

# Undervisningsteknologi

## - ET CENTRALT OMRÅDE I 90-ERNE

**Af Jørgen Bang og Bo Fibiger**

*EF vil i det næste 10-år satse enorme summer på udviklingen af undervisningsteknologi, det er baggrunden for Jørgen Bangs og Bo Fibigers introduktion til de nyeste initiativer på området. Samtidig præsenteres nogle af de pædagogiske, indlæringsmæssige og økonomiske evalueringskriterier, som bl.a. Britisk Open University benytter, når de skal vælge undervisningsteknologi til et uddannelsesforløb.*

*Sidste halvdel af artiklen orienterer om en række projekter, som er undervejs i Danmark – og da de to forfattere er ansat på Aarhus Universitet drejer det sig især om lokale initiativer.*

*Forbindelsen mellem undervisningsteknologi, kommunikation og medieforskning tages op til slut i artiklen.*

På de følgende sider vil vi give et overblik over, hvilke tendenser der kommer til at præge udviklingen inden for undervisningsteknologien i det kommende 10-år. Vi vil i forbindelse med de enkelte medier se på, hvilke faktorer der er med til at sætte betingelserne for deres gennemslag.

Det er samtidig vores påstand, at disse udviklinger vil have afgørende betydning for det samlede mediebillede omkring år 2000.

### 1. Den overordnede kontekst

Den overordnede kontekst kan vi nærme os både fra en global, europæisk og national synsvinkel.

*På globalt plan* har vi allerede i mange år befundet os i hård en konkurrencesituation mellem tre dominerende elektroniske markedscentre: Japan, USA og Centraleuropa.

Den globale konkurrence finder i høj grad sted på udviklingen af patenterede standarder. På TV-siden har vi måttet lære at leve med forskellene mellem NTSC, PAL og SECAM, på hjemme-video-siden mellem Video 2000, BetaMax og VHS, på videoproduktionssiden mellem Super-VHS, BetaCAM og High Band U-matic osv. Og i øjeblikket kan man følge den tilsvarende kamp om fremtidens satellit-baserede højopløsnings-TV, først og fremmest mellem det japanske HighVision og det europæiske MAC system.

Et vigtigt led i at få fastlagt standarder er at få systemerne bragt ud af laboratoriesituationen og ind i en konkret anvendelses-situation. I den forbindelse indtager nichemarkeder en central position, og uddannelsessektoren er en velegnet niche for nye produkter - bl.a. fordi den som marked bygger på en blanding af privat og offentlig kapital.

*På europæisk plan* er situationen - ikke mindst i de kommende år - domineret af indførelsen af det indre marked. Her er uddannelse et centralt element i EFs strategier. I forventningerne til det indre marked indgår et stigende tværnationalet samarbejde mellem virksomheder i Vesteuropa - og dermed også et stigende samarbejde om arbejdskraften.

Skal dette samarbejde have den fornødne effekt, forudsættes det, at der sker en opprioritering af den såkaldte livslange uddannelse. I 90-erne vil der derfor opstå et større marked for uddannelsestilbud, der er karakteriseret ved individualisering, ikke-samtidighed og tværnationalitet. Og det er netop her, at undervisningsteknologien vil kunne få en central anvendelse i fremtiden.

*På nationalt plan* har både grund-, videre- og efteruddannelse traditionelt været koncentreret inden for offentlige og halvoffentlige institutioner. Undervisningen har været organiseret i hold, og

de relativt korte afstande har gjort det overkommeligt at bevæge sig hen til uddannelsesinstitutionen.

Skal der i de kommende år ske en udbygning af uddannelsessektoren i retning af den livslange uddannelse, vil det nationaløkonomisk næppe være gennemførligt inden for de nuværende strukturer. Såvel en borgerlig som en socialdemokratisk regering vil være tvunget til nytænkning, baseret på omkostningsreduktion og større samspil med arbejdsmarkedet. Så uafhængigt af den globale og europæiske kontekst vil det i Danmark være nødvendigt at overveje mulighederne for at anvende nye undervisningsteknologier som et supplement til de eksisterende indlæringsystemer.

Det er derfor ikke nogen tilfældighed, at EF har valgt at gøre undervisningsteknologi til et centralt satsningsområde i 90-erne. Undervisningsteknologi indgår centralt i det mere generelle initiativområde om teknologi under titlen ESPRIT, og det er hjørnestenen i programmerne COMETT (med vægten lagt på software og courseware (kursusudvikling)) og DELTA (med vægten lagt på hardware og software).

Udfra de nuværende planer i EF for 90-erne kan det forudses, at et område som undervisningsteknologi på europæisk plan vil få tilført udviklingskapital fra offentlig og privat side på op mod 100 milliarder kroner gennem 10-året. Som økonomisk generator for teknologiuudvikling får undervisningssektoren dermed en betydning, der nærmer sig rumforskningens i 60-erne og 70-erne.

## 2. Centrale områder inden for undervisningsteknologi

Gennem opbygningen af programmer inden for undervisningsteknologi tegner EF-kommissionen et billede af, hvordan de forventer udviklingen vil tegne sig i det kommende 10-år.

*DELTA-programmet* (Developing European Learning through Technological Advance) vægter gennem forskellige delprogrammer følgende udviklingsområder:

- En optimal udnyttelse til fjernundervisning af eksisterende og kommende *kommunikationsnetværk* (herunder ISDN (Integrated-Services Digital Network) og satellitter). Dette forudsætter bl.a. koordinering af standarder og udvikling af sende- og modtageteknologi.
- Udvikling af hardware og software, der fremmer muligheden for *interaktion*, både mellem bruger og maskine og mellem brugerne indbyrdes.
- Udvikling af hardware og software, der skaber mulighed for integration mellem flere medier med henblik på en optimal indlæringsituation (*multimedialitet*).

DELTA har i en toårig forprojektphase haft afsat ca. 500 mill. danske kroner. I den kommende 5 årige hovedfase fra 1990-95 planlægges afsat ca. 4 milliarder danske kroner. Samtidig planlægges fra 1990 et supplerende program med titlen *DEUCE* (DELTA Electronic University for the Citizens of Europe). Formålet med DEUCE er:

- at sikre en koordineret ramme (en "testbed") for forsøg med ny undervisningsteknologi, således at indlæringsinteressen ("the learning interest") fremmes på bekostning af rene teknologiske fix.
- at sikre et bedre samspil både mellem de forskellige teknologier og mellem de uddannelsesmæssige mål.
- at sikre udviklingen af forbedrede evalueringsstrategier (økonomisk, pædagogisk m.v.) i forhold til den nye undervisningsteknologi.

DEUCE-programmet er således udtryk for en øget bevidsthed i europæisk sammenhæng om, at udviklingen af undervisningsteknologi skal ske i en tættere sammenhæng med den konkrete anvendelse. Men også de internationale markedsstrategier og ønsker om udbygning af den fælleseuropæiske bevidsthed indgår som klare begrundelser for dette delprogram. Der forventes i perioden 1990-95 afsat ca. 3 milliarder danske kroner til DEUCE-programmet.

