

## ERFARINGSRAPPORT IT DIPLOMUDDANNELSEN

---

*Af  
Ole Borch, Jan Helbo, Per Printz Madsen,  
John Nørgaard Nielsen & Ole Rokkjær*

---

Denne rapport dokumenterer Flexnet aktiviteterne vedrørende IT-diplomuddannelsen (ITD), og udgør uddannelsens leverancer til Flexnet projektet.

Flexnet projektet har forløbet over en periode på 2 år, men IT-diplomuddannelsens aktiviteter er først påbegyndt i april 2003 på grund af uafklarede forhold. Leverancerne repræsenterer således ca 10 måneders aktivitet.

Deltagelse i Flexnet projektet skal ses på baggrund af et ønske om at kunne udbyde en IT-diplomuddannelse, som i større omfang end de allerede etablerede, er netbaseret. Da Aalborg Universitet har flere års erfaringer med bl.a. Masteruddannelsen i Informationsteknologi, Industriel IT - MII, var det nærliggende at træde ind i Flexnet projektet og sammen med MII udvikle videre på uddannelserne og udvikle 2 essentielle applikationer, som kan forbedre forholdene for studerende og undervisere på uddannelserne.

Samtidig har det været givende at arbejde med modulisering af uddannelserne, idet en modulisering vil kunne tilgodese en mere fleksibel tilgang til studierne for potentielle studerende - såvel tidsmæssigt som i form af fjernstudiemuligheden.

Endelig har ITD benyttet lejligheden til at overveje hvorledes uddannelserne i det parallelle kompetencesystem kan holdes tidssvarende og afspejle kompetencebehovene hos virksomheder og medarbejdere i relevante brancher.

IT-diplomuddannelsens Flexnet-leverancer færdiggøres og samles i den resterende projektperiode (til april 2004), og indgår i websitet (learningnet.dk). Applikationerne leveres med dokumentation og kode og gøres tilgængelige for Flexnet-partnerne. Endelig vil projektets resultater præsenteres på en konference i løbet af 2004.

---

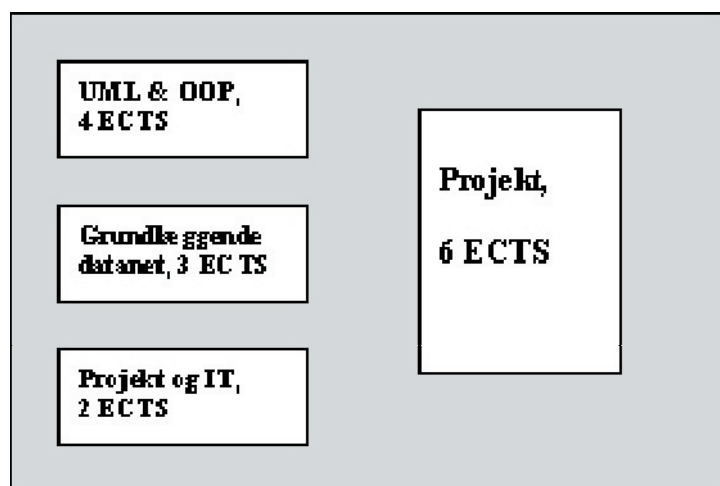
Ole Rokkjær, Aalborg, den 5. marts 2004

## 1. MODULER

ITD-uddannelsen, som primært udbydes af Ingeniørhøjskolerne, har i løbet af 2002 og 2003 gennemgået en revision som Aalborg Universitet har deltaget i. Uddannelsen er som resultat af denne proces blevet modulariseret og der er etableret mulighed for at udbyde specialer. Baggrunden for revisionen er et ønske fra Undervisningsministeriet om at studerende på uddannelsen skal kunne overflyttes til en anden udbyder uden større administrative hindringer. Omvendt skal udbyderne af uddannelsen således i fællesskab være ansvarlige for uddannelsens indhold og kvalitet, da uddannelsen defineres i en fælles overordnet studieordning.

