tiden har øje for, at der ikke kun er dialog mellem de enkelte personer indbyrdes og moderator/vejleder, men at der faktisk finder en kollaborativ proces sted. Dette må siges at være en af de store udfordringer ved vejledning i det virtuelle univers.

De studerende skal forstå, at de selv skal konstruere svarene på de spørgsmål de rejser og at vejlederen er medspiller i vidensopbygningen og måske har bud på hvor svarene kan findes, men ikke ligger inde med "svaret". Vejledningen skal understøtte den studerendes såvel som gruppernes læreproces og lægge op til vejledning også fra medstuderende.

I CSCL-forløbet mindskes afhængigheden af lærer og lærebøger, og det kan diskuteres om læreren er villig til at slippe styringen. Tør læreren i højere grad give de studerende ordet ?

Vi mener, der vil være en tendens til, at de studerende i vores tilrettelæggelse af TD-M, træder mere ind på arenaen, tør komme mere frem og deltage i diskussionen og bidrager med input til undervisningen i form af kilder fra nettet, erfaringer fra deres arbejdsliv og andet som dukker frem i den kollaborative proces. Hvis dette opnås, er vores hensigt lykkedes, de studerende lærer i langt højere grad sig selv og hinanden.

Som lærer skal man være indstillet på skiftet mellem rollen i tilstedeværelses-perioder og online-rollen.

## **Læreren kompetencer ved undervisning i et CSCL-forløb**

Læreren bliver ved vores CSCL-forløb mere krævende alene af den grund, at den for alle undervisere vil være ny og bryde med, for de flestes vedkommende årelange erfaringer med hvad god undervisning er. Afhængigheden af de didaktiske og pædagogiske kompetencer øges dermed. Der vil opstå krav til lærerens kompetenceudvikling for at de kan leve op til de nødvendige forudsætninger for at agere i de virtuelle POPP-omgivelser. I forhold til tilstedeværelses-undervisning stilles større krav til lærerens evne til at strukturere læringsrummet og processen. Man vil lettere kunne improvisere ved tilstedeværelses-undervisning. Dette har både en positiv og en negativ vinkel, den positive, at man kan tilpasse undervisningen til de studerendes behov, altså tage højde for pludseligt opståede spørgsmål, den negative, at man kan improvisere sig ud af en dårlig forberedelse.

Ud over dette kræves også tekniske kompetencer indenfor it. Dette mener vi dog til en vis grad vil være til stede hos de lærere, der her er tale om.

Det kan diskuteres, om online-læring kræver øget faglighed. Det vil kræve større fagligt overblik at kunne sammenvæve og til stadighed holde diskussionen i gang. Men er dette anderledes end i traditionel undervisning?

Den store forskel i indholdsmæssig sammenhæng er, at der i en konference kan komme langt flere diskussioner på banen på samme tid. I en tilstedeværelses-sammenhæng kan der (stort set) kun diskuteres én ting ad gangen, og der er dermed en ret lav øvre grænse for hvor mange emner, der kan komme op i løbet af en undervisnings-session. I en asynkron konference kan der være et meget stort antal sideløbende diskussioner, hvilket kan stille nye krav til underviserens overblik. På den anden

side er det netop et udtryk for, at missionen er lykkedes – forudsat selvfølgelig at der er et vist kvalitativt niveau i de mange diskussioner.

En egentlig uddannelse til virtuel lærer kunne opbygges som kortere kurser suppleret med konferencer til diskussion og bearbejdning. Det anbefales, at den virtuelle lærer selv gennemfører et undervisningsforløb inden han/hun kaster sig ud i det som underviser, altså der læres ved at gennemføre virtuelle kurser og ved at deltage i eksemplarisk undervisning. På den tekniske side kunne et ”pædagogisk it-kørekort” ses som en mulighed. Vi vil dog ikke her gå nærmere ind i design af lærerens uddannelsesforløb.

## Didaktiske overvejelser

Når vi skal tilrettelægge undervisningen i TD-M har vi, som tidligere anført med studerende at gøre, som kommer med en stor erfaring fra deres praksis. Når vi så planlægger et CSCL-forløb er det vigtigt, at inddrage denne erfaring og deres forudsætninger i læreprocessen.

Her tænkes ikke kun på opsamling af informationer og erfaringer i en videnbank, en database, men erfaringer, der kan bruges aktivt i de studerendes fælles vidensopbygning. Den skal aktivere de studerendes individuelle interesser og kompetencer. Som vi skriver i kapitel 4 er de vigtige faktorer her; deltageraktivitet, engagement, interaktion, samarbejde, og ”awareness”.

Det vigtigste og sværeste er det at skabe interaktion og samarbejde i det virtuelle univers. Der må derfor udvikles en didaktik, som understøtter dette.

Det er ud fra dette vigtigt ved tilrettelæggelsen, at skabe mulighed for den stadige kontakt mellem deltagerne, altså den symbolske tilstedeværelse. ”Tilstedeværelsen” forestiller vi os finder sted ved indlæg i en konference. Det vigtige er, at vise tilstedeværelse samtidigt med, at der selvfølgelig skal kommunikeres et indhold. Vi skal prøve at sikre os, at deltagerne har et mål med at lægge indlæg i konferencen, at den enkelte deltager ”får noget ud af det”. Flere faktorer er her vigtige (i uprioriteret rækkefølge):

- emnet skal interessere deltagerne,
- der er vigtigt, at man formår at formulere sig skriftligt,
- deltagerne skal have en tilgang til emnet, fra deres egen virkelighed,
- man skal brænde for emnet (for at kunne moderere og inspirere),
- man kan anvende ”mild tvang”, krav til afløsning kan være at levere indlæg. Krav til, at konferencen er et forum for diskussion. Man skal have været aktiv i konferencen, før man kan få vejledning,
- al information er tilgængelig online,
- læreren skal moderere, være ”synlig”.

Styrken ved et konferencesystem er, at det giver muligheder for i fællesskab at konstruere mening samt dokumentere og fastholde opbygningen af viden i den proces, der er foregået. Det foregår asynkront og skriftligt, hvilket muliggør, at deltagerne kan føre en slags dialog om modulets faglige indhold, projektets problemstillinger, problemstillinger fra deres arbejdsliv, mm.

I den betydning er der tale om et dynamisk læringsmiljø, hvor mening og viden konstrueres i en udveksling og konfrontation af argumenter og forståelser med de øvrige i gruppen såvel som resten af holdet og læreren.

Svagheder ved et konferencesystem er, at det kan være svært at forholde sig til mange indlæg i konferencen samt den forsinkelse, der altid vil være på tilbagemeldingen. Disse svagheder kan pege i retning af at lave en lidt strammere struktur, der gør det lettere at navigere og bevare overblikket.



En form for kategorisering af konferencerne er en mulighed her. Også designet af grænsefladen kan hjælpe til lettere at bevare overblikket. Vi vender tilbage til disse temaer i kapitel 6.

Projekt-pædagogikken har som formål at give indhold, skabe fælles engagement, gensidig forpligtelse og afhængighed i forbindelse med projektet. Problemorientering, deltagerstyring, projektarbejde og tværfaglighed er her vigtige faktorer.

Vi tænker os dette tilrettelagt ved, at projektet vælges ud fra deltagerens praktiske arbejdsliv, men på en måde, så der er et samspil mellem det, der undervises i, i det aktuelle modul og praksis. Der skal altså formuleres krav til projektets indhold, så det matcher modulets fagbeskrivelse.

Etableringen af grupper og fastlæggelse af projektemne kan være en svær proces at få igangsat. Dette på grund af, at de studerende ikke kender hinanden og hinandens baggrund. Processen må igangsættes på seminarerne, som vi indlægger i forløbet, og der arbejdes så videre i konferencerne. Der skal arbejdes bevidst med denne proces og læreren må gå ind i processen som moderator og vejleder. Man kan ikke forvente, at man kan sætte processen i gang på det første seminar og at der så etableres grupper og foreligger færdige projektemner til en fastsat dato, dette viser erfaringerne fra lignende uddannelser (Bygholm og Dirckink-Holmfeld, 1997). De studerende skal først vænne sig til det at arbejde i konferencerne og det kan være svært at finde sammen om et projekt i det virtuelle univers. Dette betyder, at der skal sættes tid af til denne proces på seminarerne.

Den undervisning, der finder sted i de enkelte moduler, giver en indføring i fagområdet og de discipliner der knytter sig hertil, mens det er i projektarbejdet, der sker en styrkelse af deltagerens faglige indsigt og fordybelse i faglige emner.

Det at arbejde i grupper styrker dannelsen af praksisfællesskaber, hvor de studerende engagerer sig i en fælles vidensopbygning og gensidigt forpligtende læreprocesser.

Det er meget vigtigt, at man i tilrettelæggelsen af læringsmiljøet tager hensyn til styrkerne og svaghederne ved de enkelte medier, og at man får tilpasset didaktikken hertil og omvendt. Samtidigt må man være meget bevidst om, hvilke typer af medier, der kan understøtte de forskellige didaktiske former. I den sammenhæng er det også væsentligt, at interessere sig for samspillet mellem de forskellige medieformer, herunder samspillet mellem de fysiske og de virtuelle læringsrum. Herom mere i det følgende.

## **Forholdet mellem virtuel og tilstedeværelsesundervisning**

Ved tilrettelæggelsen af TD-M skal det overvejes, hvordan forholdet mellem virtuelle perioder og tilstedeværelses-perioder skal være! Grundlaget for dette skal findes i afklaringen af, hvilke dele af læreprocessen, der bedst understøttes af det fysiske samvær mellem de studerende indbyrdes og mellem de studerende og læreren, og hvilke, der bedst understøttes i det virtuelle arbejde.