Midlerne inden for DELTA og DEUCE programmerne vil samtidig kunne suppleres med midler fra teknologiprogrammet ESPRIT og uddannel-

sesprogrammet COMETT II. Endvidere forventes det, at der vil kunne tilføres midler fra socialfonden og de regionale fonde på grund af sammenhængen mellem uddannelse og erhvervsudvikling. Endelig indgår som betingelse for støtte fra programmerne, at de private konsortier bidrager med minimum 50%.

Sammenlagt betyder det, at der på europæisk plan vil blive satset meget store beløb på udvikling af undervisningsteknologi, der er karakteriseret ved

- multinationale netværksstrukturer
- interaktivitet
- multimedialitet
- umiddelbar anvendelighed

### 3. Undervisningsteknologi og teknologivurdering

Med de mange penge, der er på højkant til udviklingsformål, og de store summer, der i det næste 10-år skal investeres i undervisningsteknologi, er det meget vigtigt, at der foregår en løbende teknologivurdering af teknikkens anvendelighed og af dens pædagogiske formålstjenelighed.

En af de institutioner, som i længere tid har interesseret sig for undervisningsteknologi og teknologivurdering, er The British Open University (BOU). Den åbne universitetsundervisning i Storbritannien er organiseret som fjernundervisning på den grundlæggende filosofi, at man ikke underviser ("teach"), men fremmer indlæring ("facilitate learning"). Derfor har institutionen lige fra starten i 1969 været interesseret i at undersøge, hvilke teknologier, der kunne tages i anvendelse med henblik på at skabe de bedste indlæringsbetingelser for de studerende.

Ved The Institute of Educational Technology, BOU er A. W. Bates professor i "Educational Media Research". Han er folkeskolelærer med en ph.d. grad i undervisningsplanlægning og har skrevet adskillige bøger om de forskellige medie-teknologiers anvendelighed i fjernundervisning.

Voksenuddannelse formidles i øjeblikket via klasseundervisning med forelæsninger, trykt materiale, radio- og TV-udsendelser, audio- og videobåndede produktioner eller preprogrammerede computerprogrammer samt i kombinationer, hvor de tekniske apparater rulles ind i klasseværelset.

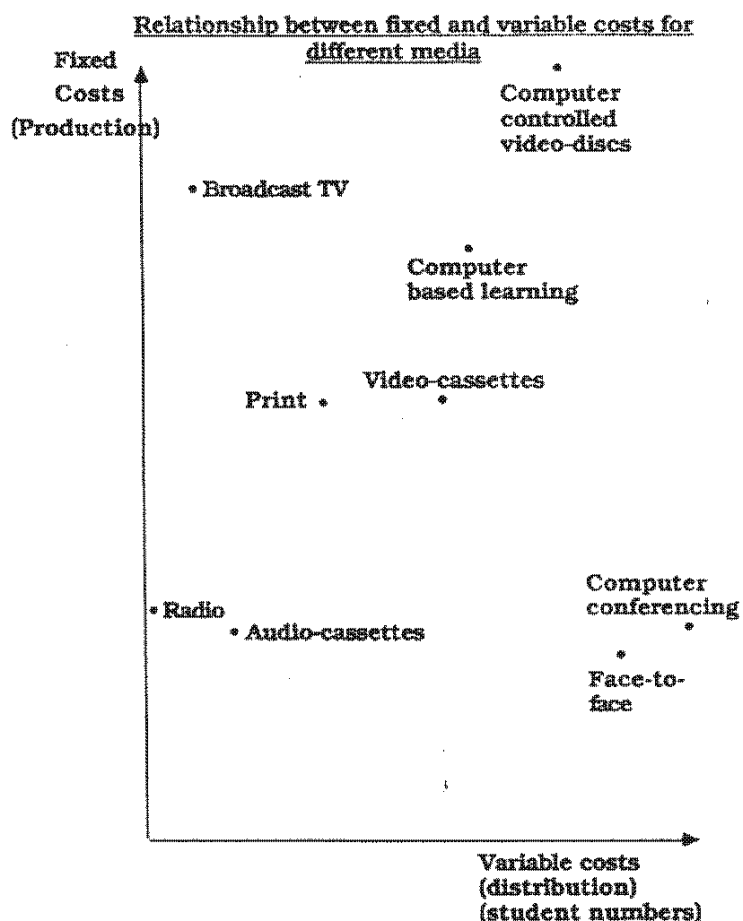
Med inspiration fra Bates kan vi opstille følgende oversigt over hvilke dimensioner, der ligger i de gængse undervisningsmedier. Bates taler om forskelle i symbol-systemer.

Medier:	forelæs- ning	radio/ audio	trykt mat.	com- puter	tv/ video
stemme	ja	ja	nej	nej	ja
skrift	ja	nej	ja	ja	ja
farve	ja	nej	ja 1)	ja 1)	ja
still billede	ja	nej	ja	ja	ja
animation	nej	nej	nej	ja	ja
dramatik	nej 2)	ja	ja	nej	ja
bevægelse	nej	nej	nej	nej	ja

1) forbundet med ekstra omkostninger. 2) normalt ikke, kan arrangeres.

Når man skal afgøre, hvilke medier der skal bringes i anvendelse i det enkelte undervisningsforløb, er det imidlertid ikke nok at vurdere mediernes kommunikative muligheder. Det er også nødvendigt at vurdere de omkostninger, som er forbundet med brugen af det enkelte medie.

I nedenstående figur har Bates placeret de forskellige medier i et koordinatsystem mellem faste og variable omkostninger. Der er tale om en "tænkt" model med udgangspunkt i situationen i Storbritannien, hvor BOU betaler BBC for at sende dets programmer. Alligevel er det vores opfattelse at modellen giver et klart overblik over de forskellige mediers omkostningsniveau.



(Bates 1989a, s. 16)

I en rapport til EADTU (European Association of Distance Teaching Universities) om teknologi og fælles europæiske fjernundervisningskurser opstiller Bates 6 kriterier for en vurdering af undervisningsteknologier. De er udarbejdet med henblik på fjernundervisning, men kan med fuld rimelighed også anvendes i forhold til undervisningsteknologi i almindelighed:

1. Access and availability to students
2. Costs
3. Teaching functions
4. Interaction and user-friendliness
5. Organisational constraints
6. Novelty

(Bates 1989b, s. 5)

*Access and availability* (adgang og tilgængelighed) skal vurderes dels i forhold til, hvilke målgrupper undervisningen henvender sig

til - er der fri adgang? forudsættes, der bestemt forkundskaber? på hvilket niveau ligger undervisningen? - og dels i forhold til, hvordan undervisningen er organiseret - er der tale om seminarundervisning, hvor afstanden til undervisningsstedet er afgørende, eller om fjernundervisning? foregår indlæringen i hjemmet, på offentlige studiecentre eller i arbejdssammenhænge?

