

Teknologistøttet undervisning (Fjernundervisning)

Betænkning nr. 1253



Undervisningsministeriet

**Teknologistøttet undervisning
(Fjernundervisning)**

Betænkning nr. 1253

ISBN (dette bind) 87-603-0323-9

ISBN (komplet) 87-603-0321-2

Tryk: Malchow, Ringsted

Sats: Undervisningsministeriets forlag

Pris for dette bind: 140 kr. Hele sættet (3 bind + video): 385 kr.

Bestilles (dette bind UVM 6-101, komplet UVM 6-100) hos
Undervisningsministeriets forlag, tlf. 3392 5220.

Indhold

SAMMENFATNING	5
---------------	---

KAPITEL 1	
UDDANNELSESSYSTEMET PÅ VEJ MOD ÅR 2000	
- NYE KVALIFIKATIONSKRAV TIL VOKSNE	18

KAPITEL 2	
ØKONOMIEN I UDDANNELSESSYSTEMET	
MOD ÅR 2000	25

KAPITEL 3	
TEKNOLOGISTØTTET UNDERVISNING MOD ÅR 2000 - FOR	
HVEM OG HVORDAN	49

KAPITEL 4	
SCENARIER FOR TEKNOLOGISTØTTET	
UNDERVISNING MOD ÅR 2000	72

KAPITEL 5	
VEJEN FREM MOD ÅR 2000 -	
FORSLAG OG ANBEFALINGER	124

BILAG 1	
UDVALGETS KOMMISSORIUM,	
SAMMENSÆTNING OG MØDEAKTIVITET	133

BILAG 2	
DAGSORDEN FOR 2 SEMINARER, AFHOLDT AF UDVALGET,	
MED DELTAGELSE AF EN BRED INTERESSENTKREDS	137

OVERSIGT OVER FIGURER	140
-----------------------	-----

OVERSIGT OVER TABELLER	142
------------------------	-----

Sammenfatning

Den samfundsmæssige baggrund

Vi lever i et samfund under hastig forvandling og med et stadig stigende behov for uddannelse. I den globale økonomi øges den internationale arbejdsdeling og fremstillingen af varer og tjenesteydelser placeres der, hvor produktionen kan foregå bedst og billigst. Samtidig accelererer den teknologiske udvikling i en sådan grad, at - som det er blevet sagt - det meste af den teknologi, som vil blive anvendt om 10 år, endnu ikke er udviklet. Men samtidig vil mindst 80 procent af den nuværende arbejdsstyrke stadig være aktiv i år 2000.

Udviklingens tempo og de stigende videnskrav vil kræve stor fleksibilitet i arbejdsstyrken, når den løbende skal kvalificere sig til skiftende jobindhold - eller til helt nye jobs. For at imødekomme disse krav må uddannelse i fremtiden blive en livslang proces.

Men det er ikke tilstrækkeligt, at det enkelte menneske er omstillingsberedt og motiveret for at lære. Der er også behov for en grundlæggende omstilling af uddannelsessystemet.

Vores uddannelsessystem - lige fra folkeskolen til de videregående uddannelser - er fortsat i første række rettet imod at give sammenhængende afsluttede uddannelsesforløb i de unge år. Dette forhold illustreres bl.a. af, at udgifterne til voksenuddannelse fortsat kun udgør 11,8 procent af de samlede udgifter til uddannelse i Danmark. Der er imidlertid en udvikling igang, hvor uddannelsesinstitutionerne påtager sig nye opgaver i forhold til nye målgrupper, og hvor man i forbindelse hermed udvikler nye metoder og anvender moderne teknologi i undervisningen.

Hvis vi på sigt skal kunne opretholde vores velfærdsniveau, må vi indstille os på i stadig hurtigere takt at tage ny teknologi i anvendelse. Og med indførelse af ny teknologi i fremstillingsprocessen - men også indbygget i produkterne selv - bliver produktionen både mere vidensintensiv og mere videnskrævende.

Hvis vi skal imødekomme de behov, som udviklingen fører med sig, må uddannelsessystemet omstille sig til en situation, hvor en betydelig del af indsatsen rettes imod at tilbyde og gennemføre livslang uddannelse. Samtidig hermed må institutionerne oprustes til i samarbejde med partnere uden for det traditionelle uddannelsessystem at kunne varetage teknologistøttet undervisning. De nye teknologistøttede undervisningssystemer vil - med deres muligheder for at differentiere undervisningen efter elevernes behov, for at flytte undervisningen hen hvor eleverne bor eller arbejder, og gøre undervisningen tilgængelig når eleverne har tid - kunne understøtte væsentlige elementer i denne omstillingsproces imod et fleksibelt, livslangt uddannelsesmønster. Desuden vil de kunne indgå som delelementer i de samlede førstegangsuddannelser.

Uddannelsesøkonomiske udviklingstrends

I Danmark bruges ca. 7 procent af nationalproduktet og ca. 26 procent af de offentlige forbrugs- og investeringsudgifter til uddannelsesformål. Med en lønandel på knap 80 procent er undervisningssektoren særdeles løntung i forhold til de fleste øvrige sektorer i samfundet.

Det har i en årrække været sådan, at varepriserne er steget mindre end lønningerne. At dette har kunnet lade sig gøre skyldes produktivitetstigninger som følge af øget anvendelse af ny teknologi i fremstillingsprocessen.

Hvis lærerlønningerne stiger i samme tempo som i det øvrige samfund, så vil omkostningerne - og dermed "prisen" pr. elev - i undervisningssystemet stige kraftigere end omkostningerne og priserne i resten af samfundet.

Dette skyldes dels, at uddannelsessektoren er så relativ løntung, og dels at mulighederne for at forbedre produktiviteten er begrænsede med den nuværende måde at organisere undervisningen på.

Hvis den nuværende undervisningsstandard skal oprettholdes, kommer vi altså til at betale mere for uddannelse i fremtiden. Udvalget har beregnet, at uddannelsesudgifterne med uændret undervisningsomfang og -standard i faste priser vil stige fra godt 57 til godt 66 mia. kr. om året i perioden fra 1990 til år 2000 alene som følge af denne sammenhæng. Den samlede merudgift for 10-års perioden bliver på ca. 50 mia. kr.

Spørgsmålet er naturligvis, om en sådan "naturlig opdrift" i udgifterne vil være acceptabel, eller om man vil kræve, at også de ansatte i undervisningssektoren tjener deres reallønstigninger ind ved øget produktivitet på linje med andre samfundsgrupper.

En gennemførelse af sådanne produktivitetskrav vil imidlertid sammen med demografiske faktorer som bieffekt forstærke tendensen mod nedlæggelse af små institutioner i tyndt befolkede områder.

Det er også et spørgsmål, om undervisningssektoren, med den nuværende måde at tilrettelægge undervisningen på, overhovedet vil kunne præstere de krævede produktivitetsstigninger uden uacceptable kvalitetsforringelser.

Heroverfor står muligheden for at tage nye teknologistøttede undervisningsmetoder i brug.

Teknologistøttet undervisning

Udvalget har valgt at definere teknologistøttet undervisning som al undervisning, hvor lærer og elev ikke befinder sig i samme undervisningslokale, og hvor undervisningen systematisk støttes af teknologi. I begrebet indgår endvidere undervisning, der støttes af teknologi på en sådan måde, at lærernes rolle ændres fra at være den, der styrer undervisningsforløbet, til en elevstyret undervisning, hvor læreren eventuelt kan indtræde som konsulent, når eleven føler behov derfor.

Traditionel undervisning foregår på samme tid (den skemalagte lektion) og på samme sted (undervisningslokalet). I modsætning hertil kan teknologistøttet undervisning foregå på forskellige tider og på forskellige steder. Herudover vil teknologistøttet undervisning afgørende

ændre lærer- og elevrollerne. Udvalget har dog lagt vægt på, at der skal være tale om tilrettelagte pædagogiske forløb og på, at undervisningen i et vist omfang skal støttes af en dialog mellem lærer og elev og/eller mellem eleverne indbyrdes.

3 Scenarier

Med udgangspunkt i typiske læringsituationer er der opstillet 3 scenarier, der tilsammen udgør et mønster for teknologistøttet undervisning, som efter udvalgets opfattelse hver for sig eller i kombination vil kunne dække brede områder af det danske uddannelsessystem over et tidsperspektiv på 10 år. De 3 scenarier er følgende:

- Tidsforskudt undervisning
- Samtidig, distribueret undervisning
- Selvstudiemodellen (differentieret undervisning)

For hvert scenario er der foretaget beregninger, der viser dets økonomiske konsekvenser sammenholdt med økonomien i traditionel undervisning. Omkostningerne ved både den traditionelle undervisning og ved scenarierne er fremskrevet med det teknologivalg og de udviklingstendenser, vi kender i dag. Samtidig er det forudsat, at de nye teknologistøttede undervisningsmetoder er i rationel rutinemæssig drift. Den omkostningskrævende udviklingsfase er altså et gennemført kapitel i scenarierne, og de naturligt forekommende "børnesygdomme" er overståede.

Med den tidsforskudte undervisningsmodel kan man kombinere elementer fra klasseundervisningen med brevskolens tidsfleksibilitet. Den enkelte elev deltager i undervisningen hjemme eller på sin arbejdsplads, hvorfra der foregår en løbende dialog med læreren og med de andre elever.

Typisk vil man anvende et datamatkonferencesystem, og kommunikationen foregår teknisk ved, at der kobles et modem mellem telefonen og elevens PC.

Fjernundervisningselementet, hvor eleverne arbejder på egen hånd eller i grupper, kombineres i Danmark normalt med tilstedeværelsesundervisning i form af et begrænset antal week-end seminarer.

Modellen er velegnet til tidsforskudt undervisning og den er - bortset fra week-end seminarierne - uafhængig af afstande. Derimod er den tidsforskudte undervisningsmodel ikke særlig fleksibel med hensyn til uddannelsens starttidspunkt og studieindsats undervejs i forløbet.

Modellen stiller relativt store krav til elevernes modenhed, motivation og evne til at arbejde selvstændigt. I forhold til traditionel undervisning sker endvidere en relativ større del af undervisningen i form af skriftlig fremfor mundtlig kommunikation. Undervisningsformen stiller store krav til planlægning og pædagogisk kvalitet, og den synliggør den enkelte lærers og lærergruppens præstationer.

Der er tale om en relativt løntung undervisningsform, og den vil derfor - omend i mindre grad - ligesom den traditionelle tilstedeværelsesundervisning have en indbygget opdrift i omkostningerne.

Den *tidsforskudte undervisningsmodel* bliver i de gennemførte beregninger billigere end traditionel tilstedeværelsesundervisning med elevtal på 20 eller flere, afhængig af forudsætningerne. Fordelene ved den tidsforskudte model bliver stadig større, jo flere elever, der deltager. Med 100 elever ligger omkostningerne pr. elev ved den tidsforskudte model op til 31 procent under omkostningerne ved traditionel undervisning. Disse fordele er ikke realiserede i de gennemførte forsøg, som har været af mindre omfang, men de vil blive muliggjort ved en overgang til rationel rutinemæssig drift i større skala.

I scenariet *Samtidig distribueret undervisningen* eleverne enten enkeltvis eller i grupper se og høre samt føre dialog med en lærer. Modellen bygger teknisk set på satellit- eller kabel-TV eller på billedtelefon (Video-link).

Modellen indebærer mulighed for at forbinde det klasseværelse eller studie, hvor læreren opholder sig, med et eller flere undervisningslokaler på andre geografiske lokationer.

Den samtidig distribuerede undervisningsmodel er det af de behandlede scenarier, der ligger tættest ved traditionel undervisning. Derfor adskiller hverken elev eller lærerrollen sig markant fra den traditionelle.

Denne undervisningsmodel fordrer, at undervisningen foregår på forud fastsatte klokkeslæt. Modellen er god til at overskride afstande, og den er derfor velegnet til at betjene tyndt befolkede områder, hvor institutionerne er få og små, og det er svært at opnå rimelige holdstørrelser. Ved samkøring af små hold kan viften af valgmuligheder for de studerende/eleverne gøres bredere. Desuden er den velegnet som støtte til en specialisering mellem uddannelsesinstitutioner i forskellige dele af landet og til forskeruddannelse.

Da det udstyr, der indgår - typisk Video-link - er relativt dyrt, vil eleven normalt følge undervisningen fra en undervisningsinstitution eller fra sin arbejdsplads.

Med hensyn til studiestart og -forløb svarer modellen til traditionel undervisning.

Som situationen er i dag, vil det ikke være økonomisk fordelagtigt for institutionerne at udbyde hele uddannelser baseret på video-link teknologi. Derimod kan anvendelse af video-link teknologi allerede i dag være økonomisk fordelagtig ved samkøring af småholdsundervisning.

Med de forventede kraftige prisfald på det tekniske udstyr, der anvendes i modellen, vil hele den uddannelse, der her er regnet på (HH), blive billigere end traditionel undervisning i år 2000, såfremt den gennemføres som samtidig distribueret undervisning, og under forudsætning af, at undervisningsstandarden i den traditionelle undervisningsform fastholdes.

I det sidste scenario - *selvstudiemodellen* - arbejder eleven i princippet alene med stoffet under et planlagt uddannelsesforløb. Eleven arbejder også i sit eget tempo, og han/hun skal kunne finde alle svar på sine spørgsmål i undervisningsmaterialet. Da den sidste betingelse er vanskelig at opfylde, suppleres modellen i praksis hyppigt med mulighed for studiestøtte på et studiecenter.

Med det gennembrud, der er sket med hensyn til videoplader og CD-ROM teknologi, kan der forventes et

kraftigt stigende udbud af selvstudiemateriale af høj kvalitet i de kommende år. Da oplagene på det internationale marked vil blive store, må prisen for selvstudiematerialet forventes at falde markant.

Modellen kan i princippet operere med ubegrænsede holdstørrelser. I praksis ser man dog i Danmark ofte, at selvstudiematerialet indgår i en undervisningssituation, hvor der fortsat er en lærer til stede, og hvor man kombinerer selvstændige træningssituationer med sessioner med traditionel undervisning. I disse undervisningssituationer ændres lærerrollen til en konsulentrolle, og læreren bliver en ressourceperson, som eleverne kan trække på efter behov.

Selv i den sidste variant giver modellen økonomiske fordele, fordi læreren, afhængig af undervisningsmaterialets kvalitet, kan klare større hold end med traditionel undervisning, og undervisningstiden kan nedsættes med omkring en tredjedel. Hertil kommer, at kursisterne har vist sig at klare sig bedre ved de afsluttende prøver end med en traditionel undervisning.

Selvstudiemodellen stiller store krav til elevernes selvstændighed. Samtidig ændres lærerrollen radikalt. I modellen vil læreren fungere som vejleder og støtte i forbindelse med elevernes egentræning. Herudover vil læreren om nødvendigt skulle sammenstykke undervisningssekvenser på grundlag af multimedie-materiale.

Udvalgets forslag

Teknologistøttede undervisningsformer vil være velegnede til at imødekomme en betydelig del af fremtidens behov for "livslang uddannelse". Samtidig giver de teknologistøttede undervisningsformer mulighed for at fastholde og udbygge den geografiske spredning af uddannelsestilbuddene. Dette i sammenhæng med den relative omkostningsudvikling mellem teknologistøttet og traditionel undervisning ligger til grund for, at udvalget finder, at der nu bør iværksættes en koordineret og målrettet indsats med henblik på udbygning af de teknologistøttede undervisningstilbud i Danmark.

Udvalget foreslår derfor følgende:

1. Alle interessenter både i og udenfor det offentlige uddannelsessystem bør have mulighed for at deltage aktivt i udviklingen af de teknologistøttede undervisningssystemer - også ved udbud af kompetencegivende uddannelse. Man bør i forbindelse hermed fjerne uddannelsesmonopolerne og give alle borgere ret til at indstille sig til offentligt anerkendte eksaminer - også selvom de ikke er indskrevet ved en uddannelsesinstitution. Offentlige tilskud bygget op omkring enhedstilskud pr. præstation synes ikke at udgøre nogen hindring for en åbning imod en situation, som både er præget af konkurrence og samtidig fastholder kvalitetskriterierne i form af eksaminer. Der vil også være store muligheder for et frugtbart samarbejde mellem specialister indenfor teknologi og voksenuddannelse og de traditionelle uddannelsesinstitutioner. Dette vil give mulighed for, at der hurtigere opnåes en professionel kompetence i anvendelse af teknologistøtte også i heltidsuddannelserne.

2. Der bør iværksættes et program for efteruddannelse af såvel lærere som administrativt personale, der skal deltage ved tilrettelæggelse og afvikling af teknologistøttet undervisning. Programmet bør være af midlertidig varighed, indtil der er sket en integration af de færdigheder, der kræves til at gennemføre teknologistøttet undervisning, i de eksisterende læreruddannelser. Af det eksisterende lærerkorps bør der uddannes så mange, at der i løbet af perioden kan etableres en tilstrækkelig vidensbasis på institutionerne. I størrelsesordenen 15-20 % af lærerkorps-et bør have mulighed for at gennemgå et sådant kursus. Målgruppen bør i første omgang være erhvervsskolerne og de videregående uddannelsesinstitutioner.

Kurset bør være bredt tilrettelagt, så det giver forståelse for alle de scenariemodeller, der er beskrevet i denne betænkning, og der skal være mulighed for praktiske øvelser. Kurset bør tilrettelægges som delvis teknologistøttet undervisning, så kursisterne selv får prøvet nogle af disse undervisningsformer.

Kurset bør endvidere etableres integreret for alle lærergrupper. Ved udviklingen af det bør indgå såvel virksomheder med erfaring i teknologistøttet undervisning som uddannelsesinstitutioner med veldokumenteret ekspertise i pædagogisk efteruddannelse af de pågældende målgrupper.

Samtidig bør de eksisterende læreruddannelser samt en række administrative uddannelser ændres, så det bliver muligt allerede i grunduddannelsen at opnå faglig kompetence indenfor området "tilrettelæggelse af teknologistøttet undervisning".

3. Der bør af de statslige anlægsbevillinger afsættes midler til fuld eller delvis støtte til anskaffelse af udstyr til teknologistøttet undervisning. Støtten bør kun ydes ved førstegangsanskaffelser.

4. Der bør anvendes en fælles national netværksløsning, som institutionerne for en begrænset periode uden omkostning kan tilslutte sig, og som stiller en række nærmere definerede tjenester til rådighed - herunder drift af et konferencesystem eller andre former for elektroniske løsninger, der muliggør et netværkssamarbejde mellem flere. Tjenesten bør understøttes af en enhed, som varetager service og vedligehold, og som de deltagende institutioner kan trække på. Brug af nettet bør støttes af offentlige midler. Støtten bør også omfatte de studerendes anvendelse, således at de kun skal ringe op til nærmeste netknudepunkt og derved kun betale lokaltelefonakst.

5. Lovgivningen omkring radio/tv bør give mulighed for, at det offentlige sendenet kan anvendes til transport af undervisningsprogrammer og data. Endvidere bør man undersøge mulighederne for, at også undervisningsinstitutionerne eller Den elektroniske højskole, jfr. nedenfor, kan anvende sendenet og selv have ophavsret til undervisningsmaterialet.

6. Der bør oprettes et nationalt servicecenter for udvikling af teknologistøttet undervisning. For at sikre imod, at der ikke udvikler sig en institution med egne institutionsinteresser forestiller vi os en mindre organisation, som i stil med Forskerakademiet skal kunne virke som inspira-

tor og dynamo. Størsteparten af opgaverne forudsætter vi lagt ud i uddannelsessystemet. Centret vil derudover få opgaver i forbindelse med udformning af udviklingskontrakter, sikring af tidsplaner, køb af nationale licenser, import af udenlandsk undervisningsmateriale, ophavsretsspørgsmål m.m.

Det bør overvejes at lade dette center informere om og organisere fjernundervisning-især fjernundervisning svarende til den tidsforskudte undervisningsmodel. I forbindelse hermed bør det have ret til at modtage statslige taxametertilskud og herefter selv afregne med de delta-gende institutioner på grundlag af de indgåede kontrakter.

Centret bør have en levetid på 10 år. Inden udløbet af denne periode bør dets fremtid tages op til vurdering med henblik på nedlæggelse eller begrænset videreførelse med mulighed for ændret opgaveprofil. Vi foreslår, at centret kaldes "Den elektroniske højskole".

7. Der bør afsættes midler til hel eller delvis støtte til omlægning af en række uddannelser til øget teknologi-basing. Der bør være et bredt udbud af uddannelser tilrettelagt på denne måde for at imødekomme de mange, som formentlig vil foretrække denne form, hvis der var et reelt tilbud.

Formålet med støtte til udvikling - evt. i form af samfinansiering - skal være at sikre, at der indenfor en kort årrække skabes et bredt og sammenhængende udbud. Derved vil også områder, hvor det af geografiske årsager er vanskeligt at tilbyde tilstedeværelsesundervisning, kunne tilbydes et bredt og varieret uddannelsesudbud især indenfor den kompetencegivende, erhvervsrettede voksenuddannelse.

Forord

Udvalgets arbejdsform

Udvalget blev nedsat i ultimo 1991, og startede sit arbejde i 1992. Vi har altså arbejdet i godt 1 Vi år. Udvalget skulle efter sit kommissorium opstille en række tænkelige scenarier for øget anvendelse af teknologistøtte i undervisningen, særligt med henblik på voksenundervisning.

I modsætning til de fleste andre udredninger inden for dette felt, lagde kommissoriet afgørende vægt på den økonomiske indfaldsvinkel i beskrivelsen af scenarierne. De skulle sammenlignes med traditionel undervisning, og det var en forudsætning, at scenariernes økonomi set over tid skulle være udgiftsneutrale. I begrebet udgiftsneutralitet kunne dog dog indgå en lang række samfundsmæssige vurderinger, og vi var således ikke bundet til alene at se på de traditionelle omkostningselementer i forbindelse med uddannelse. Disse muligheder har vi dog ikke benyttet os af, da en inddragelse af de mere samfundsrelaterede omkostningselementer ville stille så store krav til den arbejdsmæssige indsats, at det ville ligge uden for udvalgets muligheder. Indfaldsvinklen er derfor den traditionelle - uddannelse set ud fra udbyders omkostningssynsvinkel.

Når undervisning lægges om ved hjælp af teknologistøtte, vil der ofte indgå præproduceret undervisningsmateriale som integreres i undervisningsforløbet. Det kan være undervisningsmateriale udsendt som video eller via tv. Der kan også være tale om interaktive undervisningsprogrammer udsendt f.eks. på diskette eller via net. I mange tilfælde kan det medføre udgifter til copy-right, og disse kan være ganske høje. Copy-right problemer er

meget indviklede og udgiften nærmest umulig at skønne i en modelopstilling. Vi har derfor valgt ikke at beskæftige os med copy-right problemer i udvalgsarbejdet, men gør opmærksom på, at det er et centralt problem, der bør udredes nærmere.

De fleste analyser om teknologistøttet undervisning har enten en teknisk indfaldsvinkel - hvilke undervisningsteknologier er relevante? - eller en institutionsorganisatorisk: hvordan organiserer vi samarbejde omkring udvikling og levering af teknologistøttet undervisning?

Den økonomiske indfaldsvinkel har der kun været fokuseret på i begrænset omfang ved udvalgsarbejdets begyndelse, og der var få internationale undersøgelser at tage udgangspunkt i. Den økonomiske indfaldsvinkel påkalder sig nu også international opmærksomhed.

Udvalgets medlemmer er udpeget i personlig kapacitet og har deltaget aktivt i skrivning af betænkningen på hver deres fagområde.

Da indfaldsvinklen var økonomisk bad vi indledningsvis udvalgets økonom om at interviewe en række miljøer, som enten havde gjort enkeltstående forsøg med anvendelse af teknologistøtte til undervisning, eller som løbende anvendte former for teknologistøtte til dele af deres undervisning. Beskrivelserne er således en økonoms oplevelse af den teknologistøttede undervisningsverden.

Det stod os hurtigt klart, at emnet var så omfattende, at vi ville komme ud med en meget stor og måske ulæselig betænkning, hvis alle aspekter af emnet skulle behandles grundigt i selve betænkningen. Vi valgte derfor at dele ansvaret for de mere grundige faglige beskrivelser mellem os og placere disse i en række bilag. De fremstår under eget forfatternavn, og deres synspunkter afspejler ikke nødvendigvis udvalgets opfattelse som helhed.

Vi har diskuteret en række scenarier, som beskrives i betænkningens kapitel 4. På grundlag af disse opstillinger har udvalgets økonom gennemregnet en lang række variationer i scenarierne. Der er både variationer af de tekniske

konfigurationer i de enkelte scenarier og følsomhedsanalyser inden for de enkelte konfigurationer. Udvalget har ikke haft mulighed for at gennemarbejde dette omfattende materiale i detaljer, og har derfor nøjedes med at udtage et lille antal eksempler, som er optaget i betænkningen som illustrerende for den økonomiske struktur i hvert af scenarierne. Udvalget har heller ikke taget stilling til en række kommentarer af mere personlig karakter, som indgår i nævnte bilag.

Vi har undervejs i arbejdet afholdt 2 seminarer med en bred kreds af interessenter - udbydere, aftagere og faglige organisationer. De synspunkter, vi har fået på disse seminarer, har udgjort et værdifuldt input i udvalgets arbejde.

For mange er teknologistøttet undervisning et ukendt land, og det kan være svært at forklare de mange forskellige former herfor alene ved hjælp af ord. Vi har derfor ladet udarbejde en video, som beskriver de opstillede scenarier ud fra en række danske eksempler.

Detaljerne omkring udvalgets sammensætning, kommissorium og møderække samt referat fra de to seminarer fremgår af bilag 1 og 2.

Udvalget betragter herved sit arbejde for afsluttet.

Kapitel 1

Uddannelsessystemet på vej mod år 2000 - nye kvalifikationskrav til voksne

1.1. Et samfund under forvandling

1.1.1. Der er skrevet meget i de senere år om betydningen af uddannelse som konkurrenceparameter mod år 2000. Nogle af de mere markante bidrag dækkende både den europæiske og den danske scene er en rapport fra EFs rådgivende komité for industriel forskning og udvikling (IRDAC) "manglende kvalifikationer i Europa" og Zeuthenudvalgets rapport, særligt bilag 4: "Kapacitet og behov i efteruddannelsessystemet". Kendetegnende for disse rapporter og andre, der har behandlet problemstillingen, er at de gennemgående er meget enige i udviklingstendenserne.

IRDAC-rapporten indleder med at konstatere, at de årtier, der er forløbet efter 2. verdenskrig, har været en periode præget af en hastig og konstant accelererende teknologisk udvikling, som har ført til øget industriel produktion og økonomisk vækst. Hvor man tidligere var vant til regionale markeder, er markederne nu verdensomspændende og det samme er konkurrencen. Konkurrencen er benhård, og margenen mellem succes og fiasko indsnævres stadig. Man beskriver ofte det nye informationsamfund som den globale landsby, men der er ikke meget bindingsværk og stokroser i den og bestemt ikke plads til Tornerosesøvn!

1.1.2. På de verdensomspændende markeder er der stor forskel på mønstret for de lavteknologiske produkter og for produkter med et højteknologisk indhold. For produkterne med et lavteknologisk indhold er det prisen, der styrer markedet, og områder med lave lønomkostninger har derfor umiddelbart en fordel. Arbejdspladser, som især producerer lavteknologiske varer, er derfor konstant i fare, og risikerer med kort varsel at blive flyttet til et anden land/en anden verdensdel, hvor fremstillingsomkostningerne er lavere.

Det er ikke underligt, at verden har forandret sig siden anden verdenskrig. Det afgørende nye er imidlertid den *forandringstakt*, som vi nu er vidne til på alle områder. For produktion med et højteknologisk indhold skærpes konkurrencevilkårene stadig. Drivkraften bag dette marked er i høj grad produktinnovation. De drivende virksomheder satser da også betydelige summer på udvikling. Det er kendetegnende, at det forspring, som opfindelsen giver en virksomhed, bliver stadigt kortere i forhold til konkurrenterne, og risikoen for at satse forkert er uhyggeligt høj. Der skal altså arbejdes hurtigt - nogle ville nok karakterisere det som febrilsk - på alle leder i produktionen for at få det nye vidensindhold ind i produkterne, så man når at vinde markedsandele før konkurrenterne.

IRDAC rapporten beskriver situationen således:

"Den nuværende uophørlige bølge af hastig teknologisk forandring er formentlig uden sidestykke i historien. De teknologiske forandringer påvirker alle samfundslivets aspekter, og ikke mindst beskæftigelsesmønstret."

1.1.3. Samtidig ændrer produktionen i disse år karakter. I 1970-erne og 1980-erne kunne man i nogle år i visse industrilande observere meget små produktivitetsstigninger - eller endog direkte fald - samtidig med, at der blev foretaget store nye investeringer i produktionsformer baseret på informationsteknologi. Det er der mange forklaringer på. En af dem er, at man ikke havde erkendt behovene for samtidig efteruddannelse og heller ikke havde taget fuld højde for, hvilke konsekvenser den ny teknologi havde for måden at organisere arbejdet på.

Dette problem syntes nu løst, og produktiviteten er atter stigende. Til gengæld ser det ud til, at den benhårde konkurrence betyder, at virksomhederne satser hårdt på produktivitetsdrevet vækst. Prisen for at overleve som virksomhed i fremstillingssektoren er derfor tilsyneladende følgende model: øget investering i ny teknologi, øget produktivitet - og færre ansatte. De vestlige samfunds fælles bekymring for udviklingen af et samfund, hvor 2/3 stort set ikke kender til arbejdsløshed, og den sidste tredjedel stort set ikke kender til arbejde, optager derfor den politiske debat stærkt i disse år.

1.2. Mod en livslang uddannelse

1.2.1. Det kunne lyde som et mareridt, men det er en proces, som samfundet har været igennem før. Landbruget har tidligere været igennem processen. Håndværks-samfundet gik over i et industrisamfund. Og nu er industri- og servicesamfundet på vej over i noget, man kunne kalde *netværkssamfundet*. Det bliver en anden slags samfund, som får helt nye typer jobs, bliver præget af nye arbejdsformer, får nye livsformer og nye måder at være sammen på, tale sammen på, og der vil opstå nye måder at lære på.

Der er tilsyneladende tale om en forandring, der foregår med så stor hast, at den bedre kan karakteriseres som en omvæltning. Det vil formentlig også være en omvæltning, der giver en helt ny rolle til uddannelse i samfundet. IRDAC rapporten beskriver problemstillingen med følgende paradoks:

"Selv om det meste af den teknologi, som vil blive anvendt om 10 år endnu ikke er udviklet, vil mindst 80% af den nuværende arbejdsstyrke stadig være aktiv i år 2000. IRDAC finder derfor, at en stor del af indsatsen bør rettes mod denne gruppe, og navnlig mod den ældre del af gruppen, som har ringere kvalifikationer, og som kom ud på arbejdsmarkedet før de teknologiske forandringer satte ind. Da der bliver færre og færre unge (der dog i gennemsnittet er bedre uddannet), og dåden teknologiske forandring sker så hurtigt, er det nødvendigt at gøre en massiv indsats for at opkvalificere den eksisterende arbejdsstyrke."

Det vil altså kræve stor fleksibilitet af den nuværende arbejdsstyrke løbende at kvalificere sig til et hurtigt skiftende jobindhold - eller måske helt nye jobformer. IRDAC siger direkte, at *"opkvalificering og omskoling ikke skal opfattes som noget, man har ret til, men som en nødvendighed og en social forpligtigelse."* Erkendes dette ikke af såvel den enkelte, arbejdsmarkedet og de offentlige myndigheder, risikerer mange at blive ramt af den fleksibilitet, som den marginaliserede tredjedel af samfundet allerede i dag udsættes for - nemlig kravet om at forholde sig fleksibelt med hensyn til at ryge ind og ud af arbejdsmarkedet!

1.2.2. Uddannelse vil blive en livsstil. Det er ikke ensbetydende med, at vi hele livet igennem skal flytte os hen på en skolebænk i en institution for at lære. Der er - og har altid været - mange andre måder at lære på. F.eks. har sidemandsoplæring altid været en vigtig måde at lære på. Med nye teknologiske kommunikationsformer får begrebet et helt nyt indhold og vil formentlig få en stigende betydning fremover.