### **Tilstedeværelses-perioder**

For at få tilstrækkeligt udbytte af det kollaborative projektarbejde i de virtuelle perioder, må der ske en vis socialisering. Dette sker efter vores opfattelse kun ved det fysiske møde.

Hvis en af forudsætningerne for læring er et systemspecifikt sprog jf. (Kaiser, Philipsen og Witfelt, 2001), skal der opbygges rammer for en eller anden form for socialt samvær. Dette sociale samvær mener vi opbygges bedst ved det fysiske møde, vel vidende, at det også kunne foregå i det virtuelle univers, evt. chat med audio og video udstyr.

Deltagerne skal lære hinanden at kende før der kan samarbejdes. Også mødet med lærerne på uddannelsen er vigtigt, blandt andet af hensyn til den efterfølgende virtuelle kontakt, hvor det er nødvendigt med et vist kendskab til vejleder eller moderator.

Derudover skal deltagerne indføres i det at arbejde i et CSCL-forløb. Dette introduceres bedst ved den fysiske tilstedeværelse.

Ved det fysiske møde får deltagerne også et indtryk af institutionen, hvilket giver en fornemmelse af et socialt tilhørsforhold, at man er en del af en sammenhæng, et hold. Der er her mulighed for at få et indtryk af de muligheder skolen kan byde på med hensyn til bibliotek og IT-værktøjer og andre læringsmidler/ressourcer.

Vi har ud fra ovenstående valgt at starte uddannelsen med et 3-dages forløb, hvor man lærer konferencesystemet at kende, samt de studerende lærer hinanden og underviseren at kende. Desuden introduceres hele forløbet og læringsprincippet. Det at arbejde kollaborativt introduceres og trænes ved løsning af små opgaver, som skal foregå ved samarbejde over konferencesystemet.

I forløbet sker også dannelsen af grupper for det kommende projektarbejde. Gruppedannelsen er omtalt ovenfor.

Andre aktiviteter vi mener bør foregå i denne periode, er forelæsninger/klasseundervisning i konkrete emneområder samt træning i specifikke færdigheder.

I løbet af et semester der løber over ca. 4 mdr. planlægger vi, udover introduktionsforløbet, at indlægge 3 – 4 tilstedeværelses-forløb med forelæsninger, projektarbejde i grupperne, laboratoriearbejde og færdighedsunderstøttende aktiviteter rettet mod specifik viden og færdigheder, f.eks. træning i brugen af 3D-tegneprogram og lignende.

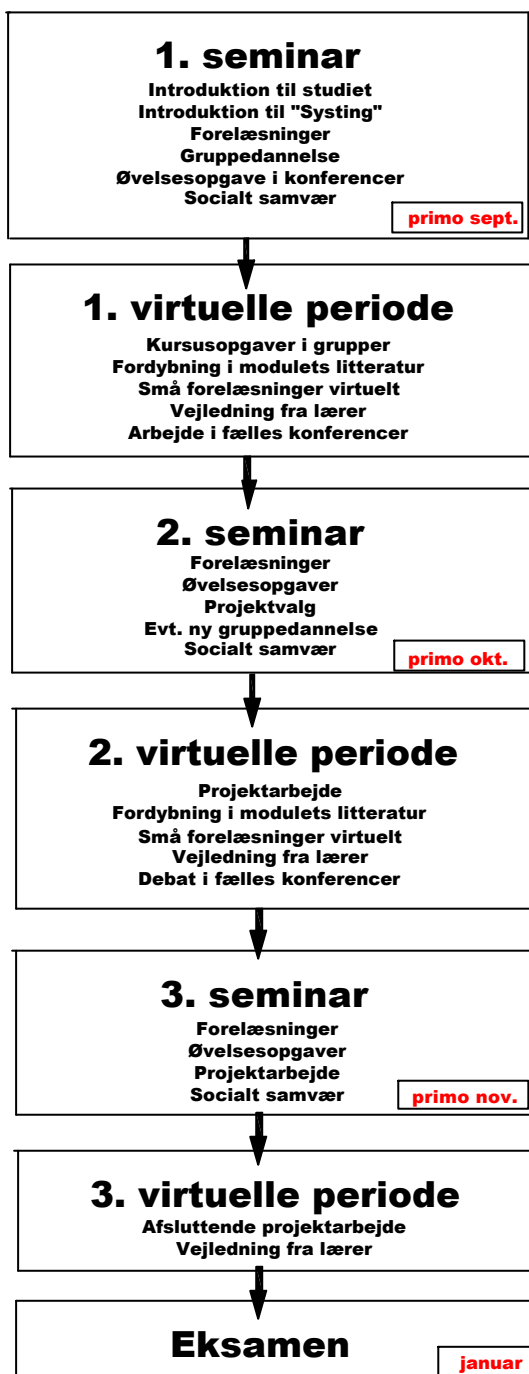
## **Virtuelle perioder**

I de virtuelle perioder mellem seminarerne, sker det kollaborative arbejde via konferencesystem og chat. Perioderne bruges til refleksion, fordybelse og projektarbejde. Vi har i kapitel 4 belyst de styrker de virtuelle perioder har i forhold til tilstedeværelses-forløbene, og vil her blot henvise til dette.

## **Forslag til uddannelsens design**

Vi har herunder givet en skitse til, hvordan et forløb kunne tænkes bygget op for et modul. Da modulerne kan vælges hver for sig er det ikke muligt, at projektet omfatter flere modulers indhold, selv om dette kunne være ønskeligt. Det vil dog være hensigtsmæssigt at sørge for så høj grad af tværfaglighed som muligt. Her kan der i det aktuelle forløb ses på i hvor høj grad deltagerne på parallelle moduler er de samme. Man kunne forestille sig en vis fleksibilitet i projektkravene, så man kan sammenarbejde projektet for 2 moduler. Dette bør der således tages højde for ved udbud af moduler, så de samtidigt udbudte supplerer hinanden i fagligt indhold.

Forløbet er illustreret for et vintersemester, som strækker sig fra medio august til eksamen medio januar.



Der kan her tilføjes opsamling og evaluering, som afslutning af seminarerne.

## Evaluering

Det er vor overbevisning, at en evaluering bedst opfylder sit formål, hvis der er sammenhæng mellem evalueringen og det, der foregår i læringsrummet, således at evalueringen bliver en afspejling af læringsrummets form og indhold og samtidigt er udgangspunkt for, hvad der skal ske i læringsrummet.

Som forståelsesramme for begrebet evaluering må vi konstatere, at der findes nogle formelle krav i form af eksamenskrav i bekendtgørelse og studieordningen (se kapitel 3). Desuden vil vi pege på, at der findes en evalueringsform, som kan opfattes som en del af læringsprocessen, og vi vil her argumentere for, at de to evalueringselementer bør ses i sammenhæng, for derved at styrke kompetenceudviklingen.

De helt præcise formelle forhold omkring evaluering af TD-M fastlægges i uddannelsens bekendtgørelse og studieordning.

Her beskrives eksamen efter det obligatoriske semester og en afsluttende eksamen efter 4 semestre som projekteksaminer vurderet efter 13 - skalaen. De mellemliggende tilvalgsmoduler foregår som individuelle vurderinger på baggrund af deltageraktivitet.

I det omfang der skal sættes en karakterværdi på et projektarbejde, sker det i forhold til studieordningens målbeskrivelser, som er med til at danne projektets baggrund og rammer. På den måde kan det siges, at projektproduktet afspejler det faglige og synlige niveau, der er opnået på semestret.

Ved at udbygge rammerne for projektet til også at afspejle projektprocessen, vil der dermed blive mulighed for at inddrage refleksioner over læreprocessen i både projektet og uddannelsen som helhed. Refleksioner over processen indgår i forhold til kompetenceudvikling, og fordrer således også målbeskrivelser, der medtager disse perspektiver på uddannelsen.

I en CSCL - baseret uddannelses tilrettelæggelse, som har en væsentlig del af læringsforståelse forankret i et conferencesystems kommunikative element, er der gode muligheder for følge deltagerens aktivitet i evalueringsøjemed. Her er det muligt at foretage en direkte optælling af antal indlæg i en debat. Det vil også være muligt at foretage en kvalitetsvurdering af indlæggene i debatten. Da conferencesystemet hovedsagligt bygger på skriftlighed, vil det dette give et ensidigt og evt. noget fortegnet billede af de studerendes aktivitet og læring i henhold til et læringsmiljø der i stigende grad indeholder muligheden for at vælge læringsmiddel. Endvidere er der på en del af modulerne tale om værksteds- eller laboratoriearbejder, som et conferencesystem måske ikke tilgodeser i tilstrækkelig omfang. Så det er ikke tilstrækkeligt alene at benytte aktiviteten i conferencesystemet som indikator.

Der kan evt. tilknyttes miniprojekter, der dækker over et eller flere af modulerne, som kan danne baggrund for den formelle evaluering.

Alternativt kan en samling af modulaktiviteter i både individuelle og gruppe portfolier blive udtryk for den videnskonstruktion, der foregår henholdsvis som en individuel og en gruppeproces og danne baggrund for den formelle vurdering på tilvalgsmodulerne.

I begge tilfælde er det væsentligt, at gøre selve processen til genstand for en evaluering.

Ved procesevaluering i den formelle evalueringsprocedure, bl.a. gennem refleksion, følges der, som angivet i læringsafsnittet, op på Kolbs iterative model for læring, hvor netop refleksion i forståelsen eftertanke spiller en væsentlig rolle. På den måde kommer evalueringen i højere grad til at fungere som en del af læreprocessen og ikke som en løsrevet part, der kun har det faglige indhold tilfælles. I en fastholdelse af evalueringen som en del af læringen bliver det muligt, at styrke kompetenceudviklingen, der som væsentlig forudsætning indeholder både det refleksive element, overskridende læring og metakognition.