Trykt materiale kan distsribueres til alle. Men der er store forskelle på hvilken teknologi, der er tilgængeligt i de forskellige undervisningssituationer. Med skyldig hensyntagen til sociale og nationale forskelle har man i vesteuropæiske hjem i dag adgang til radio- og TV-apparater, der kan tage de nationale stationer, samt afspilningsudstyr til audio- og videokassetter. Men det forventes ikke, at mere end 65% af de europæiske husstande i 1996 vil have adgang til satellit-TV og hjemmecomputere. I arbejdssammenhænge - i al fald når det drejer sig om større firmaer - og i særligt indrettede studiecentre er adgangen til satellit-TV, computere i netværk og lukkede kredsløb med audio- og videokonferencer derimod realistiske tekniske muligheder.

Costs (omkostninger) er forbundet med adgang på den måde, at alle i en række tilfælde kan få adgang til teknologien, hvis de kan betale for den. Inden for omkostninger er det vigtigt at skelne mellem anskaffelsesomkostninger og driftsomkostninger. Fx har en PC-er en relativt høj anskaffelsesomkostning, men driftsomkostningerne er lave.

En anden vigtig skelnen ligger mellem de faste og de variable omkostninger. Radio- og TV-produktioner har faste produktions- og distributionsomkostninger, uanset modtagertallet (jfr. figuren ovenfor). Postforsendte audio- og videokassetter har også faste produktionsomkostninger, men dertil kommer variable omkostninger til forsendelsen, som er afhængig af antallet af studerende. Ved mange studerende kan radio- og TV-sendinger derfor være billigere - selv om de faste omkostning her er højere. En anden sag er, at kassetter også kan udnyttes til andet end oplagring af "sendte"produktioner og tidsforskydning af brugen. Kassetter er et selvstændigt medie med eget udtrykspotentialer.



Hovedtendensen ved undervisningsteknologi er, at de faste omkostninger er relativt høje, og at undervisning baseret på medieteknologi derfor kun kan fungere økonomisk rentabelt ved meget store deltagergrupper. Det gælder bl. a. for pre-programmerede computer-baserede indlæringsprogrammer (CAL-programmer: Computer Aided Learning) og for computer-kontrollerede interaktive video-programmer. Eksempelvis skal en interaktiv videoproduktion bruges af mellem 20 og 40.000 studerende for at være økonomisk rentabel.

En af de nye teknologier: CMC (Computer Mediated Communication), d.v.s. elektronisk post og computerkonferencer, har imidlertid ikke de store faste omkostninger, men til gengæld betydelige variable omkostninger - især hvis de studerende skal forsynes med PC'ere.

Bates gør også opmærksom på, at der på grund af de høje investeringsomkostninger i udviklingen og produktionen af det grundlæggende kursusmateriale er en tendens til at undervurdere de løbende driftomkostningerne. Det betyder i praksis, at der ikke bliver råd til de stadige fornyelser af undervisningsmaterialet, som er en forudsætning for, at undervisningen kan gøres aktuel og vedkommende.

*Teaching functions* (undervisningsmåderne) er vanskeligere at evaluere end de to første kriterier, fordi det drejer sig om teknologernes formidlingspotentiale.

De enkelte mediers karakteristika fremgår af ovenstående oversigt over de forskellige mediers symbol systemer. Et udgangspunkt for vurderingen af deres pædagogiske anvendelse kan tages heri. Medierne adskiller sig ved deres mulighed for at gengive tekst, tale, billeder (faste/levende) osv., og det har ifg. Bates betydning for deres anvendelighed til at formidle konkret eller abstrakt viden. Ved tilrettelæggelsen af en uddannelse er det derfor ikke nok alene at tænke i indholdet. Det må tillige overvejes, hvilken form for indlæring, der skal ske, og hvilke medier, der er bedst egnede.

Nogle medier er også bedre til at håndtere éntydige problemer (Bates: computeren), andre bedre til åbne problemstillinger (Bates:

TV-mediet). Bates påstande i denne sammenhæng viser imidlertid, at det er nødvendigt at skelne mellem, om det er selve mediet eller den konkrete brug af mediet, der vurderes. Bates vurdering bygger på en meget traditionel brug af computer og TV som undervisningsmedier: computeren identificeres med CAL-programmer, som ofte har en meget fantasiløs udnyttelse af interaktionen i mediet, og TV med public service stationernes undervisningsprogrammer, hvor den alment tilgængelighed er vægtet højt.

*Interaction and user-friendliness* (interaktion og brugervenlighed) handler bl.a. om mulighederne for selv at bestemme indlæringsstempo, for at indlægge pauser for refleksion, for selv at vælge tidspunkt osv. Ved brugen af trykt materiale, audio- og videobånd samt computerprogrammer, kan studierytmen tilrettelægges individuelt, forudsat disse undervisningsmedier er til rådighed i hjemmet. Klasseværelsesundervisning og udsendelser i radio og tv forudsætter derimod tilstedeværelse på fastlagte tidspunkter, samtidig med at det er "flygtige" medier, som den studerende ikke kan vende tilbage til. Brugen af arbejdspladsen og studiecentre kræver ofte en binding både i tid og sted.

Interaktion handler endvidere om mulighederne for at interagere med selve materialet. Pædagogisk indlæringsmæssigt er det en stor fordel, hvis den studerende kan afprøve sin forståelse af stoffet enten direkte i forhold til studiematerialet (dette sker ved CAL-programmer) eller i samspil med lærere og andre medstuderende, f.eks. gennem brug af computerkonferencer, der giver mulighed for en billig, tidsmæssig asynkron og afstandsuaafhængig kommunikation. Interaktionen med lærere og medstuderende er især vigtigt i forbindelse med fjernundervisning.

*Organisational constraints* (organisations tvang) handler hos Bates især om konservatismen i de eksisterende organisationer. På et lidt mere konkret niveau handler det også om, at forskellige teknologier stiller forskellige krav til den organisatoriske opbygning, bl.a. med hensyn til sikkerhed. Et andet vigtigt problem ligger i, at jo mere komplicerede teknologier der tages i anvendelse, jo større er risikoen for en adskillelse mellem planlæggere og beslutningstagere

på den ene side og udviklere på den anden side. Dette kan i en række tilfælde føre til uhensigtsmæssige løsninger.

Novelty (nyheden) er en faktor, som - iflg. Bates ofte på en uheldig måde - er med til at påvirke valget af teknologier. Det er således vanskeligt at få støtte til et udviklingsprojekt med brug af traditionelle lyd-kassetter, mens brug af videodiscs lettere opnår støtte. Ny brug af gammel teknologi undersøges derfor ikke i tilstrækkeligt omfang. Samtidig påvirker nyhedsinteressen også de studerendes valg af kurser.

Undervisningsteknologiens gennemslag er således afhængig af en række delvist sammenhængende faktorer:

Nyhedselementet tiltrækker kapital og kunder, men forudsætningen er, at brugerne faktisk har adgang til mediet, at det sker til en rimelig pris, at mediet understøtter indlæringsprocesserne og at den bagvedliggende organisation er gearet til at udnytte de nye teknologier.

#### 4. 90-ernes scenario

I det følgende vil vi se på, hvordan de enkelte medier lever op til EF's forventninger til den fremtidige udvikling og de pædagogiske erfaringer, som er gjort i fjernundervisningssammenhænge. Samtidig vil vi trække nogle linjer ud til danske projekter, som indgår i denne sammenhæng.