Livslang uddannelse vil være nødvendig for at forblive/ komme tilbage til arbejdsmarkedet, men det standser ikke der. En verden under omvæltning er også en utryg verden. Den livslange uddannelses betydning ligger i lige så høj grad i dens muligheder for at hjælpe den enkelte til en forståelse af, hvad der sker med ham selv og med samfundet omkring ham. De muligheder, uddannelse giver for samvær, fælles oplevelser, følelsen af succes og glæde ved at opleve, vil for mange have mindst lige så stor betydning som den rent faglige efteruddannelse. Dette gælder ikke mindst de ledige, som ofte føler en nederlagsstemning ved at være udstødt fra arbejdsmarkedet. En nederlagsstemning, som mange af dem også tidligere oplevede i deres møde med det etablerede uddannelsessystem.

1.3. Voksenuddannelsen ændrer karakter

1.3.1. Uddannelsessystemet indtil nu har været præget af, at man i de unge år får en lang sammenhængende uddannelse, som lægger vægt på socialisering, og på at indarbejde metoder, dvs. erhverve studieredskaber til det "at

lære at lære" (på engelsk: learning to learn). Den lange uddannelse i de unge år er i høj grad holdningsbe- arbejdende, og man lærer at tage personlig stilling til og forholde sig kritisk til alle de informationer, der til daglig bombarderer os. Ud over denne ballast af metoder og holdninger - ofte karakteriseret som almene kvalifikatio- ner - giver den lange ungdomsuddannelse os en række erhvervsspecifikke redskaber og færdigheder, som har til formål at kvalificere os til at indtræde i arbejdslivet.

Både den enkelte og samfundet har indtil nu ment, at denne ballast var tilstrækkelig som fundament livet igen- nem. Behovene for efteruddannelse har derfor primært haft karakter af en række korte kurser, ofte af få dages varighed, hvor nye arbejdsmetoder/produktionsformer mv. kunne indlæres.

1.3.2. Beskrivelsen er både rigtig og forkert. Den er rigtig i den forstand, at dette passer på meget af den jobrelaterede efteruddannelse. Men det må ikke glemmes, at Danmark har en lang og fornem tradition for frivillig undervisning i fritiden. Det er her man mødes med andre ligesindede for at dyrke fagområder af fælles interesse. Man lærer sprog, matematik, psykologi, diskuterer samfundsforhold - kort sagt deltager i almen uddannelse. Der er typisk tale om forløb, der strækker sig over en længere periode - ofte et år, hyppigt endda forløb over flere år.

Det karakteriserer også de almene forløb for voksne, at de ikke er nær så undervisningsintensive som de erhvervsret- tede kurser. De tilrettelægges normalt med ganske få ugentlige timer. Dette skyldes ikke bare fagenes karakter af fritidsundervisning. En væsentlig del af forklaringen skal ses i lyset af, at fagene af denne type har et stort indhold af viden og erkendelse. Det kræver tid at bear- bejde, ofte på egen hånd eller i grupper, og ofte ved hjælp afløsning af hjemmeopgaver og ved selvstændig læsning.

Ændringer i samfundet og i produktionen præges også af, at de enkelte produkter får et større indhold af viden, og at denne viden skifter hurtigt. Ændringen går også i retning af, at viden i sig selv i stigende grad bliver et

produkt. Et godt eksempel er softwareindustriens meget store betydning, salg af generelle nyheder (CNN er et godt eksempel), samt salg af specifikke informations-tjenester, hvor viden sorteres efter de enkelte gruppers behov. Produktionens karakter ændres altså afgørende i informationssamfundet.

Disse forhold ændrer både behovet for efteruddannelse, det faglige indhold og måden den vil blive tilrettelagt på.

1.3.3. Regeringen har sat som mål, at antallet af efteruddannelsespladser på lidt længere sigt skal øges med 60.000 helårsplasser. Omregnet til antal elevuger (40 elevuger pr. helårselev) svarer det til 2,4 mill. elevuger om året. Da arbejdsstyrken ligger på ca. 2,9 mill. personer, betyder målet knap en uges yderligere efteruddannelse pr. ansat om året.

Det vil næppe være tilstrækkeligt - især ikke i virksomheder, der sælger produkter og ydelser med et stort vidensindhold. Det er derfor sandsynligt, at vi vil kunne iagttage *et uddannelsesmønster i de kommende år, hvor arbejde, uddannelse og fritid i stigende omfang væves sammen.*

1.3.4. Der er i virkeligheden ikke tale om et fundamentalt nyt mønster. Mønstret kendes f.eks. fra Socialforskningsinstituttets undersøgelse af efteruddannelsesmønstret i 1991, hvor de grupper, der var beskæftigede i erhverv med stort vidensindhold, dels fik mest efteruddannelse, dels for en væsentlig del af uddannelsen gennemførte denne som kombineret uddannelse i arbejdstiden og i fritiden.

Det nye er snarere, at der nu er behov for, at dette mønster udbredes til andre erhvervsgrupper, som hidtil især har fået efteruddannelse i form af afgrænsede korte kurser i nye færdigheder. Begrundelsen er klart, at kravene til omstillingsevne og det øgede vidensindhold i jobfunktionen breder sig ned i virksomhedshierakiet. Den megen tale om behov for almene kvalifikationer som led i efteruddannelsen også for faglærte og for ufaglærte, er primært et udtryk for disse ændringer i produktionsstrukturerne.

Vi vil formentlig i stadigt stigende grad kunne iagttage et uddannelsesmønster, hvor egentlige kursusdage spredes

over en længere periode. I perioderne mellem kursusdagene vil den person, der er under uddannelse, arbejde med uddannelsesstoffet mere på egen hånd eller sammen med grupper af kolleger - enten hjemme eller på arbejdspladsen. *Uddannelse vil med andre ord foregå "tyndere" over en længere periode og den vil i stigende grad foregå mange forskellige steder - på uddannelsesinstitutioner, i hjemmet og på arbejdspladsen.*

1.3.5. Det sker ikke bare af økonomisk nød - fordi der ikke er råd til eller villighed til at betale rejse- og opholdsudgifter, lønkompensation og uddannelsesomkostninger i lange sammenhængende uddannelsesperioder. Nej, det hænger i højere grad sammen med selve uddannelsesindholdet med et stort vidensindhold. Det har godt af at blive fordøjet over længere tid, så den ny erhvervede viden løbende kan blive holdt op mod erfaringerne i arbejdsprocessen.

Denne mulighed for at strække efteruddannelsen over længere perioder er ikke mindst væsentlig for små og mellemstore virksomheder, som kan have problemer med at sende medarbejdere på kurser, hvor de er borte fra arbejdspladsen. Men også for større virksomheder kan det være en fordel at kunne tilrettelægge efteruddannelsen mere fleksibelt.

De nye teknologistøttede undervisningssystemer er selvfølgelig ikke den eneste løsning på måden at organisere den livslange uddannelse på. Men de giver gode muligheder for at differentiere undervisningen efter kursisters behov, for at flytte undervisningen hen, hvor kursisterne er, og gøre den tilgængelig, når kursisterne har tid. Herved vil de i høj grad kunne understøtte væsentlige elementer af et sådant fleksibelt, livslangt uddannelsesmønster.

Kapitel 2

Økonomien i uddannelsessystemet mod år 2000

2.1. Indledning

2.1.1. I udvalgets kommissorium indgår, at en eventuel øget vægt på teknologistøttet undervisning i uddannelsessystemet (vurderet over en realistisk årrække) ikke bør medføre en forøgelse af de samlede omkostninger ved en given uddannelsesindsats. Ved de samlede omkostninger forstås såvel de direkte undervisningsomkostninger som afledte omkostninger i form af løntab/løngodtgørelse/produktionstab/rejse- og opholdsudgifter mv.

En eventuel omlægning til øget anvendelse af teknologistøttede undervisningssystemer er med andre ord forudsat udgiftsneutral, set samlet over en given periode. Det kan således godt betyde øgede udgifter i en startfase, men set i det lange perspektiv, bør merudgiften hentes hjem igen i form affaldende omkostninger i slutningen af perioden.

Der ligger mange detailovervejelser heri. Vi har derfor valgt at samle størsteparten af dokumentationen omkring de økonomiske analyser i en række bilag, således at kun hovedlinierne trækkes op i dette kapitel.

2.1.2. De hovedemner, der her vil blive behandlet, er følgende:

- hvor meget bruger vi egentlig på direkte uddannelsesudgifter i Danmark, og hvordan fordeles de mellem uddannelsesområder?
- hvordan er udgiftsstrukturen i traditionel undervisning sammenholdt med teknologistøttet undervisning, hvordan fordeles udgifterne over tid, og hvad indgår overhovedet i omkostningsbegrebet?

- hvordan kan vi forvente, at omkostningerne ved traditionel undervisning vil udvikle sig sammenholdt med omkostningerne ved den teknologistøttede undervisning, når vi ser 8-10 år frem ?

2.2. Udgifter til uddannelse

2.2.1.1 1991 brugte Danmark, hvad der svarer til ca. 7% af bruttonationalproduktet på uddannelse. Heri er medtaget private udgifter til uddannelse. En meget stor del af udgifterne er offentlige udgifter. Ikke mindre end 12 % af de offentlige udgifter gik i 1988 til uddannelsesformål. Fratrækker man overførsler (dvs. pension, bistand m.m.), så gik 26,5% af det offentlige driftsudgifter og investeringer til uddannelsesformål.

Udgiftsniveauet har i faste 1991-priser ligget ganske stabilt i det sidste 10-år og er i 1991 på 57,7 mia.d.kr. Det må antages, at de mindre ungdomsårgange i de kommende år vil slå igennem som et faldende ressourceforbrug til de traditionelle ungdomsuddannelser. Til gengæld vil en øget indsats for de grupper af unge, som har behov for mere praktisk orienterede uddannelsesstilbud, kræve et øget ressourceforbrug.

Udgiftsfordelingen mellem uddannelsesområder fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Offentlige udgifter til uddannelse fordelt efter uddannelsesniveau 1982-1991. Beløbene er opgjort i mia kroner i 1991-priser.

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Grundskoleuddannelser	27.9	27.0	27.0	27.3	27.2	28.0	27.6	27.2	26.2	25.7
Ungdomsuddannelser	11.2	11.5	11.5	11.1	11.3	12.1	12.4	13.0	12.9	13.0
Videregående uddannelser	9.6	9.9	9.9	10.1	10.6	10.0	10.6	11.0	10.9	10.6
Voksenuddannelse	4.6	5.0	5.0	5.3	5.5	6.1	6.2	6.8	6.6	6.8
Administration, hjælpetjenester mv.	1.7	1.9	1.9	1.8	1.8	1.9	2.0	1.8	1.7	1.6
I alt	55.0	55.3	55.3	55.6	56.4	58.1	58.8	59.8	58.3	57.7

Det fremgår heraf, at udgifterne til voksenuddannelse er stigende, men dog stadig i 1991 kun udgør 11,8% eller 6,8 mia. kr. Dette beløb må antages at ville stige i takt med gennemførelsen af regeringens plan om yderligere 60.000 helårspadser til voksenuddannelse. Under forudsætning af, at der er tale om traditionelt tilrettelagte undervisnings-tilbud, og med den gennemsnitlige pris pr. helårspads (59.700 kr.), som lægges til grund i regeringsoplægget "Ny kurs mod bedre tider" (maj 1993), så ligger den samlede årlige merudgift på 60.000 nye pladser på 3,6 mia. kr. Da det forudsættes, at fordelingen af pladser skal følge søgningen, kan de samlede årlige merudgifter, afhængig af hvilke typer uddannelse, der vælges, ligge i intervallet 2,4 - 6,4 mia.kr. om året. Heri er ikke medregnet eventuelle anlægsudgifter i form af byggeri og maskiner. Der er heller ikke regnet med løngodtgørelse til dækning af tabt arbejdsfortjeneste. Den vil ligge i størrelsesordenen 5- 6 mia. kr. årligt i sig selv, men der vil naturligvis kun være tale om en nettoudgift for det offentlige i det omfang, der ikke indsættes erstatnings-arbejdskraft, der i forvejen er på dagpenge/bistandshjælp.

2.3. Udgiftsstrukturen i traditionel undervisning og i teknologistøttet undervisning

2.3.1. Stort set al undervisning i Danmark foregår som holdbaseret tilstedeværelsesundervisning. Den foregår normalt på særligt indrettede uddannelsesinstitutioner, og grundstrukturen har været nogenlunde uændret i århundreder. Hovedingredienserne er *skemalagt dagundervisning, hvor et hold undervises af en lærer i hver enkelt lektion*. Hvad der sker i den enkelte time er meget langt hen et spørgsmål, der afgøres mellem lærer og elever, og vi har kun på få områder tradition for faste, forud lagte læreplaner for undervisningsindholdet i de enkelte timer. Her er arbejdsmarkedsuddannelserne dog en undtagelse.

Det kan ikke undre, at den alt overvejende udgift ved denne undervisningsform er *lærerlønsudgifterne*.

Nedenfor i tabel 2 er opgjort lærerlønandelen af de samlede driftsudgifter 1990 for en række skoleformer. De samlede udgifter udgjorde 57,3 mia.kr., hvoraf driftsudgifterne udgjorde 54,1 mia. kr., svarende til 95% af udgifterne. Da investeringerne kan svinge stærkt mellem de enkelte sektorer fra år til år, afhængig af konkrete byggebehov mv., er lønandelen derfor beregnet ud fra udgifterne til drift.

Tabel 2. Lønandel i procent af driftsudgifter til offentligt forbrug i forskellige uddannelsessektorer 1990

Uddannelsessektor	Løn i procent af forbrug
Folkeskole	80.4
Ungdomsuddannelser	78.9
Videregående uddannelser	76.1
Voksen- og efteruddannelser	69.5
<i>Total</i>	<i>78.5</i>

Kilde :Undervisningsministeriet

Der er altså tale om en meget løntung sektor. Den er formentlig sammen med social- og sundhedssektoren blandt de mest løntunge offentlige sektorer, som i gennemsnit havde en lønandel i 1990 på 72,6%.

2.3.2. Det er ikke muligt at opstille lige så præcise opgørelser for omkostningsstrukturen for den teknologistøttede undervisning. Dertil er erfaringerne endnu for begrænsede. Desuden dækker begrebet teknologistøttet undervisning over meget store variationer i undervisningstilrettelæggelse.

Der er endvidere to principielle ting, der gør det vanskeligt at sammenligne omkostningsstrukturen for traditionel undervisning og teknologistøttet undervisning. Det første problem er udgifternes fordeling over tid. Det andet problem er, hvilke udgifter, der indgår i sammenligningen.

2.3.3. Det første problem hænger sammen med, at udgifterne falder på forskellige tidspunkter i traditionel undervisning og teknologistøttet undervisning. I den traditionelle undervisning ligger udgifterne især samtidig med afviklingen af undervisningen. Den helt overvejende udgift er som nævnt løn til lærere, men også udgiften til bygningsvedligehold osv. er stort set samtidig med undervisningen. I den teknologistøttede undervisning er udgiftsmønstret langt mere varieret, men som hovedregel vil en større andel af omkostningerne ligge, inden undervisningen afvikles. Dette gælder især selvstudiesystemerne, men også i datamatkonferencesystemerne (se afsnit 4.5.), som i pædagogisk filosofi ligger tættest på klasserumsundervisningen, vil en hel del af udgifterne være forbundet med, at undervisningsforløbet i grove træk - herunder ikke mindst væsentlige dele af undervisningsmaterialet - bør ligge klart, inden undervisningen begyndes.

Ikke alene vil lønudgifterne fordele sig tidsmæssigt på en anden måde end ved den traditionelle undervisning. De vil også være sammensat på en anden måde. Andelen til traditionel lærerløn vil ligge lavere - hvor meget afhænger af typen af den teknologistøttede undervisning. Til gengæld vil der være lønudgifter til andre typer professionelle - herunder teknikere, programmører, forlagsfolk mv.

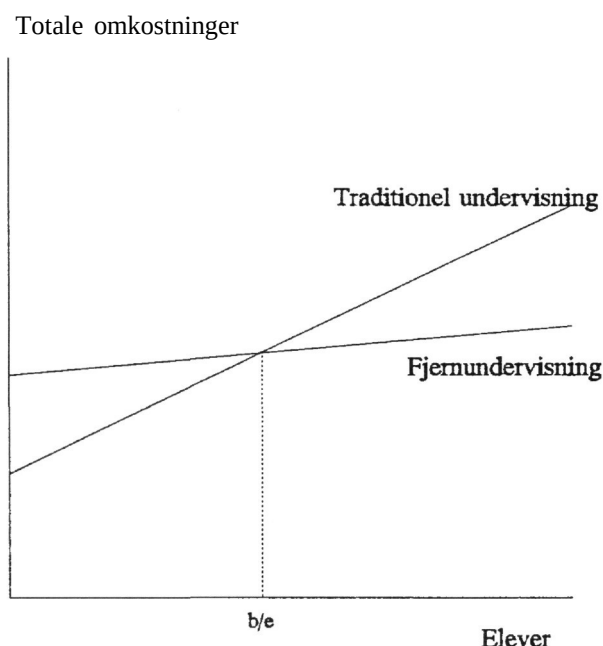
2.3.4. Omkostningsstrukturen mellem den traditionelle undervisning og den teknologistøttede undervisning adskiller sig også ved fordelingen mellem de faste omkostninger og de variable, elevafhængige omkostninger.

I den traditionelle undervisning er den største udgift den sædvanlige klasserumsundervisning, og udgifterne vil derfor meget langt hen ad vejen være elev/holdafhængige. I de nye tilskudssystemer, der bygger på taxameterprincippet er tilskudsenheden eleven, uanset at størsteparten af udgifterne til den traditionelle undervisning er holdbaserede udgifter. På den enkelte skole er det i høj grad holddannelsen, som styrer økonomien. Man får derfor nogle karakteristiske spring i omkostningerne, hver gang der oprettes et nyt hold.

I den teknologistøttede undervisning er der store svingninger med hensyn til udgifter for de elev/holdafhængige udgifter. Men det er karakteristisk for en række teknologistøttede undervisningssystemer, at en større del af udgifterne dels ligger inden undervisningens start - primært til udvikling af undervisningsmateriale - dels er en væsentlig del af udgifterne faste startomkostninger, hvor omkostningerne ved at trykke f. eks. en ekstra bog eller en ekstra CD-ROM ligger på få kroner pr. eksemplar.

Det betyder, at der skal være et vist antal elever, for at det kan betale sig at tilrettelægge undervisningen med teknologistøtte, men til gengæld er de sidste elever billige at optage. Teknologistøttede undervisningssystemer er således principielt velegnede som "fri adgangssystemer". Princippet fremgår skematisk af figur 1.

Figur 1. Model for omkostningsstrukturen i teknologistøttet undervisning og i traditionel undervisning.



Kilde: Artikel af Chris Curran i Costel Workshop 1993: "The Organization, Technology and Economics of Education".

Note: I figur 1 opstår der "break-even" ved elevtallet b/e , for netop her er de totale omkostninger ved de to undervisningsformer lige store.

En vigtig undtagelse udgør dog den samtidige, distribuerede undervisning (se afsnit 4.6.), som principielt er en klasserumsundervisning, bortset fra den forskel, at eleverne er spredt på flere uddannelseslokaliteter. Her afholdes driftsudgifterne samtidig med undervisningens gennemførelse.

2.3.5. Begrebet startomkostninger hænger sammen med det andet principielle problem: hvad omfatter omkostningsbegrebet egentlig i traditionel undervisning set mod den teknologistøttede undervisning?

Efter udvalgets opfattelse er der ved udbygning af uddannelseskapa- citeten ikke principiel forskel på etableringsomkostninger ved at bygge institutioner, anskaffe apparatur og udvikle lærebogsmateriale til traditionel undervisning, og etableringsomkostninger ved at oprette/udbygge kommunikationsnetværk, anskaffe/udvikle undervisningsmateriale til teknologistøttede systemer.

Men der er en klar tendens til, at disse investeringer ofte ikke medtages ved opgørelse af de samlede omkostninger ved den traditionelle undervisning, når man skal sammenligne enhedsomkostninger. Det er måske forsvarligt i det traditionelle system, fordi strukturerne i de samlede udgiftsfordelinger er nogenlunde sammenlignelige inden for enkelte delsystemer.

Det giver imidlertid et problem ved en sammenligning med den teknologistøttede undervisning, hvor der er en klar tendens til at definere omkostninger til infrastruktur m.v. som fremskubbede driftsudgifter. Vores undersøgelse af institutionernes kalkuler viser, at de ved opstilling af økonomiske modeller for fjernundervisning både indregner alle startudgifter ved fjernundervisning som afskrivning over driften og samtidig belaster fjernundervisningen med samme dækningsbidrag til bygningsvedligehold og forbrug af teknisk administrativt personale, som gælder for ordinære uddannelsessøgende, der læser på heltid.

2.3.6. Tilsvarende gælder spørgsmålet om finansiering af undervisningsmateriale -"lærebøger". Her er traditionen forskellig i de forskellige dele af uddannelsessystemet. I

folkeskolen og ungdomsuddannelserne er der tradition for gratis undervisningsmateriale - selv om man dog i de senere år har kunnet konstatere en øget tendens til en begrænset brugerbetaling. Her kan man med rimelighed hævde, at der over institutionernes drift ved de årlige bogkøb sker en årlig afskrivning af forlagenes udgifter. På de videregående uddannelser og i voksenuddannelserne er traditionen - når bortses fra HF og Almen Voksenuddannelse - imidlertid, at de studerende selv betaler alle undervisningsmaterialer, og her er omkostningerne således usynlige på institutionens driftsbudget.

Boganskaffelser kan godt udgøre ret store beløb - en 4-6000 kr. på årsbasis er langt fra ualmindeligt på en videregående uddannelse.

I en del teknologistøttede undervisningssystemer er selve undervisningsmaterialet ofte integreret på en helt ny måde. Det er derfor indtil videre naturligt at indregne de elektroniske "lærebøger" (f.eks. opgavesæt, ordbøger, grammatikøvelser, interaktive træningsmoduler), som er tilgængelige for eleverne via datanet, i de direkte undervisningsudgifter. Det gælder også på områder, hvor sådanne udgifter normalt ikke indgår i uddannelsesinstitutionernes budgetlægning.

På lidt længere sigt må man antage, at traditionelle lærebøger også skifter karakter, så de enten helt udgives elektronisk, eller at man kombinerer en traditionel lærebog med teknologibaserede elementer f.eks. på CD-ROM. Der er eksempler på, at denne udvikling allerede så småt er i gang inden for en række fagområder, f.eks. medicin og økonomi.

2.4. Tendenser i udviklingen af omkostningsstrukturen i den traditionelle undervisning

2.4.1. Som nævnt i indledningen af dette kapitel, var det en forudsætning for udvalgets anbefalinger, at de set over tid skulle være udgiftsneutrale.

Udgiftsneutralitet kan principielt defineres på to forskellige måder. Den ene definition er at antage, at prisudvik-

lingen mellem traditionel undervisning (med den undervisningsstandard, vi har i dag), og prisudviklingen på den teknologistøttede undervisning skal holdes inden for samme stigningstakt.

Ved denne metode regner man på, hvor meget dyrere den traditionelle undervisning vil være i år 2000, hvis vi forudsætter at ressourceforbruget pr. elev pr. time er uændret. Herved vil man også få et mål for det råderum, der vil være for en omlægning til øget teknologistøtte. Er stigningstakten for den teknologistøttede undervisning lige så stor som for den traditionelle undervisning, vil der ikke være "plads" til investeringer i forbindelse med omlægningen. Kan man imidlertid antage, at den teknologistøttede undervisning stiger med en lavere takt eller måske endda kan fastholdes på det nuværende udgiftsniveau, så vil den derved opnåede "besparelse" være det råderum, der er til at finansiere investeringer i forbindelse med omlægningen.

Den anden definition går på, at de reale enhedsomkostninger pr. elev ikke må stige over tid i nogen af systemerne. Opgaven går her ud på at beregne, hvor store produktivetsgevinster systemerne hver for sig skal præstere for at fastholde de reale enhedsomkostninger, samt ud fra en faglig/ pædagogisk indfaldsvinkel at vurdere, om det skønnes realistisk at opnå sådanne produktivetsgevinster.

Udvalget har i bilag V dels gennemregnet de forventede produktivetskrav til udvalgte undervisningssektorer i år 2000, dels beregnet, hvor meget enhedsomkostningerne pr. elev ville skulle stige for at fastholde en uændret undervisningsstandard.

4.2.1. Zeuthenudvalget forventer en årlig gennemsnitlig produktivetsstigning i byerhvervene på ca. 2,3% i perioden 1992-2000. 1981-1991 steg bruttofaktorindkomsten i faste priser i Danmark med 27%, og antallet af beskæftigede med 5%. Pr. beskæftiget var stigningen ca. 21% over de 10 år eller ca. 2% p.a. Derfor har vi i beregningerne regnet med en gennemsnitlig årlig lønstigning på 4 % og en årlig prisstigning på 2% (i bilag IV er beregningsteknisk

benyttet 2% lønstigninger ved uændret prisniveau).

Priserne på varer i samfundet stiger normalt ikke så meget som lønningerne, fordi arbejdsproduktiviteten stiger som følge af tekniske fremskridt og øget anvendelse af maskiner og udstyr. Undervisningssektoren har en langt større lønandel end den, der findes i den private sektor. Samme lønstigningstakst i undervisningssektoren som i resten af økonomien giver derfor en større omkostningsstigning for undervisning end for andre varer og tjenester.

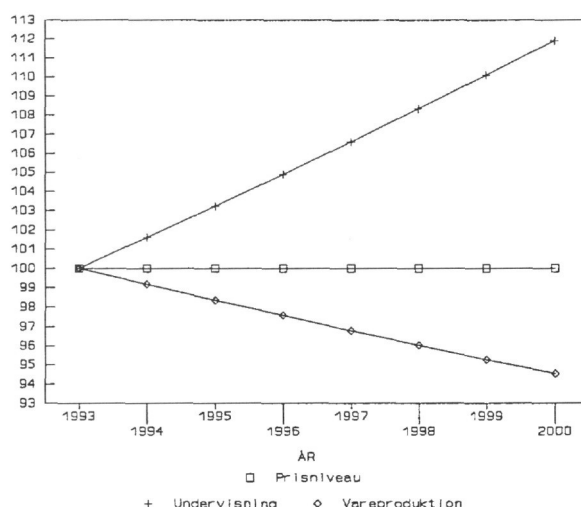
Sagt firkantet betyder det enten, at samfundet skal være villig til i fremtiden at betale mere for uddannelse (målt i faste priser), hvis den nuværende undervisningsstandard skal opretholdes. Eller omvendt - hvis:

- lærerlønningerne skal følge stigningen i lønniveauet på det øvrige arbejdsmarked,
- undervisningskvaliteten fastholdes,
- og undervisningen samtidig ikke må koste mere,

så forudsætter det, at der kan opnås produktivitetstigninger i den traditionelle undervisning svarende til de produktivitetstigninger, der er grundlaget for reallønsfremgangen på det øvrige arbejdsmarked.

I figur 2 illustreres denne tendens til stigende priser på traditionel undervisning.

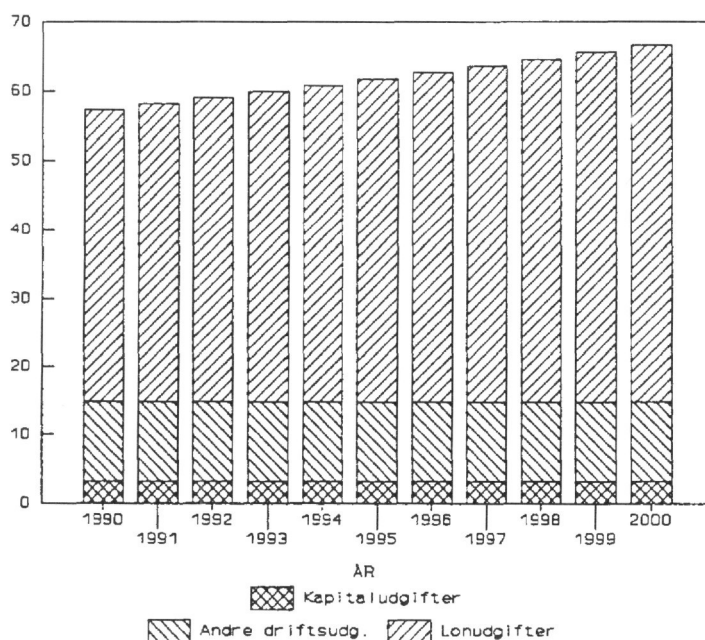
Figur 2. Prisudviklingen for traditionel undervisning og for vareproduktion 1993-2000 (1993=100).



Den stigende kurve viser, hvordan prisen på undervisning vil stige, når produktiviteten ikke forbedres, og når lønningerne stiger med 2% om året. Den faldende kurve viser, hvordan prisen for en vare, der produceres i en vareproducerende virksomhed med en lønandel på kun 40% og med en produktivitetsstigning på 4% om året, modsvarende vil falde (med uændret avance). Den vandrette kurve viser, at det generelle prisniveau er forudsat uændret.

2.4.3. I figur 3 er vist den beregnede stigning i udgifterne til uddannelse 1990-2000 under forudsætning af, at undervisningsomfanget er det samme, at undervisningsstandarden ikke forringes, og lærerlønningerne følger lønstigningen på det øvrige arbejdsmarked.

Figur 3. Beregnet stigning i udgifter til uddannelse 1990-2000 under forudsætning af uændret undervisningsomfang og -standard og samme lønstigning for lærere som for andre lønmodtagere i pct.p.a. (Mia. 1990-kroner)



Med de nævnte forudsætninger betyder det, at den traditionelle undervisning regnet i faste priser vil være

steget til godt 66 mia. i årlig udgift i år 2000 fra knap 57,3 mia. i årlig udgift i 1990. *Spørgsmålet er, om samfundet i år 2000 vil være villig til at betale yderligere ca. 9 mia. kr. om året for at fastholde den nuværende undervisningsstandard.* Ud fra denne modelberegning ville den samlede merudgift for hele perioden 1990-2000 blive på i alt 50 mia. kr.

Det er ikke vores opgave at forudsige den politiske vilje på dette punkt. Set i bakspejlet har villigheden ikke været der, og kravene **til**, at undervisningssektoren skulle præstere produktivitetsgevinster af samme størrelsesorden som det omgivende samfund, har været gentaget i den ene finanspolitiske redegørelse efter den anden. Det sikre resultat har hidtil været reduktion i ressourcerne pr. studerende/elev, medens det er mere usikkert, om produktivitetsgevinsterne (forstået som udbyttet pr. indsat ressourceenhed) har været tilstrækkelige til at forhindre kvalitetsforringelser i uddannelserne.

2.4.4. Ordene effektivisering og produktivitetsgevinst er derfor af letforståelige grunde i undervisningssektoren blevet synonyme med besparelser og kvalitetsforringelse. Dilemmaet, som er central i alle vestlige økonomier er, om man vil acceptere den naturlige opdrift i udgifterne til den offentlige sektor på grund af den særlige sammensætning afløn og øvrige udgifter, eller om man vil forlange, at sektoren selv skal tjene sine reallønsstigninger ind på linie med andre samfundsgrupper.

Der er traditionelt 3 produktivitetsknapper, som man kan dreje på i undervisningssektoren. De er:

1. Antallet af elever i klasserne sættes op.
2. Antallet af undervisningstimer pr. elev sættes ned.
3. Tjenestetidsreglerne for lærere ændres, så lærerne får flere undervisningstimer pr. år.

Alle 3 "produktivtets"knapper har været flittigt i brug i de senere år.

I bilag V er omkostningsstrukturen for en række traditionelt tilrettelagte uddannelser undersøgt. Der er herunder foretaget beregninger af, hvor mange elever/studerende,

der skal til i 1992 for, at indtægterne kan dække omkostningerne til undervisning for de valgte uddannelser. Derefter er der ligeledes for år 2000 beregnet, hvor mange elever/studerende som på dette tidspunkt vil være nødvendige for, at indtægterne vil kunne dække udgifterne. Fremregningerne bygger på uændrede indtægter pr. elev og på, at undervisningen organiseres præcis på samme måde i år 2000 som i 1992.

Det vil f.eks. for en teknisk skole betyde, at der i år 2000 skal optages 129 elever mod i 1992 111 (eksemplet bygger på elektrikeruddannelsen). For en 2-årig Højere Handels-eksamen skal der i år 2000 optages 508 elever, hvor man i 1992 havde balance med et elevtal på 434. På et lærerseminarium skal der i år 2000 optages 391 elever mod 335 i 1992. For de nærmere detaljer i beregningerne henvises til bilag V.