Der er tale om, at der gennem hele uddannelsen sker en udvikling på disse områder, idet der udlægges rammer, der kræver svar på flg. spørgsmål:

- Hvad er det for en viden eller kunnen jeg har?
- Hvordan har jeg opbygget denne viden eller kunnen, som jeg er i besiddelse af?

- Hvilke bevidste eller ubevidste valg har jeg foretaget for at komme i besiddelse af denne viden eller kunnen?
- Hvad kan den bruges til? I mit arbejdsliv? I mit private liv?
- Hvordan er min viden brugbar til at løse problemer?
- Hvordan forholder min faglige viden sig til min hverdagsbevidsthed og min intuitive opfattelse?

I tilknytning til ovenstående må det fastholdes, at svarene på den slags refleksive og metakognitive spørgsmål utvivlsomt bedst udvikles i et miljø med nær forbindelse med den faglige dagligdag. Således får de studerende mulighed for at opleve, reflektere, forstå og eksperimentere på flere måder end blot at blive præsenteret for kendsgerninger.

## 6. Kravspecifikation

Vi vil i dette afsnit beskrive hvordan vi ser et system opbygget, som kan understøtte den vidensopbygningsproces som vi har beskrevet i det foregående.

”En kravspecifikation er et dokument som beskriver, hvad et system skal gøre.” (Lauesen, 2000 s. 6) Normalt udgør en kravspecifikation andet trin i en systemudviklingsmodel, hvor analysen er den indledende. Derefter kommer systemdesign, programmering, test, drift og vedligehold. Det er i den nyere systemudviklingspraksis betonet, at dette er iterative processer, - men det er jo også sådan, at der er projektplaner, som definerer tid og omkostninger.

Ud fra vores synsvinkel skal ”kravspecifikation” forstås lidt anderledes: Vi har et bestemt formål, som ikke er systemudvikling, men en mindre konkret beskrivelse af hvilke krav der kan stilles til systemet for at det understøtter det beskrevne CSCL-baserede forløb. Det er således rent funktionelle krav, og vi beskriver derfor ikke data, use-cases, krav til output etc. I vores tilfælde er det således snarere en beskrivelse af, hvad systemet skal **kunne** jf. citatet fra Lauesen ovenfor.

Vi vil søge at holde os fra at gøre tilløb til design af systemet. Dette stiller systemleverandøren over for at levere et "for-designet" system, som sikkert er en teknisk dårlig løsning. Dette er afledt af de forskellige synsvinkler, som mødes i denne proces. Brugersynsvinklen, humanistens, hvor der er fokus på funktionalitet, output, ergonomi, brugervenlighed, svar- / opdateringstid mv. er alt sammen rettet mod brugersituation og forretningsprocesser.

Derimod er systemudvikleren / teknikeren udelukkende interesseret i udviklingsværktøjer, design, programmeringssprog, systemudviklingsmetoder, databasedesign m.v.

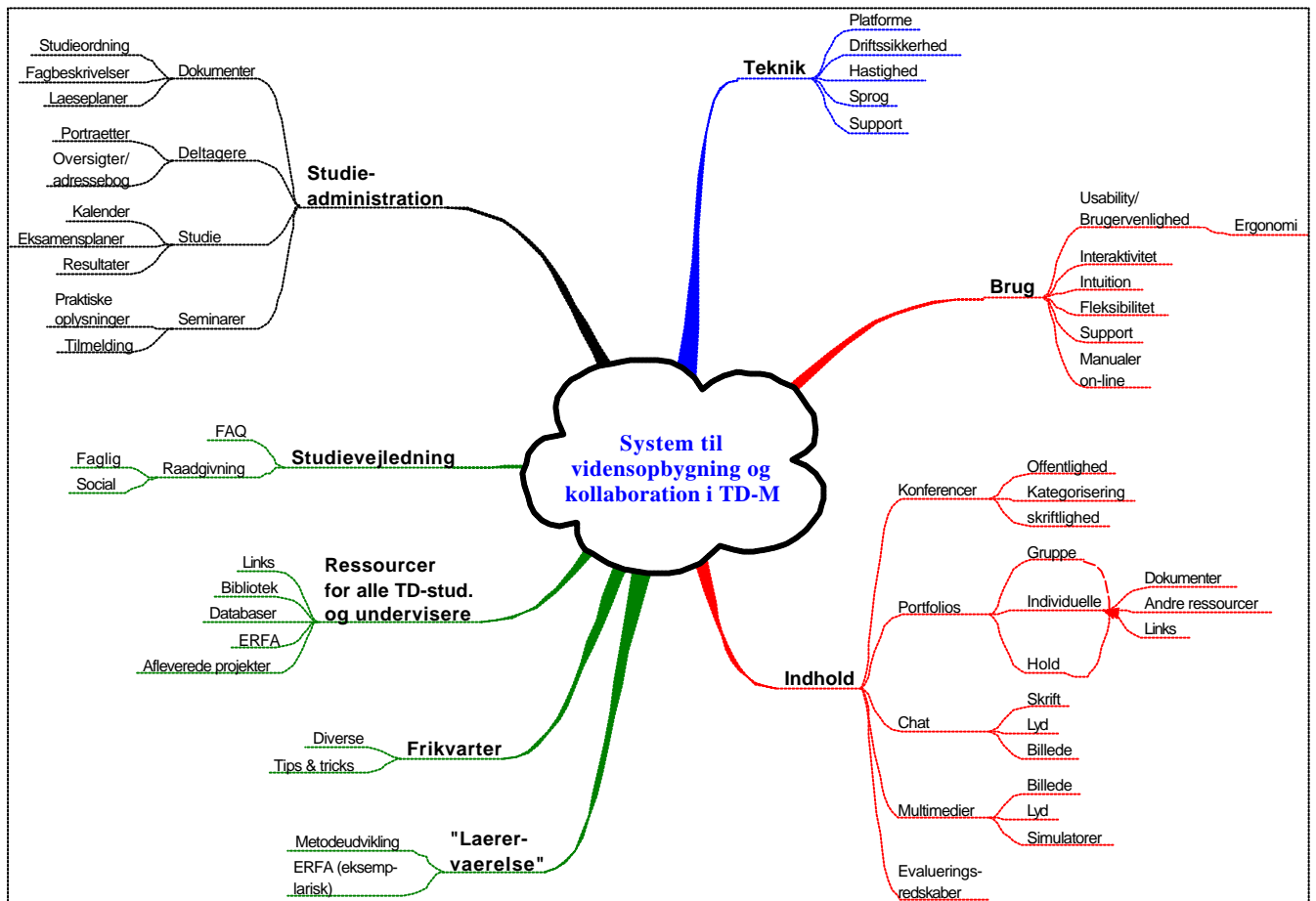
Det er klart, at der her er forskellige tilgange, og det, der skal sikre brugerfokus gennem hele processen, er kravspecifikationens formulering af ufravigelige krav. Og det er dette, der afslutningsvist testes. Det underliggende systems konkrete udformning overlades således bedst til dygtige teknikere - ikke til brugere.

Set ud fra dette, er "forretningsprocessen" jo CSCL-baserede læreprocesser. Og vi skal fokusere på dette samtidigt med at vi afgrænser de andre dele.

Vores udgangspunkt for at kunne opstille kravspecifikationen – udover naturligvis de foregående mange sider – udgøres væsentligst af 3 elementer:

- Teorier og værktøjer fra MIL modul 2: ”IKT og interaktionsdesign”
- Vores erfaringer med Virtual-U
- Inspiration og erfaringer fra andre CSCL-støttende systemer. Her trækker vi væsentligst på erfaringerne fra Voksplan og på det finske Future Learning Environment, som er et eksplicit CSCL-baseret open source-system.

Visualiseret ved hjælp af en mind map ser vores system således ud:



Figur 6.1

Vi vil lægge hovedvægten i vores argumentation på de to røde stråler, idet det er det som brugeren i det daglige står overfor: Det er i "indhold" at det kollaborative rum først og fremmest opbygges, mens "Brug" er stærkt medvirkende til hvordan systemet opleves som et stærkt arbejdsredskab. Noget tilsvarende gælder selvfølgelig for den blå "Teknik"-stråle, men den ligger et niveau under og er forholdsvis ukompliceret i en beskrivelsessammenhæng<sup>30</sup>.

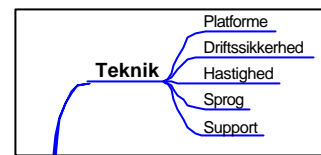
Om de grønne stråler skulle være en del af "Indhold" eller som her selvstændige områder, er lidt en smagssag. Når vi har valgt at udskille dem, er det for at signalere, de er mindre fagspecifikke og vil i stort omfang kunne bibeholdes både for så vidt angår struktur og indhold fra hold til hold og fra årgang til årgang. Der er så at sige tale om uddannelsens kollektive hukommelse.

Den sorte studieadministrative stråle er med for fuldstændighedens skyld. Vi er opmærksom på, at den lever sit eget liv som en del af et større institutionsadministrativt system, men vi finder det vigtigt, at grænsefladen hertil kan integreres i systemet, således at der kun bliver én indgang for den studerende og at der i dette indgangsbillede er en "opslagstavlefunktion" hvor der også kan lægges beskeder af studieadministrativ karakter (eksamenstilmeldingsfrist kunne være et eksempel). Vi vil i øvrigt ikke omtale dette element mere i det følgende.