Både i dansk og anden europæisk undervisning er de trykte medier kombineret med konfrontationstimer den aktuelle udgangsposition. Undervisningsteknologien må i de kommende år tage udgangspunkt heri, således at inddragelsen af nye medier skal ses som et supplement. Vi forestiller os at udviklingen vil være koncentreret om følgende områder:

- elektronisk tekst
- datamatstøttet undervisning
- computer konferencer, mm.

- lyd
- video og TV
- multimedier

#### 4.1. elektronisk tekst

Da undervisningen traditionelt har udgangspunkt i de trykte medier, vil elektronisk tekstbehandling sandsynligvis også få en central betydning i et fremtidsscenario. For overblikkets skyld vil det være hensigtsmæssigt at se på betydningen både i forbindelse med produktionssiden og distributionssiden.

På *produktionssiden* vil den elektroniske tekstbehandling først og fremmest få betydning for forfattervirksomheden, for målgruppeorienteringen og for fornyelsestempoet.

*Forfattervirksomheden* vil blive præget af et øget samarbejde om udviklingen af undervisningsmateriale, både mellem forfattere indbyrdes og mellem forfattere og grafiske tilrettelæggere. Via elektronisk post er det muligt simultant at arbejde med det samme materiale, og det er muligt via de forskellige netværk at fremlægge udkast for et bredere forum til kommentarer. Denne artikel er et resultat af et sådant forfattersamarbejde.

De danske universiteter er allerede koblet sammen i det nationale DE-net, som igen er forbundet ud i verden - på nordisk plan gennem NORDU-nettet og på europæiske plan gennem EU-nettet, alt sammen dele af det globale BIT-net. Men der findes også andre åbne internationale netværk, bl. a. EARN academic computer network. På det nordiske symposium for forskeruddannelse i medier og kommunikation- (1989) blev det besluttet at styrke det nordiske netværkssamarbejde blandt medieforskere gennem udveksling af elektroniske postadresser og forsøg med computer konferencer.

Den europæiske sammenslutning af åbne universiteter, EADTU (European Association for Distance Teaching Universities) har via DELTA-projektet fået tilskud til en forundersøgelse af mulighederne for at opbygge et fælles netværk via "smalbåndstransponderne" på - sandsynligvis - Olympus-satellitten. Projektet kaldes JANUS (Joint

Academic Network Using Satellites) og skal bl. a. fremme den fælles kursusudvikling gennem udviklingen af et forfatterkonferencesystem, der kan fungere parallelt med en audiokonference. Tanken er at lærere og forskere fra forskellige lande skal kunne skrive på det samme undervisningsmateriale og kunne diskutere det med hinanden fra deres daglige arbejdsplads. BOU og Jysk Åbent Universitet repræsenterer EADTU i dette projekt, som i øvrigt involverer to industrielle partnere.

På baggrund heraf forventer vi, at et af de mest synlige resultater af den teknologiske udvikling vil blive en udbygget kooperativ forfattervirksomhed i fremstillingen af undervisningsmaterialer, og at samarbejdet vil have en tiltagende international karakter. Det sidste ikke mindst i lyset af EF's mange initiativer i forhold til voksenuddannelsen, jf. omtalen af COMETT og DEUCE programmerne.

Den øgede *målgruppeorientering* følger først og fremmest af, at enhver undervisningstekst kan indbygges i en mere omfattende database inden for et givet emneområde. Når først databasen er etableret, er det muligt at foretage en udvælgelse i forhold til målsætning og forudsætninger hos deltagerne. Opbygningen af en emnedatabase med et i princippet ubegrænset antal moduler vil få en central placering i fremtidens produktion af undervisningsmaterialer. I forfattersituationen betyder det, at stoffet skal opbygges modulært både på mikro- og makroniveau. På Institut for informations- og medievidenskab er vi i det små igang med at udvikle et sådan system med emnedatabase og modulært opbyggede teksthefter til undervisning i medieproduktion.

Endelig har den elektroniske tekstbehandling betydning for *materialefornyelsen*, fordi den gør det lettere og billigere konstant at ajourføre teksten. Dette er for så vidt en banal iagttagelse, men netop i sammenligning med de øvrige elektroniske medier som bl.a. video og multimedier vil det i hvert fald de næste mange år være en væsentlig kvalitet ved dette medium. Samtidig medfører de øgede muligheder for løbende ajourføring, at det tekstlige medium bliver værdifuldt også inden for sektorer i hastig omstilling.

Med hensyn til *distribution* vil den færdigtrykte form nok fortsat være dominerende i årene frem over, ikke mindst fordi tekster er vanskeligere at læse direkte fra skærmen. Endvidere vil omkostningerne ved at udbygge et sådant system til den endelige bruger (både på telekommunikations- og hardware-siden) indtil videre være for omfattende. Men som et resultat af opbygningen af modulopbyggede databaser, nationale og internationale netværk og som led i ønsket om løbende ajourføringer, vil den trykte bog i mange situationer blive erstattet af små laserprintede oplag.

Gennem nationale og tværnationale netværk vil det blive muligt at foretage en distribution af grundmaterialet ad elektronisk vej for derefter at lade brugen fastlægge decentralt af den ansvarlige underviser. I en nær fremtid kan denne model kombineres med computerstyret maskinel oversættelse, således at det samme materiale gøres tilgængeligt på flere forskellige sprog samtidigt. Denne opbygning af et samlet kususmateriale med mulighed for differentieret anvendelse er en del af idegrundlaget for DEUCE-programmet.

#### 4.2. datamatstøttet undervisning

Datamatstøttet undervisning er en undervisning, hvor den studerende instrueres af og interagerer med et pre-programmeret computerprogram (software).

På engelsk tales der både om computer aided learning (CAL) og computerbased learning (CBL) uden at det er muligt at finde nogen dybere forskel. Kommunikationen foregår mellem den studerende og programmet uden indblanding udefra. Denne form for indlæring er derfor mest velegnet overfor fakta og regler, og det er da også i forhold til indlæring af sprogregler, gloser og konkrete informationer, at de fleste programmer er udviklet.

Fordelen ved datamatstøttet undervisning er, at den studerende direkte kan afprøve sin viden og afklare, hvor det er nødvendigt med en øget indsats. Til gengæld egner den pre-programmerede undervisning sig ikke særlig godt til emner, der kræver fortolkning, og hvor den studerende skal anlægge en original analytisk tilgang. Det

betyder, at denne undervisningsteknologi er mest velegnet til genopfriskning og vedligeholdelse af allerede "forstået" viden.

De eksisterende indlæringsprogrammer er kritiserede både fra teknisk og pædagogisk side. Teknisk set er de gennemgående kedelige med ringe og fantasiløs udnyttelse af grafik, farver og lyd. Men dette hænger til dels sammen med, at de er udviklet til små hjemme-PC'ere med meget lille lagerkapacitet, hvilket begrænser udfoldelsesmulighederne stærkt. Pædagogisk set bygger programmerne ofte på en behavioristisk stimulus-respons model, som al anden undervisning forlod for 50 år siden. De færreste programmer er nået ud over multiple choice princippet i deres design.