2.4.5. Med en lavere reallønsfremgang, end forudsat i beregningerne, vil det tage længere tid, inden produktivetskravene skal opfyldes. Med en højere vil det gå hurtigere. En ting kan imidlertid forudsiges med usvigelig sikkerhed - og det er, at gennemførelsen af produktivetskravene vil afstedkomme megen debat. For erhvervsskolerne vil den formentlig - sammenkædet med de demografiske betingede fald i tilgang - betyde, at mange skoler vil få svært ved at skaffe det tilstrækkelige antal elever til at overleve, også selv om de kunne fremvise produktivetsforbedringerne ved undervisningstilrettelæggelsen. Udviklingen vil altså understøtte bevægelsen mod nedlæggelse af de små institutioner, så kun de store skoler i byerne vil kunne overleve. (Det er dog muligt, at det forventede øgede udbud af efteruddannelse vil forsinke en nedlæggelse af institutioner, men så vil udviklingen dog alligevel betyde, at den enkelte skole tvinges til at skære ned på fagudbudet).

For de videregående uddannelser, som har fremvist store "produktivetsgevinster" i 80-erne, har debatten om den ringe undervisningsstandard kørt i et par år. Det har foreløbig resulteret i flerårsaftalen for 1993 - 1996, så på dette område er uret sat delvist i stå for nogle år.

Det er et fundamentalt spørgsmål, om undervisningssektoren i det kommende 10-år vil kunne honorere nogle produktivtetskrav svarende til det omliggende samfunds, da sektorens produktionssystem stort set er uændret siden 1800-tallet.

Vurderingen af, om det vil kunne betale sig at omlægge dele af undervisningen til former med øget teknologistøtte, må derfor - ud fra en rent økonomisk betragtning - bygge på en bedømmelse af, om investeringerne ved omlæggelserne samt udviklingstakten for driftsudgifter til den teknologistøttede undervisning sammenlagt kan holdes inden for den forventede samlede stigning i udgifterne for den traditionelle undervisning år 1993-2000 ved en uændret undervisningsstandard.

2.5. Tendenser i udviklingen af omkostningsstrukturen i den teknologistøttede undervisning 1992 - 2000

2.5.1. Det er langt vanskeligere at lave samlede fremskrivninger af de forventede udviklingstendenser for økonomiudviklingen vedrørende den teknologistøttede undervisning, således som den tilrettelægges i Danmark.

Det hænger dels sammen med, at der generelt ikke foreligger ret megen forskning eller analysearbejde af omkostningsstrukturen ved teknologistøttet undervisning, dels at der på meget få områder herhjemme er tale om egentlige systemer i ordinær drift. Det tilgængelige danske empiriske materiale afspejler især forsøg i småskala. Det betyder, at den teknologistøttede undervisnings store økonomiske fortrin - nemlig at det bliver forholdsvis billigere at uddanne virkelig mange, kun i begrænset omfang giver sig udtryk i de eksempler, som vi har kunnet undersøge.

Meget store omkostninger ved at bryde nyt land og derefter hastigt faldende priser, når produkterne er udviklede og spredes på markedet, er imidlertid kendetegn, der kan genfindes på alle de teknologiområder, som er interessante for den teknologistøttede undervisning. Vi mener derfor, at man med forsigtighed vil kunne tage

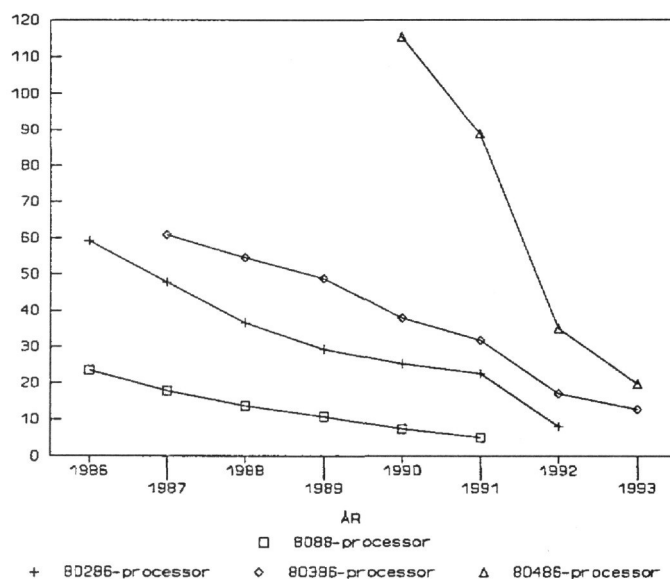
nogle pejlemærker af den generelle prisudvikling på informationsteknologiområdet, og på grundlag heraf skitsere nogle udviklingstendenser af betydning for omkostningsstrukturen ved den teknologistøttede undervisning.

2.5.2. Udviklingen på *maskinel (hardware)* har været præget af tre meget klare tendenser:

1. Hurtigt faldende priser
2. Hurtigt stigende kapacitet i den enkelte maskine
3. Kortere produktlevetid

Som eksempel er taget prisudviklingen på typiske PC-løsninger og på modems. Alle priser på udstyr og programmer er oplyst af Dansk Teknologisk Institut. Prisudviklingen målt i faste priser fremgår af de efterfølgende tabeller og figurer.

Figure: Prisudvikling på PC 1986-1993 (kr. 1992-priser)



*Tabel 3. Prisudvikling på PC 1986-1993
(kroner i 1992-priser).*

År	8088	80286	80386	80486	Nettopris indeks
1986	23.399	59.113			81.2
1987	17.921	47.790	60.932		83.7
1988	13.652	36.405	54.608		87.9
1989	10.881	28.189	48.649		92.5
1990	7.338	25.157	37.736	115.304	95.4
1991	5.102	22.449	31.632	88.776	98.0
1992		8.000	17.000	35.000	100.0
1993			12.770	19.646	101,8 ¹⁾

¹⁾ Skøn

PC: 8088 640 KB ram, 10 MB harddisk
80286 640 KB ram, 20 MB harddisk
80326 1 MB ram, 40 MB harddisk
80486 4 MB ram, 100 MB harddisk

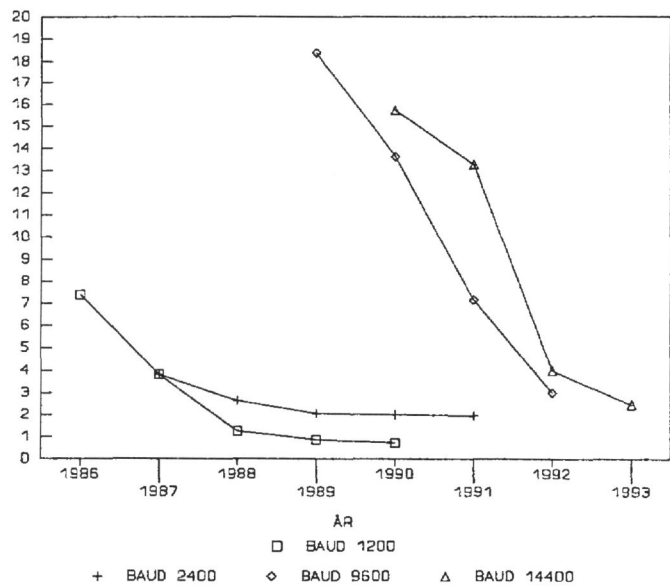
Kilde: Dansk Teknologisk Institut

Tabel 4: Prisudvikling på modems 1996-1993 (kroner i 1992-priser).

<i>Modems Baud</i>	1200	2400	9600	14400
1986	7.389			
1987	3.823	3.823		
1988	1.251	2.617		
1989	865	2.054	18.378	
1990	734	1.992	13.627	15.723
1991		1.939	7.143	13.265
1992			3.000	4.000
1993				2.456

Kilde: Dansk Teknologisk Institut

Figur 5: Prisudvikling på modems 1986-1993 (kroner i 1992-priser).



Prisudviklingen på de såkaldte multimedier dvs. medier, der kan afspille billede, lyd og data, har vist en tilsvarende prisudviklingstendens. I det følgende er angivet nogle eksempler:

Tabel 5. Prisudviklingen på udvalgte typer multimedier 1985-93 (kr. i 1992-priser).

<i>Kroner</i>	<i>1985</i>	<i>1993</i>
Videopladespiller	49.751	9.823
Videokort/PC konfiguration	49.751	4.912
CD-ROM plader, trykning pr. stk	49.751	3
CD-ROM afspiller	18.657	2.456

Udviklingstendensen går i retning af, at multimedie-faciliteterne indbygges i PC'erne. I dag er der endnu som oftest tale om særskilte enheder, som kan kobles til en PC eller arbejde alene.

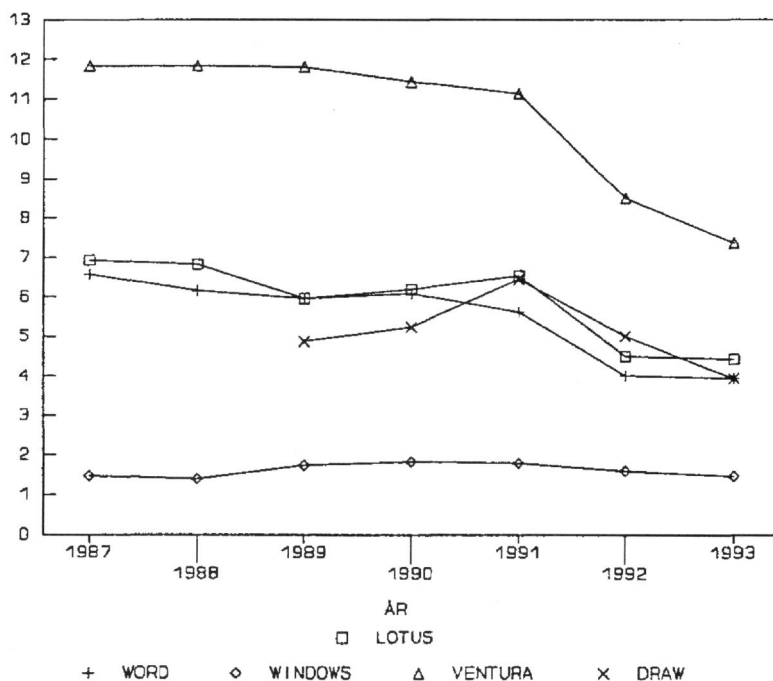
2.5.3. Mens priserne på maskinlet har vist dramatiske fald, er prisfaldet på programmelsiden knap så dramatiske. Her må der skelnes mellem standardprogrammel og særligt udviklet programmel. Det har selvsagt ikke været muligt at lave oversigter over prisudviklingen på særligt udviklet programmel, men nedenfor er angivet en oversigt over en række standardprogrammer. Ligesom for maskinsiden gælder også her, at der løbende sker en kvalitetsudvikling af programmerne, så de nyere versioner kan meget mere end de ældre.

*Tabel 6. Prisudviklingen på udvalgte typer programmer
1987-1993 (kroner i 1992-priser)*

År	Lotus 123	Microsoft Word	Windows	Ventura	Corel Draw	Nettopris- indeks
1987	6.930	6.571	1.464	11.828		83.7
1988	6.810	6.143	1.394	11.832		87.9
1989	5.946	5.946	1.730	11.784	4.865	92.5
1990	6.184	6.080	1.834	11.426	5.241	95.4
1991	6.531	5.612	1.786	11.122	6.429	98.0
1992	4.500	4.000	1.600	8.500	5.000	100.0
1993	4.420	3.929	1.473	7.367	3.929	101.8

Kilde: Dansk Teknologisk Institut

*Figur 6. Prisudviklingen på udvalgte typer programmer
1987 - 1993 (kroner i 1992 priser).*



Sammenfattende kan man altså iagttage klare prisfald på generelle informationsteknologisystemer. Der er endvidere en klar tendens til, at priserne falder hurtigere i de senere år. Hvor den årlige procentvise relative prisændring på en 286 PC har været minus 28,4%, så falder f.eks. en 486 PC med 44,5% om året. Samme tendens gør sig gældende for modems. På programmel ligger det årlige prisfald i størrelsesordenen 5-8%.

Det har endvidere været meget karakteristisk for markedet det seneste år, at den reelle pris på udstyr og programmel sløres, fordi man i stigende grad sælger maskiner med installeret programmel som samlede pakker. Sammenholder man listepreiser for henholdsvis maskinel og programmel med prisen på en kombinationspakke, så synes det at være inden for rækkevidde, at især PC-ere med en lidt lavere kapacitet (f.eks. for øjeblikket 386-maskiner) nu på det nærmeste leveres i tilgift til programmellet!

Det er ikke muligt at lave tilsvarende oversigter over prisudviklingen på egentlige forfatterværktøjer til udvikling af særlige undervisningsprogrammer. Mange bruger her i landet egenudviklede systemer. For et typisk kommercielt forfatterværktøj som Tencore har prisen ligget stabilt (ca. 47.000), men det er blevet væsentligt forbedret og nemmere at bruge over tid, hvilket må antages at nedbringe produktionsprisen på undervisningsprogrammer. Der er imidlertid fortsat tale om "niche"produkter, som endnu ikke er udsat for samme konkurrenceforhold som standardprodukter.

2.5.4. Skal teknologistøttede undervisningssystemer virkelig fungere, kræver det normalt netværksforbindelser, så man kan udveksle lyd, billede og data. Her bliver det rigtig broget, fordi der er tale om et utal af muligheder og tjenester. Der kan være tale om lokalnet eller opkobling til offentlige net, og priserne kan svinge voldsomt afhængigt af, hvordan data komprimeres. Det er afgørende for, hvor lang tid linierne skal være åbne, og hvad det derfor koster at bruge nettet.

Det er samtidig det område af de nye informations-teknologisystemer, hvor gamle monopoler fortsat lever, og der således ikke er tale om den globale konkurrence, som er gældende på det øvrige informationsmarked. Det er især grelt i Europa, og det er et forhold, som EF-kommissionen er meget opmærksom på.

Det er svært at sammenligne med priser for tilsvarende netværkstjenester i USA og Australien, fordi takst-strukturerne er så forskellige. Sammenligner man f.eks. takster for ISDN2 1993 (2 gange 64 Kbit/s - dvs. 2 telefonlinier) så ser priserne priserne for en times samtale sådan ud:

Tabel 7. Samtaletakst for udvalgte regioner/lande 1993 for ISDN2/time

<i>Land</i>	<i>Samtaletakst pr. time</i>
USA	180 kr.
Australien	300 kr.
Europa (København - Rom)	540 kr.
Storbritannien	72 kr.
Danmark	84 kr.

Der er i alle tilfælde tale om priserne for lands/kontinenttakst, og der er således stor forskel på afstandene. Telefonitakster burde logisk hænge sammen med transportlængden på ledningsnettet. Målt som omkostning pr. kilometer er priserne imidlertid meget lavere i USA og Australien, Således er det langt dyrere at telefonere mellem København og Rom end mellem Los Angeles og New York, selv om afstanden er væsentligt kortere.

For satellittid (en times leje af transponder), koster dette i Europa i 1993 12.500 kr., medens den anslåede timeleje i USA ligger i størrelsesordenen 3 - 500 kr./timen. (Der er tale om en beregnet timepris, da man normalt skal leje

min. 400 timer/året. Benyttes timetallet ikke fuldt ud, stiger prisen pr. anvendt time tilsvarende). De store prisforskelle mellem USA og Europa er dog også betinget af, at man i USA anvender en kompressionsteknik, som gør det muligt at "pakke" signalerne meget tæt.

Deter naturligvis ikke holdbart i længden, og man må derfor forudse, at monopolerne også på dette område inden for få år vil blive brudt i Europa med kraftigt faldende priser til følge. Både i USA, Canada og Japan arbejdes der for tiden meget med planer om massiv udbygninger af informationsnetværk med meget stor kapacitet (de elektroniske motorveje). Også EF-kommissionen arbejder intenst med udbygningen af elektroniske netværk for at knytte EF-landene sammen.

2.6. Sammenfatning

2.6.1. Efter udvalgets vurdering må det antages, at den samlede efterspørgsel efter uddannelse vil være stigende. De grupper af unge, der i dag ikke får en faglig uddannelse, bør fremover også have et uddannelses tilbud for at kunne skaffe sig plads på arbejdsmarkedet. Samtidig stiger kravene til en løbende ajourføring og opgradering af en allerede gennemført uddannelse, og behovet for efteruddannelse vil derfor også være stigende og blive en stigende del af uddannelsesinstitutionernes samlede aktivitet. Alt i alt vil uddannelsessektoren derfor blive dyrere.

Samtidig vil der formentlig være en opdrift i udgiftsniveauet i den traditionelle undervisning, fordi den er så løntung, og fordi man må forvente, at lønniveauet for lærergruppen på længere sigt følger lønudviklingen på det øvrige arbejdsmarked.

2.6.2. Danske erfaringer med teknologistøttede undervisningssystemer er endnu så få, at der ikke på empirisk grundlag kan siges noget sikkert om udviklingen af omkostningsstrukturen for undervisning tilrettelagt med teknologistøtte. Hvad angår en række væsentlige elementer både på maskin-, programmel- og netsiden, som indgår i denne undervisningsform, har man imidlertid kunnet iagttage ganske væsentlige prisfald i perioden

1985 - 1993. Prisfaldene er størst på maskinsiden, men også på programmelsiden kan nu iagttages en klar tendens til prisfald. Det må antages, at denne prisudvikling fortsætter.

Prisfaldene er størst på de delelementer, hvor der er tale om fri global konkurrence, mens der på områder med de facto-monopoler - herunder teletjenester - stadig er høje priser. De må dog forventes at falde i de kommende år.

En afgørende faktor for, om en række former for teknologistøttet undervisning vil være økonomisk fordelagtig over tid, vil imidlertid være, om der udvikles standardundervisningsprogrammer til et stort marked, så markedsprisen pr. produktenhed falder markant, eller om man fortsat må bygge på et fragmenteret marked med dyrere særapplikationer for undervisning. En anden vigtig faktor vil være, om man kan organisere undervisningen, så der opnås stordriftsfordele.

Behovene for udvikling af særapplikationer må derfor afvejes nøje og sættes op mod de dermed forbundne omkostninger. Der bør i videst muligt omfang satses på standardprogrammer, og man bør så vidt muligt undgå at investere i en isoleret programudvikling til det danske marked. En sådan vil formentligt kun være rentabel, hvor der er tale om "masseuddannelse" og/eller væsentlige produktivitetsgevinster.

2.6.3. Udvalget vil i de senere kapitler komme nærmere ind på spørgsmålene om pædagogik, teknologivalg og organisationsstruktur. Det må imidlertid allerede i afsnittet om de økonomiske udviklingslinier trækkes frem, at vi mener, at den stigende vægt på den livslange uddannelse vil ændre sammensætningen af uddannelsesudbuddene på den enkelte uddannelsesinstitution, således at en stigende del af aktiviteten vil bestå i at tilrettelægge uddannelse for voksne, der vender tilbage livet igennem. Kommissoriet forudsætter, at der ikke bør oprettes særskilte nye institutioner til den livslange uddannelse. Det er vi enige i.

I og med at alle uddannelsesinstitutioner bør oprustes til i samarbejde med en række andre aktører at kunne påtage

sig et øget udbud af fleksibel voksenuddannelse baseret på teknologistøtte, vil der også være gode muligheder for at gå den traditionelle heltidsuddannelse for unge igennem. Her er der også mulighed for at indføre teknologistøttede undervisningstilbud som delelementer, hvor disse vil være økonomisk mest fordelagtige. Det kan f.eks. være i form af distribueret undervisning for små fag. Det kan være på felter med oplagte stordriftsfordele, herunder øget anvendelse af undervisningsprogrammer, der bygger på, at eleverne alene eller i grupper arbejder selvstændigt eller med begrænset lærerstøtte.

Vi har tidligere peget på, at der formentlig vil være et ikke ringe behov for at udbygge undervisningskapaciteten på voksenuddannelserne. Vi har også peget på, at der allerede i dag bruges ganske store midler til undervisning. Hvis man ved hjælp af teknologistøtte kunne omlægge bare 1/5 af den traditionelle undervisning, så den blev 10% mere effektiv - f.eks. ved at øge holdstørrelserne eller skære ned på undervisningstiden uden at kvaliteten blev ringere, så ville det alene give mulighed for udvidelse af uddannelseskapaciteten på voksenuddannelserne med 15.000 helårspladser svarende til en årlig udgift på 900 mio.

Kapitel 3

Teknologistøttet undervisning mod år 2000 - for hvem og hvordan

3.1. Teknologistøttet undervisning (fjernundervisning)-hvad er det?

3.1.1. I udvalgets kommissorium tales om teknologistøttede undervisningssystemer, om fjernundervisning, om fleksibel uddannelse. I engelsk sprogbrug anvendes ofte betegnelserne: distance education, open learning, open flexible learning, open distance learning.

De mange forskellige betegnelser indeholder for eksperter på feltet klare nuancer, og de afspejler, at der er tale om et meget bredt spektrum af tilrettelæggelsesformer.

Begreberne *uddannelse* og *undervisning* opfattes tit som synonyme og bruges i flæng. Men også her er der nuancer.

Uddannelse bruges mest som en betegnelse for et samlet fagligt forløb, som fører frem til en eller anden kompetence. Det faglige forløb frem mod svendebrevet som bager eller kandidatgraden som jurist, er uddannelser. Men man bruger også begrebet *uddannelse* som en beskrivelse af den organisatoriske tilrettelæggelse. Uddannelsesforløbet mod svendebrevet som bager er for eksempel organiseret, således at der veksles mellem uddannelsesdele, der foregår på skole og praktikperioder.

Undervisning defineres normalt mere snævert som selve den måde, indlæringen foregår på. Man taler således om klasserumsundervisning eller gruppeundervisning. Klasserumsundervisningen er hidtil blevet opfattet som al den undervisning, hvor eleverne og læreren (normalt kun én

lærer) er i samme lokale. Ved gruppeundervisning kan man godt organisere den, så grupperne arbejder i samme lokale som læreren, men de kan også spredes i flere lokaler, og ofte arbejder de på egen hånd uden tilstedeværelse af en lærer - eller læreren går rundt mellem grupperne.

3.1.2. Når der i kommissoriet både tales om fleksibel uddannelse, teknologistøttet undervisning og fjernundervisning, så er det et udtryk for, at dette uddannelses/undervisningsunivers både omfatter selve tilrettelæggelsesformen for et fagligt forløb - fleksibel uddannelse, og det omfatter den måde, selve indlæringen foregår på - fjernundervisning/teknologistøttet undervisning.

Vi beskæftiger os altså i betænkningen ikke med det faglige indhold i en uddannelse, men udelukkende med, hvordan dette faglige indhold organiseres fra start til slut og/eller i den konkrete undervisningssituation.

Den klassiske definition for fjernundervisning er, at det drejer sig om:

Al undervisning, hvor lærer og elever ikke befinder sig i samme lokale.

Det vil fremgå af de efterfølgende kapitler, at vi også mener, at visse former for undervisning, hvor lærer og elever fortsat befinder sig i samme lokale, bør indgå i definitionen. Det drejer sig om situationer, hvor eleverne i helt overvejende grad arbejder selvstændigt med et teknologistøttet undervisningsmateriale, og hvor lærerens rolle derfor ændres fra at være den, der styrer undervisningsforløbet, til i højere grad at indtræde som konsulent, når eleven selv føler, at han har behov for det.

Den definition på fjernundervisning/teknologistøttet undervisning, som derfor vil blive brugt i betænkningen, er derfor denne:

Fjernundervisning/teknologistøttet undervisning er al undervisning, hvor lærer og elever ikke befinder sig i samme undervisningslokale, og hvor undervisningen systematisk støttes af teknologi. Samt undervisning, støttet af teknologi på en sådan måde, at lærerens rolle

ændres fra at være den, der styrer undervisningsforløbet, til en elevstyret undervisning, hvor læreren eventuelt kan indtræde som konsulent, når eleven føler at have behov derfor.

3.1.3. Der er således især tale om undervisning i forhold til begreberne tid og/eller rum, men også om afgørende ændrede lærer/eleveroller. Vi har også i betænkningen lagt vægt på, at der skal være tale om tilrettelagte, pædagogiske forløb og på, at undervisningen i et vist omfang skal støttes af en dialog mellem lærer og elever og/eller mellem elever indbyrdes.

Man kan også beskrive disse nye undervisningsformer på den måde, at man kan udvide klasserummet, så det dækker over større afstande og/eller strækker sig over en længere tidsperiode.

Undervisningen i det udvidede klasserum kan således:

- foregå på samme tid, men på forskellige steder
- foregå på samme sted, men på forskellige tider
- foregå på forskellige steder til forskellige tider.

Men den kan også efter den sidste del af definitionen

- foregå på samme tid og sted, men på forskellige måder afpasset efter individuelle behov

3.2. Om resten af dette kapitel

3.2.1. De følgende afsnit handler om de teknologier, man bruger til disse former for uddannelses- og undervisnings-tilrettelæggelse. Det handler om, hvilke krav der stilles til de måder, man organiserer undervisningen/uddannelsen på, og om krav til samarbejde.

Det handler om, hvilke målgrupper, man må forvente især vil have fordel af at benytte teknologistøttet undervisning - enten som en samlet form for organisering af en uddannelse eller som delelementer af en uddannelse, som overvejende er organiseret som traditionel klasserums-undervisning. Og det handler endeligt om de særlige pædagogiske krav, der normalt stilles til disse former for undervisnings/uddannelsestilrettelæggelse.

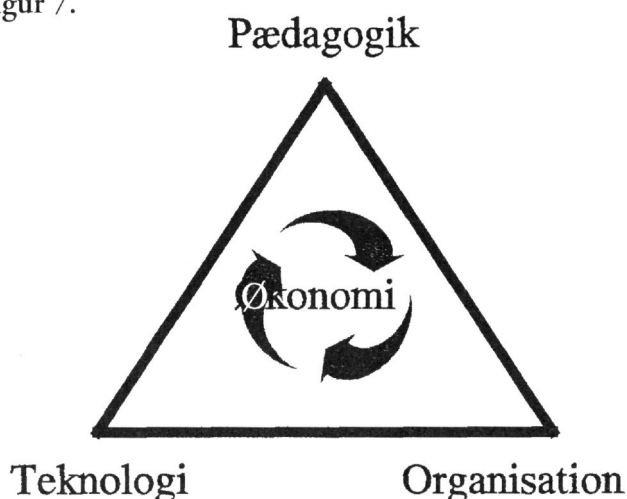
3.2.2. Normalt ville man adskille beskrivelsen af teknologi, organisation samt pædagogik og målgrupper i forskellige kapitler, skrevet af eksperter på hver sit område. Når de her bevidst er sammenskrevet i et kapitel, er det for at understrege, at *teknologivalg, organisationsvalg og pædagogiske valg hænger uløseligt sammen*. Og underliggende er mange af valgene også meget afhængige af de økonomiske muligheder for at realisere valgene.

Vælger man for eksempel en model som det engelske Open University, så har man i den form, som Open University hidtil har haft, truffet et teknologisk valg bestående af TV- og radioudsendelser kombineret med præproduceret undervisningsmateriale. Man har samtidig truffet et valg på det organisatoriske plan, som bygger på en særskilt central organisation, der masseproducerer til lager. Det pædagogiske valg er, at man som målgruppe især har elever/studerende, der sigter mod at opnå en kandidatgrad, og som skal have mulighed for at studere og gennemføre i helt individuel takt, og derfor også skal kunne starte, når de **vil**.

Det giver igen det pædagogisk/organisatoriske valg, at denne undervisning ud over radio/TV-udsendelser og lærebøger også understøttes af lokale studievejledere, som normalt ikke har været involveret i planlægning og fremstilling af undervisningsmaterialet. Og endelig ligger bag denne model en økonomisk realitet, som går på, at det er så dyrt at udvikle undervisningsmateriale på denne måde, at man kun har råd til en enkelt organisation som ansvarlig, fordi man skal op på meget store elevmængder, og fordi undervisningsmaterialet skal bruges i en længere årrække.

Grafisk kan sammenhængen beskrives således:

Figur 7.



3.2.3. Som bilag til betænkningen er udarbejdet mere fyldige oversigter over de teknologiske valgmuligheder (bilag VII) og af de pædagogiske problemstillinger (bilag VIII). I dette kapitel ridses kun de store problemstillinger op med særligt henblik på at forsøge at forklare sammenhængen mellem teknologi, organisation, samarbejde og pædagogik. I det efterfølgende kapitel 4 beskrives derefter de 3 scenarier, vi har stillet op som forslag. De tager udgangspunkt i danske traditioner med hensyn til pædagogik og organisation, og de holder sig inden for kommissoriets grundlæggende ønske om, at forslagene skal være økonomisk rentable set over en længere årrække.

3.3. Om teknologi til støtte af undervisning

3.3.1. Teknologi er ikke nogen nyhed i undervisningen. Noget forenklet kan man måske beskrive teknologiens betydning for undervisning som 3 store kvantespring i undervisningens historie:

- 1: Opfindelsen af skriftsproget
- 2: Opfindelsen af trykkekunsten
- 3: Udviklingen af informationsteknologien.

Skriftsproget betød for undervisningstilrettelæggelsen, at man nu kunne samtale tidsforskudt og over afstande (hvis

der ellers var ryttere eller senere et postvæsen, der kunne transportere det skrevne).

Trykkekunsten gav mulighed for at kunne masseproducere bøger, så de blev tilgængelige for en bredere kreds i samfundet. De første store "informationsteknologier", radio og TV, har yderligere udvidet mulighederne for masseuddannelse.

De seneste informations- og kommunikationsteknologier - computere, CD-teknologier og ikke mindst de elektroniske netværk - har dels gjort det muligt at differentiere undervisningen, så den kan tilpasses den enkeltes behov og forudsætninger, dels givet nærmest uanede muligheder for at genindføre dialogen og/eller samtalen mellem flere, uanset tidsforskel og afstande. Hvor grænserne for mulighederne går, kan der kun gisnes om, men at de nye teknologiske muligheder i løbet af det næste tiår åbner op for radikalt anderledes former for undervisningstilrettelæggelse synes nu ganske klart.

3.3.2. Anvendelse af teknologi til støtte i en undervisningssituation er som nævnt ikke nogen ny opfindelse.

Nedenfor er listet de mest gængse teknologier, som anvendes til undervisningsstøtte:

- bøger
- tavle
- kridt
- fotokopier
- undervisningsbreve
- overheads
- radio
- tv
- telefon
- telefax
- audio (lyd) kassette
- videokassetter
- edb-undervisningsprogrammer envejs
- edb-undervisningsprogrammer interaktive
- CD-ROM
- videoplader
- multimedie CD-formater

- elektronisk post
- datamatkonferencesystemer
- bulletin boards
- videokonferencesystemer

Som nævnt i starten af kapitlet er der 3 ting, som vi har lagt vægt på ved de teknologistøttede undervisningssystemer. Det er deres muligheder for:

- at overskride afstande
- at overskride tid (dvs. lave tidsforskudt undervisning)
- at skabe dialog mellem lærer og elever og/eller mellem elever indbyrdes.

Teknologierne er beskrevet mere teknisk i bilag VIL. Her anskues de ud fra deres egenskaber i forhold til en undervisningssituation.

De fleste af disse teknologier kan overvinde afstande. Men de har ret forskellige kvaliteter, når det gælder muligheder for tidsforskudt undervisning og for at skabe dialog. Nedenfor er en række teknologier opstillet i et skema ud fra deres evne til at levere tidsforskudt undervisning og etablere dialog.

Figur 8. Fordele og ulempe ved forskellige teknologier.

Tidsfleks- sibilitet / Dialog		
	god	Dårlig
god	Udveksling på elektroniske medier: - telefax - elektronisk post Anvendelse af computere - datamatkonference - interaktive medier (CD-ROM), Multimedie-CD-formater	Tale: - telefon Interaktive tale/billeder: - video-link - udveksling af digitale billeder
Dårlig	Bøger Undervisningsbreve Lydkassettebånd Videokassettebånd	Broadcast: - radio - TV - tekst TV 1-vejs overførsel af digitale billeder

Som det ses af figur 8, er der på de fleste områder både

mulighed for at vælge ældre og nyere teknologier. Kursusudbyderes valg af teknologi vil hyppigt blive foretaget ud fra, hvilke teknologier, man råder over i forvejen, eller som man forventer, at brugerne i forvejen er i besiddelse af, hvis det er dem, der skal anskaffe teknologierne. Det vil også være et spørgsmål om økonomi og den fagligt teknologiske ekspertise, man sidder inde med - og det gælder både på institutions(lieferandør)side og på brugerside.