<sup>30</sup> Noget andet kan gøre sig gældende, når de tekniske forhold skal udmøntes i økonomiske og organisatoriske konsekvenser. En problemstilling vi kort vil berøre i kapitel 9.

## Teknik

Systemet er webbaseret, og skal kunne afvikles på alle platforme (Windows, Linux, Mac osv) og på alle gængse browsere. I princippet 24-7-365 opetid er helt afgørende. Tilliden til at systemet altid fungerer gør, er en nødvendig, men ikke tilstrækkelig, forudsætning for, at de studerende ikke gemmer dokumenter på egen harddisk, bruger mail i stedet for konferencer eller anvender andre ikke-kollaborative systemer.



forme

Uanset at mange efterhånden har højhastighedsforbindelser, må systemet nogen tid endnu være baseret på en fuldt tilfredsstillende afvikling på et 56.2 K-modem. Dette pålægger os visse begrænsninger i brugen af eksempelvis video og tunge serverbaserede applikationer, der kræver stor båndbredde. Det er dog ikke et problem for systemets kernefunktion som er det asynkrone, kollaborative læringsrum.

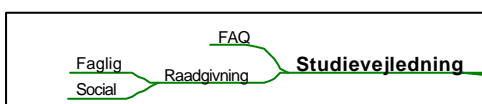
Brugergrænsefladens sprog skal være det samme som undervisningssproget, i vores tilfælde altså dansk. Dette er for så vidt ikke et teknisk spørgsmål, men mere en holdningstilkendegivelse og der vil næppe være store brugerproblemer forbundet med en engelsksproget grænseflade.

Der skal være en såvel telefon- som netbaseret teknisk support, om muligt døgnet rundt.

Kravene til opetid, support mv. kan i sig selv være et argument for at systemdriften ikke hviler på en enkelt institution, men forestås af et konsortium med interesse for distribueret kollaborativ læring. Det kunne muligvis også befordre en indholdsmæssig udvikling af denne form for læring i det danske uddannelsessystem.

En særlig problemstilling er spørgsmålet om hvor åbent systemet skal være på hvilke niveauer? Et spørgsmål, som har tekniske konsekvenser, men som især betyder noget i processen hvor viden opbygges, og som vi derfor vil vende tilbage til nedenfor. Her vil alene slå fast, at adgangen til systemet udefra sker med anvendelse af brugernavn og kodeord.

## Studievejledning

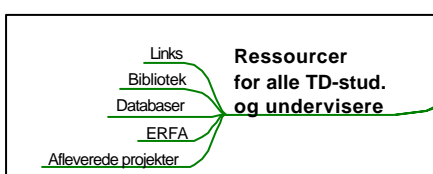


Tænkes opbygget i konferenceform, hvor den eller de tilknyttede studievejledere kan diskutere og besvare spørgsmål i relation til uddannelsen. Spørgsmål og svar med generel

værdi lægges i en særlig "Hyppigt stillede spørgsmål"-del (FAQ) af systemet som med fordel også kan være tilgængeligt via internet for udefra kommende. Det kan således være til gavn for potentielle studerende, som ad den vej kan få afklaret en række spørgsmål.

Den del af studievejledningen, der vedrører fortrolige forhold mellem den enkelte studerende og vejlederen vil det være mest hensigtsmæssigt at gennemføre pr. mail, chat, telefon eller ansigt til ansigt. En kalender med mulighed for at lave aftaler med studievejlederen kunne i den forbindelse være en brugbar facilitet.

## Fælles ressourcer



Som nævnt ovenfor kan det i høj grad diskuteres, om de fælles ressourcer burde være en del af det egentlige kollaborative rum



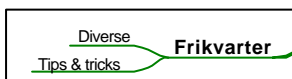
med overskriften ”Indhold”, men vi har ikke mindst ud fra et overblikshensyn valgt at placere en del af de fælles ressourcer separat.

Tankegangen er, at der vil være en lang række generelle ressourcer, som vil kunne eller skulle bruges af studerende på tværs af hold, moduler, årgange og i et vist omfang også (beslægtede) uddannelser. Der kan være tale om egentlige biblioteker, hvor der kan søges og om muligt bestilles materialer fra, artikel-databaser, dokumentation til soft- og hardware og link-samlinger – altså ressourcer, der helt eller delvist ligger udenfor institutionen. Men det kan også være et bibliotek med andre studerendes projekter og undervisernes og de studerende generelle erfaringer med arbejdet med problemstillinger indenfor uddannelsens område.

Det skal så være muligt at linke fra den enkelte studerendes, gruppens eller modulets portfolio til den fælles ressourcesamling, men mere om det nedenfor.

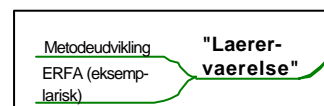
Det kunne også være en mulighed, at fx virksomheder og studerende kunne mødes her når de studerende evt. skal etablere kontakt om projekter. Virksomheder kunne udbyde projekter for studerende ligesom de kunne tilbyde deres ekspertise.

## ”Frikvarter”



Formålet med dette konferencerum er at muliggøre – eller måske rettere opretholde - et socialt liv mellem den fysiske tilstedeværelse. Også her tænkes der på tværs af moduler og årgange og ikke som et enten-eller, men et både-og, hvor der kan udveksles allehånde ikke-faglige synspunkter, sladder, tips, viden osv.

## ”Lærerværelset”

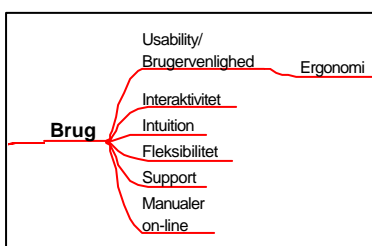


En tanke er, at underviserne her med deres egne (ikke-fortrolige) diskussioner om fx metodeudvikling på de enkelte moduler, vejledning osv kan tjene som et eksemplarisk forbillede for kollaborativ læring.

Som vi har været inde på i det foregående kapitel, er det vigtigt, at underviserne er bevidste om deres (nye) rolle i såvel det fysiske som det virtuelle rum. Men tanken om at de studerende også kan se og spejle sig i den proces, der finder sted mellem underviserne, finder vi spændende, om end givetvist vanskelig for underviserne i begyndelsen. Det kan så ses som én blandt mange måder at kompetenceudvikle underviserne på.

At det finder sted, viser dette citat: ”Vi har forsøgsvis i ”Lærerværelset” lavet åben kollagavejledning, hvor de studerende kan se vores dialog.” (Mossin, uden år, s. 4) Og han tilføjer: ”Det skal videreudvikles”.

## Brug



Vi kunne også have kaldt dette punkt for Human Computer Interaction, eller HCI. Altså den måde interaktiviteten mellem den studerende og computeren foregår på.

At brugervenlighed er vigtigt også i et system som vores, er der ingen tvivl om. Vi må antage, at vores studerende er fortrolige med

brugen af ganske mange IT-systemer og givetvis vil forvente at blive mødt med et velfungerende og brugervenligt system. De vil være kritiske, men samtidigt også være i stand til gennemskue eventuelle uhensigtsmæssigheder og kunne kompensere herfor i deres handlinger.

Vores antagelse om at de studerende er erfarne IT-brugere og givetvis anvender computeren ganske meget i deres daglige arbejde understreger også behovet for at tænke i ergonomiske baner. Muligheden for at bruge tastaturgenveje i stedet for musen, klare skærbilleder og lignende er væsentlige elementer at medtænke, når systemet skal designes.

Når vigtigheden af brugervenlighed er understreget skal det dog også siges, at vi tror, at indholdet er vigtigere. Vores egne erfaringer som brugere af Virtual U mener vi kan bruges til at underbygge den påstand: Der kan ikke siges ret meget pænt om HCI-aspekterne ved Virtual U, men det indhold vi selv og vores undervisere har givet det, har gjort, at disse problemer er om ikke forsvundet, så dog gledet meget i baggrunden. Det skal ikke hindre os i at skitsere en bedre virtuel verden, for kollektionen kunne givetvis understøttes langt bedre end det sker i VU. Men vi vil hovedsageligt præsentere disse tanker i afsnittet om "Indhold".

Interaktivitet – eller interaktion – er ikke et veldefineret begreb uanset dets centrale placering i HCI-sammenhængen. Jens F. Jensen advokerer stærkt for at reservere "interaktion" til sociale hændelser og relationer, og følgelig som uanvendeligt i en HCI-sammenhæng idet der ikke kan være en social relation mellem et menneske og en computer. Han definerer herefter interaktivitet som "et mål for mediets potentielle muligheder for at lade brugeren øve indflydelse på den medieformidlede kommunikations indhold og/eller form." (Jensen, J. F., 1998 s. 54).

Med dette udgangspunkt sonderer han mellem 4 typer af interaktivitet<sup>31</sup>:

<b>Transmittativ interaktivitet:</b> Hvor meget kan brugeren vælge i strømmen af én-vejs kommunikation. Ex.: Tekst-TV, mellem flere kanaler osv.	<b>Registrerende interaktivitet:</b> Hvor meget systemet kan registrere og dermed tilpasse sig brugerens inf.behov. Ex.: Intelligente agenter, do brugergrænseflader osv.
<b>Konsultativ interaktivitet:</b> Hvor meget brugeren kan vælge via anmodning om bestemte informationer. Fx on-line inf.tjenester, video-on-demand.	<b>Konversationel interaktivitet:</b> Hvor meget kan brugeren producere egne inf. og stille disse til rådighed for andre. Ex.: Konferencsystemer, mail osv.