Disse begrænsninger betyder imidlertid ikke, at CAL eller CBL som undervisningsteknologiske værktøjer kan afskrives. I disse år står vi overfor en meget hurtig udvikling af de små hjemme-PC'eres "hukommelse", så det snart ikke vil være noget problem at installere teknisk avancerede indlæringsprogrammer på dem. Og med den udvikling inden for multimedier, som er vej til at begynde (jfr. senere), vil der også ske noget med pædagogikken i de pre-programmerede undervisningsprogrammer. Efterhånden som computermediets interaktivitet bliver udforsket vil mulighederne for at konstruere pædagogisk fantasifulde programmer vokse.

Det er vores opfattelse, at datamatstøttet undervisning i det næste 10-år vil få en renaissance, selv om det er et dyrt medie med store faste produktionsudgifter, der kræver mange brugere for at blive rentabelt. Den pre-programmerede computerbaserede undervisning vil aldrig blive en dominerende undervisningsform, men den kan blive et værdifuldt hjælpemiddel i den individuelle indlæringsproces, især hvis programmerne opbygges i afgrænsede moduler.

#### 4.3. computer konferencer mm.

Som overordnet begreb taler man på engelsk om computer mediated communication (CMC), og det siger meget præcist, hvad det drejer sig om: kommunikation formidlet ved hjælp af computeren med andre, ikke med computeren selv. Computeren fungerer som en kommunikationskanal.

Ved at koble computere - det være hjemme-PC'ere, som forbindes med telefonnettet via et modem, og/eller allerede forbundne terminaler - sammen med en værtsmaskine i et sammenhængende net opnås en meget effektiv kommunikation. Værtsmaskinens software-programmer skaber muligheder for udveksling af skiftlige informationer og i nogle systemer tillige grafisk materiale. Det kan ske i form af elektronisk post, som omtalt ovenfor, elektroniske opslagtavler bestemt for en brugerkreds, og/eller gennem konferencer med et udvalgt antal deltagere, fx et undervisningshold.

Fordelen ved at anvende CMC i undervisningssammenhænge - især computer konferencer - er, at kommunikationen er personlig, asynkron i tid (dvs at modtageren ikke behøver at være til stede i den anden ende, som ved en telefonsamtale) og uafhængig af afstande, hvad postvæsnet jo ikke er.

Den studerende kan via sin opkoblede PC'er gå ind i en etableret konference og præsentere sin opfattelse af en problemstilling, som er til diskussion i undervisningen, hvorefter medstuderende og læreren løbende kan komme med kommentarer til det oprindelige indlæg og til hinandens synspunkter, efterhånden som de får tid til at koble sig op på nettet.

Uafhængigt af afstande og tid kan der etableres en dialogsituation og et diskussionsmiljø, som på mange måder ligner det, der kendes fra undervisningen i et klasseværelse. Den afgørende forskel er, at kommunikationen er skriftlig, hvor den i klasseværelset er mundtlig. Det kan være både en fordel og en ulempe. På den ene side er det en god træning til opgaveskrivning, men på den anden side er diskussionerne i begyndelsen mindre spontane. Der er imidlertid en tendens til at skiftsproget i en computer konference bliver mere mundtligt, jo længere tid der går.

På Jysk Åbent Universitet, hvor undervisningen er organiseret som en fjernundervisning med 4-5 weekend-seminarer om året, er der etableret et forsøg med brug af computer konferencer til støtte for de studerendes selvstudier i mellemprioderne. Der afprøves to model-



ler. I den ene er de studerende blevet forsynet med en hjemme-PC'er og et telefonmodem, mens de studerende, som deltager i den anden, er henvist til at anvende nogle studiecentre, som er placeret 4-5 forskellige steder i Jylland. De foreløbige resultater, som er indsamlet i følgeforskningsprojektet PICNIC (Project In Computer Networks In distance education Curricula) på AUC, peger på at hjemme-PC-modellen er en umiddelbar succes, mens det er svært at motivere de studerende til at opsøge et studiecenter for at kommunikere.

De computer konference systemer, som p.t. er på markedet, er udviklet til militære og kommercielle formål, hvorfor de ikke er specielt velegnede til undervisningsformål. De har blandt andet vanskeligt ved at håndtere større tekstmængder og de er uegnede til direkte samskrivning (co-authoring). Derfor har Jysk Åbent Universitet indgået en såkaldt study-contract med IBM Danmark. IBM leverer hardware til forsøget med computer konferencer i fjernundervisning, mens JÅU forsøger at designe et nyt computer konference system til undervisningsbrug. Det er samme interesse, som også har fået JÅU til at engagere sig i det allerede omtalt JANUS projekt i tilknytning til DELTA-programmet.

På Institut for informations- og medievidenskab har vi endvidere været med i initiativet til et forsøg med brug af computer konferencer i forskeruddannelsen af licentiat- og doktorandstuderende i Norden inden for området medier og kommunikation. Dette projekt er støttet af Nordisk Forskningspolitisk Råd.

Det er vores opfattelse at CMC vil være et meget vigtigt medie i 90'ernes voksende uddannelse, fordi det på afgørende punkter supplerer de sparsomme konfrontationer og dialoger med læreren, som er selvstuderendes vilkår. CMC giver også mulighed for kontinuerlig kontakt med medstuderende.

#### 4.4. lyd

Lydmediet er vel det mest oversete og/eller forkætrede medium i forbindelse med undervisningsteknologi. Årsagerne skal herhjemme nok søges tilbage i Danmarks Radios undervisningsafdeling, der oprindeligt "sendte" undervisningsprogrammer, som lærerne brugte til

klasseundervisning. Samtidig har det været en hovedhjørnesten i opbygningen af amtscentralerne, hvor lærerne har kunne låne bånd til mere klasseundervisning. De pædagogiske erfaringer med lydmediet er dårlige og i dag fremtræder det som gammeldags.

Det samme kan i et vist omfang siges om sproglaboratorierne, der var det store investeringsobjekt i 60-erne, men i dag ofte står ubefolkede hen.

Tager man en tur med det overbefolkede jernbanenet i Tokyo ser man et hav af passagerer med walkman. Snyder man sig til at høre med (man står så tæt at det er svært at undgå) opdager man, at det ikke er musik der er på programmet. Det er undervisningsprogrammer.

Også British Open University henviser til, at den største succes med brugen af teknologi i fjernundervisningen ligger i brugen af kassettebånd. Hemmeligheden ligger i, at med walkman og bilradio er kassettebåndet det mest udbredte og det mest bærbare medium, vi har i dag. Det er billigt at producere, det er let at distribuere, og brugen er ret uafhængig af de fysiske omstændigheder.

Lydmediet er selvsagt ikke velegnet, hvis vi ønsker at illustrere et forsøg. Men det er velegnet ved sprogindlæring, og det er velegnet i en række tilfælde, hvor det drejer sig om gennem subjektiv billeddannelse at få sat fantasien igang. Brugt individuelt og som et supplement til andre medier føler vi os overbeviste om, at lyd-kassetten får sin renaissance i 90-ernes undervisningsteknologi.

