

## Digital video til indlæring af kirurgiske procedurer for tandlægestuderende og tandlæger

- Pædagogiske og tekniske erfaringer

### Anders Nattestad

Professor, Oral og Maxillofacial Kirurgi  
School of Dental Medicine,  
University of Nevada, Las Vegas, USA  
(Tandlægeskolen, Københavns Universitet indtil 2003)  
anders@nattestad.net  
<http://dentalschool.unlv.edu>



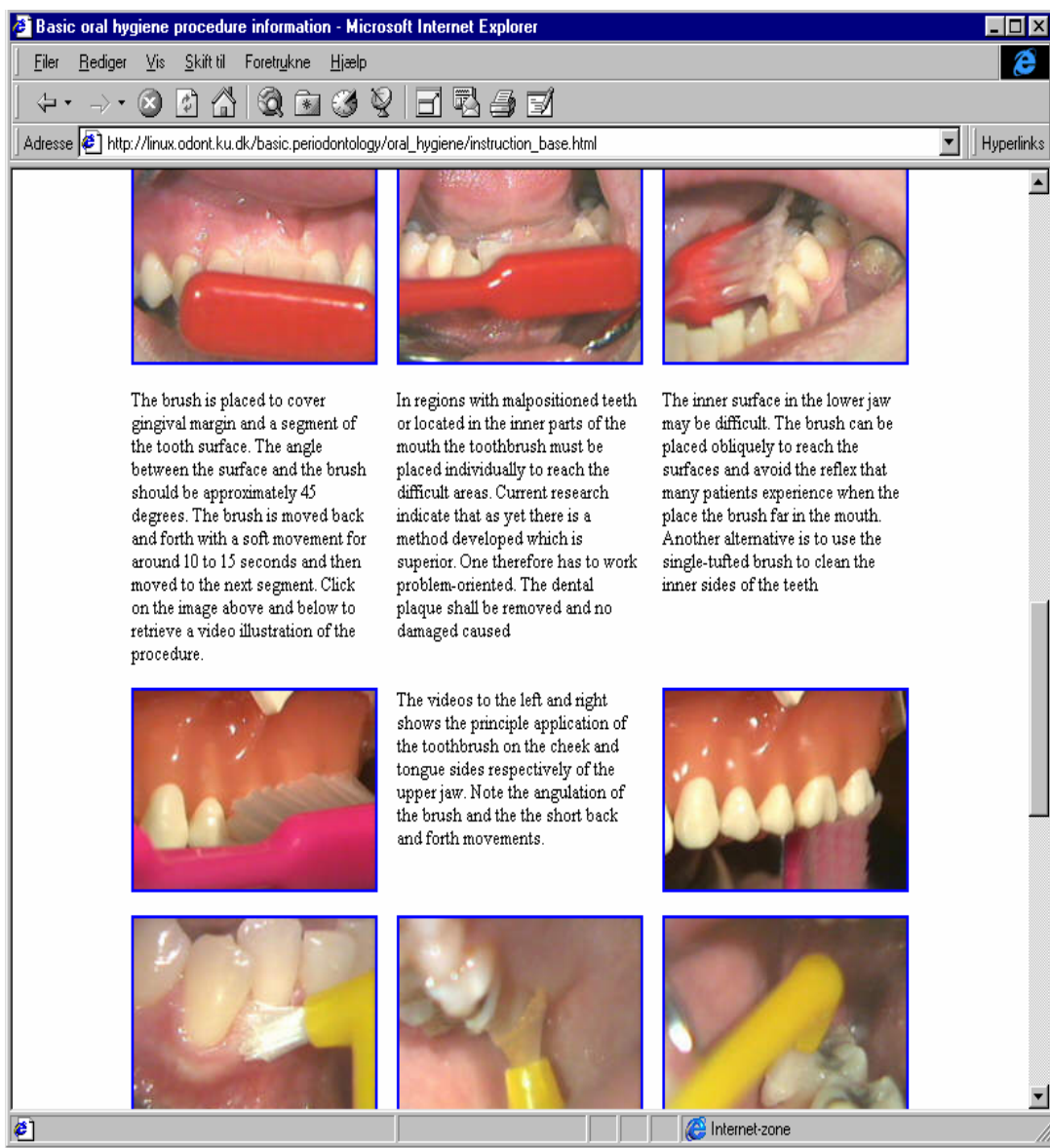
*Anders Nattestad er uddannet tandlæge i 1986 og Ph.d. i 1991 på baggrund af forskning i præcision af kæbeoperationer efter medfødte eller erhvervede funktionsforstyrrelser, samt specialtandlæge i Tand-, Mund- og Kæbekirurgi i 1997. Han har været aktiv inden for brug af information og kommunikationsteknologiske redskaber til læring gennem en længere år-række og har siddet i en række udvalg på lokalt og nationalt plan. Anders Nattestad har været ansat ved Tandlægeskolen, Københavns Universitet siden 1986. Han er fra starten af 2004 blevet ansat som professor og leder af fagområdet tand-, mund- og kæbekirurgi på Tandlægeskolen i Las Vegas, USA.*