ITD har designet modulerne med en fast størrelse på 15 ECTS, men som er underopdelt i uddannelseselementer, der kan tages særskilt. Efter aftale med Flexnet-projektledelsen skal ITD udvikle 1 modul og der er valgt ITD-uddannelsens obligatoriske modul, som vi har valgt at implementere med 4 elementer, som kan tages selvstændigt og som samlet udgør det obligatoriske modul af uddannelsen.

ITD, det obligatoriske modul:



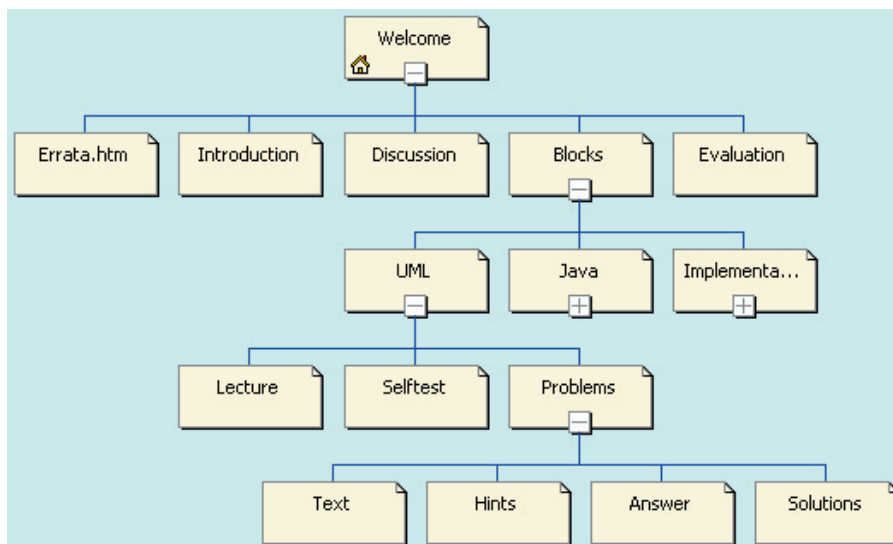
Figur 1. ITD uddannelsens obligatoriske modul med 1 projektarbejde og 3 kurset.

### 1.1 KURSUSMODULER

#### UML OG OBJEKT ORIENTERET PROGRAMMERING

Kurset sætter fokus på kodning i sproget Java, og metoder til hvorledes kodningsarbejdet udføres. Sproget UML (Unified Modeling Language) indlæres så det bliver muligt at dokumentere større programkomplekser inden der kodes. Indholdet er derfor: UML, Java og implementation. Kurset er på 4 ECTS svarende til ca. 120 timers forbrug. Det store timetal skal ses i lyset af det meget praktiske arbejde som medgår til programmering.

### Kursusopbygning:



Figur 2. Kursusstruktur for kurset

Figur 2 indeholder 'Introduction' alle vigtige oplysninger om kurset, så som kursusbeskrivelse, omfang, kursets opbygning, kommunikationsformer, litteratur, værktøjer, opgaveregning m.m. Enheden 'Discussion' indeholder motivation for kurset. 'Evaluation' består af kvalitetskontrol for kurset og vilkår for eksamensafviklingen.

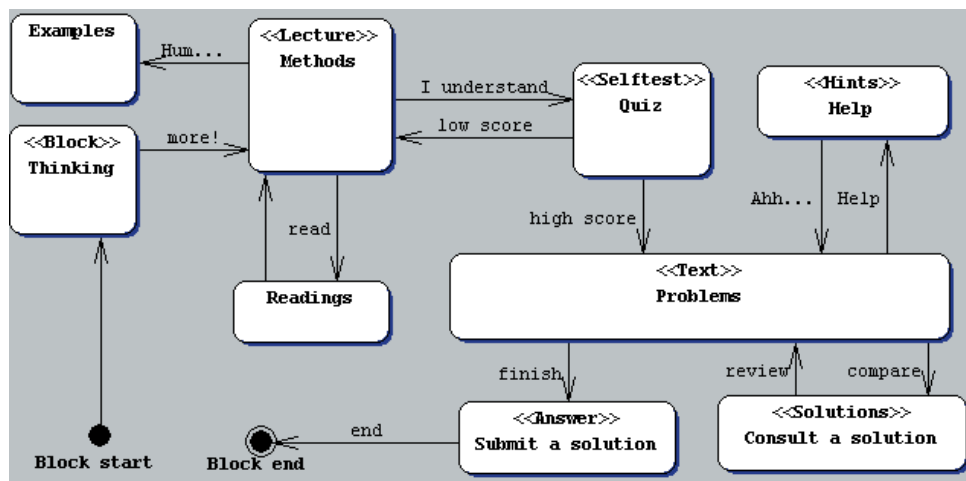
Kurset er opdelt i tre blokke nemlig:

- Blok 1: Som behandler UML (Tidsforbrug udgør 20%)
- Blok 2: Java (Tidsforbrug udgør 70%)
- Blok 3: Implementation (Tidsforbrug udgør 10%)

Hver blok indledes med en formålsbeskrivelse og de emner der bliver behandlet tillige med anvist læsestof. 'Lecture' behandler blokkens emner og der motiveres for hvert emne til efterfølgende egne studier. Når deltageren mener at have lært emnerne i blokken, tages en selv-test. Falder resultatet heldigt ud kan opgaveregning påbegyndes. Enheden 'Problems' udsiger noget om formål og betingelser for opgaveregningen. 'Tekst' er selve opgaveteksten og 'Hints' er on-line hjælp. 'Answer' enheden anviser hvorledes opgaveløsninger skal håndteres evt. som en sammenligning med løsningsforslag i enheden 'Solutions'.

Læringsstien for hver blok kan illustreres i nedenstående tilstandsdiagram

Figur 3.



Figur 3. Anbefalet sti for læring i hver enkelt læringsblok som vist i Figur 2

Fra indholdet i ovennævnte struktur kan fremhæves

- Læsestoffet består af en UML bog til brug i blok 1 og 2, men alternativ litteratur kan anvendes. Blok 2 anvender on-line materialer.
- Der anvendes udviklings-og kodningsværktøjer.
- Eksamen er individuel og on-line med karakteren bestået/ikke-bestået.
- Kommunikation er via email, Newsgruppe og on-line lyd.

Kurset kan afvikles som 100% fjernundervisning og kræver at deltageren har on-line dataudstyr. I tilfælde af brug af multimedie i kommunikationen, anvendes et almindeligt audio head-set og optionelt et web-kamera.

Vær iøvrigt opmærksom på, at deltageren skal have en emailadresse på uddannelsesinstitutionen dersom denne tilbyder sitelicenser til deltagerbrug.

Der kan brændes en CD indeholdende store filer f.eks. værktøjer, demo-videoer osv. Så deltagerne ikke skal hente disse med store problemer, dersom der anvendes et simpelt telefonmodem.

#### GRUNDLÆGGENDE DATANET

Grundlæggende datanet omhandler de grundlæggende principper og teknikker i moderne datanet. Disse principper og teknikker er hhv. OSI-modellen, protokolbegrebet, basal datatransmission, MAC, LLC, sliding window, Client server, Internettet, IP, UDP, TCP og sockets-API'en.

#### Kursusopbygning:

Kurset er opdelt i tre blokke nemlig:

- Blok 1: Som behandler grundlæggende netværk. (Tidsforbrug for studerende ca 20 timer)
- Blok 2: Internetworking (Tidsforbrug for studerende ca 35 timer)
- Blok 3: Netværksprogrammering og sikkerhed (Tidsforbrug for studerende ca 35 timer)

Til hver af blokkene er der en såkaldt lecture som beskriver hvad der skal læses, på hvilke niveau teksten skal læses og hvilke opgaver der skal løses.

Læsestoffet er opdelt i tre niveauer, nemlig:

- Niveau I: Grundig læsning. De begreber og metoder der introduceres forventer den studerende at forstå og kunne anvende.
- Niveau II: Almendelig læsning, her forventes at den studerende har overblik over begreber og metoderne.
- Niveau III: Skimming, her forventes at den studerende har stiftet bekendskab med begreber og metoder.