Især er det nok vigtigt at understrege, *at den såkaldte brugergrænseflade - dvs. den teknologi, som brugeren ser og skal kunne betjene - enten skal være let at sætte sig ind i - eller kan forventes bekendt*. Teknologien er med andre ord til for brugernes skyld - og ikke omvendt. Og gamle teknologier kan være mindst lige så hensigtsmæssige som nye! Det afgørende er, hvad det er for kvaliteter, man vil opnå ved at inddrage øgede elementer af teknologi i undervisningen.

3.3.3. Der er mange flere teknologier til undervisningsformål, end de, der fremgår af diagrammet. Det er værd at lægge mærke til, at de allesammen oprindeligt er udviklet til at tjene andre formål end undervisning. Selv om undervisningssektoren er en relativt stor forbrugssektor - og også vil være det i fremtiden - så er der hverken i Danmark eller udlandet noget der tyder på, at det vil være realistisk at forestille sig nogen form for teknologi, som vil være levedygtig alene med undervisningsmarkedet som markedsområde.

Vi må altså tage som udgangspunkt, at nok kan en udstrakt brug af en bestemt teknologi på undervisningsområdet have en vis betydning for et produkts overlevelsesmulighed på et meget konkurrencepræget marked, men det kan næppe bygge sin overlevelse på dette marked alene. Derfor vil uddannelsessystemet nemt kunne komme i den situation, at nogle af de måske - pædagogisk set - mest velegnede teknologier atter forsvinder, fordi andre produkter, betinget af anvendelse udenfor undervisningssektoren, vil vinde kampen om massemarkederne.

3.3.4 Når vi ovenfor har skrevet, at man må møde brugerne, hvor de står, så gælder det ikke alene spørgsmålet om brugergrænseflader. Vigtigere er formentlig at tage udgangspunkt i, *at man normalt ikke kan forvente, at brugerne vil anskaffe særligt teknologisk udstyr alene for at benytte det til undervisningsformål*. Hvis man derfor forudsætter, at brugeren skal finansiere udstyrsanskaffelsen, må undervisningen bygge på den teknologi, som man med rimelighed kan forvente har en stor udbredelse hos målgruppen.

Det gælder især for undervisning, der overvejende finder sted i hjemmet og i den lille virksomhed. Men også i den lidt større virksomhed og i en mindre institution vil der være snævre grænser for, hvilket teknologisk udstyr, man kan forvente, er til stede. For store virksomheder med megen intern uddannelse og for større uddannelsesinstitutioner vil man omvendt være i stand til at anskaffe udstyr specielt til undervisningsformål, fordi aktivitetsniveauet normalt vil have et sådant omfang, at sådanne investeringer vil være rentable.

Ønsker man fra samfundets side, at der bør udbydes teknologistøttet undervisning, som forudsætter relativt avanceret udstyr, så vil det formentlig være nødvendigt med en form for støttepolitik f.eks. ved at etablere studiecentre og ved at yde støtte til de mindre institutioners udstyrsanskaffelse.

3.3.5. Det, der kendetegner mange af de ovenfor nævnte produkter, er, at *man med en række forskellige tekniske løsninger stort set kan nå samme pædagogiske resultat*. Et eksempel er kampen mellem VHS og BETAMAX systemet til videokassetter. Nye eksempler er styresystemer til computere, elektroniske netværksløsninger og den helt uafklarede kamp om CD-teknologierne.

Der er fortsat en række problemer med at få de nye teknologier til at arbejde sammen, og der er fortsat problemer med, at forskelligt programmel ikke uden videre kan køre på alle maskintyper. Det er dog problemer, der arbejdes intenst med over hele verden i en

erkendelse af, at det med en global konkurrence ikke mere er en fordel at søge at forsvare en lille national niche eller et segment på markedet. Tværtimod betragtes det af forbrugerne som en negativ egenskab ved produktet, at det ikke kan arbejde ukompliceret i en såkaldt åben arkitektur, sammensat af mange maskintyper og med brug af flere programmer. Selv om der er sket store fremskridt, er der fortsat en del problemer, og man kan endnu opleve at føle sig i en situation, der ville svare til, at man skulle slæbe sin personlige telefon rundt i verden for at kunne telefonere!

3.3.6. Ovenstående kunne selvfølgelig af teknologi-forskrækkede tages som et godt argument for at lade være, at vente og se tiden an; da der stadig kan være problemer med at få teknologier til at fungere sammen; da man kan risikere fejkøb; og da maskinerne måske endda efterhånden vil blive meget billige. Der er imidlertid tale om en lang læreproces, som kræver en aktiv indsats bl.a. fra lærerside i de enkelte miljøer, før man har fået elementer af teknologistøtte naturligt indarbejdet i undervisningen på områder, hvor den giver klart bedre undervisning end traditionelle metoder. Og det er en proces, der forudsætter, at der inddrages en langt bredere lærerkreds end den lærer, der har ansvaret for computerrummet!

En forudsætning for ovenstående anbefaling er dog stadig, at institutionen har gjort sig meget klart, hvad det er man vil opnå ved en omlægning af dele af undervisningssystemet til et teknologistøttet system.

3.4. Om organisation og samarbejde

3.4.1. Der er en tæt sammenhæng mellem de teknologier, man anvender til støtte af undervisning - eller som et koncept for strukturering af hele uddannelsesforløbet - og den institutionelle organisationsform. Bag disse valg ligger som oftest en række økonomiske lovmæssigheder og overvejelser.

De mest iøjnefaldende modeller for organisering af teknologistøttede uddannelsesforløb har hidtil været de såkaldte *dedikerede fjernundervisningsinstitutioner*, som ikke

alene har udbudt undervisning, tilrettelagt som fjern-undervisning, men som i uddannelsen udelukkende har benyttet denne form, og har uddelt egne kandidatgrader. Det bedst kendte eksempel er vel det engelske Open University, som fortsat står for over 12% af de akademiske grader, der hvert år uddeles i England. I andre lande findes en række andre institutioner, bygget over samme model. Set i et globalt perspektiv er det imidlertid påfaldende, at der er meget få af disse institutioner. Det er ligeledes karakteristisk, at oprettelsen af denne type uddannelsesinstitutioner tilsyneladende er standset.

Der er to ting, der har karakteriseret institutionsformen: den har for det første som mål at tilbyde masseuddannelse, enten som tilbud om samlede kandidatgrader til voksne, der ikke fik muligheden som unge, eller typisk i udviklingslande, som f.eks. Indien og Thailand, som en metode til en hurtig og massiv udvidelse af uddannelseskapa- citeten for unge, som ønsker optagelse på en videregående uddannelse.

For det andet er det ligeledes typisk, at de har benyttet medier som radio/TV og særlige lærebogssystemer baseret på selvstudier. Dvs. lærebogssystemer, som principielt sigter mod, at den studerende kan arbejde helt på egen hånd udelukkende på grundlag af det samlede studie- materiale. Det har været karakteristisk, at noget af det første, man lagde mærke til, når man besøgte denne institutionsform, var de store lagerbygninger, hvor man pakkede og sendte undervisningsmateriale til de stude- rende, og studiebygninger til optagelse af radio/TV.

Disse institutioner har i flere lande skullet kæmpe en hård kamp for at blive anerkendte på lige fod med de traditio- nelle universiteter. Der har været skepsis overfor, om kvaliteten af sådanne kandidater var lige så god som kvaliteten af kandidater, uddannet på traditionel facon. Omvendt har de åbne universiteter hævdet, at deres kandidater havde bevist, at de kunne arbejde hårdt, og at de var meget velanskrevne i erhvervslivet.

Men modstand fra de gamle universiteter mod merit mellem de traditionelle uddannelser og uddannelser,

tilrettelagt som fjernundervisning lever stadig i bedste velgående i brede akademiske kredse i Europa. Ved at sikre, at eksaminer består som åben uddannelse (og som fjernundervisning) automatisk giver merit i den tilsvarende heltidsuddannelse, er der fjernet en afgørende hindring for et sammenhængende, livslangt uddannelsessystem i Danmark.

Også ungdoms- og mellemuddannelser er blevet udbudt efter Open University-modellen, men den har historisk været mest udbredt på universitetsniveau.

Der er teknisk tale om en centralistisk stordriftsmodel, som også i fagkredse går under betegnelsen "den Fordske model". Det betyder, at man masseproducerer til lager. For det engelske Open University har levetiden for TV-programmer normalt gerne skullet være henved 10 år. Det har også typisk taget 3 år at udvikle et nyt kursus, inden det blev udbudt på markedet. Kurserne blev så bogtrykt, og henlagt på lager til løbende salg. Økonomisk er der tale om en form, som kræver meget store investeringer, men hvor enhedsomkostninger til gengæld falder hurtigt med antallet af studerende.

De teknologiske valg - og institutionernes organisationsformer - er dels historisk betinget af de produktionsmetoder, der var mulige fra 60-erne op til sidst i 80-erne, dels var valget betinget af behov for virkelig masseuddannelse. F.eks. var videoteknologien ikke udviklet, så den kunne redigeres til TV-brug. Ligeledes var der heller ikke udviklet desk-top teknologi, hvor man med PC-udstyr hurtigt kunne redigere og trykke i små oplag til lave priser. Ved oprettelse af senere åbne universiteter har valgene formentlig ikke været så logisk baserede. Det er f.eks. nærliggende at antage, at det engelske Open Universitys eksempel og succes, formentlig i en række tilfælde har betydet, at man i nogle lande har valgt en tilsvarende konstruktion uden at foretage nærmere analyser af, om der herved også var tale om det mest hensigtsmæssige valg.

3.4.2. Den udvikling, der er sket i de senere år betegnes tit som udviklingen mod "*dual-mode*"institutioner. Det vil sige institutioner, som tilbyder traditionel tilstede-

værelsesundervisning både på fuld tid og på deltid, og hvor man i stigende grad tilrettelægger deltidsuddannelsen for voksne ved støtte af moderne undervisningsteknologi. Forklaringen på denne udvikling er dels, at vægten i voksenuddannelse i stigende grad bevæger sig fra voksne, der søger samlede uddannelser (2. chance) hen mod voksne, der nok søger længere kurser, men typisk i form af moduler som led i en livslang uddannelse. Den anden - tekniske - forklaring er, at de nye teknologier har en anden økonomisk struktur, som fortsat kræver en rimelig grad af stordrift for at være rentabel, men slet ikke i samme omfang som ved Open University-modellen. Man plejer også at sige, at disse institutioner løbende kan producere til markedet efter "just-in-time" princippet.

Man opnår typisk stordriftsfordele ved dual-mode modellen, ved at en række institutioner på samme område slår sig sammen i en udviklings- og driftsorganisation. Der etableres så en fælles central kerneorganisation med et begrænset personale, som holder sammen på udviklingsopgaver m.m., og som fungerer som fælles ressourcecenter. Det er typisk for denne organisationsform, at bestyrelsen primært bemandes med repræsentanter fra de deltagende institutioner, og at udviklingsopgaver også - for så vidt angår udviklingen af det faglige indhold af kurserne - sker ved hjælp af særlige udviklingsteams, der bemandes med personale fra de deltagende institutioner. (I modsætning hertil er f.eks. Open University et "rigtigt" universitet med et stort, fastansat personale, der forestår den faglige udvikling af undervisningsmaterialet).

En sådan samarbejdsorganisation er f.eks. The Open Learning Foundation i England, som er en samarbejds- og udviklingsorganisation med en række universiteter som medlemmer. Andre former for samarbejde er f.eks. NIHE i Irland, og STOHO i Belgien, hvor universiteterne er gået sammen om en fælles udviklingsorganisation, men hvor endvidere selve driften er delt på den måde, at det er den fælles organisation som også varetager en række studieadministrative opgaver, som f.eks. annoncering, indskrivning, eksamensregistrering m.v., mens den faglige vejledning til de studerende typisk fortsat sker lokalt

på de deltagende institutioners campus.

3.4.3. Filosofien og den typiske, interne institutionsmåde at organisere dual - mode uddannelse på i to adskilte afdelinger på institutionen, synes nu at blive afløst af en ny institutionstype. Denne nye institutionstype, har endnu ikke fået noget navn (nogle kalder dem multiversiteter, men i EF drøfter man det for tiden under betegnelsen "*Technology into Main-stream education*"). I denne model forsvinder det tidligere relativt skarpe skel mellem heltidsuddannelser, tilrettelagt som tilstedeværelsesundervisning, og deltidsuddannelser tilrettelagt som fjernstudier med en eller form for teknologistøtte.

Det betyder, at man i stigende omfang benytter det undervisningsmateriale, der primært er udviklet til brug for de fjernstuderende, som støtte også i undervisningen i heltidsuddannelsen. Det gælder forelæsninger på bånd, interaktive træningsprogrammer mv. Omvendt er man ved udvikling af undervisningsmateriale til brug for fjernundervisning efterhånden nået frem til erkendelse af, at det i en række situationer giver en bedre undervisning at samle de studerende til tilstedeværelsesundervisning, hvor man f.eks. kan forklare de overordnede linier i et fag. Forklaringen er, at denne slags dybere forståelse ikke nemt opnås i et selvstudium - uanset undervisningsmaterialets kvalitet. Det kræver i højere grad en direkte dialog.

Der er således tilsyneladende en udvikling igang, hvor man mere realistisk vurderer, hvad de teknologistøttede uddannelseselementer er særligt er gode til, og hvor den traditionelle tilstedeværelsesundervisning har sine ubestridte fordele - og så blander man elementerne, så de bliver så optimale som mulige i forhold til den pædagogiske målsætning, som man har for den pågældende undervisning.

Det betyder også, at der i normal tilstedeværelsesundervisning vil komme et stigende antal "timer", hvor eleverne arbejder individuelt med hjælp af teknologistøttet undervisning, og et stigende antal tilstedeværelsesseminarer i fjernundervisningen. For begge former formentlig støttet af en yderligere dialogmulighed i form af, at de stude-

rende, når de ikke fysisk er sammen, alligevel kan tale sammen og udarbejde opgaver sammen ved hjælp af kommunikation over datanet.

Ved hjælp af nye undervisningsteknologier er også den klassiske "klasserumsundervisning/tilstedeværelsesundervisning" under forandring. De nye video-link teknologier - hvor elever kan sidde på en række lokaliteter spredt over en større region, følge den samme undervisningstime, både se hinanden og tale sammen, og udveksle data mv. betyder, at man nu reelt kan arbejde med såkaldt distribueret klasserumsundervisning. Også denne undervisningsform kan suppleres med en efterfølgende dialog/samarbejde, støttet af kommunikation via elektroniske net.

3.4.4. Det turde være indlysende, at denne omlægning ikke bare er noget, der kommer af sig selv på en institution. Det vil stille nye krav til, hvordan man organiserer arbejdet på institutionen, og det vil kræve ganske meget samarbejde institutionerne imellem. Hvordan organiserer institutioner, der samarbejder om distribueret undervisning, egentlig skemaplanlægning, og hvordan fordeler man f.eks. indtægter og udgifter? Eller hvordan beregner man den enkelte institutions indsats i udviklingen af et undervisningsprogram? Kan man frit benytte udviklet materiale, eller skal der være afgifter mv., som direkte fastsættes på grundlag af den aktuelle udnyttelse? Hvordan organiserer man samarbejde om udnyttelse af netværk, og hvem skal betale? Dette er blot nogle få af de spørgsmål, der dukker op, når rammerne for et samarbejde mellem flere institutioner skal fastlægges.

Øget benyttelse af teknologistøttet undervisning vil også betyde, at den interne måde at organisere undervisning på, formentlig må brydes op. I den traditionelle tilstedeværelsesundervisning vil man kunne stille det spørgsmål, om det også i perioder, hvor eleverne arbejder selvstændigt med computerstøttet undervisningsmateriale, vil være rimeligt med den traditionelle klasseopdeling, eller om ikke andre organisationsformer kunne være mere hensigtsmæssige.

Ved øget anvendelse af tilstedeværelsesundervisning i den traditionelle fjernundervisning dukker f.eks. spørgsmål om rejseafstande, indkvartering af studerende og bespisning af dem i week-end seminarerne op. Det er ikke helt nemt at organisere i et land som vort, hvor vi ikke har en tradition med campus, og hvor de sædvanlige indkvarteringspriser for et kursusdøgn hurtigt vil få deltagere, der skal betale af egen lomme, til at stige af. Og hvor mange lærere er virkeligt trænete i at planlægge samlede kursusforløb af et par døgn varighed, hvor kursisterne møder "tændte" og forventer valuta for pengene i form af engageret og varieret undervisning? - samtidig med at alt det praktiske også skal forløbe glat.

Der er altså ikke bare tale om, at lærere skal have et mindre kursus, så de forstår de nye teknologier. Der er i virkeligheden tale om, *at hele organisationen skal forstå, at der er tale om en integreret proces, hvor såvel de pædagogiske løsninger, de organisatoriske løsninger og de teknologisk løsninger dels vil hænge sammen, dels på en række områder vil adskille sig fra de løsningsmodeller, man hidtil har været vant til at benytte.*

3.5. Om målgrupper

3.5.1. I kapitel 1 beskrev vi de udviklingstendenser i uddannelsesmønstret, som vi mener, man kan forvente i de kommende år. Kodeordet var livslang uddannelse, ikke blot betinget af et løbende behov for efteruddannelse og omskoling på grund af hastigt ændrede jobfunktioner. En mindst lige så vigtig begrundelse var ønsket om livskvalitet og muligheden for aktiv deltagelse i alle aspekter af samfundets liv.

Da der som nævnt ikke er nogen som helst tegn på, at den første uddannelse, inden man gik ud i erhvervslivet, kan kortes af- tværtimod - må det samlede behov for uddannelse i samfundet stige ganske markant. Nogle uddannelseseksperter - herunder Sir Robert Telford, der har været formand for IRDAC gruppen - mener endog, at i løbet af en årrække vil vægten mellem førstegangsuddannelse og efter- og videreuddannelse være byttet om. I dag bruger vi f.eks. efter hans vurdering ca. 80% til førstegangs-

uddannelse og 20% til efter- og videreuddannelse på universitetsområdet. Han forudsiger, at om ti år vil vægten være byttet om, således, at universiteterne vil bruge 80% af deres kapacitet til den livslange uddannelse og 20% til førstegangsuuddannelsen. Samme tendens vil sikkert også være gældende for erhvervsuddannelserne.

Har han ret i disse forudsigelser, vil det betyde dramatiske omlægninger på disse institutioner, som har været vant til et uddannelsesmønster, hvor de især modtog unge for en samlet periode, og hvor de - bortset fra praktikperioder - havde ansvaret for at uddanne (og socialisere) de unge i lange sammenhængende perioder som fuldtidsforløb, hvor institutionen bogstavelig talt havde mulighed for at leve sit eget liv. Det vil være en stor omvæltning at have en overvægt af elever, der går ud og ind af dørene, som nok er engagerede, men som også er kritiske og på en helt anden måde end de unge forventer, at der i undervisningen også tages hensyn til den viden og de erfaringer, de har indsamlet på deres vej gennem voksenlivet. Et krav, som de selvfølgelig bør have en rimelig forventning om, at man tager hensyn til!

3.5.2. De største målgrupper for de traditionelle åbne universiteter var tidligere voksne, der ikke havde fået chancen for en akademisk uddannelse som unge. De søgte altså i lighed med de unge lange sammenhængende forløb. Sådanne behov har der tilsyneladende ikke været i Danmark. Det hænger sikkert sammen med, at kapaciteten på de videregående uddannelser har været ganske høj på trods af adgangsbegrænsningen, (således har det samlede årlige antal studiepladser konstant ligget højere end en årgang studenter, HF og andre med adgangsgivende eksamen). Når der alligevel har været en relativt høj adgangsbegrænsning på enkelte fag, kan det bl.a. forklares med, at mange af ansøgerne til videregående uddannelse, udbudt på heltid, i Danmark har været voksne over 25. I andre lande har disse grupper i stedet meldt sig til de åbne universiteter med særligt tilrettelagte deltidsstudier.

Når mønstret har været anderledes i Danmark end f.eks. i England, kan det formentlig også forklares ved, at man i England har tradition for, at studerende på en univer-

sitetsuddannelse virkelig arbejder på fuld tid og gennemfører forløbet på den normerede tid. Den danske tradition har hidtil været, at var man først optaget, så kunne man forblive indskrevet på institutionen, så længe man ønskede. Samtidig har det været muligt at studere i en takt, så deltidsstudier kunne forenes med et udbredt erhvervsarbejde. Dette har især været en fremherskende tradition på de humanistiske og samfundsvidenskabelige områder, hvor der også optages mange ældre studerende, og hvor der samtidig er mange afviste ansøgere. Mønstret svinger meget fra fagområde til fagområde. For de videregående uddannelser set under et var i 1992 25,6 % af de optagne 25 år og derover.

3.5.3. De ændrede SU-regler og de nyindførte stopprøver efter første studieår for studerende, der optages på studier, der er normeret som fuldtidsstudier, vil antagelig indskrænke mulighederne for, at deltidsstuderende fremover opfylder en heltidsplads. Men det vil næppe betyde, at efteruddannelsesmønstret vil blive ændret så radikalt, at et stort antal af de uddannelsessøgende til efteruddannelse fremover vil træde ud af arbejdsmarkedet og satse på lange sammenhængende heltidsforløb førende mod en kandidatgrad. Størsteparten vil formentlig stadig melde sig til moduler af varighed på et halvt til et helt år. Det er også det mønster, man i stigende grad kan iagttage i lande, der har åbne universiteter, som tilbyder 2. chance.

3.5.4. De voksne, der søger uddannelse i et livslangt forløb vil i stigende grad i Danmark have familie. De vil enten have en fast tilknytning til arbejdsmarkedet - og det gælder i lige høj grad mænd og kvinder. Eller de vil - bl.a. ved hjælp af uddannelse - forsøge at fastholde en tilknytning til arbejdsmarkedet, efter at de er blevet ledige eller måske aldrig har fået fodfæste. Mange vil være lidet mobile på grund af arbejde og familiemæssige forpligtelser. Størsteparten vil efterhånden have en god uddannelsesmæssig baggrund som basis for det livslange forløb. Mange vil kunne uddanne sig i arbejdstiden, men en del vil også bruge en del af fritiden, herunder også til hjemmeopgaver og selvstændig fordybelse i stoffet. Nogle vil ønske at det meste af uddannelsen kan gennemføres

hjemmefra. Andre vil helst have, at undervisningen sker på arbejdspladsen eller i fagforeningsregi sammen med en gruppe kolleger. Nogle vil helst følge undervisning på en uddannelsesinstitution, som de plejer - enten i dagtimerne eller som aftenkurser - og helst så der ikke er for lange transportafstande. Andre vil gerne kunne studere i egen takt og have mulighed for at gentage øvelser, som man har svært ved at få fat på.

Der vil kort sagt være tale om en stor og broget skare med meget forskellige behov. Og de vil have behov for at kunne blive undervist på mange forskellige måder og på mange forskellige institutioner. De teknologistøttede undervisningssystemer vil kunne understøtte en række af disse behov, men bestemt ikke alle. Og der vil være forskellige teknologistøttede undervisningssystemer, som hver for sig vil have deres fordele og ulemper i forhold til særlige læringssituationer. I det efterfølgende kapitel 4 har vi opstillet en række typiske læringssituationer og beskrevet forskellige teknologimix, som, sammen med traditionel tilstedeværelsesundervisning, synes velegnede til netop disse læringssituationer. Indfaldsvinklen har været, at teknologistøtten skal have til formål at møde brugeren, hvor han eller hun befinder sig, og øge mulighederne for et rigt og varieret uddannelsesstilbud.

Desuden henvises til bilag VIII, som gennemgår særlige pædagogiske problemstillinger i forbindelse med teknologistøttede undervisningssystemer.

3.5.5. I afsnit 3.4.3. beskrev vi, hvordan man kunne iagttage en tendens til, at teknologistøttet undervisningsmateriale, der oprindeligt blev udviklet til voksenuddannelsesforløb, nu i stigende grad også blev benyttet som delelementer i traditionelle heltidsuddannelser. Det kan enten være som et materiale, man tilbyder de studerende som et supplement med mulighed for individuel træning, eller der kan være tale om større omlægninger af uddannelserne, hvor en del traditionel klasserumsundervisning afløses af andre, mere teknologistøttede undervisningsformer, hvor disse har vist sig mere velegnede. Vi tror på, at der er tale om en blivende ændring, som også langsomt er på vej herhjemme.

Det betyder, at målgruppen for teknologistøttet undervisning udvides, men formentlig sådan, at denne undervisningsform i de traditionelle heltidsuddannelserne fortsat primært vil indgå som delelementer.

Vi vil også pege på, at for mange unge og voksne, som af familiemæssige og geografiske årsager ikke har adgang til en heltidsuddannelse, vil en teknologistøttet uddannelse, tilrettelagt som "ægte" fjernundervisning, ofte være den eneste mulighed. Da der ved de fleste af disse systemer er endog meget gode muligheder for at kontrollere studieaktivitet, *vil der teknisk ikke være noget til hinder for, at sådanne forløb også vil kunne tilrettelægges som fuldtidsstudier med normale muligheder for SU m. v.*

Udvalget har dog ment, at denne problematik falder uden for kommissoriet, og har ikke behandlet den nærmere med undtagelse af nogle bemærkninger i kapitel 4 om, hvilke af scenarierne, der vil være mest velegnede til heltidsuddannelser udbudt som "ægte" fjernundervisning.

3.6. Og om pædagogik

3.6.1. Beskæftiger man sig med tilrettelæggelse af undervisning i lande uden for Danmark, er det hurtigt slående, hvor stor betydning Grundtvig egentlig har haft for vor måde at opfatte god undervisning på. Vi har en tradition og en ideologi omkring samvær og sammenhold mellem en lærer og en gruppe elever, som både åndeligt og fysisk bevæger sig ind i et rum, hvor de samtaler - stort set uden indblanding af andre - indtil eksamen måske nærmer sig, og både elever og lærer reelt bedømmes. Det er værd at bemærke, at Grundtvig netop vendte sig mod den eksamensrettede, autoritære "sorte" skole, og at eksamen i den grundtvigske tradition betragtes som noget påklisset og ude fra påtvunget i forhold til den ideelle undervisnings-situation.

Hvor megen samtale og dialog, der reelt er tale om, når holdstørrelsen nærmer sig de 35 eller når der er tale om forelæsninger med flere hundrede deltagere - det kan selvfølgelig diskuteres - men idealet består! Der er selvfølgelig en række andre undervisningsformer, som efterhånd-

den benyttes, f.eks. flerlærerundervisning, større sammenhængende projektperioder, hvor den traditionelle klasserumsundervisning brydes op. Som overordnet grundmodel er den holdbaserede klasserumsundervisning dog formentlig fortsat den dominerende.

3.6.2. Tilsvarende myter findes om den teknologistøttede undervisning, men de er knap så positive. Den beskyldes tit for at være maskinundervisning, som kun kan bruges på meget elementære færdigheder eller for at være dum, mekanisk masseuddannelse, hvor der ikke er plads til at tage individuelle hensyn. Den isolerer og fremmedgør. Den hindrer dialog og menneskeligt samvær. Og den kræver, at læreren mindst har en halv ingeniøruddannelse for at kunne formidle undervisning ved hjælp af teknologistøtte!

Der er tale om en masse myter, der skal nedbrydes. Både hos lærerne og en del elever - især ældre kursister, som ikke er vokset op med den ny teknologi. Teknologi er fortsat for mange noget fjendtligt, som det først og fremmest gælder om at holde afstand til og forholde sig kritisk til.

For de unge er teknologien noget lige så naturligt, som den burger og cola, de indtager i den nærmeste burgerbar. Det er et hjælpemiddel og et redskab, man bruger til underholdning og til en masse andre formål. Psykologer har beskrevet den mekanisme, der indtræder hos midaldrende og ældre ved mødet med ny teknologi som "afkodning". Det betyder helt enkelt, at man skal til at lære ting, man allerede er god **til**, forfra igen, fordi de skal læres på en ny måde med nye redskaber. Det viger mange tilbage for. For de unge, som lærer tingene for første gang, er det helt naturligt at lære dem på en ny måde. De unge forstår helt enkelt ikke de ældres reaktionsmønstre.

Det er imidlertid meget karakteristisk, at mange kursister i den modne alder, der har prøvet undervisning ved hjælp af ny teknologi, har været meget glade for de nye undervisningssystemer, efter at skrækken for maskinerne har lagt sig. Det forudsætter selvfølgelig, at den såkaldte brugergrænseflade er velkendt eller lettilgængelig. Her

har f.eks. stregkoder og lyspenne vist sig at være en god indgangsvej. Kursisterne har oplevet glæden ved at kunne arbejde i eget tempo, og de har ikke mindst fået en række grundlæggende holdninger til teknologiens "farlighed" ændret. Man taler også om, at de får overført en generel teknologisk kompetence, som kan anvendes i mange jobsituationer.

3.6.3. Mange lærere befinder sig næsten i samme situation som de ældre kursister. De har både i deres læreruddannelse og senere i undervisningssituationer næsten udelukkende beskæftiget sig med tilstedeværelsesundervisning bygget op efter det grundtvigske ideal.

Skal de indgå i undervisningssituationer, der bygger på teknologistøtte, er der derfor behov for dels en holdningsbearbejdning, dels nogle nye faglige kvalifikationer. Det drejer sig f.eks. om de særlige pædagogiske indfaldsvinkler, som de forskellige nye undervisningssituationer bygger på, om en basal forståelse af, hvordan teknikken fungerer, om de særlige krav til "optræden" eleverne forventer, f.eks. ved videooptagelse af undervisning, om styring af en samtidig undervisningssituation via f.eks. video link, hvor man skal have kontakt med og aktivere elever, der er placeret rundt omkring i landet mv. Effektiv undervisning ved hjælp af konferencesystemer over elektroniske net kræver f.eks. en særlig pædagogisk teknik, som går ud på, at læreren ikke besvarer spørgsmål fra den enkelte elev, men i højere grad stimulerer til peer-learning (en moderne form for 1800-tallets indbyrdes undervisning).

Frem for alt er det vigtigt, at læreren i de nye situationer må indstille sig på, at hans undervisning bliver langt mere synlig og konstant er til bedømmelse hos elever og kolleger. Lærerens arbejdsindsats bliver i den teknologistøttede undervisning ofte lagret teoretisk til "evig tid" i form af undervisningsmateriale og korrespondance distribueret i et konferencesystem, i form af undervisningstimer, der videooptages osv. Følelsen af, at den hidtil private og lukkede undervisningssituation nu bliver krænget ud til offentlig beskuelse, vil næppe kunne undgås.

Læreren vil også i højere grad skulle arbejde sammen med fagfolk fra en række andre områder, f.eks. teknikere og administratorer. De kan komme fra ens egen institution, men mere sandsynligt vil mange af dem komme udefra i et vidtforgrenet netværk af samarbejde. At samarbejdet således rykker ud fra lærerværelset og ind i et netværks-samarbejde vil formentlig også være en ny samarbejds-form for mange.

3.6.4. Efter udvalgets opfattelse vil det være af afgørende betydning, at der hurtigt sker en generel efteruddannelse af lærere, således at de kan opnå en faglig baggrund for at kunne anvende ny teknologi i deres undervisning. Samtidig er det som nævnt vigtigt, at også administratorer og andre på institutionerne, som skal deltage i organiseringen af uddannelse på de nye måder, også *efieruddannes inden for samme program*, således at forståelsen for sammenhængen mellem de teknologiske, pædagogiske og organisatoriske valg indarbejdes bredt på institutionerne. Udvalget gennemgår sine forslag til opfølgning i detaljer i kapitel 5, hvortil der henvises.

De eksisterende læreruddannelser og pædagogiske kurser bør ligeledes ændres hurtigst muligt, så nyuddannede lærere fra starten vil være i stand til at arbejde med nye teknologistøttede undervisningssystemer.

Da uddannelse som beskæftigelsesområde formentlig vil blive af voksende betydning, ville det også være hensigtsmæssigt at lægge uddannelseselementer omkring de særlige planlægnings- og organisationskrav ved tilrettelæggelse og afvikling af teknologistøttet undervisning ind som en faglig specialiseringsmulighed i de administrative uddannelser, hvorfra uddannelsesinstitutionernes administrative personale især rekrutteres.

Kapitel 4

Scenarier for teknologistøttet undervisning mod år 2000

4.1. Scenarier og modeller

4.1.1. Udvalget skal efter sit kommissorium opstille indtil 5 scenarier, som tilsammen imødekommer målene om fleksibel tilrettelæggelse med hensyn til tid, afstand, adgang samt rationel holddrift. For hver af modellerne skal opstilles en investerings- og driftsplan, som viser økonomien i modellen ved varierende grundlag. Endvidere skal de pædagogiske fordele og ulemper beskrives ved de enkelte modeller, samt den pågældende models krav til ændrede lærerkvalifikationer, sammenholdt med lærerkvalifikationskrav ved traditionel klasserumsundervisning.