Hverken definitionen på interaktivitet eller ovenstående typificering er alment accepterede, men vi finder, at den i denne sammenhæng er nyttig som en understregning af forskelle i interaktivitet i de forskellige elementer i vores system – og at vi finder, at alle 4 typer interaktivitet skal medtænkes i designet med den konversationelle og dernæst den konsultative interaktivitet som de vigtigste i et system, som skal støtte vidensopbygning.

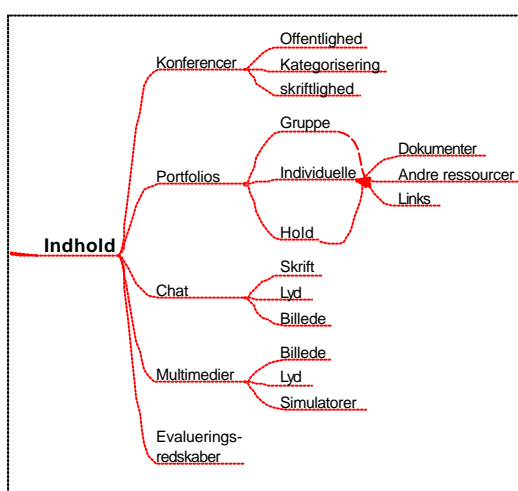
Elementer heri kan være at brugen af systemet opleves intuitivt rigtig i forhold konteksten, at systemet er fleksibelt og kan tilpasses de særlige behov på et givet modul osv.

<sup>31</sup> For fuldstændighedens skyld skal det nævnes, at Lisbeth Thorlacius tilføjer en femte: Transaktionsinteraktivitet som er en to-vejs udveksling, hvor både sender og modtager får noget – eksempelvis som i e-handels-systemer (Thorlacius, 2002)

Vi vil også pege på en integreret hjælpefunktion som et vigtigt element i brugen af systemet. Hjælpefunktionen skal være tilgængelig uanset hvor i systemet, man befinder sig. Dette kan tænkes opbygget som en kombination af søgbare manualer, som de kendes i mere eller mindre avancerede og anvendelige udgaver i stort set alle programmer, FAQ-opsamlinger og en (eller flere) support- eller hjælpekonference.

Ovenstående kan ses som en ganske beskedent antydning af nogle få HCI-overvejelser. En designproces ville kræve en helt anderledes dybtgående analyse ”for at sikre bidraget til en solid, reflektiv pædagogisk grundforståelse” (Sorensen, 2000c s. 240) og ikke mindst ville brugerne skulle inddrages.

## Indhold



Vi ser konferencerne, portefolierne (Tolsby, 2002) og chat'en som de tre centrale elementer i valget af de diskursive medier (Dirckinck-Holmfeld, 2000). Det er her, den kollaborative vidensopbygning for alvor finder sted.

Konferencen er den asynkrone udveksling og opbygning af viden som kan oprettes til brug for gruppens, holdets og årgangens arbejde med henblik på såvel de konkrete projekter og opgaver som metarefleksioner over gruppens, holdets og årgangens læreprocesser. Det er vigtigt, at der er ubegrænset adgang for de studerende til at oprette konferencer efter behov indenfor det skelet, der udgøres af uddannelsens struktur.

Det skal være muligt at lave en struktur i underkonferencerne, der modsvarer gruppens arbejdsform, men gerne på en sådan måde, at der er givet nogle forslag til strukturen, som man kan bruge. En slags skabeloner, som ikke mindst i begyndelsen af forløbet kan støtte de studerende.

Også i den enkelte konference er det vigtigt, at den enkelte kan strukturere indlæggene i overensstemmelse med læringsprocessen: Kronologisk, i emnetråde, i emnetråde ordnet kronologisk efter nyeste indlæg eller første indlæg, efter forfatter osv. Vi har tidligere argumenteret for, at den enkelte lærer forskelligt – en forskellighed som der typisk ikke kan tages højde for i traditionelle undervisningssammenhænge. Men den mulighed er der her, forudsat at teknikken ikke forhindrer det.

Ét problem i den asynkrone distribuerede læringssituation er at vide, hvornår der er nye indlæg i en konference. En mulig løsning er mail-advisering – altså at systemet genererer en mail, når der er kommet et nyt indlæg. Hvis det skal være en løsning kræver det, at der kan sættes forskellige filtre på mail-adviseringen. Vi har i nogle af efterårets konferencer haft konferencer med 400 – 500 indlæg, så det ville hurtigt kunne blokere ens postkasse – eller i hvert tilfælde ens overblik. En mulighed for at filtrere kunne være ved hjælp af kategorierne nedenfor, men det er også tænkeligt, at der er bedre tekniske løsninger end mail-advisering på problemet. Det centrale krav må være, at det ikke skal være forbundet med besvær og særlige arbejdsgange at finde ud af om der er kommet noget nyt.

En meget principiel problemstilling, som vi kort har antydnet tidligere, er i hvilket omfang konferencerne skal være åbne. Skal de enkelte gruppers konferencer uden videre kunne ses af alle studerende? Alle på holdet? Af alle undervisere? Eller i den anden yderlighed: Skal de være lukkede undtagen for dem gruppen positivt inviterer indenfor?

Tænkningen der ligger til grund for den kollaborative vidensopbygning vil tilsige maksimal åbenhed: Der kan være medstuderende uden for gruppen, som har en ny vinkel på diskussionen og der kan være medstuderende, som kan blive klogere af at følge dialogen. Det modsatte hensyn er, at "blufærdighed" eller hvad det nu skal kaldes vil hæmme processen, hvis der så at sige er tilskuere på? Der er grænser for hvor mange "dumme" spørgsmål eller forslag, man vil stille. Og man kan jo også have brug for at skælde ud på underviserne, bagtale sekretæren eller kommentere medstuderende i fred og ro.

Den mest farbare vej vil formentlig være at tage diskussionen forfra: "Vi opfordrer til maksimal åbenhed, men har også forståelse for at der kan være brug for lukkede rum (af grundene nævnt ovenfor). Kan vi imødekomme begge hensyn?"

I Future Learning Environment er åbenheden yderligere suppleret med at man kan se, hvem som har læst indlæggene. Igen er det ikke svært at finde gode argumenter for transparens i læringsmiljøet (Dirckinck-Holmfeld, 2000), der kan styrke opbygningen af viden, men også her kan der gøres indvendinger om fx overvågning og (muligheden for) kontrol.

Vidensopbygningen i konferencerne sker i forskellige faser og består af forskellige typer input og det er vores opfattelse, at en typificering eller kategorisering af conferenceindlæggene kan støtte processen. Det foregår på den måde, at de indlæg den enkelte skriver i konferencen kan henføres til forskellige kategorier - og at disse kategorier bestemmes af underviseren (evt. i samarbejde med de studerende) afhængigt af indhold og formål med det konkrete modul.

Eksempelvis kunne der være kategorier med etiketterne "problem", "empiri", "teori", "videnskabelige resultater", "praktiske oplysninger", "opsamling", "refleksion" osv, hvor man så - når man skriver et indlæg - giver det én af disse etiketter.

Det er altså en slags foruddefinerede keywords, som kan bruges til at søge på, opstille tråde efter, sortere efter osv. Og det kan også være med til at skærpe opmærksomheden på, hvad det egentlig er for en type viden, man bidrager med ved det enkelte indlæg. Bidrager jeg til problemformuleringen eller er det et teoriindlæg? Refererer jeg til andres resultater?

Disse refleksioner om læreprocessen hos den lærende finder vi meget spændende og godt i overensstemmelse med Kolbs læringsmodel, hvor netop refleksionen – eftertanken – er central.

Idéen har vi fra Future Learning Environment, hvor det virker ganske overbevisende og positivt strukturerende. Og formentlig så nemt og fordelagtigt at bruge i forhold til fx Virtual U's åbne keywords at det rent faktisk vil blive brugt aktivt i opbygningen af viden. Et problematiserende element kan dog være, at der kan komme så meget fokus på den korrekte kategorisering – særligt hvis denne er meget fintmasket – at det hæmmer skriveprocessen.

En sidste overvejelse om konferencerne er, at de umiddelbart er 100% baseret på skriftlighed. Vi har tidligere været inde på, at det ikke er et uproblematisk forhold – heller ikke med vores målgrup-

pe – og vores system skal have mulighed for at konferencerne også kan rumme mere visualiserede diskussioner. Eksempelvis tegninger, billeder, der kan manipuleres med osv.

Teknologien findes – også her kan der findes inspiration i Future Learning Environment – og den behøver ikke være særligt avanceret<sup>32</sup>.

Portfolio – direkte oversat: mappe – er et meget brugt begreb indenfor computerstøttet læring, som imidlertid savner en præcis definition. Som det fremgår, har vi valgt at sige, at systemet skal kunne rumme en individuel portfolio, en gruppeportfolio og en portfolio for holdet/modulet. Strukturen og den overordnede indholdsbeskrivelse er den samme – som det også er søgt illustreret i figur 6.1 – men det faktiske indhold vil være meget forskelligt.

Også her er der en overvejelse om åbenhed, men snittet synes klarere med portfolioer end med konferencer.

Der kan benyttes både en arbejdsportfolio hvor alt arbejdet placeres og kun få har adgang til, og en fremvisningsportfolio (holdets/modules portfolio) som benyttes til offentlig fremlæggelse.

Det stimulerer deltageres selverkendelse og selvbevidsthed at arbejde med vurderingen af hvilke arbejder der skal med i fremvisningsportfolioen og hvilke der ikke skal (Taube, 2001).