Desuden findes i hver blok en yderligere specifikation af forventede tidsforbrug på de enkelte delemer.

Hver blok afslutes med en selvtest, hvor de studerende kan teste om de har forstået de centrale emner.

#### **Kommunikationsformer:**

Kurset er baseret på selvstudie med opgaveaflevering efter hver block. Desuden vil det i kursusperioden være muligt at kontakte kursusholderen via e-mail.

Efter afslutningen af kurset vil der være en online-eksamen. De studerende vil inden eksamen få udleveret en nummereret liste med eksamensspørgsmål. Denne liste indeholder alle de vigtige principper og teknikker på overskriftform. På eksamensdagen ringes den studerende op, han/hun identificerer sig og trækker et tal vha. en serverbaseret randomgenerator, således at både den studerende og eksaminatoren får tallet. Den studerende skal herefter redegøre for det trukne emne.

#### **PROJEKT OG IT**

Dette kursus er udviklet på baggrund af flere års erfaringer med Masteruddannelsen i Informationsteknologi, Industriel IT (MII), og har til hensigt at give de studerende en fælles forståelse af og et fælles udgangspunkt for studiets aktiviteter i krydsfeltet mellem projektarbejdet og de IT-støtteværktøjer, som er en forudsætning for at udnytte samarbejdets mangfoldige styrker i den ofte sparsomme tid der er til rådighed som fjernstuderende med fuldtidsjob.

## Kursusopbygning

Kurset er opdelt i 3 blokke:

- Lok 1: Lidt om teorier og læringsopfattelser i uddannelsessammenhæng
- Blok 2: Studief orm og arbejdsform
- Blok 3: Hands-on erfaringer, i særdeleshed med kommunikation over internettet

Kurset omfatter følgende elementer:

**Læringsopfattelser:** Teoretisk baggrund for teknologistøttet projekt- og gruppesamarbejde, generelt og i forbindelse med fjernundervisning og –studier.

**Studief orm og arbejdsform:** Problemorientering og projektorganisering, CSCW-projekter og vanlige projekter, samarbejde, projektets faser mv.

**Introduktion til arbejdsformer og værktøjer:** Hands-on erfaring med benyttelse af CSCW-værktøjer til planlægning, synkron og asynkron kommunikation, dokumenthåndtering, programdeling m.m.,

**Kommunikationsformer:** Kurset er baseret på selvstudie og gruppearbejde med opgaveaflevering efter hver blok. Kommunikationen til kursusholder og gruppe-medlemmer sker ved anvendelse af alle passende medier, idet en del af kurset indhold netop omhandler dette.

Kurset evalueres gennem projektarbejdet på 1. år i de pågældende uddannelser.

## 1.2 PROJEKTMODUL

Nedenstående er baseret på flere års erfaring på AAU, og som vi i dag anser som værende 'best practice'.

Yderligere referencer kan rekvireres via [borch@control.auc.dk](mailto:borch@control.auc.dk)

### Tema

Der defineres et tema, som kan rumme forskellige projekter til opfyldelse af tema-formålet og samtidig afstikker nogle klare rammer for mulige variationer. Se eksempel for et tilfældigt valgt on-campus semester.

### Omfang

Projektarbejdet er udmålt til 6 ECTS, som er et gennemsnit blandt typiske brugere.

## Formål

Projektarbejdet har til formål:

- at indlære og afprøve de væsentlige teorier og metoder, som karakteriserer temaet og som understøttes af de tilhørende kurser.
- at lære gruppesamarbejde omkring indhold og proces

## Forudsætninger

De problemstillinger som skal bringes i anvendelse i gruppeorienteret projektarbejde kræver som forudsætning:

- Deltagerne skal have et kompetenceniveau som giver god grobund for faglig samarbejde. Dette betyder ikke, at alle skal have samme faglige baggrund, men de skal være i stand til i tide at erhverve faglig kompetence, så projektgruppens medlemmer kan samarbejde og inspirere hinanden.
- De kurser som skal understøtte projektarbejde skal udvælges
- Deltagerne skal kunne beherske IT så der kan produceres og kommunikeres i det virtuelle rum.