Kommissoriet fremhæver, at modellerne især bør egne sig for undervisning af voksne og uden opbygning af nye uddannelsesinstitutioner. For hver af scenarierne bør beskrives behovet for samarbejde og koordinering for at opnå en optimal ressourceudnyttelse.

4.1.2. Teknologistøttet undervisning kan være en samlet organisatorisk løsningsmodel for at tilrettelægge hele undervisningsforløb, og de kan så enten være lange - måske strække sig over flere år - eller være korte kurser. Teknologistøttet undervisning kan imidlertid også indgå som elementer i en traditionel undervisning. F.eks. således at der i en gymnasieuddannelse, en erhvervsuddannelse eller en videregående uddannelse indgår elementer af de teknologistøttede undervisningsformer, hvor denne form er pædagogisk bedre og/eller mere økonomisk gennemførlig.

Man drøfter for tiden meget i udlandet begrebet

"Technology into mainstream education". Udtryk står for en tilnærmelse mellem den egentlige fjernundervisning og den traditionelle tilstedeværelsesundervisning, sådan at begge typer i stigende grad sker fra de samme institutioner, og begge typer bliver blandformer af fjern- og nærundervisning. Det mønster mener vi også vil præge den danske udvikling, og det er i det lys, scenarierne er opstillet.

I scenarierne vil vi i overensstemmelse med kommissoriet koncentrere os om at opstille modeller, der bygger på den teknologistøttede undervisning som organisatorisk model for hele undervisningsforløb. Vi har dog i beskrivelserne også anført, på hvilke områder elementer af modellerne kunne være velegnede ved en delvis omlægning af den traditionelle undervisning fra folkeskolen op til og med de videregående uddannelser.

4.1.3. Der er 2 principielle måder sådanne scenarier kan opstilles på.

1: Med udgangspunkt i *teknologien*

2: Med udgangspunkt i *pædagogiske læringssituationer*

Der er mange eksempler på beskrivelser, der tager udgangspunkt i teknologien. De sammensætter et givet teknologimix (hyppigt med skelen til, hvad der allerede er anskaffet til institutionen), og så beskrives, hvad denne teknologi er egnet (og måske mindre egnet) til. Det er typisk de teknisk begejstrede, der har valgt denne indfaldsvinkel. Den teknologibårne beskrivelse har også en tendens til at dvæle mest ved den teknologiske front og beskrivelserne får lidt præg af "fagre nye verden", hvor gamle og indprøvede teknologier skubbes til side.

Vi har valgt den anden metode - at tage udgangspunkt i typiske læringssituationer, og på baggrund af dem beskrive, hvilke forventelige tekniske løsninger, som det vil være naturligt at bygge på over tidsperioden.

Både teknologien og pædagogikken forandrer sig som tiden går, og indgår med en vekselvirkning. Herved bevæger man sig også over fra modeller til scenarier, idet et scenario efter udvalgets definition er en model, som

sættes ind i en udvikling over tid. Scenarierne kan altså vise nogle typiske teknologiske platforme for de forskellige læringssituationer. Også formerne for samarbejde og organisation af uddannelsen vil skifte, når teknologi og pædagogik ændrer sig. Vi vil sikkert se en udvikling, hvor de teknologiske forandringer generelt sker hurtigst, derefter følger pædagogikken forhåbentlig med og bør også påvirke de teknologiske valg. Endelig - og formentlig mere springvist - vil organisationsopbygningen tilpasse sig det ændrede teknologiske og pædagogiske scenario.

4.1.4. Der er sjældent tale om skarpt adskilte teknologier, og der vil samtidig i samfundet være flere teknologiske "niveauer" som anvendes side om side. Typisk må man forvente, at nogle af de avancerede teknologivalg, som allerede i dag er mulige, f.eks. i store virksomheder og uddannelsesinstitutioner samt i avancerede forskningsinstitutioner, på lidt længere sigt vil blive billigere og mere tilgængelige f.eks. til hjemmebrug, i mindre virksomheder og på små institutioner.

Der, hvor det bliver svært, når scenarierne skal beskrives over en ti-årsperiode, er at gætte på, hvor hurtigt udbredelsen af mere avancerede teknologier når ned igennem samfundet. Det mest interessante er selvfølgelig, hvilke teknologier der bliver almindelige på konsummarkedet, og hvornår det sker.

Ved beskrivelserne af scenarierne bliver man nødt til lidt skematisk at dele op i kasser. Men virkelighedens billede vil være uhyre broget og varieret. Elementerne i de teknologiske undervisningssystemer, som de er beskrevet her i scenarierne, vil kunne sættes sammen på et utal af måder. *Scenarierne udelukker altså ikke hinanden. De udgør tværtimod tilsammen et mønster for teknologistøttet undervisning, som efter udvalgets vurdering vil kunne dække brede områder af det danske uddannelsessystem, når vi ser 10 år frem.*

4.2. Danske pædagogiske særtræk

4.2.1. Vi har i udvalget drøftet, om vi skulle tage udgangspunkt i danske eller udenlandske modellerne, når vi

opstillede scenarierne. Selv om det danske erfaringsmateriale ikke er særligt stort, har vi alligevel valgt at tage udgangspunkt i de danske eksempler. Det er især begrundet i, at der er hel del særtræk ved danske pædagogiske traditioner, som vi mener, at det er vigtigt at bygge videre på. Men det hænger også i et vist omfang sammen med, at Danmark har en begrænset størrelse. Modeller, der bygger på stordriftsfordele startende fra 2-5000 elever, har derfor kun meget begrænsede muligheder for at blive tillempet danske forhold.

Den pædagogiske hovedforskel, som vi har kunnet konstatere f.eks. i forhold til de angelsaksiske landes fleksible, teknologistøttede undervisning, er, at der i Danmark tilsyneladende er et klart ønske om at kombinere fleksibiliteten med hensyn til tid og sted samtidig med, at man bevarer et vist gruppetilhørsforhold, som tager udgangspunktet i undervisningens fælles faglige indhold. Heller ikke for den teknologistøttede undervisning har Grundtvig levet forgæves.

4.2.2. Sådan er det ikke i udlandet - tværtimod kan man roligt sige. Her fremhæves det som en stor fordel, at den enkelte stort set når som helst kan gå i gang med en uddannelse i hvad som helst og gennemføre i nøjagtig det tempo, som passer. Størsteparten af undervisningsmaterialet f.eks. i de engelske, tyske og hollandske undervisningsprogrammer tager derfor udgangspunkt i, at den studerende i princippet arbejder alene med sit stof, men med regelmæssige muligheder for kontakt med en lærer - typisk ikke en som har medvirket ved udviklingen af undervisningsmaterialet eller har haft ansvar for tilrettelæggelse af undervisningsforløbet.

4.3.3. For at de studerende ikke skal føle sig for isolerede, kan de i den engelske model tage til et studiecenter, hvor de kan være sammen med andre studerende og få råd og vejledning. Men i modsætning til danske modeller er de studerende i dette samvær med andre studerende ikke fælles om de faglige problemstillinger i kurset, men om selve det at være i en uddannelsessituation.

Når udvalget nu efterfølgende beskriver en studiecen-

termodel som led i scenarierne (især scenario 2), så må man altså gøre sig klart, at centrene har en noget anden pædagogisk funktion end i f.eks. studiecentre i Open University modellen.

4.3. Fremskrivning over tid

4.3.1. Det er som tidligere nævnt i afsnit 3.3. utroligt vanskeligt at vurdere, hvilke teknologier, der vil blive udbredte, og hvor hurtigt det vil ske. Det gælder især udbredelsen til masseproduktion til konsum i hjemmet og til de mindre virksomheder.

Det sværeste er at skønne på 5 års sigt. Derimod tilsiger hidtidige erfaringer, at den teknologi, der vil være almindelig udbredt om ca. 10 år, sikkert vil være den, der er at finde i teknologifronten i dag. Det har især betydning for udskiftningshastigheden. Vi har i beregningerne i scenarierne taget udgangspunkt i teknologivalget i dag for de enkelte scenarier og så fremskrevet omkostningerne med de udviklingstendenser både på teknologisiden og på lønsiden, som vi har kunnet iagttage de senere år.

4.3.2. De detaljerede forudsætninger for fremskrivningerne fremgår af bilag III, IV og V. De gennemgående forudsætninger for fremskrivningerne er, at lønningerne vil stige med 2% p.a., at anskaffelsesudgiften til udstyr og programmer generelt vil falde med ca. 10% p.a., at omkostninger til benyttelse af datakommunikation mv. (net) vil falde med 5% p.a. Det er formentligt meget forsigtige skøn, og for enkelte teknologier, hvor alle eksperter samstemmende forudsiger mere drastiske fald i priser (f.eks. video-link) er forudsætningerne tilsvarende ændret. Det svære er forudsigelser om springvis ændringer i prisfaldene. Det gælder både, hvornår de sker og hvor drastiske de bliver. Når det f.eks. i dag koster ca. 12.500 kr. at leje en times udsendelsestid på satellitTV, og når vi ved, at tilsvarende tid i dag kan lejes i USA for knap 500 kr. (fordi de anvender en særlig teknologi, som pakker signalerne bedre), og vi samtidig ved, at amerikanerne på grund af liberalisering af teleområdet i Europa agter at sende en satellit op, som dækker hele Europa og som skulle være i kredsløb fra 1994, så må vi antage, at der

kommer et stort prisfald i Europa. Hvornår og hvor meget prisen falder er imidlertid usikkert, fordi der stadig ikke er fri konkurrence.

4.3.3. Et andet problem ved opstilling af scenarierne har været, hvordan man skulle bevæge sig fra de danske forsøg **til** en modelopstilling. Langt den største del af de eksempler, vi har kunnet undersøge, har været forsøg i lille skala. Det siger sig selv, at der i forsøg er megen famlen sig frem og betræden nyt land. Det er simpelthen indbygget i forsøg, at formålet også er at blive klogere. Derfor er forsøg dyre, og kan slet ikke sammenlignes med en effektiv driftssituation. Det ville svare til at undersøge omkostningsstrukturen i en iværksættervirksomhed og på grundlag af den forsøge at forudsige noget om en stor virksomheds omkostningsstruktur. Det kan man helt enkelt ikke.

I stedet kunne man selvfølgelig analysere udenlandske erfaringer, og tage udgangspunkt f.eks. i amerikanske eller canadiske teknologistøttede undervisningssystemer, men forskellene i omkostningsstrukturer og i måden at tilrettelægge undervisning på er så store, at heller ikke det er en farbar løsning.

4.3.4. Derfor har vi i scenarierne valgt som udgangspunkt *at forudsætte rationel adfærd, og at systemerne er overgået til rutinemæssig drift*. Vi forudsætter med andre ord, at modellerne er blevet fri for begyndervanskeligheder, og at aktiviteten har et rimeligt omfang. Scenarierne er således udtryk for vort bedste skøn over, hvordan de vil kunne køre, når uddannelsesinstitutionen har opnået en vis rutine i at afvikle undervisning på denne måde, og metoderne anvendes i et så rimeligt omfang, at institutionen f.eks. selv ville finde omkostningerne ved afskrivning af udstyr fornuftige. Det er efter vor opfattelse også den eneste metode, der kan vælges, hvis man skal kunne sammenligne udviklingen af omkostningsstrukturen mellem den teknologistøttede undervisning og den traditionelle undervisning.

Men virkeligheden er jo en anden. For rigtig mange institutioner vil en øget anvendelse af teknologistøttet undervisning være at bryde nyt land, og det vil uvægerligt

koste i en omlægningsperiode. Dels koster det at blive klogere, dels må man forvente, at det vil tage en del tid, inden udstyr anvendes i et tilstrækkeligt omfang til, at det ikke betyder merudgifter.

Det betyder selvfølgelig, at økonomien i flere af de forsøg, vi har undersøgt, er mere ugunstig end her forudsat, når man sammenligner over til traditionel undervisning. Det har sin forklaring, men det begrundes på ingen måde, at man fortsat skal begynde forfra hver for sig og ikke trække på fælles erfaringer. Forskellige løsningsforslag til, hvordan man så kan foretage en omlægning, uden at alle hver for sig skal opfinde den dybe tallerken endnu en gang, og således at man fra starten kan opnå visse stordriftsfordele og samle den spinkle nationale ekspertise, findes i kapitel 5, der gennemgår udvalgets forslag til, hvordan vi bevæger os frem mod år 2000.

4.3.5. Man kan hævde, at det er meget løse forudsætninger for fremskrivningerne, men vi tvivler på, at de kan gøres meget bedre. De tal, der er afgørende her og nu er etableringsomkostningerne af infrastrukturen, omkostningerne for de enkelte institutioner for anskaffelse og installering af maskiner i første omgang samt omkostningerne ved kørsel på nettet i de første 5 - 10 år.

Problemerne med opdeling mellem anlægsudgifter og driftsudgifter har betydning i dag. Hvis der sker en decentralisering af undervisningsministeriets anlægsaktiviteter, således at samtlige bygningsudgifter lægges ud til institutionerne, så vil problemet på længere sigt være løst.

For de nærmere detaljer i beregninger henvises til bilag IV.

4.4. Scenarier for teknologistøttet undervisning 1993-2003

4.4.1. Vi har valgt at opstille 3 scenarier, som tilsammen skulle dække udviklingen af den teknologistøttede undervisning i Danmark. *Scenarierne supplerer hinanden, og de kan kombineres på utallige måder.*

Taget som enkeltelementer er det karakteristisk, at teknologistøttet undervisning ser ud til i stigende grad at

give gode muligheder for at differentiere undervisningen, uden at udgifterne af den grund løber løbsk.

Scenarierne koncentrerer sig især om at beskrive teknologistøttet undervisning som samlede undervisningssystemer ud fra typiske læringssituationer. Også som samlede læringssituationer er det en af fordelene ved den nye teknologi, at den øger valgmulighederne, så læring i højere grad kan tilpasses individuelle behov og ønsker.

Ved beskrivelsen af teknologierne i de enkelte scenarier har udvalget valgt at bygge på de teknologivalg, som tilsyneladende generelt vil være de foretrukne i Danmark. Det betyder for eksempel, at overførsel af lyd, billede og data ikke normalt antages at ville ske via satellittransmission men via terrestriske (dvs. jordbaserede) net. De nye muligheder for billig satellitsendetid kan dog meget vel ændre denne forudsætning.

4.4.2. De 3 scenarier er alle bygget op efter samme skematiske model, som er gengivet nedenfor, så det skulle være muligt at sammenholde scenarierne på tværs. Skelettet til beskrivelsen fremgår af afsnit 4 A3.

Vi formoder, at læserkredsen til betænkningen typisk vil have enten et teknologisk, et pædagogisk eller et administrativt udgangspunkt, men således at de færreste dækker alle områder. Det betyder, at det er meget svært i beskrivelsen af scenarierne at lægge et fagligt niveau, hvor de fleste kan være med, uden dog at finde det for banalt på deres eget specialområde, men for svært på de andre områder.

Vi har derfor valgt at supplere beskrivelsen af scenarierne med en video af ca. 20 minutters varighed, som dels viser eksempler på teknologierne, dels viser typiske læringssituationer for hver af de 3 scenarier. Videoen bygger på danske forsøg og færdigudviklede systemer. Den understøtter således scenariobeskrivelsen for 1993, og der er ikke forsøgt lagt visioner ind. Til yderligere støtte for beskrivelsen henvises til de særlige bilag om teknologi (bilag VII) og om pædagogik (bilag VIII).

Det er forståeligt, hvis scenarierne for den kritiske læser virker som unuanceret ros af teknologistøttet undervis-

ning. Det kan man ikke fortænke nogen i, men man må huske på, at scenarierne netop skal vise, hvor teknologi-støttet undervisning kan være velegnet. Vi kan også komme med mange eksempler på, hvor den ikke vil være egnet, men dem kan man kun finde frem ved en omvendt slutning!

4 A3. Scenariebeskrivelsernes skematiske opbygning

1. Beskrivelse af modellen
fleksibilitet ang.
 - tid
 - afstand
 - adgang
 - starttidspunktet/studiefart
 - "hold" størrelser
2. For hvilke grupper er modellen mest velegnet.
3. Pædagogiske fordele og ulemper
 - elevroller
 - lærerroller
4. Teknologi
 - mix 1993
 - mix 2003
5. Investerings- og driftskalkule

4.5. Scenario 1: tidsforskudt undervisning.



Generel beskrivelse

4.5.1. Tidsforskudt undervisning har som teknologi været kendt i årtusinder i form af breve. Brevskoler - eller snarere det postdistribuerede uddannelsessystem - er fortsat rygraden i de store fjernuniversiteters organisering af uddannelsen.

Det nye i den tidsforskudte undervisningsmodel er, at man nu kan kombinere elementer fra klasserumsundervisningen med brevskolers tidsfleksibilitet. Det er derfor ikke uden grund, at den tidsforskudte undervisningsmodel også ofte får betegnelsen: *"det virtuelle klasseværelse"*.

Modellen bygger i den danske version på, at den enkelte enten hjemme eller på sin arbejdsplads deltager i en undervisning, hvor man både løbende er i dialog med underviserne på holdet og med de andre medstuderende. Dette kan ske ved hjælp af telefon, hvor man direkte ringer op til læreren og til medstuderende. Det mest hensigtsmæssige vil dog være via datakommunikation. Det kan enten være som elektronisk post eller snarere i form af datamatkonferencesystemer eller andre elektroniske bårne systemer, hvor flere studerende arbejder i samme "elektroniske rum". Det sker i dag sædvanligvis

ved at koble et modem mellem telefonen og PC'en. Ved små hold kan elektronisk post gå an, men ved store hold bør en pædagogisk teknik, hvor eleverne især lærer af hinanden, foretrækkes. Det må nødvendigvis forudsætte, at eleverne kan gå ind i samme "elektroniske rum".

Vores scenariemodell bygger på, at den studerende altid ringer op til nærmeste uddannelsesinstitution, der er koblet på et uddannelsesnet, og at trafikken derefter ledes til den institution, der har ansvar for det pågældende undervisningstilbud. Det betyder økonomisk, at vi forudsætter, at den studerende altid kun betaler taksten til nærmeste institution (i nettet), og at yderligere netomkostninger finansieres ad anden vej.

Sædvanligvis indgår der i undervisningen i den danske version nogle undervisningsforløb med tilstedeværelsesundervisning, typisk i form af week-end seminarer. Det almindelige er ca. 3 seminarer pr. halvår. Formålet med seminarerne er dels at etablere sociale kontakter mellem lærere og elever, og mellem elever indbyrdes, dels anvendes seminarerne til de undervisningsdele, som bedst foregår som tilstedeværelsesundervisning. Desuden har seminarerne en kraftigt styrende effekt med hensyn til at fastholde den enkeltes studietakt.

Seminarerne betyder også, at læreren (lærerne) i et vist omfang kan afpasse undervisningen i perioden efter et seminar med de erfaringer, der er opsamlet i seminarperioden. Der stilles dog stadig krav til, at det samlede forløb bør planlægges inden start. Modellen lægger dog ikke op til den strømlinede (og ofte lidt rigide) model, der f.eks. forudsættes i den engelske model for fjernundervisning.

I de mellemliggende perioder arbejder de studerende enten på egen hånd eller i grupper. I disse perioder sker dialog via telefon, PC osv.

Modellen kan udbygges med en envejsbilledforbindelse (med lyd). Denne model er ganske vist i scenarierne beskrevet under scenario 2 (samtidig, distribueret undervisning). Men da de fleste hjem efterhånden har en video, vil den enkelte selv kunne optage udsendelserne. Modellen er derfor reelt også anvendelig i den tidsforskudte

undervisning. Vi bygger i startfasen på, at envejsbilledforbindelsen sker ved at udnytte det offentlige sendenet f.eks. i perioder, hvor sendenet i forvejen er åbent. En anden mulighed er postdistribuerede audio/videokassetter.

Modellen er - som det siges i titlen - velegnet til tidsforskudt undervisning - dvs. at man selv kan vælge, på hvilket tidspunkt af døgnet/ugen man vil arbejde. Den er uafhængig af afstande i et vist omfang, men det indskudte element med week-endseminarer betyder dog, at der er grænser for afstandene. Dette vil dog - hvis modellen blæses op til global/europæisk/national skala - kunne løses ved at man afholder regionale seminarer.

Det vil nok i dag være mest hensigtsmæssigt at forudsætte, at den studerende har adgang til en PC og et telefonmodem.

Selv om modellen nok er tidsfleksibel, så forudsætter konceptet dog, at de studerende følges nogenlunde ad. Modellen er altså ikke særligt fleksibel med hensyn til starttidspunkt og forventet studieindsats undervejs i forløbet. Derfor bør de enkelte kurser nok deles op i afgrænsede moduler for derved at give mulighed for, at den enkelte kan tilpasse sin uddannelse med den arbejdsindsats, som er til rådighed.

Den tidsforskudte undervisningsmodel har begrænsede holdstørrelser både for kommunikationsdelen og for seminarerne.

For selve konferencedelen og seminarierne vil - afhængig af den pædagogiske tilrettelæggelse - den maksimale "holdstørrelse" formentlig ligge i intervallet 75-200 studerende. Der er dog ikke noget i vejen for, at man kan arbejde med flere parallelle konferencer, og dermed komme op på meget større elevtal. Ved de meget store elevtal vil det formentligt også være hensigtsmæssigt at opdele seminarerne i mindre regionale grupper på en max. 100 elever pr. gruppe.

Den tidsforskudte undervisning byggende på datamatkonference og tilstedeværelsesseminarer er relativt løntung, og den vil derfor - omend i mindre grad - ligesom den traditionelle tilstedeværelsesundervisning have en indbygget opdrift i omkostningerne. På længere sigt må man

antage, at en stigende del af det undervisningsmateriale, der indgår i de studieperioder, hvor den studerende arbejder på egen hånd og/eller i grupper, vil bestå af computerstøttede, interaktive læringsprogrammer (se nærmere herom i scenario 3). Denne del af systemet kan arbejde med ubegrænsede holdstørrelser.

Målgrupper

4.5.2. Den tidsforskudte undervisningsmodel er velegnet til alle de grupper, som skal indpasse en undervisningssituation til en lang række andre gøremål. Den vil være et velegnet valg for mange familier, hvor begge forældre er udearbejdende, evt. har mindre børn, - eller for den enlige forsørger, som har endnu sværere ved at forlade hjemmet hyppigt for at tage til undervisning. Modellen er også velegnet for grupper i arbejdslivet, hvor arbejdstid og belastning i arbejdsdagen svinger meget, og for folk, der tit er på rejse osv.

Modellen giver næsten lige geografisk mulighed for adgang til stort set en hvilken som helst uddannelse. Den vil altså kunne udvide uddannelsesmulighederne for landbefolkningen generelt og ikke mindst i tyndt beboede områder, herunder øsamfund.

Der er hvert år et meget stort antal afviste ansøgere til de videregående uddannelser, som er sidst i 20-erne eller derover. De fleste af dem har sikkert familie, måske arbejde og bor i en vis afstand fra uddannelsesstederne. En hel del af disse ville formentlig også være interesserede i at vælge et undervisningstilbud efter scenario 1 enten på deltid eller som fuldtidsstuderende. Herved kunne væsentlige dele af ansøgerpuklen antagelig afvikles, og muligheden for at forbeholde heltidspladserne på institutionerne til de unge ansøgere kunne øges væsentligt.

For disse afviste vil undervisningen uden tekniske problemer kunne tilbydes både på deltid og på fuld tid. I den nyligt afgivne norske betænkning om fleksibel læring anbefales generelt, at fleksibel læring, gennemført med normal studie hastighed på fuld tid, giver ret til studiestøtte. Udvalget finder, at spørgsmålet er uden for kommissoriet,

og har ikke taget stilling hertil. Vi har blot gjort opmærksom på problemstillingen.

Den tidsforskudte undervisningsmodel er en model, som i takt med den øgede udbredelse af hjemme PC-ere vinder stigende udbredelse. Karakteristisk er, at den tidsforskudte undervisningsmodel også er særdeles populær i storbyer, hvor der er et stort og varieret udbud af traditionel undervisning. Det skal formentlig tages som et klart udtryk for, at her er også en model, som er tilpasset 90-ernes livsstil. De danske erfaringer er også ret entydige på dette punkt. Det opleves gennemgående som lettere at være hjemmefra på forud fastlagte week-ender, og det intense samvær i week-ender opleves tilsvarende som meget givende.

Elev- og lærerroller

4.5.3. Modellen stiller nye og andre krav til eleverne. I perioder skal eleverne arbejde ganske meget på egen hånd. Det kræver modenhed, motivation og en fornuftig tilrettelæggelse af sin dag.

Den tidsforskudte undervisning flytter en stor del af undervisningen fra mundtlig til skriftlig kommunikation, og der har derfor været diskussioner om, hvorvidt denne undervisningsform skubbede bogligt svage grupper ud. Den almindelige samfundsudvikling gør det generelt sværere for bogligt svage grupper at klare sig. Endvidere vil det kun være et spørgsmål om en kort årrække, før computerne - også til hjemmebrug - også kan overføre talt sprog.

Endelig viser mange forsøg, at barrieren mod at skrive på skærm brydes ganske let, og at gode staveprogrammer indlagt på maskinerne opleves af grupper, der har svært ved at stave, som en stor befrielse.

Også lærerrollerne ændres ganske meget i denne model. Umiddelbart ligner modellen den traditionelle bortset fra, at man som lærer ikke så let kan "vejre stemningen" og tilpasse den planlagte undervisningslektion hertil.

Men her røres ved et helt afgørende spørgsmål ved tradi-

tionel undervisning: hvor velforberedt er en lærer til en undervisningstime, og - i givet fald - hvor god er han til at tilpasse undervisningen til stemningen? Kættersk kunne man spørge: hvor megen undervisning kører i dag på rygmarvsfornemmelse og rutine?

Det går ikke helt så nemt i den tidsforskudte undervisning. Her skal undervisningsforløbet i alt væsentligt være planlagt, inden undervisningen påbegyndes. På den anden side bør planlægningen heller ikke være så rigid, at der ikke kan tages hensyn til erfaringerne fra seminarerne. Det bør være nogenlunde afklaret, hvilke opgaver og hvilket undervisningsmateriale, der skal ligge klar til de enkelte lektioner. Er der tale om egentligt programmeret undervisningsmateriale, skal det foreligge udarbejdet og aftestet inden undervisningens start.

Det forhold, at den studerende forudsættes at skulle arbejde på egen hånd, medfører også krav om, at materialet er omhyggeligt udarbejdet - og så at sige tager højde for de mest gængse spørgsmål. Foregår en del af undervisningen via et datamatkonferencesystem, er der løbende mulighed for, at eleverne kan stille spørgsmål til lærerne og til hinanden. Der er til gengæld også erfaringer for, at de forventer svar inden for 24 timer.

Hvis læreren skulle besvare alle disse spørgsmål - som ofte ligger tæt på hinanden - individuelt, ville der kunne medgå meget store mængder af lærertid. Der ligger derfor en vigtig pædagogisk opgave i at strukturere undervisningen sådan, at eleverne indbyrdes hjælper hinanden med problemerne.

Lærerforbruget til skærmtid er også meget afgørende for økonomien, så det er vigtigt at sætte ind med pædagogiske teknikker, så lærerskærmtiden kan holdes på et lavt niveau.

Det er imidlertid ikke alene selvstudie/gruppestudieperioderne, der kræver grundig forberedelse. Også week-end sessionerne kræver en omhyggelig planlægning, for at eleverne opfatter dem som meningsfyldte. Det vil normalt være mere end een lærer, som forestår et week-end arrangement, så der stilles også krav til lærernes samar-

bejdsevne i et teamwork. Glemmes må heller ikke de mange praktiske problemer i forbindelse med indkvartering, bespisning m.m.

Sammenfattende kan man sige, at ikke alene stiller undervisningsformen store krav til planlægning og pædagogisk kvalitet. Den synliggør også den enkelte lærer og lærergruppes præstation meget klarere for elever og kolleger.

Teknologivalg

4.5.4. De enkelte teknologier er beskrevet i bilag VIL De er derfor ikke beskrevet her.

Teknologimix 1993

Da undervisningen primært finder sted i hjemmet og på en (mindre) arbejdsplads, så vil den tekniske tilrettelæggelse af undervisningen afhænge af, hvad de studerende i forvejen har af udstyr, som kan formidle lyd, billede og tekst. Det vil i Danmark i 1993 formentlig være:

- telefon (evt. telefax)
- radio
- TV
- kassettebåndoptager
- videobåndoptager
- (PC)

PCen er sat i parentes, men det er formentlig realistisk at bygge scenariet allerede nu på hjemmePC-er forbundet til undervisningsinstitutionen eller den private kursussælger med et telefonmodem.

Med hensyn til overførsel af lyd og (levende) billeder sker det i dag mest hensigtsmæssigt enten ved kopierede, postomdelte lyd- og videokassetter eller ved overførsel via radio/TV. Er elevmængden større end ca. 25-30 elever vil det mest hensigtsmæssige være at distribuere via TV. Teknisk er det også muligt allerede dag at overføre undervisningsmateriale (tekst) via TV. Det sker ved data-broadcast, hvor PCen forbindes med TV.

Udvalget anbefaler, at der åbnes op for, at det offentlige sendenet kan anvendes i dele af de perioder, hvor det i forvejen er åbent (prøvebillede) til transport af under-

visningsprogrammer og data. Programmerne skal både kunne sendes landsdækkende og regionalt efter behov.

Udvalget er orienteret om, at der i forbindelse med behandlingen af radio/TV loven af den tidligere kommunikationsminister på regeringsmødet før fremsættelse af lovforslaget blev givet tilsagn til undervisningsministeren om, at radio/TV loven ville blive vurderet, når udvalgets betænkning forelå. Herved kunne det afklares, om der ville være behov for yderligere ændringer i loven.

De problemer, der bør afklares, er mulighederne for at uddannelsesinstitutionerne eller den efterfølgende forelåede elektroniske højskole kan anvende sendenet og selv have ophavsretten til undervisningsmaterialet, således at det vil blive muligt at sende i normal videokvalitet og uden hensyntagen til alsidighedskriteriet. Dette vil også muliggøre flere genudsendelser af materialet. Endvidere bør det undersøges, om der er problemer ved at udnytte lokal og regionalstationer, herunder deres mulighed for at sende i net, når der er tale om undervisningsformål.

Efter år 2000 må det antages, at PC'en i form af en multimediestation vil være udbredt til hjemmekonsum. Muligheder for anvendelse af radio/tv som led i digital kommunikation vil også være til stede. Det må ligeledes antages, at ISDN-nettet (eller dets efterfølger) er ude i næsten alle hjem. Bogen som fysisk ting vil ikke være forsvundet, men der vil sikkert til undervisningsnettene være knyttet enorme informationsdatabanker, hvor den studerende kan trække materiale fra. Datakonference-systemer med brugeruvenlige brugergrænseflader vil sikkert også være en saga blott. Det vil formentligt også være sådan, at man kan vælge, om man vil tale eller skrive sammen over nettet.

Endelig vil man nok være kommet i en situation, hvor undervisning til hjemmebrug vil være kommet ind i en global konkurrence. Store internationale multimedieproducenter vil tilbyde undervisning i næsten hvad som helst. pr. (elektronisk) postordre. Enkelte uddannelsesdele vil forsat kun være på engelsk, men hovedparten vil kunne

leveres i danske oversættelser.

Økonomi

4.5.5. I scenario 1 er alene gennemregnet modeller, bygget op omkring kommunikation via datamatkonference. Som tidligere nævnt vil det ved hjælp af en videobåndoptager være muligt at udvide konceptet med udsendte undervisningsvideoer eller med TV-udsendelser, optaget af den enkelte med videobåndoptager (sådanne eksempler er opstillet under scenario 2). Det vil også være hensigtsmæssigt at lægge en række hjælpeværktøjer i form af CBT-træningsprogrammer (Computer Based Training) og informationsbaser ind i et sådant system (sådanne eksempler er opstillet under scenario 3). De er heller ikke medtaget i denne økonomiske opstilling. Nedenfor er alene vist eksempler på den rene datamatkonferencemodel.