Når der arbejdes i netværk eller arbejdsfællesskab, tilkommer der endnu en portfolio. En gruppeportfolio, hvor alle deltagerne yder sit bidrag til. Også den kan have en arbejdsportfolio og fremvisningsportfolio, som stadig er modulets portfolio. Der kan vælges en bestyrer af portfolioen, men målbeskrivelser, planlægning og kriterier bliver til i forhandling mellem gruppens medlemmer. Der findes henvisninger mellem de individuelle portfolioer og gruppeportfolioen og tilbage igen. Enkelte kan optræde i flere gruppeportfolioer. På den måde kan der opbygges netværk med en mængde vidensopsamling der også kan benytte i andre sammenhænge (Tolsby, 2002).

I portfolioen lægges egne dokumenter, ressourcer (fx hentet fra uddannelsens fælles ressourcer), links og andet, som bruges i arbejdsprocessen og som gøres til genstand for drøftelser i konferencerne. Så vores system skal muliggøre en helt tæt sammenhæng mellem konferencer og portfolioer. Strukturen i den enkelte konference skal kunne spejles i portfolio-strukturen og vice versa, og det skal være lige så nemt at uploade dokumenter til portfolioen, som at skrive et indlæg i konferencen<sup>33</sup>.

Endelig er der det synkrone medie – chatten – som også spiller en væsentlig rolle i kollaborationen. Ikke mindst når der skal træffes beslutninger har den synkrone, men gerne distribuerede, form en stor styrke i forhold til det asynkrone konferencerum.

I vores system skal der være en integreret og dokumentérbar chatfunktion med mulighed for både ren skrift, tale og billede og med en whiteboard-facilitet til dokumenter, tegninger osv. Også her gælder det, at anvendelse skal kunne tilpasses den konkrete læreproces

Endelig skal vores system kunne håndtere og inkorporere forskellige formidlingsformer: Levende billeder og lyd (fx videotransmitterede oplæg med integreret brug af slides og anden software), si-

---

<sup>32</sup> Se <http://www.publicstructure.net/port/simpleDraw/> som et eksempel på en meget enkel webbaseret "tegneplade", som nemt kan integreres i fx en chatfunktion og illustrere en given pointe. Der er tale om open source, så hvis nogen skulle have lyst...

<sup>33</sup> Også her kan vi henvise til Virtual U for en visualisering af, hvordan det **ikke** skal gøres.

mulationsprogrammer osv. Det er sandsynligt, at disse elementer kun kan bruges med højhastighedsforbindelser og dermed være i strid med vores tekniske krav. I så fald skal der være mulighed for at den studerende alternativt kan modtage de samme informationer på fx CD.

Og så skal de evalueringssystemer vi vil bruge, naturligvis være integreret i systemet.

## 7. Konklusion

Udgangspunktet for vores projektarbejde var en antagelse om, at et CSCL-baseret uddannelsesforløb vil være en velegnet tilgang til udvikling af en Teknisk Diplomuuddannelse i maskinteknik (TD-M). ”Velegnet” i den forstand, at det kollaborative lærings syn i højere grad end traditionel transaktionsorienteret undervisning kan befordre udviklingen af de kompetencer, der kræves i det hyperkomplekse videnssamfund, at de asynkrone, virtuelle læringsrum støtter kollaborationen og at afhængigheden af fælles tilstedeværelse i tid og rum mindskes ved brug af computerstøttet kollaboration. Derved muliggøres en mere fleksibel kompetenceudvikling, hvilket igen – alt andet lige – kan øge vidensopbygningen i samfundet.

Det har ikke været vores hensigt at dokumentere denne antagelse, men vi har på baggrund af teorier om kompetencebegrebet og læring sandsynliggjort, at CSCL er en farbar vej at betrede når det drejer sig om læreprocesser, hvor vidensopbygning ikke sker individuelt, men i sociale relationer på samme måde som de erhvervede kompetencer skal bruges i komplekse organisatoriske og sociale sammenhænge.

Med dette udgangspunkt, og på baggrund af vores iagttagelse af praksisfeltet stiller vi i indledningen til kapitel 4 nogle arbejdsspørgsmål. Disse skal belyse, hvordan vi sikrer, at vi får opbygget et hensigtsmæssigt CSCL-baseret uddannelsessystem, der på papiret kan indfri formålet.

Vi vil nedenfor samle svarene op på baggrund af argumentationen i kapitlerne 4, 5 og 6:

Hvordan kan vi på én gang sikre både et højt kvalitativt niveau i læreprocesserne i uddannelsesforløbet og samtidigt sikre de studerendes valgfrihed i rækkefølgen ?

Hvordan kan vi tilrettelægge forløbet så vi på en gang kan aflære de studerendes tilvante forestillinger om undervisning og opbygge nye kollaborative læringsformer ?

Hvordan kan vi tilskynde til de studerendes refleksion og metalæring i læreprocesserne ?

De formelle rammer omkring voksenuddannelsessystemet betyder, at de moduler, der udgør byggestenene i den samlede diplomuddannelse, kan tages som enkeltstående fag. Ligeledes gør økonomi-overvejelser det attraktivt for institutionerne at udbyde og markedsføre modulerne som enkeltfag. Hver især og samlet betyder det, at læreprocessen i uddannelsen ikke kan tilrettelægges som en ubrudt progression.

Vores løsning på problemet er, at vi vil give de studerende CSCL-værktøjerne i forbindelse med de obligatoriske moduler, således at de på valgmodulerne og afgangprojektet – uanset hvilken rækkefølge de måtte vælge at tage dem i – vil kunne bruge både CS og CL. Studerende, som i forvejen har de obligatoriske moduler eller ad andre veje har de fornødne CSCL-kompetencer, vil således kunne tage valgmoduler som enkeltfag.

Dermed må vi også se i øjnene, at ovenstående ikke er en reel ”løsning”, uanset det formelt set er muligt at tage valgmodulerne som enkeltstående fag. Vi kan ikke både opbygge kollaborative læreprocesser, aflære vante måder at lære på samtidig med, at der er en fuld og ubetinget valgfrihed. Der er her et dilemma mellem struktur og økonomi på den ene side og læreprocesser og kompetenceudvikling på den anden.

Det er i en forståelse for, at kompetenceudvikling i en praksisnær dialogfunderet arbejdsform skaber det bedste udgangspunkt for de studerendes oplevelse af ejerskab, fælles mål og ansvar for deres læreprocesser, at vi vælger en projektpædagogisk tilrettelæggelse. Dermed giver vi mulighed for vidensopbygning gennem refleksion og metalæring.

Hvordan kan vi afbalancere tilstedeværelsen og det virtuelle forløb? Hvordan kan vi tilskynde til en høj grad af kollaboration i både tilstedeværelsesdelen og i det virtuelle rum ?

Hvordan påvirkes lærerrollen i et sådant forløb i modsætning til tidligere?

Hvilke nye kompetencer kan det tænkes, at lærerne skal besidde?

Én af styrkerne i den computerbaserede tilrettelæggelse er uafhængigheden af tid og rum, hvilket gør uddannelse og kompetenceudvikling til en realistisk mulighed for ingeniører, der af geografiske og/eller arbejdsmæssige grunde ellers ikke så det som muligt.

Men vi tror også, at det er vanskeligt grænsende til det umulige at opbygge kollaborative læreprocesser uden sociale processer i et fælles, fysisk rum. Ligeledes er der en række områder, hvor kompetenceudviklingen kræver fysisk tilstedeværelse omkring forskellige former for værksteds- og laboratorieaktiviteter mv.

Der må derfor arbejdes målrettet med, at den fysiske tilstedeværelse understøtter og inspirerer den virtuelle læring – og vice versa. Der må ikke blive tale om to adskilte verdener, hvor det ”sjove” foregår i den ene og det ”kedelige” i den anden.

Vi har argumenteret for, at også helt eksakte såvel teoretiske som praktiske fagområder med fordel kan gøres til genstand for kollaborative læreprocesser og vidensopbygning.

Men det vil kræve meget af underviserne, både i planlægningen og forberedelsen af undervisningen og i den faktiske tilstedeværelse, hvad enten den er fysisk eller virtuel. Et centralt element i den kollaborative vidensopbygningsproces er, at de studerende i meget stort omfang bliver hinandens lærere. Og underviserens fornemste rolle bliver at støtte denne proces frem for selv at give svarene. Der er ikke tale om, at underviserens position bliver en ”hvad-synes-I-selv?”-rolle, men at underviseren i kraft af sit faglige og processuelle overblik faciliterer læringen.

Lige såvel som de studerende skal være indstillet på, at læring kan finde sted på andre måder end ved traditionel transaktionspædagogik, skal underviseren turde give slip på den position, som i årevis har produceret resultater i form af eksaminer og (antager vi) dygtige kandidater. En første forudsætning for at det skal kunne lade sig gøre er, at underviseren har tillid til, at alternativet – det CSCL-baserede forløb – kan give bedre resultater. Og dernæst, at underviseren tror på, at han eller hun har de kompetencer, der skal til, for at kunne udfylde den nye rolle.

Vi har ikke opstillet et forløb for hvordan denne kompetenceudvikling kan finde sted, men vi peger på, at et muligt sted at starte er, at de kommende undervisere selv prøver at deltage i et CSCL-baseret uddannelsesforløb.

Hvilke krav kan vi stille til de dele af et it-system, som især skal understøtte kollaborationen og den reflektive læreproces ?



Med de studerendes motivation og læreprocesser og undervisernes engagement og kompetencer ”på plads” mangler vi det system eller værktøj, som skal facilitere den kollaborative vidensopbygning.