#### 4.5. video og TV

Inden for video og TV vil vi for overblikkets skyld skelne mellem produktion, distribution og modtageforhold.

På modtagesiden har stort set alle husstande idag en TV-modtager. Problemet er imidlertid, at TV-mediet er bundet til et bestemt udsendelsestidspunkt, som vanskeliggør individuel tilpasning, og at det ikke giver mulighed for individualiseret indlæringstempo, f. eks. at standse op, gense en sekvens, osv.

En forudsætning for at TV-mediet kan fungere som en hensigtsmæssig teknologi i undervisningen er sammenkoblingen med en videooptager/-afspiller. Både i Danmark og de andre europæiske lande er udbredelsen af videomaskiner ved at passere 50%, og dette tal vil stige op gennem 90-erne. Samtidig udbygges faciliteterne i videomaskinerne til forhåndsprogrammeret optagelse, ikke blot på faste tider, men også som reaktion på indbyggede signaler i bestemte programmer. Derved optimeres muligheden for at anvende TV-mediet som led i en individualiseret (fjern)undervisning.

Spørgsmålet er imidlertid, om det så ikke vil være mest hensigtsmæssigt at opbygge udsendelserne med henblik på den ændrede brug, hvor der spoles frem og tilbage. I øjeblikket er undervisningsprogrammer på TV oftest organiseret som fortællinger, der formidler oplevelser mere end oplysninger, fordi de skal kunne opfattes i første blik af den studerende, og fordi de ikke må skubbe den alment interesserede seer væk. På BOU mener mange, at TV-udsendelsernes primære funktion er at vække interesse hos kommende studerende, mens deres indlæringsfunktion er så begrænset, at man helst undgår at inddrage det TV-formidlede stof i eksamen.

*På distributionssiden* vil anvendelse af forhåndsindspillede kassetter udsendt gennem postvæsenet aldrig kunne konkurrere med elektronisk distribution - især ikke i en bredere europæisk kontekst. Det danske system har derfor også hidtil været baseret på central "udsendelse" kombineret med decentral kassettedistribution via Amtscentralerne (det sidste gælder dog ikke de åbne universitetsprogrammer). Med udbygningen af de elektroniske samfærdselskanaler vil Amtscentralerne blive helt dominerende i 90-erne som distributører af undervisningsprogrammer i lokale net.

Med de planlagte kommunikationssatellitter vil markedet i 90-erne være købers, og det giver mulighed for billig transmission af undervisningsprogrammer på ikke-attraktive sendetidspunkter. Der er således allerede planlagt omfattende fælleseuropæiske sendinger på ASTRA-satellitten og på Olympus-satellitten. Og i øjeblikket sender organisationen EuroPACE via Eutelsat 2 efteruddannelsesprogrammer for ingeniører - også til en række virksomheder i Danmark.

Problemet for kommunikationssatellitterne - og dermed også for EuroPACE - er at nå ud til den enkelte modtager. Dette problem forventes imidlertid løst gennem de direkte sendende satellitter, der kan modtages med små billige parabolantenner. Da disse satellitter i øjeblikket mere har karakter af udviklings- og prestigeprojekter, end de er baseret i reelle behov, vil der givetvis her blive plads til en række undervisningsprogrammer. Således har Japan i de seneste år anvendt deres DBS (fra 1984) til forsøg med high vision TV og undervisningsprogrammer.

Herhjemme må det konstateres, at udbygningen af hybridnettet går langsommere end forventet. Erhvervslivet klarer sig primært med Mega-Net og ISDN-net, medens tv-forbrugerne i et vist omfang vælger andre og billigere løsninger. Der er således næppe udsigt til, at det i løbet af 90-erne bliver muligt at anvende hybridnettet som transportnet for et landsdækkende distributionssystem.

I 90-erne vil video og TV blive det medium, som en fælleseuropæisk fjernundervisning først og fremmest vil benytte. Men i Århusområdet deltager vi i øjeblikket i opbygningen af et forsøg, hvor den eksisterende lokal-TV sender skal anvendes til lokal distribution af undervisningsprogrammer og undervisningsmaterialer. I projektet deltager det århusianske skolevæsen, Amtscentralen, hovedbiblioteket, uddannelsesinstitutioner, Jysk Åbent Universitet og Jydsk Telefon. Gennem forsøget vil vi samtidig prøve at forudgribe nogle af de muligheder, som først kan indløses gennem udbygning af egentlige bredbåndstjenester. Projektet forventes søsat i 1990, og kommer muligvis til yderligere at omfatte 2-3 større provinsbyer med udbygget hybridnet.

På produktionssiden ser vi i øjeblikket to udviklingstendenser: en stigende professionel udnyttelse af TV-mediet til undervisningsformål, og modsat en bevægelse hen mod lowcost produktioner. British Open University arbejder bevidst med udvikling af fortælleteknikker i uddannelses-TV med henblik på at styrke dette mediums stærke sider. Omvendt anvender EuroPACE lowcost programmer, hvor billedsiden ofte repræsenteres af en forelæser ved en tavle. Pro-

duktionen af lowcost programmer bygger på den iagttagelse, som også bekræftes i lokal-TV, at når motivationen eller "videnshungren" er stor nok, betyder æstetikken forbløffende lidt.

I Japan findes de to tendenser samlet på et sted. Den traditionelle uddannelseskanal på NHK, hvis formål primært er folkeoplysende, lægger vægten på de gennembearbejdede programmer, medens University of the Air, der henvender sig til præcise målgrupper, anvender low-cost programmer.

Netop fordi undervisningen rettes mod stadig snævrere målgrupper i de kommende år, vil lowcost programmerne få en stigende betydning. Man kan faktisk opfatte dem som en midlertidig form for kommende videokonferencer, hvor den ene part indtil videre ikke lader sig repræsentere i billedfeltet. Feedback finder sted gennem de eksisterende smalbåndstjenester i form af audiokonferencer eller computer konferencer. På Jysk Åbent Universitet overvejer vi i øjeblikket sammen med Jysk Telefon at iværksætte forsøg med lowcost programmer til udvalgte knudepunkter i Jylland efter modellen det "opdelte klasseværelse", hvor læreren sidder på universitet, mens de studerende opholder sig på forskellige studiecentre, evt som led i det tidligere omtalte forsøg i Århus og 2-3 større provinsbyer.

Selv om der således i øjeblikket planlægges forsøg af national/-lokal karakter, kan vi konkludere, at anvendelsen af video og TV i 90-erne vil være tæt sammenknyttet med internationaliseringen af uddannelsesstilbud i forhold til snævre, veldefinerede målgrupper. Dette er en af præmisserne for det kommende DEUCE-program.

#### 4.6. multimedier

Vi har ikke omtalt videopladen i forbindelse med video og TV. Selv om videopladen har tilkæmpet sig et omfattende marked i både Japan og USA, tror vi ikke på, at den vil slå igennem som massemedium i Europa inden for det næste 10-år. Og både hard- og softwareproducenter synes at være enig i denne vurdering - hvis man skal tolke ud fra deres satsning på markedet. En af årsagerne ligger sikkert i, at videorecorderen allerede var ret udbredt i europæiske husstande, før videopladen blev introduceret. Videopladens signal er af høje-

re kvalitet end videobåndets, men som forbruger har man ingen fordel af det, da fjernsynet ikke kan honorere den bedre kvalitet. Omvendt kan videobåndet genanvendes.