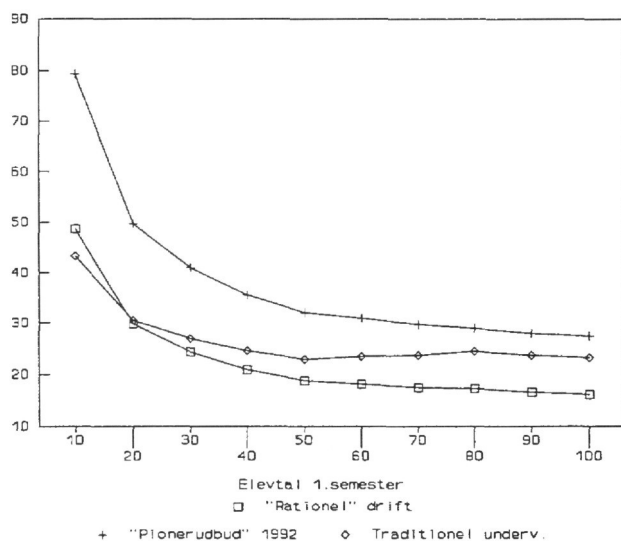
Denne økonomiske model bygger på en forudsætning om, at eleverne selv køber en PC og et telefonmodem, og selv betaler telefonregningen, samt selv betaler udgifter til bøger. Det er tilfældet på en række voksenuddannelser. Men på en hel del voksenuddannelser stilles disse ting gratis til rådighed. For disse uddannelser (f.eks. almen voksenuddannelse, HF og AMU-kurser) vil den økonomiske opstilling være væsentligt dyrere i udgangssituationen. Med de forventede fald i priser på teknologi vil forskellen dog blive mindre over årene.

Scenariet er også ganske følsomt overfor forbrug af lærertid. De vigtigste dele er udvikling og vedligeholdelse af kurserne samt såkaldt lærerskærmtid (dvs. det antal lærertimer, der afsættes til elektronisk kommunikation mellem lærer og elever). Det er vores opfattelse, at man ved at indlægge en række seminarer i løbet af et semester, vil kunne nedsætte den forudgående planlægning væsentligt, fordi man kan fange op undervejs. Det følsomme forbrug af lærerskærmtid mener vi tilsvarende i et vist omfang er et spørgsmål om pædagogisk teknik, således at læreren ikke hele tiden svarer den enkelte, men i videst muligt omfang lægger spørgsmålene ud i gruppen (såkaldt peer-learning).

Nedenfor er i figur 9 vist enhedsomkostningerne pr. elev

på ED som datamatkonference 1992 med et lavt udviklingsforbrug og et lavt lærerskærmtimeforbrug sammenholdt med de faktiske enhedsomkostninger ved Handelshøjskole Syds udbud af ED som datamatkonference 1992 og ved traditionel ED-undervisning, udbudt ved Handelshøjskolen i København. Alle viser udbud af uddannelsen i engelsk. Handelshøjskolen udbød ED for første gang i 1991, og der er således tale om et ganske nyt udbud. Da det er første gang en samlet uddannelse udbydes herhjemme tilrettelagt som datamatkonference er på en måde tale om en pionerindsats med megen "learning by doing", hvilket naturligt nok afspejler sig i omkostningerne.

Figur 9. Omkostningerne per elev 1992 for ED ved forskellige holdstørrelser og tilrettelæggelsesformer

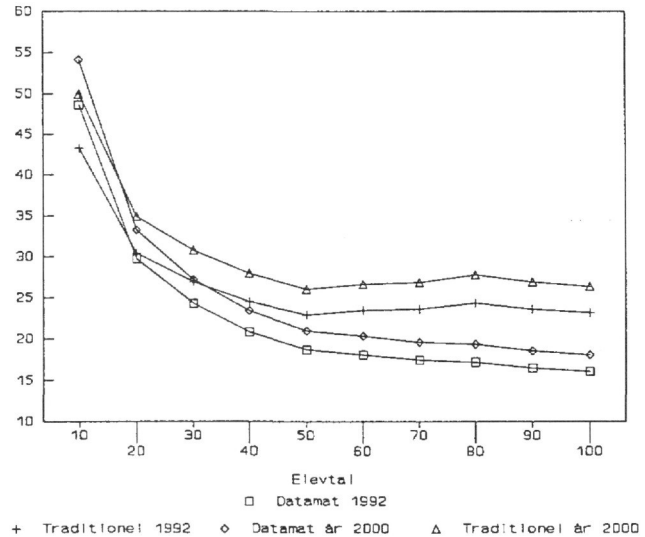


Datamatkonferencescenariet kan beskrives som et "småskalascenario". Allerede ved 200 elever flader de økonomiske stordriftsfordele ud, men enhedsomkostningerne bliver dog ved med at falde derudover. Det er samtidig en model, hvor der må antages at blive en række praktisk / organisatoriske problemer, hvis man bevæger sig meget ud over denne holdstørrelse. Sammenlignet med traditionel undervisning kan den i dag under de "rationelle" forudsætninger gennemføres for samme enhedsomkostning for ca. 20 elever, hvorefter den vil blive billigere end traditionel undervisning. Sammenligner man de faktiske enhedsomkostninger for en "pioner"ED, udbudt 1992, så ville denne, selv med en meget stor holdstørrelse, være dyrere end traditionel undervisning. Til gengæld nås målgrupper, der ellers ikke kunne deltage i undervisningen.

Fremskriver man omkostningerne til år 2000, så stiger enhedsomkostningerne målt i faste priser både på den traditionelle undervisning og på undervisning støttet af datamatkonference. Det skyldes, at også datamatkonferencemodellen er en ganske løntung model. Det er dog værd at bemærke, at det er den traditionelle undervisning, der stiger mest. Sammenligner man enhedsomkostningerne i den "rationelle" model med den traditionelle undervisning, så vil datamatkonferencemodellen i år 2000 have lavere enhedsomkostninger allerede ved ca. 18 elever.

I figur 10 er vist enhedsomkostningerne pr. elev ved HD som henholdsvis datamatkonference og traditionel undervisning i 1992 og 2000.

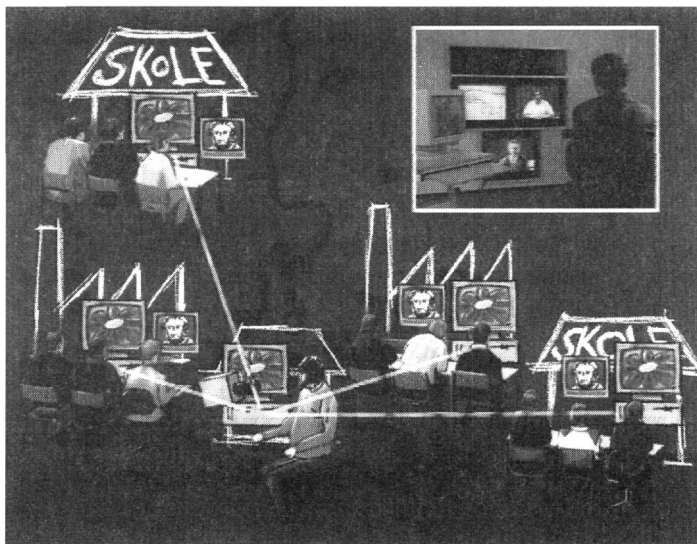
Figur 10. Sammenligning mellem enhedsomkostningerne i 1992 og i år 2000. Omkostningerne er udtrykt i 1992-kroner for både datamatkonferencemodellen og den traditionelle undervisning



Selv om datamatkonferencemodellen i denne opstilling er en forholdsvis løntung model, så ville den med andre valgte forudsætninger vise sig væsentligt billigere end traditionel undervisning. Det er således en model, der reelt gør behovet for undervisningsbygninger mindre. I en situation, hvor uddannelseskapaleteten derfor skal udvides (og hvor man skønsmæssigt anslår, at en studieplads koster 100.000 kr. i etableringsomkostninger) så vil denne model have et langt mindre investeringsbehov end udbygning af traditionel undervisning, (afskrivning på bygninger er i figurerne ovenfor *ikke* indregnet i den traditionelle undervisning).

Den er samtidig en model, som kan spare mange penge til transport og tid hertil for den enkelte. Dette er heller ikke prissat i beregningerne.

4.6. Scenario II: Samtidig, distribueret undervisning



Generel beskrivelse

4.6.1. I modsætning til den tidsforskudte undervisning er den samtidige, distribuerede undervisning af forholdsvis nyere dato. Den begyndte først at vinde frem efter 2. verdenskrig.

Modellen bygger på, at elever enten enkeltvis eller i grupper samtidig normalt kan høre og/eller se en lærer. Desuden adskiller undervisningsformen sig fra TV/radio undervisning ved, at der kan føres en samtidig dialog mellem lærer og elever. Modellen, der endnu er meget lidt benyttet i Danmark, er væsentlig mere udbredt i andre lande f.eks. Australien, Canada og USA.

I de modeller, som teknisk bygger på satellitTV eller kabelTV kan eleverne normalt se læreren, hvorimod læreren ikke kan se eleverne (bortset fra dem, der befinder sig i samme klasselokale som han).

Den samtidige, distribuerede undervisning er i princippet et vigtigt element i f.eks. det engelske Open University, hvor man har benyttet TV-udsendelser kombineret med selvstudiemateriale. Svagheden ved denne form har været mangelen på umiddelbar dialog tilbage fra eleven til læreren, og TV-udsendelserne har derfor som nævnt under scenario 1 efterhånden mere fået betydning som båndede udsendelser som støtte til en tidsforskudt undervisning.

Det betyder dog ikke, at TV som distributionsmedium uden videre kan siges at være forældet. Tværtimod synes en række nye muligheder for at sammenknytte TV-udsendelser med datakommunikation at åbne for en ændret - og styrket - anvendelse af TV-mediet til samtidig, distribueret undervisning.

I modsætning til video-linksystemerne, som klart har deres fordel ved småholdsundervisning, så er TV som kommunikationsmedium lige så klart et storskalamedium, hvor man skal op i meget store elevtal, før der vil være økonomi i anvendelse af dem.

Da TV som undervisningsmedium forudsættes velkendt, er det ikke nærmere beskrevet her. I afsnit 4.6.5. er dog beskrevet såvel økonomistrukturen for TV-undervisningsudsendelser som for video-link systemer.

I de nye systemer, byggende f.eks. på ISDN, kan lærer og elever se hinanden, tale sammen og udveksle data. Der er både mulighed for såkaldt punkt til punkt kommunikation, hvor to klasseværelser forbindes, og for punkt til mange kommunikation, hvor det klasseværelse, hvor læreren og den ene gruppe elever befinder sig, kobles sammen med en række klasserum, hvor der alene sidder grupper af elever.

Distribueret undervisning, som bygger på kabel- eller satellitTV er ofte masseuddannelsessystemer, selv om de naturligvis også kan gennemføres med små elevtal. Omvendt er distribueret undervisning, byggende på video-link, typisk undervisning, som anvendes, hvor der er tale om et begrænset antal elever på den enkelte lokalitet. Formen med to-vejsbilled- og lydforbindelse mister også en del af

sin basale kvalitet ved at blive blæst op til kæmpehold, og den reelle dialog forsvinder.

Andre modeller bygger på samtidig datakommunikation og telefon, men uden billedforbindelse. Den mundtlige samtidige dialog foregår normalt i dag alene som telefonlinier til studie, så alle elever i "klassen" kan høre spørgsmål og svar. Yderligere udbygningsmuligheder er, at læreren via elektroniske læsere på tavler, evt. via computer osv. kan svare på spørgsmål og udbygge undervisningen. Herved er det også muligt at kombinere fordele fra scenario 1 og således også arbejde med tidsforskudt dialog som supplement.

Modellen bygger på, at de enkelte institutioner, der deltager i samarbejdet omkring den distribuerede undervisning - og altså fungerer som uddannelsescentre - er koblet sammen i et datanet. Modellen er også velegnet til på-jobbet-uddannelse, og her forudsættes virksomheden også at være koblet op til uddannelsesinstitutionen. Hvor avanceret opkoblingen skal være afhænger af, hvor megen datakraft, der skal bruges i konfigurationen. Skal der sendes billeder af god kvalitet kræves en ISDN2 opkobling. Denne er nu tilstrækkelig, fordi komprimeringsteknikken er blevet forbedret.

Den distribuerede undervisning er den teknologistøttede undervisningsmodel, der kommer tættest på den traditionelle klasserumssituation. Den kan støttes af datamatkonference, så der også kan dannes elevgrupper, der arbejder sammen om skriftlige opgaver på tværs af den fysiske opdeling i hold.

En 3. mulighed er, at uddannelsesinstitutionen udnytter dyrt udstyr på virksomhederne og på andre uddannelsesinstitutioner, så eleverne, via et opkoblet kontrolpanel, styrer maskinerne fra uddannelsesstedet - enten samtidigt eller tidsforskudt. Tilsvarende muligheder vil formentlig snart komme, hvor man kan leje sig ind på store internationale simuleringsanlæg.

I modsætning til den tidsforskudte undervisning kræver denne undervisningsform i lighed med traditionel under-

visning, at undervisningen foregår på forud fastsatte klokkesiet. Den kan naturligvis lige som i scenario I suppleres med selvstændigt arbejde i form af interaktive studiematerialer (fra scenario III), hvis konceptet - hvad der bliver mere og mere almindeligt - også bygger på datakommunikation. Den vil som ovenfor omtalt også kunne inddrage elementer af tidsforskudt undervisning.

Modellen er god til at overskride afstand, hvilket også forklarer dens popularitet i relativt tyndt befolkede egne, hvor den kan være et velegnet form for "traditionel" undervisning.

Mens den tidsforskudte undervisning foregik i hjemmet og på (den mindre) arbejdsplads, så bygger konceptet for den samtidige, distribuerede undervisning normalt på dyrere udstyr, som sjældent vil være i hjemmet eller den lille virksomhed. Derfor vil undervisningen normalt foregå på en uddannelsesinstitution, der altså fungerer som studiecenter eller på en større arbejdsplads. Samtidig vil studiecentrene normalt være udstyret med andet avanceret teknologistøttet undervisningsudstyr - f.eks. i form af multimedier samt et større bibliotek af interaktive studiematerialer og bandede forelæsninger.

Det indebærer, at de lange rejser spares - både i tid og penge - men der kræves fortsat transport til en uddannelsesinstitution eller lignende. Sker undervisningen på en arbejdsplads foregår det normalt i og/eller i forbindelse med den normale arbejdstid.

Med hensyn til starttidspunkt/studiestart svarer modellen til traditionel undervisning.

For så vidt angår holdstørrelse er det næppe hensigtsmæssigt med større "hold" end omkring 50 i alt. Det vil formentlig også være upraktisk med mere end 5-6 lokaliteter knyttet sammen i en fælles undervisningstime, hvis der skal være en løbende dialog under undervisningsforløbet. Går man op i større holdstørrelse svarer undervisningsformen til den traditionelle forelæsningsform, hvor der også hyppigt kun er plads til eet eller to spørgsmål ved afslutningen af lektionen. Kombineres formen imidlertid med en efterfølgende åben datamatkonference(eller et BBS dvs.

Bulletin Board System), hvor eleverne kan rejse spørgsmål - og andre elever (evt. læreren) besvare dem, så er holdstørrelser hen mod 200 eller flere næppe urealistiske. (Teknisk er det muligt at knytte indtil 240 lokaliteter sammen, men man må antage, at modellens fordele ved den direkte "spontane" dialog, vil forsvinde med så mange lokaliteter koblet op samtidig. Desuden vil det være meget dyrt.)

Målgrupper

4.6.2. Den samtidige, distribuerede undervisning er en velegnet model for studerende mv., som på det enkelte uddannelsessted er så få, at det vil være vanskeligt at etablere undervisning enten af økonomiske årsager eller af mangel på kvalificerede lærerkræfter f.eks. i tyndt befolkede områder, på øer, men også andre, der er isolerede f.eks. på hospitaler, i fængsler o.l. Det gælder både for undervisning, tilrettelagt som deltidsundervisning og undervisning på heltid.

Modellen kan også give studerende på ordinære uddannelser en større vifte af valgmuligheder på stort set alle uddannelsesniveauer fra ungdomsuddannelser til de lange forskeruddannelser. Og den kan - som noget ikke helt uvæsentligt - give muligheder for, at fagtilbud, som flere steder ville være urentable at gennemføre - og som taxametertilskudssystemet derfor indirekte medvirker til ikke bliver udbudt - nu vil kunne gennemføres. Ligeledes vil den praksis, at de fleste studiecentre også har muligheder for selvstændige studier i form af træningsdisketter og bandede forelæsninger, give øgede muligheder for individualisering af undervisningen og øget støtte til svage elever.

Det faktum, at der normalt er billedforbindelse mellem lærer og elever, gør også modellen velegnet for studerende eller arbejdstagere, der arbejder med emner, hvor det er væsentligt at kunne se og diskutere genstande. Disse muligheder vil dog på længere sigt også kunne opnås f.eks. i den tidsforskudte undervisning, når datanettene bliver af en sådan hastighed og kapacitet, at de kan sende billede og lyd af høj kvalitet til rimelige priser til almindelige husholdninger og små virksomheder.

Modellen - anvendt som på-jobbet-uddannelse - giver også indlysende fordele for virksomheder - herunder større internationale koncerner - som på denne måde vil kunne spare megen spildtid til transport og derved også spare rejse- og opholdsudgifter. Samme forhold gør sig gældende for offentlige arbejdsgivere og ved uddannelsessystemer, hvor der måske er indlagt godtgørelse af rejse- og opholdsudgifter.

Video-link teknologien fik sit "gennembrud" i forbindelse med Golfkrigen, hvor der i mange internationale firmaer blev udstedt et generelt forbud mod at flyve. I stedet valgte mange at gennemføre de nødvendige møder som videokonferencer. Efter krigens ophør afholdes fortsat en stor del af møderne som videokonferencer, og virksomhederne sparer herved både rejsetid og rejseomkostninger.

Elev- og lærerroller

4.5.3. Elevrollerne adskiller sig ikke voldsomt fra den traditionelle undervisning. Det opleves tit som en fordel, at de elever, der ikke opholder sig i samme lokale som læreren, i løbet af timen, kan drøfte hvad der foregår. Det nedsætter også behovet for opklarende spørgsmål, hvorved holdstørrelsen kan sættes op. En anden positiv effekt for voksne, der f.eks. har benyttet systemet til "på-jobbet-uddannelse" har været øgede almene kvalifikationer med hensyn til at arbejde i grupper.

Det vil næppe være hensigtsmæssigt at sætte mindre elever i et klasserum uden opsyn, og generelt må man forudsætte, at en vis motivation er til stede hos eleverne.

Krav til lærerroller adskiller sig næppe så voldsomt fra traditionel undervisning, selvom de skal lære at bevæge sig foran et kamera. Man har kunnet konstatere, at billedmediet har en vis psykologisk afsmitning på de studerende. De har fra TV og film forventninger om raffinerede billedvinkler og -klip, og forventer således en højere underholdningsværdi af den billedformidlet undervisning end af traditionel undervisning. Der er således nok til læreren stillet større krav til billedformidlet undervisning,

om at undervisningsforløbet varieres mere end traditionelt, og at der tænkes på billedklip mv. I nyere video-link studier er det normalt sådan, at læreren selv kan styre skift fra et kamera til et andet og styre video og evt. PC-indslag selv. Det forudsætter naturligvis en vis faglig efteruddannelse at beherske denne teknik, ligesom det som nævnt kræver nogen træning at optræde på et billedmedium.

Det er dog udvalgets vurdering, at den øgede udbredelse af billedtelefoni i samfundet vil nedsætte de studerendes krav til "underholdning".

Administrativt forudsætter video-link modellen nye samarbejds mønstre. Der skal lægges fælles skemaplaner mellem de deltagende institutioner. Der skal laves aftaler om indtægts- og udgiftsfordeling. Der skal måske tages stilling til, hvordan man forholder sig ved telefonnedbrud (modellen bygger jo på billedtelefoni), skal der f.eks. tages videokopi af alle undervisningstimer, og skal de generelt være tilgængelige for eleverne ved repetition mv. Endelig vil der formentligt i megen undervisning være dele, som ikke egner sig til video-link f.eks. laboratorieøvelser mv. Hvordan organiseres denne del af undervisningen og hvilke konsekvenser vil det have for den samlede tilrettelæggelse af undervisningsforløbet.

Teknologivalg

4.6.4. Da der er tale om særligt udstyr til større virksomheder og til institutioner, er mulighederne for mere tekniske avancerede løsninger end det, der er udbredt til hjemmekonsum, klart tilstede. Idet udvalget ikke antager, at der anvendes satellit-teknologi til hverken afsendelse eller modtagelse (jfr. dog 4.6.5., hvoraf fremgår, at satellitteknologi ved lavere transmissionsomkostninger vil blive ganske konkurrencedygtig) må man i dag kunne regne med, at systemerne vil bygge på videoudstyr, telefon, evt. telefax-forbindelse og datakommunikation - evt. faciliteter som elektroniske tavler.

Som netopkobling kan der i dag bygges på en ISDN2 forbindelse, men netværksløsninger byggende på højere hastigheder er også en mulighed, hvis de prismæssigt er

konkurrencedygtige. EF arbejder for tiden med et højhastighedsnet, hvor målet for øjeblikket er 34 Mbit/s. USA og Canada har planer om net med hastigheder på over 2 Gbit/s. Det er et spørgsmål både om datasikkerhed og om trafik på nettet, om det kan betale sig at benytte de offentlige net eller benytte faste linier.

Denne type tekniske udstyr kan man ikke forvente i hjemmet. Det vil normalt befinde sig på en institution eller en virksomhed. Video-link udstyr falder dog meget hastigt i pris, og man må antage, at det vil være almindeligt udbredt til bl.a. undervisning inden for det næste tiår.

Ser man frem mod år 2000 vil der formentlig være sket store ændringer på netsiden, og nettene vil have en langt højere kapacitet end i dag. De vil også være kommet ned i pris og de vil være globale. De "tekniske" handelshindringer, der i dag består i at det koster ekstra at passere landegrænser, vil formentlig også være borte.

Simuleringsteknologierne i form af "virtual reality" vil formentlig være en vigtig global handelsvare også i træningsøjemed, ligesom adgang til globale, enorme databanker vil være dagligdag for de fleste institutioner. Med teknologiens billiggørelse vil selve centerbegrebet sikkert også ændre karakter og i et vist omfang i højere grad blive en distributør af tjenester.

Økonomi

4.6.5. I lighed med den tidsforskudte undervisning i scenario 1 kan også den samtidige, distribuerede undervisning konstrueres på et utal af måder. F.eks. er datamatkonferencemodellen, hvis man forudsætter, at eleverne mødes samtidig og der befinder sig en lærer på en af lokaliteterne, blevet til en samtidig, distribueret undervisning. Konsekvensen af, at datamatkonferencen tilrettelægges som samtidig, distribueret undervisning er, set fra kursusudbyders synspunkt, at modellen bliver dyrere, fordi PC-er, modems og kommunikationsudgifter, nu skal finansieres af kursusudbyder, og derfor forudsættes at indgå i omkostningskalkulen. Det er også dyrere, at der nu skal være en lærer knyttet til alle lektioner i stedet for, at der kun var lærere på seminarerne.

Samfundsmæssigt kan modellen dog være billigere, fordi flere studerende kan være fælles om en PC. Fundamentalt har modellen imidlertid samme omkostningsstruktur som i scenario 1, og den er derfor ikke gennemgået nærmere her.

Vi har i stedet valgt at beskrive omkostningsstrukturen for to forskellige typer af samtidig, distribueret undervisning. Den ene kræver i dag meget store elevtal for at hænge økonomisk sammen. Den anden er en model, der mere bygger på, at hidtil urentabel undervisning måske kan blive rentabel - eller i det mindste give et større dækningsbidrag til en institutions omkostninger.

Stordriftsmodel, som bygger på udsendelse af undervisning på TV

De helt afgørende faktorer er her produktionsomkostningerne og transmissionsomkostningerne. Er der tale om professionelt TV med en kvalitet, som vil kunne indgå i den normale sendeflade, så kan prisen pr. time være meget høj. 5-600.000 kr. for en udsendelse på 45 min. kan udmærket forekomme. Det siger sig selv, at udvikling af TV-undervisning til den pris kræver høje seertal, før det er økonomisk forsvarligt. Undervisningsstof er erfaringsmæssigt populært stof, og der er også danske undersøgelser, der viser, at man selv med endnu højere produktionsomkostninger godt kan komme ned på en lav "seertimpris", (jfr. f.eks. Joan Conrads undersøgelse af åbent universitetskurserne gennemført i et samarbejde mellem DRTV og Københavns Universitet).

Normalt står TV-udsendelserne ikke alene. De støttes sædvanligvis af et trykt studiemateriale. Det er traditionelt blevet udsendt på papir, men der eksisterer i dag også muligheder for, at det trykte materiale kan sendes via tekst-tv og eleverne ved opkobling af deres datamat til TV kan hente undervisningsmaterialet hjem.

Da vi i scenarierne har taget udgangspunkt i "aktive" undervisningssituationer, kan forudsætningerne ikke være de passive seertal. Et mål for *aktive* kunne derimod være det antal seere, der køber det udsendte undervisningsmateriale. Det vil formentlig være rimeligt at se på

enhedsomkostninger for et aktivt seertal på indtil 10.000 elever. Det kan enten være elever, der på een gang følger undervisningen. En anden mulighed er, at undervisningen gentages flere gange med et lavere antal elever.

Vi har i den følgende opstilling ikke set på, med hvor stor vægt det trykte selvstudiemateriale ville indgå i omkostningerne pr. elevtime, men altså *udelukkende på omkostningerne ved at producere og udsende TV-udsendelserne*.

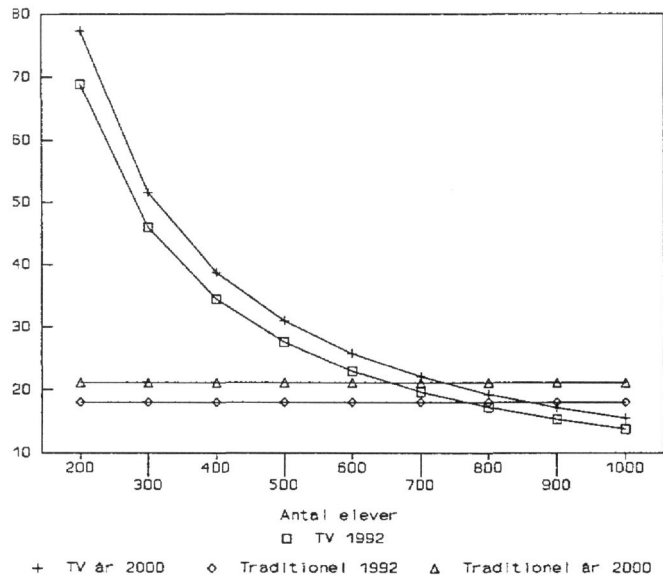
En undervisningsudsendelse kunne som nævnt, produceret i en professionel kvalitet, godt løbe op i en produktionspris pr. time på 5-600.000 kr. Med et aktivt seertal på 10.000 vil det give en elevtimepris på 50 - 60 kr. Hertil kommer transmissionsomkostningerne.

I figur 11 er enhedsomkostningerne for TV-transmitteret undervisning i år 1992 og år 2000 sammenlignet med enhedsomkostningerne pr. undervisningstime for traditionelt tilrettelagt undervisning. Der er i regneeksemplet *ikke* tale om professionel TV-kvalitet, men om simple videooptagelser. Til sammenligning med de ovennævnte priser på en times TV(= 45 min.) er produktionsprisen pr. time sat til 6.270 kr., hvilket formentligt er meget lavt sat. Beregningsforudsætningen er, at undervisningen kun afvikles en gang. Eksemplet viser enhedsomkostningen (dvs. pr. elev) for en enkelt times undervisning. Der er *ikke* indregnet overhead til eksamen, administration mv. idet det vil sløre forståelsen for omkostningsstrukturen for selve TV-mediet.

Da en elevtime i traditionel undervisning typisk koster 12-25 kr., ses det, at TV-undervisningen i 1992 først bliver billigere, når elevtallet er større end ca. 800 elever. Efter dette skæringspunkt vil den TV-transmitterede undervisning være billigere. Det ses, at enhedsomkostningerne er faldende med stigende elevantal.

Fremskrives enhedsomkostningerne til år 2000 er TV-undervisningen relativt blevet en smule billigere end traditionel undervisning, og skæringspunktet ligger nu nærmere 700 elever.

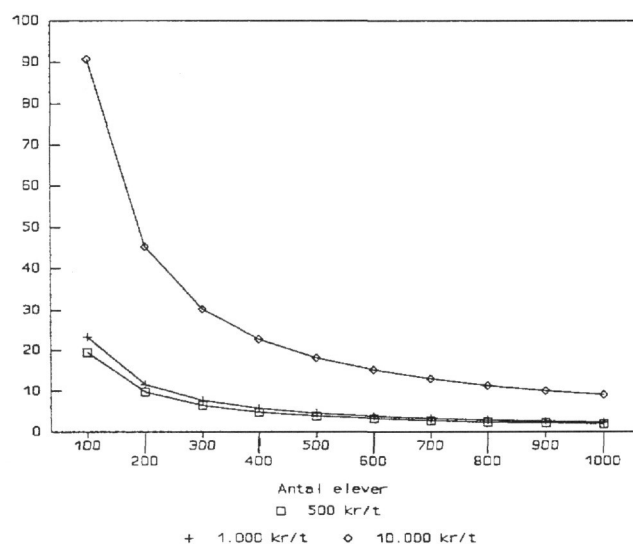
Figur 11. Enhedsomkostningerne pr. undervisningstime ved tv-transmitteret undervisning i 1992 og i år 2000 sammenlignet med traditionel undervisning



Note: Der er forudsat transmissionsomkostninger på 10.000 kr. pr. time i 1992, og undervisningsmaterialet forudsættes kun udsendt en gang. I den traditionelle undervisning er forudsat en maksimal holdstørrelse på 25, og 2,5 lærerløntimer a 180 kr. pr. lektion i 1992.

Med uændrede transmissionsomkostninger vil enhedsomkostningerne således på grund af det store lønandel stige mod år 2000. En usikker faktor er imidlertid transmissionsomkostningerne, hvor der vil være mulighed for overgang til ny kompressionsteknologi, som allerede findes på markedet. Herved vil transmissionsomkostningerne formentlig kunne reduceres fra 10.000 kr./timen til 500 - 1.000 kr./timen. I figur 12 er vist, hvad det ville betyde for enhedsomkostningerne pr. udsendt time 1992.

Figur 12. Enhedsomkostningerne i kr. i 1992 for 1 times tv-undervisning med alternative transmissionsomkostninger på 500, 1.000 og 10.000 kr. pr. udsendelsestime og udsendelse af materialet 4 gange.



I beregningen, der ligger til grund for figuren, er i modsætning til de foregående figurer forudsat, at undervisningen gentages 4 gange. Det fremgår, at ved en transmissionsomkostning på 500 kr./timen vil TV-transmitteret undervisning koste det samme som traditionel undervisning ved ca. 100 elever, og være langt billigere ved 200 elever.

Forudsætter man f.eks., at 250 elever pr. gang følger et kursus, som gentages 4 gange, så vil transmissionsomkostningerne pr. elevtime ligge på 2,30 kr.

Småskalamodel, som bygger på video-link

Den anden model, der beregnes, er en model for udpræget småskalaundervisning, typisk undervisning med hold på 2-3 indtil 8 elever pr. hold. Det vil altså være undervisning, som de fleste institutioner i dag ikke vil udbyde, fordi den med den gældende taxameterstruktur vil være for dyr at udbyde. Der kan dog også være tale om undervisning, som institutionerne vil være forpligtet til at udbyde, fordi den indgår som obligatoriske fag i forbindelse med visse forløb. I sådanne tilfælde vil denne småholdsundervisning, tilrettelagt som traditionel undervisning, give institutionen et betydeligt negativt dækningsbidrag.

Der kan selvfølgelig være situationer, hvor man kan forestille sig, at hele undervisningsforløbet tilrettelægges på denne måde, f.eks. i formidling af undervisning til øsamfund m.m. Det typiske vil dog være, at en begrænset del af den undervisning, som en institution vil udbyde, tilrettelægges på denne måde. Vi har i beregningerne forudsat, at undervisningsudstyret udnyttes 1200 timer i alt pr. år, herunder også til lærerkonferencer m.m. Sammenholdes det med den årlige undervisningsaktivitet på en jævn stor erhvervsskole svarer en udnyttelsesgrad på 1200 timer til, at et par procent af undervisningen tilrettelægges på denne måde. På en mindre institution, som har svært ved at etablere hold med økonomi i, vil udnyttelsesgraden formentlig være væsentligt større, men næppe ligge over 10-20% af aktiviteten selv på de helt små erhvervsskoler.