Vi peger her på, at et driftssikkert, webbaseret system med fleksible asynkrone og i mindre omfang synkrone funktioner er det, vi har brug for. Der skal være en overskuelig og samtidig fleksibel konference- og portfolio-struktur, meget gerne med mulighed for at der kan arbejdes med andre udtryksformer end den rent skriftlige.

Skriftligheden ser vi på samme tid som et stort potentiale for refleksion og metalæring, men også som achilleshælen, idet den for nogen – også i vores målgruppe – er eller vil være en barriere for deltagelse. Der må derfor arbejdes målrettet med at udvikle og inddrage supplerende og komplementerende udtryksmuligheder.

Brugervenlighed og en høj grad af interaktivitet er uomgængelige krav.

Afslutningsvist vil vi vende tilbage til et citat fra kapitel 3:

*”De eksisterende modulopbyggede tilbud om efteruddannelse viderefører blot problemerne med den fagopdelte undervisning, som dominerer ingeniøruddannelserne. Derfor skal uddannelsesinstitutionerne udvikle nye tilbud om efteruddannelse, der giver langt større muligheder for udvikling”.*

Vi finder, at vi har sandsynliggjort, at der **kan** opbygges et alternativ til traditionel efteruddannelse som rent faktisk **kan** give langt større muligheder for udvikling. Vores forslag er ikke uden væsentlige problemstillinger og vil kræve et stort udviklingsarbejde, men muligt er det!

## 8. Gruppens egen læreproces ved projektarbejdet

På baggrund af den kollaborative gruppeproces omkring arbejdet med CSCL-baseret undervisnings-tilrettelæggelse af TD-M vil vi benytte lejligheden til at pointere en fælles evaluering af læringsprocesserne i projektarbejdet.

På det faglige plan har arbejdet med centrale projektetområder som CSCL, tidens kompetencekrav, og en konstruktivistisk læringsforståelse, både som selvstændige temaer og sat i forhold til hinanden befordret en udbygning af vores viden på disse områder.

Vi har opnået en øget bevidsthed om forskellen mellem CS og CL – og hvad sammenhængen mellem de to ting er, og ikke er. Ligesom der samtidig er sat fokus på egen og andres læringsprocesser både i MIL-sammenhæng og i det daglige arbejde.

Et fagligt essensudtræk har for os ligeledes været en tydeliggørelse af at sprogliggørelse er en central faktor i læringsprocessen og vidensopbygningen. Både i form af konferencernes skriftlige indlæg og som det talte ord ved de fysiske møder. Når tanker blev til ord og dermed reflekterbare, blev bevidstheden udbygget.

Vi har på egen krop erfaret, hvordan det er at arbejde projektorienteret i et asynkront kollaborativt miljø. Hvilke styrker og svagheder der tilbydes når henholdsvis conferencesystemet og chat skal benyttes.

Selv om gruppens baggrund for at gå ind i projektet har været, og er meget forskellige, har vi kun oplevet en kollaboration med ganske få problemer i samarbejdet. Vi har i højere grad oplevet forskelligheden som en styrke i forbindelse med problemløsningerne båret af fælles mål og ønsker.

I forhold til vores egne ideer og tanker om kravspecifikationer til det bagvedliggende it-system har VU med sine mangler, især på fil-upload-området, understreget nogle centrale pointer for os. Manglerne har i nogle tilfælde bevirket en tilskyndelse til at benytte e-mails til at distribuere filer. Det har virket upåklageligt, men bestemt ikke understøttet kollaborationen. Set i forhold til en CSCL-baseret tilrettelæggelse kan det kun betegnes som meget lidt hensigtsmæssigt.

Kaster vi blikket på forløbet af den læringsproces vi har været igennem i dette projekt, kan vi konkluderende sige, at grafisk udtrykt ville en kurve have et eksponentielt udtryk. Med et meget langt og fladt indløb, for så til sidst, dvs. de seneste 3-4 uger, at skulle beskrive en ekstremt stigende tendens. Kollaborationen, indlægshyppighed i konferencerne og dermed skriveprocessen og arbejdsintensiteten har fulgt et lignende mønster.

Vi har en fornemmelse af at sådanne mønstre vil være at genfinde i andre studier og arbejdssammenhænge, men må sige, at en sådan aktivitetsændring over tid finder vi ikke hensigtsmæssigt, og kan kun opfordre til at tilstæbe en mere ligelig fordeling af arbejdsindsats.

I den afsluttende fase, efter det seneste seminar, har vi benyttet os af en række fysiske møder. Det har for os endnu en gang understreget den begrænsning, der ligger i konferencernes skriftlighed. Områder som vi har vanskeligt ved at løse i det virtuelle rum, bearbejdes effektivt ved det fysiske møde når kropssproget og betoningerne blev lagt til, voksede den interpersonelle forståelse. I projektskrivningens sidste periode har MSN Messenger været brugt som metode til hurtig afklaring af opståede problemstillinger mellem to eller flere gruppe-medlemmer. Det giver os anledning

til at understrege endnu en gang, at selv om det er en brugbar løsningsmodel, bør den en anvendes med omtanke.

Uopfordrede opkald kan virke som forstyrrende, det kan være vanskelig at få afsluttet den slags samtaler. De virker ikke befordrende for de kollaborative processer. Hvis det skal benyttes vil det muligvis være hensigtsmæssigt at gruppen som helhed aftaler regler for området.

For en del af gruppens medlemmer har projektarbejdet også medvirket til afklaring af, hvad studiet kan anvendes til i forhold til det daglige arbejde.

Ligeledes er der ved at tegne sig mere eller mindre klare billeder hos gruppemedlemmerne om hvad vi hver i sær vil fokusere på i specialesammenhæng efter sommerferien.

## 9. Perspektivering

Vi vil her kort give et par bud på, hvilke perspektiver vi ser i indførelsen af en CSCL-baseret uddannelse på Ingeniørhøjskolen i Århus med den form vi her har beskrevet.

Først og fremmest skal der i organisationen være en parathed til indførelsen af denne nye undervisningsform. Der kan nok forventes en vis stivhed både hos ledelsen og blandt de lærere, der involveres. Her må der igangsættes et informations- og markedsføringsarbejde for at få ”solgt ideen”.

Herudover vil økonomien sætte naturlige begrænsninger for, hvad der er muligt. Der skal afsættes midler til udvikling af undervisningsforløbet og indkøb/udvikling af et it-system, som kan leve op til de krav, vi har sat op i vores kravspecifikation. Samarbejde med andre institutioner om udviklingsarbejdet vil her være en mulighed for at fordele belastningen.

Med hensyn til den markedsføringsmæssige side af sagen, så vil det være det store spørgsmål, hvor stor en søgning, der kan forventes at være til uddannelsen. Uden et vist volumen i deltagerantallet, vil der ikke være økonomi i uddannelsen.

Der skal derfor gøres et stort stykke arbejde med at markedsføre uddannelsen. Dette også på grund af, at diplomuddannelser er relativt ukendt i branchen.

Arbejdet med at udvikle TD-M uddannelsen er allerede startet og har kørt parallelt med vores projektarbejde. Det er vort håb at projektet her vil påvirke udviklingsprocessen i retning af et CSCL-baseret forløb.

Et udviklingspotentiale kan yderligere være, at det foregår i et udvidet samarbejde med de øvrige Ingeniørhøjskoler med udvikling af en fællesportal evt. også inden for andre grene af ingeniørvidenskaberne.

På kort sigt er det vigtigt, at der udvikles rammer for evaluering og eksamen som er i overensstemmelse med den læringstankegang, der ligger til grund for de CSCL-baserede uddannelsesforløb. De studerende skal evt. inddrages, ikke bare i tilrettelæggelse af deres eget udviklingsforløb, men også i højere grad i planlægningen af, hvordan det skal evalueres og dokumenteres.

Dette vil være med til at sikre, at forløbet kan opleves som en helhed.

Der vil være et udtalt behov for løbende at følge den teknologiske udvikling for så hurtigt som muligt, at inddrage disse nye landvindinger i videnskonsstruktion og tilrettelæggelse af CSCL-baserede uddannelsesforløb med henblik på at imødekomme samfundets krav om vedvarende kompetenceudvikling.

## 10. Litteratur

Adolpsen, Jes og Palle Qvist (1995): ABC i problemformulering, problemløsning og projektskrivning. Kbh., Gyldendal Undervisning.

Andersen, Niels Åkerstrøm og Asmund W. Born (2001): Kærlighed og omstilling. Frederiksberg, Nyt fra Samfundsvidenskaberne.

Andresen, Bent B. (1999): Fleksibel læring for voksne - fra fjernundervisning til netbaseret teamlæring. Herning, Systime.

Andresen, Bent B. og Birgitte Holm Sørensen (1997): Læreprocesser og multimedier. In: Danielsen, O. (red.): Læring og multimedier. Aalborg, Aalborg Universitetsforlag.

Bateson, Gregory (1964): De logiske kategorier for læring og kommunikation. In: Hermansen, M. (red.): Fra læringens horisont. Århus, Klim.

Bekendtgørelse om de tekniske diplomuddannelser nr. 210 af 16. april 2002.

Bruner, Jerome (1999): Uddannelseskulturen. Kbh., Gyldendal.

Bygholm, Ann og Lone Dirckink-Holmfeld (1997): Pædagogik i det virtuelle læremiljø - metodiske overvejelser. In: Danielsen, O. (red.): Læring og multimedier. Aalborg, Aalborg Universitetsforlag.

Christensen, Per, Jens Müller og Arne Remmen (1984): Samfundets teknologi. Teknologiens samfund. Herning, Systime.