## Indhold

Væsentlig teorier og metoder fra de understøttende kurser skal finde indpas i projektarbejdet. Typiske og 'up to date' værktøjer skal bringes i anvendelse i det praktiske arbejde, herunder 'collaborative' værktøjer.

## Form og proces

Projektarbejdet udføres som projektorganiseret og problembaseret læring (POPBL) i det virtuelle rum. Hertil anvendes en portal (digital platform) til dokumentsamarbejde (f.eks. UNIFLEX) og værktøjer til processamarbejde (f.eks. Yahoo Messenger).

I samarbejdet er det vigtigt, at alle deltager ligeligt i projektets udvikling og påtager sig ansvar. Uddelegering af opgaver er en selvfølge. Etik og ansvarlighed vægtes højt i et løst koblet samarbejds miljø (forståelse, hjælpsomhed, små svartider, venligt sprog o.s.v)

## Faglig progression

Den faglige udvikling hos deltagerne sker i takt med løsning af projektopgaven. Dette skal forstås på den måde, at faglighed er til stede hos alle deltagerne inden der samarbejdes i projektet (parallel kompetenceudvikling). Dette sker i praksis ved at fremstille en velovervejet kalender for projekt- og kursusaktiviteter.

Løsning af projektarbejdet sker typisk gennem en sekvens af følgende aktiviteter:

**Projekttitel** - Her vælges en titel og det initierende problem beskrives

**Foranalyse** - denne aktivitet undersøger problemområdets mulige objekter som kunne have interesse for projektarbejdet. Foranalysen munder ud i:

- **Problemformulering** - en kort klar beskrivelse af det problem som skal løses og uden detaljer
- **Hypotese** - en kort begrundet påstand om at problemet kan løses
- **Mål og delmål** - beskrivelse af det overordnede mål som projektarbejdet skal nå på det faglige område indeholdende en komponentarkitektur, der gør det muligt at opdele projektet i delmål med henblik på distribueret arbejde i projektgruppen.
- **Projektafgrænsning** - ud fra målbeskrivelserne foretages afgrænsninger og antagelser, så det bliver mulig at nå målene indenfor den fastsatte tidsramme og de ressourcer, som er til rådighed.
- **Projektbeskrivelse** - målbeskrivelse og projektsfgrænsning munder ud i en projektbeskrivelse, som er det grundlag, hvorpå projektarbejdet bygger fra nu af.

**Analyse** - Analyse handler om: "Hvad drejer det sig om?", hvor de vigtigste er krav, bruger- og systemgrænseflader og systemets strukturer. Analysedokumentet er grundlag for design.

**Design** - Design handler om: "Hvordan skal systemet opbygges?", hvor det vigtigste er organisering af systemets objekter i komponentarkitekturer. Dynamiske processer organiseres og kommunikationer fastlægges. Alle funktioner til opfyldelse af kravene beskrives i detaljer. Bruger- og systemgrænseflader fastlægges i detaljer. Designdokumentet er grundlag for implementation.

**Implementation** - Implementation handler om: "Lav det!". Væsentlige aktiviteter er måden hvorpå systemet bygges d.v.s. struktur, strategi og test.

**Resultat** - Projektet munder ud i en projektrapport og et produkt - en implementation.

## Eksamen

On-line projektevaluering kan med fordel afholdes som beskrevet her. Efter at rapporten er afleveret elektronisk via projektværktøjet (f.eks. UNIFLEX) og rettet af vejlederen indkaldes til gruppe-evaluering over Nettet, hvor lydkanalen er den vigtigste facilitet. Whiteboard er godt at have, men ikke nødvendig, og det er vigtigt, at dokumenter, der anvendes ved evalueringen er sidefaste og alle har disse liggende ved deres side. Billede er ikke nødvendigt, men kan være rart i forbindelse med velkomst og til identifikation.