### Resume

Artiklen omhandler erfaringer med brug af digital video til at lære kirurgiske procedurer for tandlægestuderende og tandlæger under efteruddannelse. Der beskrives 4 års tekniske og pædagogiske erfaringer med *in-house* produktion af digitale videooptagelser af operationer, som tilgås on-demand. Endvidere beskrives streaming af video til efteruddannelse i forbindelse med et arrangement, hvor video fra kæbeoperationer blev transmitteret live fra Tandlægeskolen i København til Bella Centret, hvor 250 tandlæger overværede seancen på storskærm. Det blev valgt at bruge eksisterende udstyr, herunder eksisterende Internet forbindelser uden forsøg på at reservere båndbredde. Afslutningsvis tegnes nogle perspektiver for fremtidige anvendelsesmuligheder både teknisk og pædagogisk.

### Historie

Video er et medie, som i 70'erne og 80'erne fik stor bevågenhed på uddannelsesinstitutionerne. Efterhånden som kameraer og redigeringsudstyr blev billigere og lettere at arbejde med, var der mange der kastede sig over dette nye medie. Der blev brugt mange penge og megen tid på at producere videoundervisningsmateriale indenfor mange forskellige fagområder.



Figur 1. Skærbillede som illustrerer opbygningen af en tabel med små videoklip bag hvert billede. De enkelte videoklip er på ca. 30 sekunder.

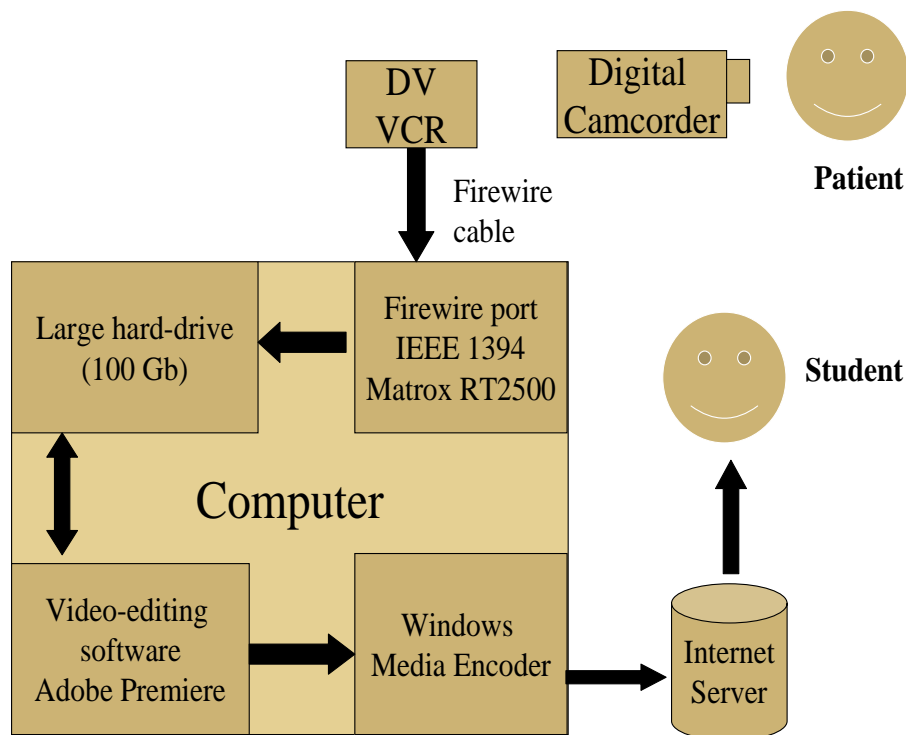
Den initiale begejstring blev dog efterhånden afløst af en erkendelse af, at det var meget vanskeligt at lave god video i en form, som var nem at bruge i undervisningen. Dette førte til at en del projekter blev stoppet og mange steder lå fornuftigt undervisningsmateriale hen uden at blive brugt. Dette billede gjaldt også på Tandlægeskolen i København, hvor der var produceret en del undervisningsmateriale i samarbejde med Dansk Tandlægeforening og efter en kort årrække af interesse, svandt brugen ind til kun et enkelt anvendelsesområde, hvor det lykkedes at fastholde brugen af mediet helt op til i dag.