I forbindelse med undervisningsteknologi har videopladen imidlertid et fortrin for videobåndet. Den er automatisk programmerbar, og man kan springe fra en sekvens i begyndelsen til en senere sekvens på meget kort tid. Dette gør videopladen interessant i kombination med en computer, der kan bruges til forhåndsprogrammeret styring af en videodisplayer. Denne konstellation medfører samtidig mulighed for at kombinere egenskaber ved computeren og ved videomaskinen. Endelig kan videopladen fungere som et omfattende lager for computeren. Disse tre egenskaber ligger til grund for interaktiv video, der igen danner udgangspunkt for egentlige hyper- eller multimedier.

Multimedier vil givetvis indtage en central plads på dagsordenen i 90-ernes udvikling af undervisningsteknologi. Til trods for, at de ud fra en cost benefit vurdering ikke vil have en chance i en større målestok inden for det næste 10-år. Omkostningerne i produktionsleddet, både til udvikling og fremstilling, kombineret med udgiften til den nødvendige hardware i brugerleddet er på kort sigt en uoverstigelig barriere.

Når multimedier alligevel vil stå centralt på dagsordenen skyldes det derfor de indbyggede kvaliteter. Vi har før været inde på, at de forskellige eksisterende medier har hver deres force i forbindelse med undervisning. Multimedier giver mulighed for at kombinere disse forcer indenfor et sammenhængende undervisningssystem. Tekstens og grafikkens force med lydbilledet og det levende billede. Ikke som supplerende parallelforløb, men integreret i hinanden. Multimediesystemer kan samtidig udvikles som interaktive systemer, hvor brugeren i et vist omfang selv kan styre indlærings tempoet, både rent fysisk og i forhold til forløbet af programmet.

Ud fra en vurdering af situationen i USA, der har været foregangsland i udviklingen af interaktiv video, synes mediet fanget af to begrænsninger: en didaktisk og en teknisk.

De DOS-baserede énskræmsløsninger, hvor sammenfletningen af data, grafik og video sker på et højt æstetisk niveau, er karakteriseret ved en fastlåst behaveoristisk lineær struktur, der kun er egnet til egentlig færdighedstræning. De er udviklet i sæt sammenhæng med anden datamatstøttet undervisning, og rummer måske derfor de samme styrker og svagheder, jfr afsnittet om datamatstøttet undervisning.

Mere velegnet til udvikling af interaktive indlæringsprogrammer synes Apples HYPERCARD at være. Hypercard er velegnet til at stakke informationer i kombination med enkle søgeteknikker, og det er muligt at kombinere Hypercard med grafik og bevægelser. Endelig har programmet i sig indbygget "point out"-faciliteter, der dels kan knyttes til andre informationer i datalageret, dels på en videoplade. Hypercard kan derfor bruges som udgangspunkt for programmering af mere åbne, ikke-lineære indlæringsforløb.

Omvendt er de kendte Apple løsninger karakteriseret ved at anvende både en dataskærm og en videoskærm til præsentationen. Først i de seneste måneder er det lykkedes for Apple at udvikle "kort" til énskræmsløsninger, hvor tekst, data, grafik og video kan samles på en enkelt skærm. Kortet er indtil videre kun udviklet til det amerikanske NTSC-system og ikke på markedet i Danmark. I det hele taget går udviklingen på dette område meget hurtigt.

Også andre teknologiske nybrud peger i retning af, at multimedier vil få en central placering ved udgangen af 90-erne. Et stort problem har været lagerkapaciteten, fordi billeder - og ikke mindst levende billeder - kræver meget stor lagerplads. Videopladen kan fungere som et sådant lager, men den kan kun produceres af særlige facilityhouses til en meget høj pris. Almindelige faste datalagre er ikke velegnede, fordi man ikke bare kan flytte rundt med de oplagerede informationer fra et sted til et andet.

Derfor bruges der i øjeblikket mange kræfter på udviklingen af disc-baserede lagre og disketter med høj lagerkapacitet, således at informationerne kan anvendes uafhængigt af kontakt til større databaser. De første WORM disce (Write Once - Read More) er allerede nu suppleret med genindspillelige disce, men fortsat har de eksiste-

rende disce på markedet problemer med access-tid, som gør de lagrede programmer langsomme at arbejde med, ikke mindst i forbindelse med billedinformationer.

De dyre produktionsomkostninger ved fremstilling af video-plader synes også at stå foran en delvis løsning med præsentationen af en ny enhed fra SONY, der kan indspille videodisclader til en pris af ca. 4.000 kr. pr stk. Selv om udstyret i anskaffelse koster godt 200.000 kr. vil det være velegnet i forbindelse med udvikling af prototyper. Men det vil næppe være konkurrencedygtigt ved produktion og distribution af større oplag, da det med de hidtil anvendte produktionsteknikker først og fremmest er produktionen af prototypen, som er omkostningsbelastende.

Der findes idag en række interaktive videoprojekter i Danmark, men på grund af omkostningerne er de nødvendigvis meget produktorienterede. Det skaber en bundethed af traditioner - både inden for datamediet og videomediet. Sammen med kolleger ved Det humanistiske Fakultet på Aarhus Universitetet har vi derfor opbygget et grundforskningsprojekt, der prøver at se på multimedier ud fra en mere overordnet synsvinkel. Tesen er, at kvaliteten i multimedier ikke blot ligger i den mulige synergi mellem flere dimensioner, men at multimedier radikalt ændrer karakteren af de involverede dimensioner. Vi forudser således, at der vil ske et kvalitativt spring i forhold til såvel data- som lyd- og billedmediet - på linje med malerkunstens opdagelse af perspektivet og filmens brug af kamerabevægelser. Projektet er døbt VENUS (Video og Edb - Narrativitet og Undervisnings Systemer), og det er ingen tilfældighed at statuen af Venus fra Milo symboliserer projektet: det kreative og det æstetiske forstået som sanselig kommunikation er centrale dimensioner.

Som allerede nævnt nærer vi ingen visioner om, at multimedier vil blive gængse inden for den nærmeste årrække. Men vi finder det vigtigt at udforske dette nye medium og dets potentialer i forhold til undervisningssektoren. I et længere perspektiv, bl.a. i sammenhæng med udbygning af bredbåndsnet med mulighed for integreret tovejskommunikation, føler vi os overbevist om multimediernes gennemslag i undervisningssektoren.



## 5. Undervisningsteknologi, kommunikation og pædagogik

Træder vi et skridt tilbage og betragter det udbud af undervisningsteknologier, som er beskrevet ovenfor, ikke ud fra en teknisk-kommunikativ evaluering af deres muligheder, men ud fra en kommunikativ-pædagogisk med fokus på indlæringsbetingelserne, fremtræder formidlingen/kommunikationen på 3 niveauer. Kommunikationen i et uddannelsesforløb vil være:

- samtidig
- forsinket
- lagret

*Samtidig* kommunikation foregår i undervisningslokalet mellem lærer og elever og mellem eleverne inbyrdes, men den foregår også gennem telefonvejledning, og via moderne teknologi over billed-telefoner, gennem hybridnets opkoblede studiecentre og ved brug af et elektronisk tavlesystem på PC'ere i net.