Vejlederen indbyder deltagere – herunder censor – til at deltage i konferencen (f.eks. ved brug af Yahoo Messenger) og hvis lydsystemet pludselig fejler melder vejleder (via chat) at alle skal lukke ned, hvorefter en ny indbydelse udsendes.

Kun een deltager bør tale ad gangen, og hver person i gruppen fremlægger en del af projektet, og til slut kommenterer vejleder og censor fremlæggelsen. Derpå stilles spørgsmål til projektet, som vejleder kan 'route' til bestemte personer. Når vejleder og censor mener at kunne votere sker dette i en separat konference, og der returneres når voteringen er slut.

### **Vejledermøder**

Under projektarbejdet kommunikeres skriftligt og mundtligt. Den mundtlige kommunikation sker typisk vha. konferenceværktøjet, hvori chat også findes, men som ikke er anvendelig til livlig kommunikation, hvis der er flere end 3 personer samtidigt. Med flere end 2 personer skal chat have en ordstyrer valgt på forhånd tillige med en tidssat dagsorden. Vejleder og gruppe mødes ca. en gang om ugen, hvor vejleder hovedsagelig er med 'på en lytter' for ikke at påvirke debatten.

### **Projektforslag**

Som nævnt tidligere skal projektforslagene naturligt lægge op til at væsentlige teorier og metoder for studieaktiviteten behandles. Disse findes ud fra temabeskrivelsen og de kursusbeskrivelser som skal støtte projektarbejdet og som skal evalueres gennem projektarbejdet. Kompetencer erhvervet tidligere kan naturligvis inddrages, men det skal være således, at alle deltagere i projektarbejdet kan arbejde på lige vilkår og derfor skal have den samme relevante baggrund.

EKSEMPEL PÅ TEMABESKRIVELSE.

<b>Tema</b>	Distribution og lagring af information.
<b>Formål</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• at sætte de studerende i stand til at <b>foretage syntese af teorier</b>, metoder og teknikker til fordeling, lagring og behandling af data i et distribueret system.</li> <li>• at sætte de studerende i stand til at <b>anvende teorier</b>, metoder og teknikker til at sikre at tidsmæssige krav til distribution, lagring og behandling kan overholdes.</li> <li>• at sætte de studerende i stand til at <b>anvende teorier</b>, metoder og teknikker til at sikre at krav til performance, sikkerhed og robusthed kan overholdes.</li> </ul>
<b>Indhold</b>	<p>I forlængelse af 6. semester fokuserer 7. semester på distribution, lagring og behandling af den opsamlede information i distribuerede miljøer. Med udgangspunkt i information repræsenteret som objekter, skal de studerende beskæftige sig med hvorledes objekter kan transmitteres via netværk og lagres i en database. Netværksmæssigt vil såvel små lokalnet som store verdensomspændende net, eks. Internettet, blive behandlet. Lagrings-problematikken belyses i form af såvel almindelige databaser som distribuerede databaser. Idet transmission og lagring ofte kan være underlagt tidsmæssige krav vil sandtidsproblemstillinger vedr. transmission og lagring også blive belyst. Som resultat af den hastige udvikling indenfor netværksteknologi og udbredelse af netværk bliver distribuerede systemer til løsning af en fælles opgave mere og mere almindelige. De studerende vil få en indføring i de problemstillinger der er forbundet med design og implementation af distribuerede systemer. Med udgangspunkt i en konkret problemstilling foretages en overordnet analyse og design af det totale system. Relevante delsystemer vedr. transmission og lagring udtages til detail design og implementation.</p> <p>Projektet dokumenteres på følgende former:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ved hjælp af en videnskabelig engelsksproget artikel</li> <li>• ved hjælp af en engelsksproget poster</li> <li>• ved hjælp af et procespapir som uddyber projektdetaljer</li> <li>• et engelsksproget mundtligt indlæg på 7. semester konferencen</li> </ul>
<b>Kurser</b>	I forbindelse med projektenheden afholdes blandt andet kurser i Distribuerede systemer, samt Objektorienteret netværksskommunikation.