Årsagerne til den svindende interesse må formodes hovedsageligt at bero på at video normalt ikke kræver aktiv medvirken fra den studerende. Desuden er der de tekniske krav til udstyr hos såvel producenter som modtagere. Nødvendigheden af at have TV og videoafspiller tilgængelig har også spillet en rolle for tilgængeligheden og brugervenligheden af mediet. Konsekvensen af disse forhold var, at der på Tandlægeskolen i midten af 90'erne var en del godt materiale på video, som slet ikke blev anvendt i undervisningen. Det blev besluttet at forsøge med digitalisering af videoerne og gøre disse tilgængelige via en webserver. Dette lyder i dag som en banal opgave, men i 1995 var det en stor udfordring når man ikke havde

adgang til professionelt udstyr og ekspertise. Men det lykkedes at skaffe hardware og software til opgaven for relativt begrænsede midler. Desværre tillod softwaren kun op til 30 sekunders digitalisering, da der ikke var økonomisk mulighed for at anskaffe den fulde version af softwaren. Derfor blev ca. 4 timers video om diagnostik og behandling af parodontose (løse tænder som følge af svind af kæbeknogle efter betændelse i tandkødet) opdelt i 300 små klip af op til 30 sekunder. Disse blev gjort tilgængelige via et simpelt skema med 3 kolonner på en webside (Figur 1). Den oprindelige video var i ganske god kvalitet på Umatic Hi-band, men hardwaren var kun i stand til at digitalisere et signal på 320x240 pixels (billedelementer). På daværende tidspunkt blev dette dog bedømt som en tilstrækkelig kvalitet, men i dag hvor sammenligninger bliver gjort med DVD er kravene større. Interessen for de digitale videoer på en webside var meget stor og materialet blev oversat til flere forskellige sprog. Der blev ikke gjort forsøg på at begrænse adgangen til materialet, som fortsat er frit tilgængeligt (<http://cert.od.mah.se/vip/>). Det skulle vise sig at være en ganske god pædagogisk model at opdele materialet i små dele – i dette tilfælde var det tvunget af omstændighederne, men selv efter at disse omstændigheder er ændret, er det besluttet at opretholde princippet med de korte klip. De små klip betød at materialet kunne opdeles i naturlige sekvenser, hvorved en procedure, som fx var 8 minutter lang kunne opdeles i mange mindre adskilte dele, som kunne ses i sammenhæng eller hver for sig. Dette indebærer en aktivering af brugeren, som en lang 8 minutters sekvens ikke ville kunne skabe.

## Direkte digital video

Efter de første erfaringer med digitalisering af eksisterende analog video, var det næste naturlige skridt at forsøge at optage og redigere video digitalt og undgå konvertering. Dette blev



Figur 2. Principdiagram for optagelse, redigering og brug af digital video.

påbegyndt i 1999. Processen opfattede optagelse af operation, overførsel til computeren og redigering, samt eksport til webserver i et egnet format. Der var ikke adgang til specielt uddannet personale eller teknikere og det var derfor nødvendigt at klare alt selv. Hvert enkelt trin i processen beskrives kort nedenfor og er angivet i oversigt i figur 2.

## Optagelse

De kirurgiske operationer som skulle optages blev foretaget ved anvendelse af den almindelige operationslampe uden brug af ekstra lys og blev optaget med et digitalt DV kamera af mærket Panasonic NV-DV100 med en NL-2 nærlinse. Dette kamera indeholder 3 CCD elementer som giver bedre farvegengivelse og skarphed end de billigere DV kameraer med kun én CCD. Kameraet blev monteret på et stativ og positioneret over højre eller venstre skulder af operatøren i en afstand af ca. 60 cm. Der skulle stå en person fast og styre kameraet for finindstillinger af zoom og positionering. Der blev sat en monitor ved fodenden af patienten så kirurgen kunne se billedet, som kameraet optog, uden at skulle vende sig. Der blev afprøvet forskellige positioner af kameraet, herunder en montering i selve operationslampen, uden at der dog blev fundet én bestemt foretrukket placering. En typisk operation varede mellem 10 og 40 minutter. Det blev valgt ikke at optage i perioder uden relevant aktivitet, hvorved der typisk var 5 - 20 minutters råmateriale fra hver operation. Al video blev optaget direkte uden brug af spejle. Kirurgen og assistenten forsøgte at undgå at skygge for kameraet ved placering af hænder og instrumentarium. Der var kun enkelte tilfælde hvor gentagelse af elementer eller langsommere bevægelser var nødvendige af hensyn til optagelsen.