*Forsinket* kommunikation sker ved brug af almindelig post og i elektroniske postsystemer, samt ved computer konferencer (CMC).

*Lagret* kommunikation kendes bedst i form af trykt materiale. Alle de bøger og artikler, som bruges direkte i undervisningen eller som der henvises til på bibliotekerne, er lagrede informationer, som venter på at blive kommunikeret gennem læsningen. Med moderne teknologi er muligheder for lagring blevet større og adgangen til lagret materiale lettere. Derfor indgår databaser, datamatstøttede undervisningsprogrammer (CAL), interaktiv video og de nye multimedie løsninger alle som lagret kommunikation i et uddannelsesperspektiv.

Alle 3 kommunikationsniveauer indgår normalt i et uddannelsesforløb, men med udviklingen i undervisningsteknologien er det blevet muligt at flytte fokus fra samtidighedsniveauet ved at lægge større vægt på den forsinkede og lagrede kommunikation. Teknologiens primære opgave er at gøre uddannelsesprocessen uafhængig af tid og

sted, uden at den derved mister klasseværelsets fortrin: direkte videns udveksling, personlig kontakt og socialt samvær.

Undervisningsteknologien har gjort det tydeligere, at uddannelse ikke blot er opdragelse, men en social proces, der foregår inde i den, der lærer. Det er en proces i mindst 3 dimensioner:

1. en kommunikationsproces, hvori der formidles informationer,
2. en receptionsproces, hvor informationerne omsættes til viden hos modtageren ved at blive relateret til hans eller hendes personlige erfaringsverden,
3. en proces, der formidles i sprog.

Forståelsen af at uddannelse i meget høj grad handler om medier og kommunikation, har fået andre miljøer end de traditionelle psykologisk-pædagogiske til at interessere sig for området, bl. a. medieforskningen.

Med opsendelsen af satellitter og nedgravning af kabler har massekommunikationsforskningen op gennem 80-erne især interesseret sig for sammenhængen mellem det nye massepublikum, mediernes kommercialisering og et øget forbrug af underholdning. Men det er samtidig vigtigt at være opmærksom på, at der sker en dobbeltbevægelse. I takt med at masserne indordnes under nye overnationale underholdningsmedier, sker der en afmassificering af medierne, bl. a. fordi de større markeder også åbner op for øgede specialiseringer og markedssegmenteringer. Et af disse nye markedssegmenter bliver uddannelsessektoren.

Som marked er uddannelsessektoren karakteriseret både ved at være åben for eksperimenter og ved at kunne kombinere offentlig og privat kapital. Det gør den attraktiv for forsøg med nye anvendelser af eksisterende og kommende medieteknologi.

Undervisningsteknologien rummer derfor en række udfordringer for medieforskningen. På den ene side bringer området os grundforskningsmæssigt på forkant af medieudviklingen, ikke blot teknologisk

men også i forhold til brugeren. På den anden side rummer området en åbenhed, der giver os mulighed for at drage nytte af allerede indhøstede forskningsresultater i en konkret udviklingsforskning: et teoretisk og praktisk arbejde med fortælleformer, æstetik og mediekarakteristika.

### Litteratur

- Bang, Jørgen & Møller, Morten: (1989) "Computer Conferencing In Distance Education", IN: Media and Technology In European Distance Education in press
- Bates, A.W.: (1984) Broadcasting in Education, London: Constables
- : (1987) Technology for Distance Education: A 10 Year Prospective, Heerlen: EADTU
- : (1988) Technology for Teaching: A Critical Review, London: Croom Helm
- : (1989a) The Challenge of Technology for European Distance Education, paper from EADTU Workshop on Media, Methods and Technology, Milton Keynes, May 1989.
- : (1989b) Towards A European Electronic University: Technology and Course Design for European-Wide Distance Education Courses, Heerlen: EADTU.
- Bieber, J.: Setting up a Satellite Network for Distance Learning. Preprint of The European Journal of Education, Spring 1988.
- ECC: DELTA Workplan, Brussel juni 1988.
- EADTU: Long-Term Developments for European Distance Education. Report, Lisboa 1988.
- EUROSTEP: The Educational Channel for Europe. Leiden 1989.
- Fibiger, Bo: Undervisningsteknologi, paper fra IX Nordiske Konferensen för Masskommunikationsforskning, august 1989.
- : Rapport om studietur til USA, Informations- og medievidenskab, marts 1989.
- Lorentsen, Annette: (1988) Præsentation og analyse af "Projekt Datamatstøttet Fjernundervisning" - et udviklingsprojekt på Jysk Åbent Universitet, PICNIC publikation nr. 4, AUC
- Mason, Robin & Kaye, Tony (ed.): (1989) Communication, Computers, and Distance Education, in press.
- Norup, B. (red): Interaktiv Video. Interaktion, software, hardware. Nordjysk Informatikråd, Aalborg 1988.
- Sørensen, Bjørn: Instruction or Learning: Challenges for Interactive Video, paper fra IX Nordiske Konferensen för Masskommunikationsforskning, august 1989.
- Zorkoczy, P.: Using a Pan-European Delivery System for Distance Learning. Preprint of The European Journal of Education, Spring 1988.

Jørgen Bang og Bo Fibiger er lektorer ved Institut for informations- og medievidenskab, Aarhus Universitet.

# Interaktiv video i kulturelt perspektiv. En dialog

Af Anette Brask og Henrik Juel

*Interaktiv video er én af grundpillerne i den undervisningsteknologi, der er under udvikling i disse år. Anette Brask og Henrik Juel giver i denne artikel en introduktion til fenomenet med eksempler på anvendelsen og en diskussion af perspektiverne i interaktiv video. Emnet har tillige inspireret forfatterne til et eksperiment med fremstillingsformen: en dialog om et dialogmedie.*

H: For alle os som både har fjernsyn, video og PC'er ... er så det næste vi skal købe en Interaktiv Video?

A: Interaktiv video er ikke en hyldevare, som du kan gå hen i din lokale Fona og købe - endnu. Oftest er interaktiv video sammensat af flere maskiner: En PC'er, en laserdiskafspiller, noget specielt programmel og nogle specielle kort du sætter i PC'eren.

H: Jeg har hørt om sådan et system, der simulerer et besøg på Museum of Modern Art i New York, altså hvor man kan styre rundt i programmet, og i fri rækkefølge se på alle malerierne. Kan jeg ikke købe sådant et program til min PC?

A: Jo, men så skal du også anskaffe en laserdiskafspiller. Grunden til at interaktiv video bliver produceret til laserdiskafspillere, og ikke til videobåndafspillere er, at laserdisken er meget hurtigere til at finde billeder. Det tager kun nogle få sekunder at søge mange tusinde billeder igennem. En videobåndspiller er jo adskillelige minutter om at spole et bånd igennem. I et interak-