<b>Prøve</b>	Mundtlig prøve med intern censor. Prøven tager udgangspunkt i den udarbejdede dokumentation. I forbindelse med prøven gives individuelle karakterer efter bestået/ikke bestået.
--------------	---

**EKSEMPEL PÅ PROJEKTFORSLAG**

**Titel**

Flerbruger chatsystem over Internettet

**Beskrivelse**

Et chatsystem skal udvikles således, at flere brugere samtidigt kan udføre chat over Internettet. Udviklingen sker ved anvendelse af UML og objektorienteret programmering med Java som sprog. Brugergrænsefladen skal bestå af 4 'vinduer' i en enkelt applet, som anvendes til beskedafsendelse, beskedmodtagelse, liste af medlemmer i konferencen og status. Derudover skal der være andre relevante interaktioner. Systemet skal være server-løst og brugerne kendes kun på deres IP adresse.

**Kurser**

Fra modulet anvendes nedenstående kurserne:

- UML & OOP
- Grundlæggende datanet.

Kurserne evalueres gennem projektet, hvis disse ikke allerede er evalueret selvstændigt.

## 2. APPLIKATIONER

### 2.1 SHARED WHITEBOARD APPLIKATION

I forbindelse med virtuelle universiteter og samarbejde over datanet, er en fælles tavle meget anvendelig. Løsningen skal være modulær så den kan indsættes som komponent i digitale platforme og samtidig være en selvstændig applikation. Der skal være sikker opdateringer hos brugerne selvom disse afkobles og senere tilkobles. Der skal anvendes unicast netforbindelser og Internetprotokolstakken skal anvendes.

Dette produkt er produceret i version 1.0 som frem til afleveringen dokumenteres, testes og udbygges.

### 2.2 AUDIO APPLIKATION

Lyd som 'alle til alle' over Internettet er et meget stort problem m.h.t. netværksskvalitet, lydskvalitet og forsinkelser. Mange lydkanaler anvender multicast for at mindske delay og minimere udstyr, men denne netværksservice tilbydes langtfra i alle net og sjældent på WAN.

Derfor er der udviklet et produkt som anvender en replicator og unicast. Lydkvaliteten er fin og forsinkelse (læs latenstid) er i orden.

Dette produkt er produceret i version 1.0 som frem til afleveringen dokumenteres, testes og udbygges.

### 3. ANDET

#### 3.1 ET ADAPTIVT UDDANNELSESSYSTEM?

Master- og diplomuddannelser udgør en stor del af Videreuddannelsessystemet for voksne, også kaldet det parallelle kompetencesystem. Det overordnede formål er at tilbyde mennesker med en faglig uddannelsesbaggrund og uden gymnasial uddannelse, muligheder for at erhverve kompetencegivende uddannelser som en parallel til det ordinære akademiske uddannelsessystem.

En anden distinktion er at efter- og videreuddannelsessystemet er møntet på voksne, hvorimod det ordinære uddannelsessystem primært er tiltænkt unge.

I papiret præsenteres en række overvejelser om hvorledes man kan sikre at master- og diplomuddannelser holdes tidssvarende og i overensstemmelse med de behov, de er udviklet til at dække. Der peges på en række problemstillinger og der skitseres forskellige muligheder for at uddannelserne i højere grad kan følge med tiden.

#### 3.2 TEMPLATE FOR NETSTØTTET UNDERVISNING

Kursus template som er anvendt som struktur for kurserne er beskrevet i følgende artikel:

Ole E. M. Borch, Jan Helbo, Morten Knudsen, Ole Rokkjær: **UniFlex : A WWW-environment for project-based collaborative learning**, præsenteret på 4<sup>th</sup> International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET03, July 7-9, 2003, Marrakech, MOROCCO, <http://www.emi.ac.ma/ithet03/>

Artiklen kan findes her: <http://www.control.auc.dk/preprint/4634.pdf>