Modellen går som beskrevet tidligere ud på, at en lærer har et normalt hold på en skole, og at der, placeret forskellige steder i landet, samtidig deltager andre små hold (uden lokal lærer) i undervisningen. Afgørende for økonomien er derfor, om de omkostninger, der er ved anskaffelse af det tekniske udstyr, de løbende transmissionsomkostninger samt afskrivningen betinget af den forudsatte udnyttelsesgrad af udstyret, vil kunne dækkes af de "sparede" lærerlønudgifter.

Stiller man regnestykket op på den måde, fremgår det af tabel 8, hvor meget billigere det ville være pr. årselev at

udbyde HH efter en video-link model end som traditionel undervisning. HH er en relativt billig uddannelse. Valgte man dyrere uddannelser, ville besparelserne være endnu større.

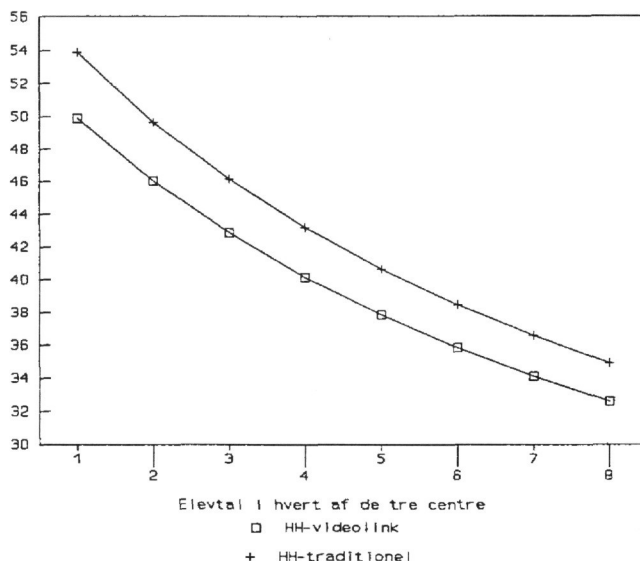
Tabel 8. Omkostningsbesparelse i kr. pr. årselev ved at vælge vidiolink-alternativt fremfor traditionel undervisning på HH-niveau med 26 elever i hovedcentret.

Antal centre	Elevtal 1	Elevtal 4	Elevtal 8
1	+ 1.295	+ 1.165	+ 1.020
3	+ 4.829	+ 3.685	+ 2.803
5	+ 14.904	+ 10.041	+ 6.998
7	+ 23.762	+ 14.522	+ 9.562

Hvis undervisningen *skulle* udbydes, vil valg af video-link allerede med omkostningsstrukturen i dag, således give institutionerne et højere dækningsbidrag end småholdsundervisning, udbudt som traditionel undervisning.

Med de nuværende taxametertilskud til f.eks. HH vil denne undervisningstilrettelæggelse imidlertid forsat være for dyr, såfremt hele uddannelsen skulle tilrettelægges på denne måde. I figur 13 er vist for HH, hvad enhedsomkostningen pr. elevtime ville være i 1992 for en tilrettelæggelse af en undervisningstime som traditionel undervisning og ved hjælp af video-link.

Figur 13. Enhedsomkostningerne pr undervisningstime i 1992 ved tilrettelæggelse af HH henholdsvis ved traditionel undervisning og videolink.



Note: Det er forudsat, at der undervises 26 elever i hovedcentret, hvorfra undervisningen udsendes via videolink, og at der undervises elever i 3 »lærerløse« lokalcentre.

Taxametertilskuddet for HH i 1992 ligger på 28.400 (excl. tilskud til fællesudgifter), men herfra skal trækkes udgifter til anskaffelser m.m., således at der kun refterer 26.900 kr. pr. årselev. Det svarer til en bruttoelevtimepris på ca. 24 kr. Video-link modellen vil således som total tilrettelæggelse i dag kun vil kunne "betale" sig, hvor der ikke er mulighed for at etablere undervisning inden for den gældende taxameterstruktur. Der vil i sådanne tilfælde formentlig være tale om en politisk beslutning. Derimod fremgår, at video-link under forudsætning af en rimelig udnyttelsesgrad, vil give et bedre dækningsbidrag end traditionel undervisning ved småholdsundervisning, som institutionen enten ønsker eller er tvunget til at udbyde.

Fremskrives udviklingen til år 2000 er det afgørende for beregningen, om det forventede fald i anskaffelsen af udstyr viser sig at holde. De fleste eksperter forventer, at

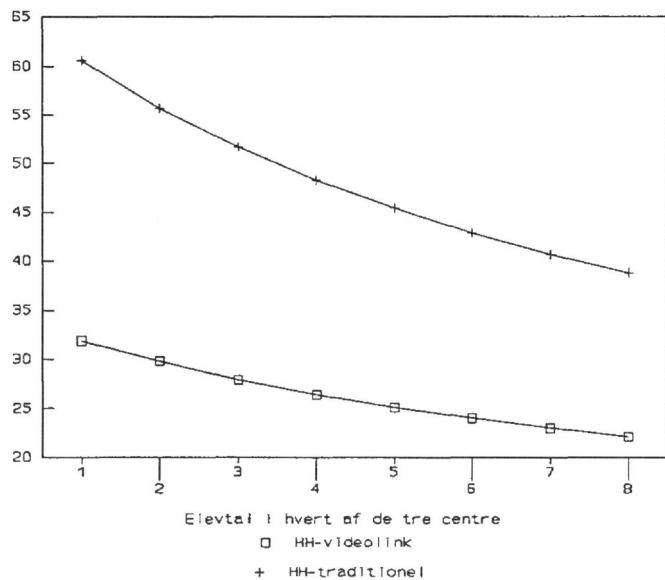
anskaffelsesomkostningerne for denne type udstyr vil falde drastisk i de kommende år. Der anslås et årligt prisfald på 25 % (dele af udstyret er således allerede faldet 20% siden beregningerne blev lavet for 14 dage siden!).

Det betyder under de givne forudsætninger, at det procentuelle fald for enhedsomkostningerne til video-link undervisning vil ligge i størrelsesordenen ca. 35% for perioden 1993-2000.

I figur 14 er vist enhedsomkostningerne år 2000 for henholdsvis video-link modellen og den samme undervisning tilrettelagt som traditionel undervisning. Enhedsomkostningerne er angivet pr. undervisningstime.

I *bilag V* er det tidligere beregnet, at undervisningstaxametertilskuddet for HH år 2000 (efter budgetforudsætningerne på Næstved handelsskole) skal fremregnes med 17% for at undervisningen skal kunne fastholde den nuværende standard. Det ville give et taxametertilskud i år 2000 pr. årselev til den del af udgifterne, som sammenlignes her, på 31.473 kr. (og en bruttoelevtimepris på godt 28 kr.) Det vil derfor indebære, at i år 2000 vil også hele undervisningsforløb i en række af kombinationerne kunne tilrettelægges ud fra video-link modellen til lavere enhedsomkostninger end den traditionelle undervisning.

Figur 14. Enhedsomkostningerne pr. undervisningstime i år 2000 ved tilrettelæggelse af HH henholdsvis ved traditionel undervisning og videolink

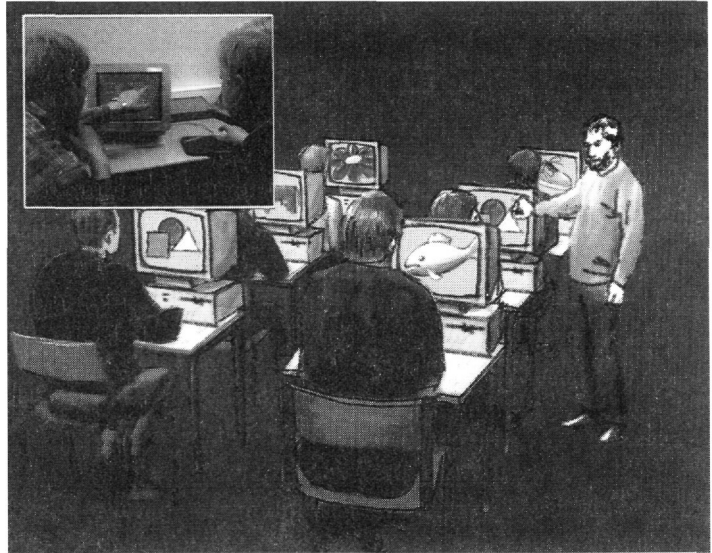


Note: Det er forudsat, at der undervises 26 elever i hoved-centret, hvorfra undervisningen udsendes via videolink, og at der undervises elever i 3 »lærerløse« lokalcentre.

Fremskrivningen 1993-2000 bygger på følgende antagelser:

- (1) Konstant prisniveau
- (2) Lønnen stiger 2 p et. p.a.
- (3) Priserne på videokonferenceudstyret falder med 25pct. p.a.
- (4) Priserne på transmissionsafgifter og -forbrug falder med 5 pct.p.a.
- (5) De elevafhængige omkostninger er uændrede.

4.7. Scenario III: Selvstudiemodellen/Individualiseret undervisning



Generel beskrivelse

4.7.1. Selvstudiemodeller er karakteriseret ved, at den studerende som princip arbejder alene med stoffet. Det er i princippet en model, der har eksisteret lige så længe, der har eksisteret bøger. Sædvanligvis plejer man dog at adskille selvstudiemodellen fra bare det at læse bøger, ved i selvstudiemodellen at forudsætte et planlagt uddannelsesforløb.

I princippet bygger modellen på, at kursisten skal kunne finde svar på alle sine spørgsmål i undervisningsmaterialet. Det kræver omhyggeligt udarbejdet undervisningsmateriale. Normalt har et sådant materiale en lang produktionstid, og det kræver flere afestninger på "forsøgs-kursister", inden man er sikker på at have opfanget de fleste typiske spørgsmål. Da det er næsten umuligt, suppleres modellen hyppigt med mulighed for studiestøtte i et studiecenter. I de senere år har man også ofte givet eleverne mulighed for at stille spørgsmål over computer-netværk eller telefon/telefax.

Scenario 3 ligner altså en del den tidsforskudte undervisning, og med tiden vil de formentlig komme til at glide mere og mere over i hinanden. I dag er der alligevel en vis forskel, fordi modellen bygger på, at den enkelte arbejder for sig selv og i eget tempo.

Selvstudiemodellen er under hastig udvikling, takket være de nye medier. Der var allerede i 60-erne programmer med datamatformidlet undervisning, men det slog aldrig igennem i større udstrækning. Kritikken gik på, at programmerne kun kunne håndtere simpel træning, og at dialogen mellem eleven og maskinen indskrænkede sig til at svare ja eller nej, eller vælge en af et vist antal muligheder for svar. Den computerstøttede undervisning var udelukkende tekstbaseret, og den var normalt lineær - dvs. at man ikke kunne springe i forløbet.

Den teknologiske udvikling har betydet, at "dialogen" mellem kursist og maskine nu er langt mere nuanceret. Mange programmer kan vurdere, om et svar, skrevet frit af kursisten, er rigtigt eller forkert. Programmerne kan vurdere det faglige niveau hos kursisten og differentiere undervisningen efter den enkeltes niveau. Eleverne kan springe rundt i kurserne, og programmerne kan selv afholde de endelige prøver.

Med det gennembrud af videoplader og især CD-ROM teknologi, der er på vej ind på konsummarkedet, kan man forvente, at der, i hvert fald med udgangspunkt i det engelsksprogede marked, i de kommende år vil komme et kraftigt stigende udbud af selvstudiemateriale af høj kvalitet. Dette materiale vil formentlig også i et vist omfang foreligge i danske versioner.

Som nævnt ovenfor definerer man selvstudie som et planlagt uddannelsesforløb i modsætning til bøger. Grænsen vil imidlertid blive mere og mere flydende. De nye medier vil formentlig ikke generelt afløse bøger, men de vil blive udbudt i kombination med bøger (grammatik/matematiktræningsprogrammer, simuleringer mv.). På nogle områder vil de dog givet gå ind og enten helt erstatte bøger (elektroniske tidsskrifter), eller man vil kunne vælge mellem en publikation på papir eller en elektronisk lagret

publikation. Det vil gælde næsten alle værker, som indeholder store informationsmængder f.eks. leksika, samlede værker på mange områder, lærebogssystemer på en række fagområder osv. Medierne kan formidle tekst, billeder, lyd. De kan animere og vise forløb af processer, og der vil næppe være problemer med at lægge undervisningssekvenser ind også.

Det karakteristiske er de enorme informationsmængder en enkelt plade kan indeholde. De lynhurtige søgemuligheder og muligheder for at lave kombinerede søgninger betyder, at man godt kan hævde, at en læser nu også kan føre dialog med en bog!

Et af problemerne ved produktion af videoplader og CD-ROM har været de meget høje udviklingsomkostninger ved produktion af den første version. Det har til dels været betinget af, at det har været meget store informationsmængder, der ofte skulle konverteres til maskinlæsbar form, så det kunne læses ind. Der har også været store udviklingsomkostninger i selve det at organisere viden på pladerne. Det vil fortsat være dyrt, men omkostningerne til udvikling vil også her falde, og en stigende del af informationsmængderne vil efterhånden ligge i digital form i forvejen. Hertil kommer, at man i hvert fald på det internationale marked nu er på vej til at kunne producere i store oplag, fordi teknologierne er på vej ud på konsummarkedet. Det har for al anden informationsteknologi hidtil betydet hastigt faldende priser.

Da udviklingsomkostningerne imidlertid fortsat er høje på multimedier, har vi i beregningerne for scenario 3 både beregnet en selvstudiemodel, der bygger på selvstudier, der kan afvikles på en almindelig PC - den såkaldte CBT træning (Computer Based Training) - og en selvstudiemodel, der bygger på multimedier, og således foruden en PC også forudsætter en videoplade eller en CD-ROM. Rent organisatorisk er der ingen grund til at modellerne skal være forskellige. Multimedier bare mere raffinerede, rent teknisk. De kræver dyrere afspilningsudstyr, og er også endnu dyrere at producere.

En del virksomheder udvikler efterhånden selv(eller lader udvikle) teknologibaseret undervisningsmateriale til efteruddannelse. For en del af dem vil der formentlig være så store fordele ved at kunne vælge et mere skræddersyet produkt på et lidt lavere teknologiniveau (under forudsætning af, at produktet kan opfylde næsten de samme pædagogiske målsætninger som et multimedieprodukt), frem for at vælge et mere standardiseret produkt byggende på multimedieteknologi. Med nye forfatterværktøjer bliver det løbende billigere at udvikle disse undervisningsprogrammer.

Der er tale om en undervisningsform, hvor der i teorien er total frihed til at placere undervisningen, når det passer den enkelte. Dette begrænses dog i dag af et krav om, at man skal have det fornødne afspilningsudstyr til disposition. Det indskrænker endnu brugen af de avancerede multimedier - i det mindste til hjemmebrug. Også en del CBT-træning vil formentlig endnu stille større krav til datakraft (normalt som minimum 386, men helst 486 udstyr) end små hjemme-PC'er vil kunne klare.

Af disse grunde begrænses kursisten, der vil træne ved hjælp af avancerede multimedier, til at studere i f.eks. studiecentres, virksomheders eller medieværkstedets åbningstid. Selvstudiemodellens fulde tidsmæssige fleksibilitet opnås således først, når den studerende frit kan vælge alle døgnets 24 timer efter behag. Modellen bygger klart på, at man kan studere i eget tempo.

Modellen kan i teorien operere med ubegrænsede holdstørrelser. Da selve produktionsprisen for en diskette eller en CD-ROM er lav, vil indtjeningen være meget høj, når først udviklingsomkostningerne er dækket ind.

En anden variant, som nok er lidt dansk er, at selvstudiematerialet indgår i en undervisningssituation, hvor der fortsat er lærere til stede under træningen, og hvor man ofte kombinerer selvstændige træningssituationer med sessioner med traditionel undervisning. I disse undervisningssituationer ændres lærerrollen til konsulentrollen. Han bliver altså en ressourceperson, som eleverne vil

kunne trække på efter behov. Det er klart, at i sådanne uddannelsesmodeller kan der ikke være ubegrænsede holdstørrelser. Men det vil stadig være sådan at selvstudiematerialet vil kunne anvendes til mange hold, og at der derved fortsat vil være stordriftsfordele.

Man kan spørge, om modellen også vil være økonomisk holdbar i situationer, hvor der alligevel er en lærer til stede.

Der synes at udkrystallisere sig fire former for erfaringer allerede nu.

- Læreren kan i konsulentrollen klare et større hold end med traditionel undervisning, under forudsætning af at undervisningsmaterialet er vel tilrettelagt.
- Undervisningstiden kan tilsyneladende nedsættes med omkring 1/3.
- Kursisterne får højere point ved de afsluttende prøver end efter traditionel undervisning.
- Indlæringseffekten i form af langtidshukommelse er også klart højere end efter traditionelle kurser.

Merudgiften ved at have en lærer på kan således spares ind bl.a. ved færre kursusdage og ved større sikkerhed (lavere fejlprocent), når det indlærte skal omsættes i arbejde.

Målgrupper

4.7.2. Modellen er som samlet koncept i sin rene form velegnet for folk, som primært ønsker at studere i deres eget tempo. Som nævnt i indledningen har selvstudiemodellen indtil nu været den bærende voksenuddannelsesstradition i den engelsksprogede verden.

Sådanne behov eksisterer selvfølgelig også i Danmark, men de er efter udvalgets vurdering ikke så store, fordi den danske tradition for læring - som nævnt i afsnit 4.2.1. - mere går på, at man gerne vil være sammen om et fagligt indhold, og altså læse sammen i en vis takt. Dette forbedringsgælder især, når der er tale om længere kursusforløb. Til korte kursusforløb fra en dag til en uge, vil selvstudiemateriale formentlig vinde frem også i Danmark.

Ud over som egnet model for kortere kurser, vil en øget anvendelse af selvstudiemateriale som elementer i traditionel undervisning sikkert være velegnet. Det vil give store muligheder for at differentiere undervisning at stille interaktivt materiale til rådighed, som kursisterne kan bruge i den fart og så længe, de synes, at det er nødvendigt for at opnå den fornødne rutine i f.eks. at bøje franske verber, løse matematiske problemer, lære geografi, køre tog osv..

Mange af programmerne vil også være velegnede til træning af bogligt svage elever og f.eks. ordblinde. Det er ikke længere nødvendigt at "tale" med maskinerne med udviklede kommandoer. Det kan ske ved at klikke med en "mus", ved bogstaveligt at pege på skærmen eller f.eks. ved at bruge en lyspen til stregkoder. Ordblinde kan tilsyneladende gøre hurtige fremskridt ved hjælp af programmer, hvor maskinen udtaler de (forkert stavede) ord, som de skriver ind.

Vi bedømmer også den kombinerede form som velegnet for unge, der måske har opgivet et traditionelt skoleforløb. De unge er i forvejen via computerspil både hjemme, og hvor de ellers færdes, vant til formen. For ældre kursister, som måske har lidt nederlag i skolen, er det nok væsentligt, at maskinen ikke "griner", når man svarer forkert, og at den er uendeligt tålmodig.

Det er selvfølgelig ikke et område, hvor man endnu har resultaterne af længere tids forskningsresultater. Der begynder dog i seriøse tidsskrifter alligevel at dukke artikler og notitser op om interaktive træningsprogrammer, som har medvirket til meget gode fremskridt for dårlige stavere, elever som har svært ved elementær regning osv. Det kan både være unge og voksne elever. For de voksne kan undervisningsprogrammer af denne type måske hjælpe dem igang med uddannelse igen.

En ikke ringe bieffekt ved denne undervisningsform er formentlig også kursistens øgede sikkerhed og tryghed ved den ny teknologi, som vil kunne overføres til den stigende mængde informationsteknologi, der anvendes på de fleste arbejdspladser. Her kan der peges på mange

ældre lavtuddannede, som formentlig har svært ved at forblive på et stadigt mere teknologiindrettet arbejdsmarked.

Også for unge i folkeskolen og i ungdomsuddannelserne vil en øget træning ved hjælp af ny teknologi - ud over differentieringen af undervisningen - også kunne skabe øget lighed. Der kan sættes ganske store lighedstegn mellem risiko for ledighed, tidligt frafald fra uddannelse og forældre i socialgruppe V - tit eneforsørgere og på bistand. Det er også de grupper, som sikkert sidst vil få teknologien indenfor i hjemmet, og derfor få endnu et handicap i forhold til børn af forældre fra højere socialgrupper ved at stå endnu mere fremmed over for teknologien i arbejdslivet, hvis de ikke får mulighed for at møde den som en naturlig del af uddannelserne.

Elev- og lærerroller

4.7.3. Den rene selvstudiemodel stiller store krav til selvstændighed. Det er også en "ensom" model, som næppe vil passe alle. Derudover stiller modellen egentlig ikke krav. Der ligger samtidig et "legeelement" i det at arbejde med maskinen. De fleste erfaringer viser, at kursisterne bruger megen tid på et velplanlagt interaktivt undervisningsforløb. De har ligesom ved videospil og andre spil en tendens til at blive "hængende". Det er derfor ikke uden grund, at SAS har betegnet deres interaktive efteruddannelsesprogrammer som "*edutainment*", sammensat af ordene education og entertainment.

Som nævnt i indledningen er nogle interaktive uddannelsesprogrammer fortsat lineære dvs. at man starter, i den ene ende og går ligefrem til kurset er slut. Det er efterhånden sjældent. I de fleste programmer kan man ligesom i bøger springe rundt, og ofte kan man også vælge mellem flere sværhedsgrader i undervisningen. Det gør programmerne velegnede som opslags/træningsværktøjer, man kan vende tilbage til, hvis man har behov for det. Sådanne uddannelsesprogrammer med en høj kompleksitet stiller naturligvis større krav til eleverne end simple lineære programmer.

I modsætning til elevkravene - stiller interaktive træningsprogrammer nye krav til lærerrollen.

De interaktive træningsprogrammer sætter et sidste punktum for den danske tradition om, at den enkelte lærer selv står for udarbejdelsen af sit eget undervisningsmateriale. Det er også slut med, at den enkelte professor selv skriver sine kompendier og forelæser på grundlag af dem. Reelt har det vel også mest været en tradition på de videregående uddannelser. I folkeskolen og i ungdomsuddannelser, uanset om undervisningen rettede sig mod unge eller voksne, er den fremherskende tradition, at man underviser på grund af lærebøger, suppleret med andet undervisningsmateriale - ofte i form af fotokopier. Nogle af disse muligheder rummer multimedierne dog også, idet læreren selv kan planlægge, hvad eleverne skal arbejde med på f.eks. en videoplade og i hvilken rækkefølge.

At tilrettelægge interaktiv undervisning stiller krav om, at mange typer eksperter arbejder sammen: eksperter på det faglige indhold, eksperter i pædagogik/psykologi for netop dette medium, edb-eksperter, filmfolk, (hvis der er inkluderet nye filmoptagelser) samt ikke mindst administratorer og projektstyringseksperter, som skal sikre, at tidsplanen - og økonomien - holder.

Jo mere "multimediet" undervisningsprogrammet er - des flere eksperter skal inddrages. Det betyder igen, at de simple teknologier - som f.eks. CBT-træning - kan produceres hurtigere og billigere end avancerede multimedieprogrammer.

At kaste sig ud i større multimedieprojekter i dag vil kun de færreste danske virksomheder og uddannelsesinstitutioner kunne gøre på egen hånd. De ville både mangle penge og eksperter inden for. Derfor vil størsteparten af sådant materiale i dag enten være importeret uændret fra udlandet, indkøbt og tilpasset danske forhold eller udviklet i et multinationalt samarbejde f.eks. inden for Norden eller i EF-regi.

Derimod er CBT-træningsprogrammer nu så enkle at udvikle, at der ville være visse muligheder for, at større

virksomheder og institutioner selvstændigt stod for udviklingen. Det er der talrige eksempler på. Her vil lærere skulle gå ind i et samarbejde med teknikere om udvikling af programmerne, og her er forfatterværktøjerne efterhånden så gode, at lærere med en rimelig efteruddannelse selv ville kunne stå for større dele af udviklingen.

De lærerroller, som derudover vil være tilbage, vil være af 2 slags. For det første at gå ind som vejleder og støtte i forbindelse med træningen. Herved tilnærmes den danske tradition den engelske, hvor det er normalt, at der eksisterer adskilte lærerroller mellem den, der udvikler undervisningen og de lærere, der evt. støtter under afviklingen.

En anden rolle vil som ovenfor anført være at sammenstykke undervisningssekvenser på grundlag af et multimediemateriale. I størsteparten af det mere avancerede undervisningsmateriale, som bygger på multimedier, kan underviseren selv lave "en vej gennem materialet" og så at sige bygge en længere undervisningssekvens op. Det forudsætter, at læreren kan beherske mediet og programmere sekvenserne.

Teknologivalg

4.7.4. Teknologimixet i 1993 til selvstudiesystemer kan svinge enormt. For selvstudier i hjemmet og i den lille virksomhed er det næppe realistisk med anden teknologi end den, der er nævnt under scenario I. Det bør dog bemærkes, at videopladespilleren nu er på vej ind på konsummarkedet til priser omkring 4.000, og et CD-ROM drev kan købes for ca. 2.500-3.000.

Det betyder, at større virksomheder formodentlig nu i et vist omfang vil gå over til efteruddannelse, der fremover bygger på optiske medier. Mangelen på udviklet undervisningsmateriale og omkostningerne ved selvproduceret undervisningsmateriale på optiske medier, vil dog sikkert betyde, at vægten endnu i nogle år vil ligge på traditionel PC-baserede undervisningsprogrammer udviklet som CBT-træning.

Her er det altså ikke maskinpriserne, men mangelen på software og omkostningerne ved at få skræddersyede uddannelsesprodukter, der vil sætte det teknologiske niveau.

Det er svært at gætte på, hvor hurtigt udviklingen vil gå på selvstudieområdet. Der er dog næppe tvivl om, at om 10 år vil vi have et globalt uddannelsesstilbud, hvor man ved hjælp af højhastighedsnet og i små arbejdsstationer, hvor lyd, billede, tale, simulering osv. er samlet, vil kunne hente enorme mængder af uddannelsesstilbud til selvstudium hjem. Meget vil formentlig fortsat være fremmedsproget, men udviklingen af elektroniske støtteprogrammer til oversættelse vil sikkert billiggøre danske versioner.

Om det, at man vil kunne købe internationale selvstudiepakker i boghandelen og i sit supermarked til tilbudspriser, vil betyde, at man vil foretrække dette frem for et langt dyrere tilstedeværelseskursus - det svar hører fremtiden til, og disse forudsætninger er af en sådan karakter, at de ikke med fornuft kan indregnes i scenarierne.

Økonomi

4.7.5. Selvstudiemodellen bygger på et interaktivt undervisningsmateriale. Det kan være CBT-træningsprogrammer (Computer Based Training), eller det kan være multimedieprogrammer. I multimedieprogrammer indgår sædvanligvis også "levende" billeder, medens CBT-programmer har faste billeder eller animation skabt på computeren. CBT-programmer kan have indlagt lyd. Multimedieprogrammer har normalt indlagt lyd.

Selvstudieprogrammer forudsætter principielt, at eleverne skal kunne arbejde selvstændigt med programmet uden lærer, og den afgørende omkostning er derfor omkostningerne ved at udvikle og producere programmet. For multimedieprogrammer er omkostningerne ved afspilningsudstyr fortsat så høj, at kun få hjem endnu har tilstrækkeligt stærke computere og andet udstyr (f.eks. videopladespiller). Priserne på udstyret falder imidlertid hurtigt, og vi er formentlig kun få år fra en situation, hvor

man kan antage, at også udstyr til afspilning af multimedieprogrammer kommer ind i hjemmene.

Da denne situation endnu ikke er nået, er der den forskel i beregningerne i bilag IV, at man ved CBT-regneeksemplerne har antaget, at eleverne selv har anskaffet en computer til afspilning, medens det for multimedieregneksemplerne er antaget, at institutionen/kursusvirksomheden anskaffer afspilningsudstyr. Principielt er der ingen forskel på afvikling af undervisning på grundlag af CBT-programmer og på grundlag af multimedieprogrammer. Så i de efterfølgende eksempler har vi valgt alene at vise omkostningsstrukturen for CBT-programmer. I lighed med eksemplerne for TV-transmitterede undervisningsprogrammer er udgifter til hjemmeopgaver, censur, administration ikke indregnet, da de slører selve mediets prisstruktur.

Ved sammenligningen med traditionel undervisning er der på grundlag af hidtidige erfaringer med anvendelse af interaktive træningsprogrammer forudsat, at *undervisningstiden kan reduceres med 33% på grund af en øget indlærings effekt*. Det er selvfølgelig en meget afgørende forudsætning for sammenligningen.

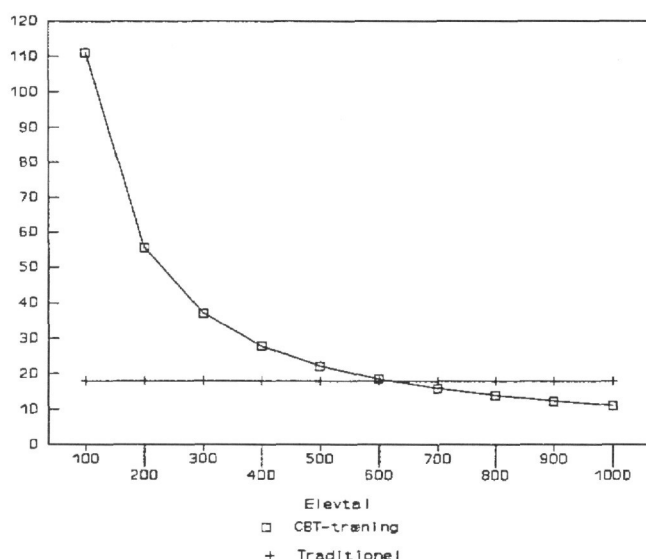
Den helt afgørende faktor for økonomien i CBT-programmer er det antal arbejdstimer, der medgår til at udvikle en lektion. Det er næsten umuligt at fastsætte standarder herfor. Det afhænger af kursets faglige indhold og kursusudviklernes rutine med hensyn til programmering mv. Også kvaliteten af de forfatterværktøjer, der anvendes, har stor betydning for den medgåede udviklingstid. Derfor kan der findes eksempler på udviklingstid pr. lektion, der svinger mellem 50 timers udvikling pr. lektion op til 500 timer pr. lektion.

I de efterfølgende eksempler er regnet med 100 timers udviklingstid pr. lektion, jfr. de tidligere bemærkninger om beregningsforudsætninger byggende på rutinemæssig drift.

I figur 15 sammenlignes enhedsomkostningerne pr. elev-time 1992 for henholdsvis CBT-træning og for traditio-

nel undervisning.

Figur 15. Enhedsomkostninger pr. elevtime afviklet som henholdsvis CBT-træning og traditionel undervisning 1993



Note: Ved den traditionelle undervisning er der som i figur 11 forudsat 25 elever pr. klasse, og at læreren er en undervisningsassistent med en timeløn på 180 kr. og en omregningsfaktor på 2,5, således at lærerlønomkostningen pr. lektion er 450 kr. Det er endvidere forudsat, at alle andre omkostninger er de samme i de to alternativer og derfor ikke er medtaget i sammenligningen.

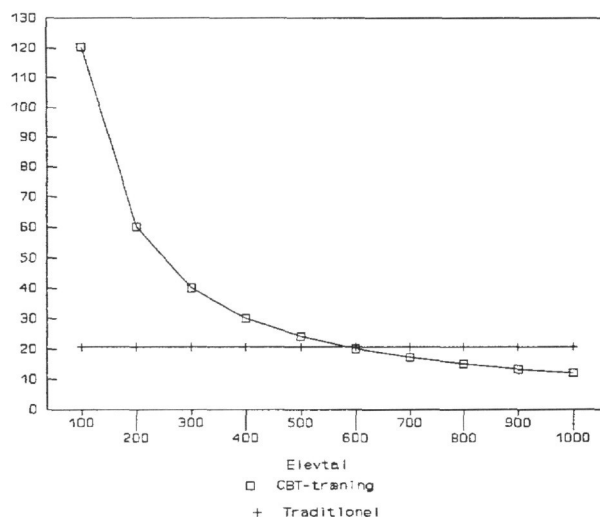
Det fremgår klart, at CBT-træning forudsætter, at et væsentligt antal elever skal anvende materialet, før det vil være rentabelt at udvikle det. Det kan enten ske ved, at mange elever benytter materialet på en gang, eller ved at materialet har en længere levetid, så det kan benyttes over flere år. Afhængig af elevtimeprisen for traditionel undervisning vil CBT med de her givne forudsætninger være rentabel i intervallet 500-1000 elever. Med antagelsen af en holdstørrelse på 25 på den traditionelle undervisning vil den traditionelle undervisning have en karakteristisk vandret kurve, som viser, at enhedsomkostningerne er de samme, uanset om man underviser 100 eller 1000 elever. I modsætning hertil falder enhedsomkostningen kon-

stant for CBT-programmerne, og der opnås meget store besparelser ved store holdstørrelser.