Danelund, Jørgen og Carsten Jørgensen (2001): Kompetencebroen - strategisk reflekterende kompetenceudvikling i et systemteoretisk og diskursteoretisk perspektiv. Frederiksberg, Danmarks Forvaltningshøjskoles Forlag.

Danmark, Ingeniørforeningen i (2002): Fremtidens ingeniørprofiler - et debatoplæg om ingeniørers kompetencer og uddannelser.

[http://www.ida.dk/publikationer/Downloads/dokumenter/IDA\\_debat.pdf](http://www.ida.dk/publikationer/Downloads/dokumenter/IDA_debat.pdf)

Davie, L. (1986): Facilitation Techniques for the Online Tutor. In: Mason, R. et al. (red.): Mindweave, Pergamon press.

Dechow, Niels og Klaus Majgaard (1996/1997): Dialog: Støj og konfrontationer - om at anvende konflikter som løftestang i læreprocesser. Økonomistyring og informatik nr. 2

Dirckinck-Holmfeld, Lone (2000): Virtuelle læringsmiljøer på et projektpædagogisk grundlag. In: Heilesen, S. B. (red.): At undervise med IKT. Frederiksberg, Samfundslitteratur.

- Dirckinck-Holmfeld, Lone (2002): CSCL - Computer Supported Collaborative Learning. Projekt-pædagogiske læringsformer i virtuelle omgivelser. In: Uddannelse, læring og IT. Kbh., Undervisningsministeriet.
- Dirckinck-Holmfeld, Lone og Annita Fjuk (1999): Sammenføyningsarbeide i distribuerte kollektive læreprocesser. In: Danielsen, O. (red.): Læring og multimedier. Aalborg, Aalborg Universitetsforlag.
- Evalueringscenteret (1996): Evaluering af maskin- produktions- og skibsingeniøruddannelserne.
- Fremmedordbogen (1976). Kbh., Gyldendal.
- Gardner, Howard (1999): Intelligence reframed : multiple intelligences for the 21st century. New York, Basic Books.
- Gardner, Howard (2001): An Education for the Future. The Foundation of Science and Values. The Royal Symposium Convened by Her Majesty, Queen Beatrix, Amsterdam.  
<http://pzweb.harvard.edu/WhatsNew/Amsterdam.htm>
- Hagen, Roar (2000): Niklas Luhmann. In: Andersen, H. et al. (red.): Klassisk og moderne samfundsteori. Kbh., Hans Reitzel.
- Halkier, Bente (2002): Fokusgrupper. Frederiksberg, Samfundslitteratur / Roskilde Universitetsforlag.
- Hansen, Mogens, Poul Thomsen og Ole Varming (2001): Psykologisk-pædagogisk ordbog. Kbh., Gyldendal.
- Harasim, Linda (1986): Online Education. A new domain. In: Mason, R. et al. (red.): Mindweave. Communication, Computers and Distance Education. Oxford, Pergamon Press.
- Heilesen, Simon B. og Henning Ørum (2002): CSCL/W software - det vanskelige valg.  
[www.cncl.ruc.dk/publications/OP-1\\_3.pdf](http://www.cncl.ruc.dk/publications/OP-1_3.pdf)
- Hermansen, Mads (2001): Læringens Univers. Århus, Klim.
- Illeris, Knud (2000a): Fejlforståelser om undervisning. In: Jensen, C. N. (red.): Om voksenundervisning: grundlag for pædagogiske og didaktiske refleksioner. Værløse, Billesø & Baltzer.
- Illeris, Knud (2001): Læring - aktuel læringsteori i spændingsfeltet mellem Piaget, Freud og Marx. Frederiksberg, Samfundslitteratur.
- Industri, Dansk (2002): Fremtidens ingeniøruddannelser.  
<http://www.di.dk/forskningoguddannelse/videregudd/show.asp?page=DOC&objno=202404>
- J.M.S. (2001): Intelligens.  
<http://www.leksikon.org/art.php?n=1211>
- Jacobsen, A. Neil (2000): Åbne læringscentre - hvorfor og hvordan ?

<http://pub.uvm.dk/2000/aabne/5.htm>

Jensen, Inger og Arne Prahl (2000): Kompetence som et intersubjektivt fænomen. In: Andersen, T. et al. (red.): Kompetence - i et organisatorisk perspektiv. Frederiksberg, Roskilde Universitetsforlag.

Jensen, Jens F. (1998): Interaktivitet - på sporet af et nyt begreb i medie- og kommunikationsvidenskaberne. Mediekultur 26, April 1998

Jørgensen, Per Schultz (1999): Hvad er kompetence? - og hvorfor er det nødvendigt med et nyt begreb?

<http://udd.uvm.dk/199909/udd9-1.htm>

Kaiser, Birte, Poul Erik Philipsen og Claus Witfelt (2001): Voksplan - en antologi om en fleksibelt tilrettelagt uddannelse.

<http://claus.witfelt.person.emu.dk/antologi.pdf>

Kompetencerådet (1999): Kompetencerådets rapport Kbh., Mandag Morgen.

Kompetencerådet (2003): [http://www.kompetenceraadet.dk/Article.asp?article\\_id=11&category\\_id=&search=&](http://www.kompetenceraadet.dk/Article.asp?article_id=11&category_id=&search=&)

Kvale, Steinar (1997): Interview: en introduktion til det kvalitative forskningsinterview. Kbh., Hans Reitzel.

Lauesen, Søren (2000): Kravspecifikation. København, 2000.

Laursen, Per Fibæk (1997): Refleksivitet i didaktikken. In: Jacobsen, J. C. (red.): Refleksive læreprocesser. En antologi om pædagogik og tænkning. Kbh., Politisk Revy.

Lave, Jean og Etienne Wenger (2003): Situeret læring - og andre tekster. Kbh., Hans Reitzels Forlag.

Lov nr. 488 af 31/05/2000.

LOV Nr. 1080 af 17/12/2002.

McLellan, Hilary (1997): Creating Virtual Communities Via the Web. In: Kahn, B. H. K. (red.): Web-based Instruction. New Jersey, Englewood Cliffs.

MIL (2002): Modul 1: IKT-baserede læreprocesser.

Mossin, Per (u.å.): Refleksioner over den virtuelle vejlederrolle i DPU-Hernings "Digitale læringsrum" - [www.digirum.dk](http://www.digirum.dk).

[www.digirum.dk/voksenpaedagogik/information/publikationer\\_og\\_udviklingsprojekter/publikationer/digitalepublikationer/virtuelvejleder.doc](http://www.digirum.dk/voksenpaedagogik/information/publikationer_og_udviklingsprojekter/publikationer/digitalepublikationer/virtuelvejleder.doc)

Müller, Jens (2001): Teknologi.

<http://www.leksikon.org/art.php?n=2533>

Nordenbo, Sven Erik (2000): At lære at lære. In: Jensen, C. N. (red.): Om voksenundervisning: grundlag for pædagogiske og didaktiske refleksioner. Værløse, Billesø & Baltzer.

Poulsen, Sten Clod (2001): Målstyret kompetenceudvikling i undervisning og læring. Slagelse, MetaConsult Forlag.

Qvortrup, Lars (1998): Det hyperkomplekse samfund - 14 fortællinger om informationssamfundet. København, Gyldendal.

Qvortrup, Lars (2001): Det lærende samfund - hyperkompleksitet og viden. Kbh., Gyldendal.

Qvortrup, Lars (2002): Det lærende samfund - læring, kompetence, uddannelse og IT i det hyperkomplekse samfund. In: Uddannelse, læring og IT. Kbh., Undervisningsministeriet.

Riis, Jens O. (1997): Helhedsløsninger - ingeniøruddannelsen.  
<http://udd.uvm.dk/199708/okt977.htm>

Schön, Donald A. (1987): Educating the reflective practitioner : toward a new design for teaching and learning in the professions. San Francisco, Jossey-Bass.

Sorensen, Elsebeth K. (1999): Intellectual Amplification through Reflection and Didactic Change in Distributed Collective Learning. Conference on Computer Supported Collaborative Learning, CSCL 99, Stanford University, California.  
<http://kn.cilt.org/cscl99/A71/A71.htm>

Sorensen, Elsebeth K. (2000c): Interaktion og læring i virtuelle rum. In: Heilesen, S. B. (red.): At undervise med IKT. Frederiksberg, Samfundslitteratur.

Sorensen, Elsebeth K. (2002a): CSCL som brændpunkt i udviklingen af en netbaseret didaktik. In: Uddannelse, læring og IT. Kbh., Undervisningsministeriet.

Sorensen, Elsebeth K. (2002b): Distributed CSCL - a Situated, Collaborative Tapestry. In: Dirckinck-Holmfeld, L. et al. (red.): Learning in Virtual Environments. Frederiksberg, Samfundslitteratur.

Stahl, Gerry (2000): A Model of Collaborative Knowledge-Building. ICLS2000.  
<http://www.cis.drexel.edu/faculty/gerry/publications/conferences/2000/icls/index.html>

Sørensen, Elsebeth Korsgaard (1997): På vej mod et virtuelt læringsparadigme. In: Jacobsen, J. C. (red.): Refleksive læreprocesser. En antologi om pædagogik og tænkning. Kbh., Politisk Revy.

Taube, Karin (2001): Portfolie-metoden. Vejle.

Tolsby, Håkon (2002): Digital Portfolios - A Tool for Learning, Self-Reflection, Sharing and Collaboration. In: Dirckinck-Holmfeld, L. et al. (red.): Learning in Virtual Environments. Frederiksberg, Samfundslitteratur.

Wenger, Etienne (1998): En social teori om læring. In: Illeris, K. (red.): Tekster om læring. Frederiksberg, Roskilde Universitetsforlag.