De interaktive undervisningsmaterialer kaldes ofte de "elektroniske bøger", og det antages, at der efterhånden vil komme et stort udbud af sådanne programmer ud på markedet. Det vil give gode muligheder for at erstatte en del af den traditionelle undervisning med interaktiv træning, hvor CBT-træningen er pædagogisk velegnet.

Da størsteparten af omkostningerne ved CBT-træningen er lønudgifter følger, at den i en fremskrivning til år 2000 udvikler sig nærmest parallelt med udvikling af omkostningerne til traditionel undervisning. I figur 16 vises fremskrivningen til år 2000 sammenholdt med traditionel undervisning. Her er regnet med samme antal udviklingstimer som i 1992. Bedre forfatterværktøjer vil formentlig kunne bevirke at CBT-træningen i år 2000 vil kunne udvikles på færre timer end antaget for 1992, hvorved den vil falde i pris.

Figur 16. Enhedsomkostninger pr. elevtime afviklet som henholdsvis CBT-træning og traditionel undervisning i år 2000 (kroner i 1993-priser).



Note: Lønnen er fremskrevet med en 2 pct.s stigning p.a., og derfor bliver lærerlønomsætningen pr. lektion pr. elev 20,7 kr. i 2000. Se i øvrigt note til figur 15.

I beregningerne er *ikke* indregnet de besparelser på løn og godtgørelse til kursister, som kan opnås med en afkorting af undervisningstiden. Der er imidlertid tale om meget stor beløb, som vil gøre udvikling af CBT-træningsprogrammer rentable ved væsentligt lavere elevtal. Det samme gælder udnyttelse af bygningskapaciteten. De interaktive programmer har også gode muligheder for at differentiere undervisningen. Den effekt, der kan opnås herved i form af mindre frafald og/eller bedre kvalitet er heller ikke indregnet.

Kapitel 5

Vejen frem mod år 2000 - forslag og anbefalinger

5.1 Hvordan kommer vi videre?

5.1.1. I kapitel 1 konkluderede vi, at man vil kunne forvente store ændringer i uddannelsessystemet i de kommende år. Behovet for længere grunduddannelser, og det meget store behov for livslang efteruddannelse, vil i sig selv stille krav om en radikal nytænkning på mange uddannelsesinstitutioner. Den brogede skare af voksne, som vil gå ind og ud af systemet, og som ganske rimeligt kræver respekt for deres forudsætninger, vil komme til at fylde langt mere i institutionernes samlede volumen af uddannelse. Det vil - uanset om man lægger undervisningen om, så den bygger på mere teknologistøtte - stille store krav til pædagogisk omlægning af uddannelserne.

Man har talt om, at organisation af uddannelse og tilrettelæggelse af undervisning er på vej mod et paradigmeskift på grund af ny informationsteknologi. Vi ved ikke meget om, hvilke konsekvenser det vil få, fordi der ikke er lavet ret megen forskning om, hvad der egentlig sker med uddannelserne og med undervisningen, når computeren og netværket bliver et dagligt redskab for alle i samfundet. Heller ikke på en række andre samfundsområder er der forsket ret meget i, hvilke konsekvenser det vil have for hele vort samfund, at computer og netværk bliver en naturlig del af alles dagligdag. Men at der er tale om et stort problem, og at vi står famlende overfor de mulige svar, synes klart.

5.1.2. Vi mener at have givet en række eksempler på, hvorledes en øget anvendelse af forskellige former for teknologistøttet undervisning ville kunne hjælpe med til

at give gode og meget differentierede uddannelses- og undervisningstilbud til den rigt varierede gruppe af voksne uddannelsessøgende.

Hvorvidt det vil kunne gøres billigere end i form af traditionel undervisning kan diskuteres. Det er i hvert fald klart, at selve omlægningen fra traditionel tilstedeværelsesundervisning til teknologistøttede systemer vil koste penge i omlægningsfasen. Det er derfor nødvendigt med en målrettet og koordineret indsats.

Vi mener at have vist en række eksempler på, at stigningstakten i prisudviklingen mod år 2000 mellem traditionel undervisning og den teknologistøttede undervisning vil komme klart ud til den teknologistøttede undervisnings fordel. Det skyldes især de konstaterede og forventede prisfald på byggeklodserne for den teknologistøttede undervisning i.e.: maskinel, software og netværkstjenester.

En omlægning kan f.eks. ske ved at lægge vægt på undervisningsformer, som - uden at sænke undervisningens kvalitet - kan operere med større holdstørrelser end normalt i traditionel undervisning, eventuelt ved samkøring af forholdsvis små hold. Det kan også ske ved at erstatte en del traditionelt lærerstyret undervisning med interaktivt undervisningsmateriale, hvor den studerende arbejder på egen hånd og i eget tempo. Hvorvidt anvendelse af interaktivt undervisningsmateriale vil være lønsomt, vil afhænge af det samlede antal elever, som vil benytte materialet. Vi forudser, at der på internationalt plan vil blive produceret meget store mængder af denne type materiale, og at en hel del af dette med fordel også vil kunne anvendes i undervisningssituationer i Danmark.

5.1.3. Samtidig med, at prisudviklingen på den teknologistøttede undervisning har et potentiale i retning af at blive billigere - især hvis den underkastes markedsvilkår - så vil den naturlige opdrift i lønudgifterne for den traditionelle tilstedeværelsesundervisning formentligt betyde, at denne undervisning alt andet lige vil blive dyrere, fordi der er grænser for ægte produktivitetsgevinster ved denne tilrettelæggelsesform.

5.1.4. Mens uddannelse af unge traditionelt er foregået ved en række offentligt finansierede uddannelsesinstitutioner eller private institutioner med stor statsstøtte, så er de voksnes uddannelse sket på en langt mere varieret måde. Vi mener, at det er en tradition, der er værd at holde fast ved, og vores forslag er, at der gives plads til en bredere kreds af aktører ved udbud af kompetencegivende uddannelse for voksne.

Hele uddannelses- og undervisningsbegrebet synes at stå over for et paradigmeskift inden for de næste 10-15 år, og vi tror, at skiftet sker hurtigst, hvor der er tale om fri konkurrence, og hvor initiativtagere kan arbejde frit uden snærende bindinger af bureaukratisk karakter.

Dette peger i retning af, at man giver flere aktører, som beskæftiger sig med teknologistøttet undervisning, mulighed for at kunne konkurrere på lige vilkår. Det samme gælder for den store gruppe af uddannelsesleverandører, som hidtil har leveret traditionel uddannelse til voksne. Begge grupper besidder stor ekspertise med hensyn til voksenpædagogik og fleksibel tilrettelæggelse af undervisning til voksne.

Vi anbefaler derfor, at disse to grupper får mulighed for at deltage aktivt i udviklingen af de teknologistøttede undervisningssystemer - også ved udbud af kompetencegivende uddannelse. Vi forestiller os, at det kan ske ved at fjerne uddannelsesmonopolerne, og give alle borgere ret til at indstille sig til offentligt anerkendte eksaminer, også selv om de ikke er indskrevne ved en uddannelsesinstitution. I et offentligt tilskudssystem bygget op omkring enhedstilskud pr. præstation, synes tilskudssystemet ikke at udgøre nogen hindring for en åbning mod et system, som både er præget af fri konkurrence og samtidig fastholder kvalitetskriterierne i form af eksaminer.

Vi ser også store muligheder for et frugtbart samarbejde mellem specialister inden for teknologi og voksenuddannelse og de traditionelle uddannelsesinstitutioner. Det vil give mulighed for, at der hurtigere opnås en professionel kompetence i anvendelse af teknologistøtte også i heltidsuddannelserne.

5.2. De offentlige uddannelsesinstitutioner på vej

5.2.1. Behov for efteruddannelse

De danske erfaringer har vist, at der er et stort behov for efteruddannelse. Også internationale erfaringer peger den retning. Gennemgangen af de danske erfaringer har vist, at det er en svær proces for offentlige uddannelsesinstitutioner at bevæge sig ind på øget anvendelse af teknologistøttet undervisning. Det griber dybt ind i hele institutionens struktur. Det stiller krav til teknisk forståelse og kunnen, det stiller nye pædagogiske krav og det stiller nye administrative krav. Det er helt almene krav, som man er meget fortrolig med i lande, hvor teknologistøttet undervisning er en del af hverdagen. Men erfaringsoverførslen har hidtil været ringe, og har også begrænset værdi, fordi systemerne trods alt er forskellige, betinget af nationale særtræk.

Vi foreslår derfor, at der igangsættes et program for efteruddannelse af såvel lærere og administrativt personale, som skal deltage ved tilrettelæggelse og afvikling af teknologistøttet undervisning. Programmet bør gennemføres for en begrænset periode, indtil det er blevet integreret i de eksisterende læreruddannelser og pædagogiske kurser. Der bør uddannes så mange, at der i løbet af perioden kan etableres en tilstrækkelig vidensbasis på institutionerne. Vi forestiller os, at ca. 15-20 % bør have mulighed for at gennemgå en sådant kursus. Målgruppen bør i første omgang være erhvervsskolerne og de videregående uddannelsesinstitutioner.

Der bør være tale om eet kursus, som dækker alle lærergrupper. Kurset bør være bredt tilrettelagt, så det giver forståelse for alle de scenariemodeller, der er beskrevet i betænkningen, og der skal være mulighed for praktiske øvelser ved anvendelse af hovedformerne. Kurset bør tilrettelægges som delvist teknologistøttet undervisning, så kursisterne selv får prøvet nogle af disse undervisningsformer.

Ved udviklingen heraf bør indgå såvel virksomheder med erfaring i teknologistøttet undervisning som uddannelsesinstitutioner med veldokumenteret eksper-

tise i pædagogisk efteruddannelse af de pågældende målgrupper.

Samtidig vil det være ønskeligt, at de eksisterende læreruddannelser og pædagogiske kurser samt en række administrative uddannelser ændres, så det bliver muligt allerede i grunduddannelsen at opnå faglig kompetence inden for området tilrettelæggelse af teknologistøttet undervisning.

5.2.2. Støtte til udstyrsanskaffelser

En række teknologistøttede undervisningsformer kræver anskaffelse af udstyr, inden undervisningen kan starte. Der kan være tale om værtscomputere, video-link udstyr, specielt software, netværksetablering/tilslutning samt opbygning af studiecentre med udstyr til elevbrug. Vi har tidligere skrevet, at vi mener, at en del af disse anskaffelser reelt svarer til bygning af nye lokaler mv. At der således er tale om anlægsudgifter og ikke driftsudgifter. I det nuværende taxametertilskudssystem vil det volde problemer at få sådanne investeringer finansieret, fordi erfaringerne med denne type udgifters indplacering i det statslige bevillingsmønster endnu er små. Såfremt ansvaret for bygninger overgår til institutionerne, vil anskaffelse af udstyr til teknologistøttet undervisning være institutions frie valg i forhold til andre bygningsbehov.

Vi anbefaler derfor, at der - for indeværende - af destat-slige anlægsbevillinger afsættes midler til fuld eller delvis støtte til anskaffelse af udstyr til teknologistøttet undervisning. Støtten bør kun ydes ved l.gangsanskaffelsen.

5.2.3. Driftsstøtte til anvendelse af tele- og datakommunikation

Selve "nervesystemet" i teknologistøttede undervisningssystemer er de elektroniske netværk, som elever og lærere bruger til at snakke med hinanden på, som bruges til billedoverførsel, til at arbejde med fælles tekster, som distributionskanal til udsendelse af opgaver - og aflevering af dem, til at søge litteratur på i biblioteket - og meget, meget mere. Man kan i dag næppe forestille sig moderne

teknologistøttede undervisningssystemer uden anvendelse af net - og de kaldes ikke uden grund ofte for informationssamfundets motorveje. Det er imidlertid ikke bare det fysiske net, der er behov for. Der er også en række tjenester knyttet til nettet, som muliggør en effektiv udnyttelse af det - og det kan ofte være ganske kostbart.

Vi har tidligere antydnet, at de relativt høje priser på en række netværkstjenester vil falde væsentligt i de kommende år som følge af den teknologiske udvikling og liberaliseringer på området. Samtidig må det forventes, at der vil være en udvikling mod udbud af flere og mere avancerede netværkstjenester blandt netværksleverandørerne.

Hele netværkssiden og prisdannelsen på feltet er imidlertid stadig meget uklar, og små virksomheder og institutioner, uden professionel erfaring på området, vil kunne komme til at betale relativt høje priser for netværksydelser. På længere sigt må man imidlertid antage, at den fri konkurrence også vil slå igennem på dette område, så der vil finde en naturlig prisdannelse sted.

Derfor foreslår vi en fælles national netværksløsning, som institutionerne for en begrænset periode uden omkostning vil kunne tilslutte sig, og som stiller en nærmere defineret række tjenester til rådighed - herunder drift af et konferencesystem eller andre former for elektroniske løsninger, der muliggør et netværkssamarbejde mellem flere. Der bør være en servicevedligeholdelsesenhed, som de deltagende institutioner vil kunne trække på. Brug af nettet bør støttes af offentlige midler. Støtten bør også omfatte de studerendes anvendelse, således at de kun skal ringe op til nærmeste knudepunkt i nettet og derved normalt kun selv skal betale lokal-telefonakst.

5.2.4. Øget anvendelse af radio/tv til undervisningsformål

Nye teknologiske landvindinger har åbnet mulighed for, at kendte medier fremover vil kunne indtræde i nye roller i forbindelse med den teknologistøttede undervisning.

Dette gælder f.eks. anvendelse af tv-mediet. Samtidig synes den eksisterende lovgivning at sætte en bremse for denne udvikling.

Vi anbefaler, at der åbnes op for, at det offentlige sendenet kan anvendes til transport af undervisningsprogrammer og data. Endvidere bør undersøges mulighederne for, at uddannelsesinstitutionerne eller Den Elektroniske Højskole kan anvende sendenet og selv have ophavsretten til undervisningsmaterialet. Herved bliver det muligt at sende i normal videokvalitet, at sende uddannelsesprogrammer, der retter sig mod specialiserede målgrupper uden hensyntagen til alsidighedskriteriet, samt at gentage udsendelserne efter behov.

5.2.5. Oprettelse af et nationalt servicecenter for udvikling af teknologistøttet undervisning

I kommissoriet forudsættes, at der ikke etableres nye institutioner, som udelukkende tilbyder teknologistøttet undervisning. Det er vi enige i, og alle udviklingstendenser peger i retning af, at teknologistøtte i løbet af en årrække vil blive integreret i langt de fleste uddannelser i varieret omfang. Derfor er det vigtigt, at alle løsninger sigter mod at opbygge den fornødne ekspertise og professionalisme på institutionerne så hurtigt som muligt. Vi har imidlertid også kunne se, at det er en helt ny opgave de fleste steder, og at erfaringerne er få og spredte.

Også i andre lande, hvor man har valgt ikke at etablere nye institutioner, er man nået til den erkendelse, at der er behov for et nationalt kraftcenter, der kan informere, formidle og organisere samarbejde, og i det hele taget være den dynamo, der driver tingene igang og sørger for at de holdes på rette spor.

Vi foreslår, at der også oprettes et sådant center i Danmark. For at sikre mod, at der i det lange løb bliver tale om en institution, der lever sit eget liv, forestiller vi os en mindre organisation, som - i stil med Forskerakademiet - skal kunne virke som et center for opsamling og formidling af viden; som inspirator og dynamo. Størsteparten af opgaverne forudsætter vi lagt ud. Centret vil

imidlertid derudover få en stor opgave ved udformning af udviklingskontrakter, sikring af tidsplaner, køb af nationale licenser, import af udenlandsk undervisningsmateriale og sikring af copyright m.m.

Selv om vi ikke mener, at der skal være tale om en egentlig uddannelsesinstitution, bør det overvejes, om det vil være hensigtsmæssigt at lade centret informere om og organisere fjernundervisning, især efter scenario 1.1 forbindelse hermed kunne det få ret til at modtage de statslige taxametertilskud og herefter selv afregne med de deltagende institutioner på grundlag af de indgåede kontrakter.

Vi forestiller os, at centret skal have en levetid på 10 år. Inden udløbet af denne periode bør dets fremtid tages op til vurdering med henblik på dets nedlæggelse eller eventuelt en begrænset videreførelse med mulighed for en ændret opgaveprofil.

Vi har - lidt provokerende - kaldt centret »Den Elektroniske Højskole«. Navnet er valgt for at vedkende os arven fra Grundtvig og samtidig understrege, at samvær, nærhed og respekt for og hensyntagen til det enkelte menneskes egenart sagtens kan trives inden for rammerne af et moderne informationssamfund.

5.2.6. Støtte, evt. i form af medfinansiering, til omlægning af en række uddannelser til teknologistøttet undervisning

Selv om vi ved valget af modeller for teknologistøttet undervisning har taget udgangspunkt i, at Danmark er et lille land, hvor man ikke ved teknologistøttet undervisning vil kunne komme op i de elevtal på mange hundrede tusinder (eller millioner), som er startpunktet for beregningerne i andre lande, så kommer man ikke uden om, at der stadig er behov for et samarbejde omkring udvikling af undervisningsmateriale mv. baseret på de fordele, der kan opnås ved stordrift.

Når voksne vælger at tilrettelægge deres uddannelse, så den kan gennemføres fleksibelt med hensyn til tid og sted, så er dette valg normalt betinget af, at netop denne form passer bedst med deres arbejds- og familiesituation.

Vi foreslår derfor, at der afsættes midler til hel eller delvis støtte til omlægning af en række uddannelser til øget støtte af teknologi. Der bør være et bredt udbud af uddannelser, tilrettelagt på denne måde, for at imødekomme de mange, som formentlig ville foretrække denne form, hvis der var et reelt udbud.

Formålet med støtte til udvikling - evt. i **form** af samfinansiering - skal derfor være at sikre, at der inden for en kort årrække skabes et bredt og sammenhængende udbud. Hermed vil også områder, hvor det af geografiske årsager er vanskeligt at tilbyde tilstedeværelsesundervisning, kunne tilbydes et bredt og varieret uddannelsesudbud især inden for den kompetencegivende, erhvervsrettede voksenuddannelse.

Bilag 1

UDVALGETS KOMMISSORIUM, SAMMENSÆTNING OG MØDEAKTIVITET

1. Kommissorium

Kommissorium for udvalg om teknologistøttede undervisningssystemer (fjernundervisning)

En række teknologier, der enten har nået markedet eller er tæt på en markedsføring, antages velegnede som støtte ved et øget udbud af fleksibel uddannelse, som ikke forudsætter, at lærere og elever fysisk er tilstede i samme undervisningslokale. Sådanne fleksible uddannelsessystemer beskrives hyppigst under den generelle betegnelse fjernundervisning.

Sædvanligvis har fjernundervisningssystemer til formål at give øget fleksibilitet med hensyn til

- afstand
- tidsuafhængighed
- adgang (til pågældende uddannelser)
- holdstørrelser (fra masseuddannelse til geografisk spredte uddannelsesbehov)

De enkelte teknologiske hjælpemidler fremmer i varierende grad de opstillede målsætninger. De er også karakteriserede ved vidt forskellige omkostningsstrukturer og -omfang og ved væsensforskellige pædagogiske karakteristika.

Det er regeringens udgangspunkt, at en eventuel øget vægt på fjernundervisning i uddannelsessystemet vurderet over en realistisk årrække, *ikke* bør medføre en forøgelse af de samlede omkostninger ved en given uddannelsesindsats. Ved de samlede omkostninger forstås såvel de direkte undervisningsomkostninger som afledte omkostninger i form af løntab/løngodtgørelse/produktionstab/rejse- og opholdsudgifter m.v.

Udvalget skal med udgangspunkt heri (dvs. udgiftsneutralitet på sigt), og under hensyntagen til udenlandske erfaringer, opstille højst 5 scenarier, som tilsammen imødekommer de tidligere nævnte flexible mål med hensyn til tid, afstand, adgang samt rationel holddrift. Der skal for hver model opstilles en investerings- og driftsplan, der viser økonomien i modellen ved varierende elevgrundlag. Endvidere skal pædagogiske fordele og ulemper beskrives ved de enkelte modeller, samt den pågældende models krav til ændrede lærerkvalifikationer sammenholdt med lærerkvalifikationskrav ved traditionel klasserumsundervisning.

Vægten bør lægges på modeller, der skønnes velegnede til undervisning af voksne, og som udgangspunkt forudsættes at kunne ske uden opbygning af nye uddannelsesinstitutioner for fjernundervisning. Behov for samarbejde og koordinering for at opnå en optimal ressourceudnyttelse bør dog beskrives for de enkelte scenarier.

Udvalget kan i løbet af udvalgsarbejdet afholde et par seminarer med bredere interessentgrupper, for herved at opnå en første tilbagemelding om fordele og ulemper ved de opstillede scenarier set i lyset af brugerbehov.

Rapporten bør afleveres snarest muligt. Dog senest sommeren 1992. Udvalget kan aflevere delrapporter undervejs, hvis det skønner dette hensigtsmæssigt.

2. Udvalgets sammensætning

Udvalget fik følgende sammensætning:

Direktør Dorte Olesen,
UNI-C, formand

Docent Hans Siggaard Jensen,
Handelshøjskolen i København

Lektor Annette Lorentsen,
Aalborg Universitetscenter

Direktør Jens Langeland-Knudsen,
CRI (Computer Resources International)

Konsulent Hanne Shapiro,
DTI (Dansk Teknologisk Institut)

Forstander Erling Asmussen,
Holbæk Tekniske Skole

Rektor Ove Nathan,
Københavns Universitet

Civilingeniør Bent Frystyk Nielsen

Konsulent Peter Olaf Looms,
Danmarks Radio, Drive

Lektor Niels Geert Bolwig,
Aarhus Universitet

Undervisningsinspektør Peter Steen Jensen,
Undervisningsministeriet, tilforordnet

Fuldmægtig Lilla Voss
Undervisningsministeriet, tilforordnet

Udvalgets sekretariat har bestået af:

Lektor Niels Geert Bolwig,
Aarhus Universitet (01.02.92 -30.06.93)

Økonomi- og personalechef Jakob Klingert,
UNI-C

Fuldmægtig, projektleder, Lilla Voss,
Undervisningsministeriet(1.1.92 - 30.6.93)

Fuldmægtig Rolf Magelund,
Undervisningsministeriet (.1.1.92-1.12.92)

Fuldmægtig Karin Dahl Jørgensen, Undervisningsmi-
nisteriet (1.12.92 - 1.3.93)

Kontorfuldmægtig Kitty Leopold, Undervisningsmini-
steriet

Assistent Ninna Bay, Undervisningsministeriet

Student Jacob Kerzel Andersen

3. Udvalgets mødeaktivitet

Udvalget har holdt i alt 14 møder og afholdt 2 seminarer (i maj 1992 og november 1992) med en bred gruppe af interessenter. Dagsorden for seminarerne fremgår af bilag 2.

Bilag 2

DAGSORDEN FOR 2 SEMINARER, AFHOLDT AF UDVALGET, MED DELTAGELSE AF EN BRED INTERESSENTKREDS

1. Seminar

afholdtes fredag 22. maj 1992, kl. 10.00-17.00, på Hotel Frederiksdal.

Deltagerne i seminariet var indbudte repræsentanter for interessentgrupper, foredragsholdere samt medlemmer af Udvalget om teknologistøttede undervisningssystemer og af dettes sekretariat

Program:

10.00- 10.15: Velkomst ved formanden for udvalget, Dorte Olesen.

10.15 - 11.00: Lilla Voss: Åben Uddannelse, fleksible undervisningsformer, udviklingstendenser og perspektiver.

11.00- 11.15: Kaffepause.

11.15 - 12.00: Dr. J.H. Hebenstreit, Ecole Supérieure d'Electricité, Paris: Tendenser i udviklingen af teknologi til fleksibel uddannelse. (Foredraget blev holdt på engelsk)

12.00- 13.00: Frokost

13.00 - 13.45: Direktør Chris Curran, National Distance Education Centre, Dublin: Økonomiske aspekter ved fjernundervisning i mindre lande. (Foredraget blev holdt på engelsk)

13.45 - 15.30: Erfaringer inden for udvalgte danske modeller for fleksibel uddannelse:

- a. Handelshøjskole Syd: Den erhvervssproglige Diplomuddannelse (ED)
- b. HAFNIA's CBT-model: Intern uddannelse af medarbejdere (Inger Marie Dyrberg)
- c. Århus Tekniske Skole: 90'ernes produktionstekniker (Jes Kellberg)

d. Københavns Universitet og DR.: Masseuddannelse via TV og radio (Niels Thorsen)

e. DSB Intern uddannelse på PC-er, med interaktiv video. (Linda Ljungstrøm og Lotte Sørensen)

15.30- 15.34: Kaffepause.

15.45 - 17.00: Diskussion (ordstyrer: Dorte Olesen).

Afslutning.

2. Seminar

afholdtes onsdag 18. november 1992, kl. 9.30 -17.00, på Gammel Dok.

Deltagerne i seminaret var som på det 1. seminar indbudte repræsentanter for interessenterne samt medlemmer af udvalget og af dettes sekretariat.

Program:

9.30 - 10.00: Ankomst/kaffe

10.00 - 10.05: Velkomst ved formanden for udvalget, Dorte Olesen

10.05 - 11.15: Præsentation af udvalgets scenariemodeller (betegnelserne er foreløbige arbejdstitler):

1. (Holdbaseret) asynkron kommunikationsmodel

2. Studiecentermodel

3. Selvstudiemodel

11.15- 11.30: Kaffepause

11.30 - 12.20: Gruppearbejde, jfr. "Oplæg til gruppediskussioner"

12.30- 13.30: Frokost

13.30 - 14.30: Fortsat gruppearbejde

14.30 - 15-15: Plenum: Præsentation af resultatet af gruppernes diskussioner og synspunkter.

15.15- 15.30: Kaffepause.

15.30 - 17.00: Plenumdiskussion. Konklusion og afslutning.

Oversigt over figurer

Figur 1. Model for omkostningsstrukturen i teknologi-støttet undervisning og i traditionel undervisning 30

Figur 2. Prisudviklingen for traditionel undervisning og for vareproduktion 1993-2000 34

Figur 3. Beregnet stigning i udgifter til uddannelse 1990-2000 under forudsætning af uændret undervisningsomfang og -standard og samme lønstigning for lærere som for andre lønmodtagere i pct. p.a. 35

Figure. Prisudvikling på PC 1986-1993 (kroner i 1992-priser)

Figur 5. Prisudvikling på modems 1986-93 (kroner i 1992-priser) 39

Figur 6. Prisudviklingen på udvalgte typer programmel 1987-93 (kroner i 1992-priser) 43

Figur 7. Grafisk fremstilling af sammenhængen mellem teknologi, pædagogik, organisation og økonomi 53

Figur 8. Fordele og ulemper ved forskellige teknologier 55

Figur 9. Enhedsomkostningerne 1992 pr. elev for ED ved forskellige holdstørrelser og tilrettelæggelsesformer 90

Figur 10. Sammenligning mellem enhedsomkostningerne i 1992 og i år 2000 pr. elev i 1992-kroner for datamat-konferencemodellen og traditionel undervisning 92

Figur 11. Enhedsomkostningerne pr. undervisningstime ved tv-transmitteret undervisning i 1992 og år 2000 sammenlignet med traditionel undervisning 103

Figur 12. Enhedsomkostningerne i 1992 for 1 times tv-undervisning med alternative transmissionsomkostninger på 500, 1.000 og 10.000 kr. pr. udsendelsestime og udsendelse af materialet 4 gange 104

Figur 13. Enhedsomkostningerne pr. undervisningstime i 1992 ved tilrettelæggelse af HH henholdsvis ved traditionel undervisning og videolink 107

Figur 14. Enhedsomkostningerne pr. undervisningstime i år 2000 ved tilrettelæggelse af HH henholdsvis ved traditionel undervisning og videolink 109

Figur 15. Enhedsomkostninger pr. elevtime afviklet som henholdsvis CBT-træning og traditionel undervisning 1993 121

Figur 16. Enhedsomkostninger pr. elevtime afviklet som henholdsvis CBT-træning og traditionel undervisning i år 2000 (kroner i 1993-priser) 122

Oversigt over tabeller

Tabel 1. Offentlige udgifter til uddannelse fordelt efter uddannelsesniveau 1992-91. 1991-priser. 26

Tabel 2. Lønandel i procent af driftsudgifter til offentligt forbrug i forskellige uddannelsessektorer 1990. 28

Tabel 3. Prisudvikling på PC 1986-93 (kroner i 1992-priser). 40

Tabel 4. Prisudvikling på modems 1986-1993 (kroner i 1992-priser). 41

Tabel 5. Prisudviklingen på udvalgte typer multimedier 1985-1993 (kroner i 1992-priser). 42

Tabel 6. Prisudviklingen på udvalgte typer programmel 1987-93 (kroner i 1992-priser). 43

Tabel 7. Samtaletakst for udvalgte regioner/lande 1993 for ISDN2/time. 46

Tabel 8. Omkostningsbesparelsen pr. årselev ved at vælge videolink-alternativet fremfor traditionel undervisning på HH-niveau med 26 elever i hovedcentret. 106

Kronologisk fortegnelse over betænkninger

1991

- | | | | |
|------|---|------|--|
| 1214 | Bedre statistik om flygtninge og indvandrere | 1221 | Driftsomkostninger |
| 1215 | 2. betænkning afgivet af Søløvsudvalget angående befordring af gods, 1991 | 1222 | Betænkning om 3. instansbevillinger og andre procesbevillinger |
| 1216 | Insider-handel | 1223 | Betænkning om beslaglæggelse og edition under efterforskning |
| 1217 | Betænkning om modernisering af levnedsmiddelkontrollen i Danmark | 1224 | Befordringsfradragsreglerne |
| 1218 | Nyt tilskudssystem for de frie grundskoler | 1225 | Præhospital behandling i Danmark |
| 1219 | Betænkning om isolationsfængsling i andre europæiske lande | 1226 | Katastrofeberedskab |
| 1220 | Den europæiske Menneskerettighedskonvention og dansk ret | 1227 | Udlicitering af offentlige drifts- og anlægsopgaver |
| | | 1228 | Pensionsmæssig ligebehandling af mænd og kvinder |

1992

- | | | | |
|------|--|------|--|
| 1229 | Forenkling og fremtidstilpasning af selskabsloven | 1235 | Betænkning om periodisk syn af personbiler |
| 1230 | Børsnoterede selskaber | 1236 | Ny markedsføringslov |
| 1231 | Omsætning af fast ejendom | 1237 | Betænkning om erstatning for miljøskader |
| 1232 | Fremtidens finansielle sektor | 1238 | Ejendomsvurderingsområdet |
| 1233 | Betænkning om Pressens Informationsregistre | 1239 | Betænkning om lønindeholdelse for private krav |
| 1234 | Betænkning om samordning af den erhvervsrettede voksen- og efteruddannelsesindsats | 1240 | Pakkerejser |
| | | 1241 | Lov om omsætning af fast ejendom |
| | | 1242 | Landdistrikterne - ændrede vilkår |

1993

- | | | | |
|------|--|------|--|
| 1243 | Erhvervsøkonomiske og miljømæssige konsekvenser af offentlig regulering | 1247 | Værgemål |
| 1244 | Rapport fra udvalget til undersøgelse af eventuelle misbrugsmuligheder ved andelsbeskatningen | 1248 | Valg og edb |
| 1245 | Pensionsoverførsler | 1249 | Delbetænkning om effektivisering af asylsagsbehandlingen |
| 1246 | Betænkning fra Udvalget til revision af "Almindelige Betingelser for arbejde og leverancer i bygge- og anlægsvirksomhed af 1972 (AB 72)" | 1250 | Redegørelse om aktivitetsbestemte tilskud. Forenkling af udlignings systemet. Statstilskuddets fordeling |

SI STATENS INFORMATION

Nørre Farimagsgade 65 . Postboks 1103 . 1009 København K
Telefon 33 37 92 00 . Fax 33 37 92 99