## Overførsel til computeren

Råmateriale fra kameraet kunne overføres direkte til computeren uden redigering, men det blev af pladshensyn valgt at foretage en udvælgelse af relevante scener og navngive disse i forbindelse med indlæsningen fra kameraet. I praksis blev det gjort ved at kirurgen fik en VHS kopi af DV båndet med tidskode på. Hjemme kunne kirurgen så angive scenerne med fra og til tidskode og indlæsningen til computeren kunne foretages på dette grundlag, dog med 1 sekund til hver side som sikkerhedsbuffer. Computeren var udstyret med et Matrox RT 2500 videoredigeringskort (<http://www.matrox.com/video>) og med Adobe Premiere (<http://www.adobe.com/premiere>) som redigeringssoftware. Siden er der kommet mange alternative løsninger, som er meget billigere både hvad angår hardware og software, og som formentlig giver ligeså høj kvalitet. Videosignalet blev indlæst med et firewire kabel til computeren og lagret som rå DV filer. Disse filer var ganske store og stillede krav til harddiskens størrelse.

## Redigering

Redigeringen og sammenklipningen blev foretaget med Adobe Premiere. Der blev valgt korte bløde overgange (transitions) mellem de enkelte klip og afslutningsvis blev der lagt tale på i et lydspor for sig, idet det oprindelige lydspor med baggrundslyde fra operationen blev bevaret. I visse tilfælde var det nødvendigt kortvarigt at nedtone den originale lyd, hvis denne var meget høj, fx ved brug af boremaskinen.

Videoer i afdelingen for tand-, mund- og kæbekirurgi - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help


Back Search Favorites Media Links Google Salud WebCT

Address http://localhost/undervisning/video/vis.php?function=detaljer&id=3

## Videoer i afdelingen for tand-, mund- og kæbekirurgi [Til oversigt](#) [TMK hovedside](#)


<b>Titel</b>	Frenulumplastik sv.til overlæben		
<b>Beskrivelse</b>	Viser en patient med et frenulum labiale superior som forhindrer ortodontisk samling af 1+1. Videoen indeholder lokalanalgesi, extirpation og suturering.		
<b>Forfattere</b>	Anders Nattestad og Pernille Egdø		
<b>Længde</b>	5:28		
<b>Se samlet video</b>	<a href="#">Høj kvalitet (2 Mbit/s)</a>	<a href="#">Mellem kvalitet (384 Kbit/s)</a>	<a href="#">Lavest kvalitet (128 Kbit/s)</a>

**Se video i dele** Klik på billede for at se video i højeste kvalitet eller på mellem eller lav under billede for lavere kvaliteter




0:12 [Bedst](#) [Mellem](#) [Lavest](#)

**Klinik**  
Der er tale om en 14 årig pige, som er ved at få foretaget konventionel tandregulering. Efter en stykke tids behandling ses at det ikke er muligt at samle af 1+1 på grund af læbebåndet. Læbebåndet skal derfor fjernes kirurgisk




0:41 [Bedst](#) [Mellem](#) [Lavest](#)

**Lokalanalgesi**  
Der lægges lokalanalgesi med indstik fra begge sider og som det ses fylder dette en del i læben. Herefter laves trykanalgesi til n. incisivus, og der lægges depot til denne nerve umiddelbart efter, hvilket sker lige lateralt for papillen og kun fra den ene side.



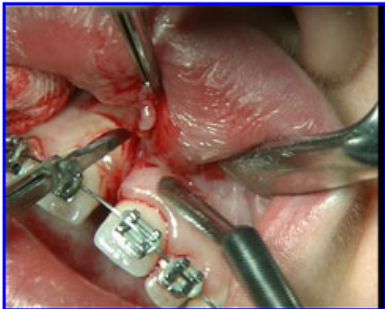
0:53 [Bedst](#) [Mellem](#) [Lavest](#)

**Incision**  
Incisionen lægges langs med og lateralt for læbebåndet til knoglekontakt, mens læbebåndet holdes ud med en kirurgisk pincet. Incisionerne fra begge sider af læbebåndet forbindes i en V form ned mod knoglen. Herved forbindes de 2 på tandrækken vinkelrette incisioner i bunden ved knoglen.



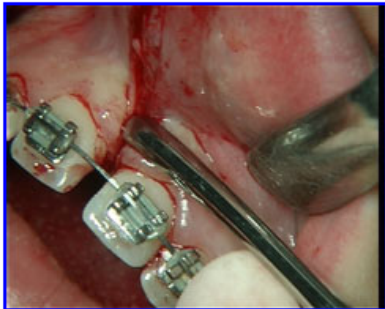
0:34 [Bedst](#) [Mellem](#) [Lavest](#)

**Rougnering**  
Løsning af læbebåndet og den underliggende



0:27 [Bedst](#) [Mellem](#) [Lavest](#)

**Excision**  
De sidste dele af læbebåndet overskæres med



0:21 [Bedst](#) [Mellem](#) [Lavest](#)

**Sårtoilette**  
Nu mobiliseres sårrendene langs incisionen

http://localhost/undervisning/video/vis.php?function=vis&id=3&quality=1&clip=2&position=2&target=\_blank Local intranet

Figur 3. Eksempel på skærmbillede som illustrerer opdelingen af en procedure i flere adskilte elementer.

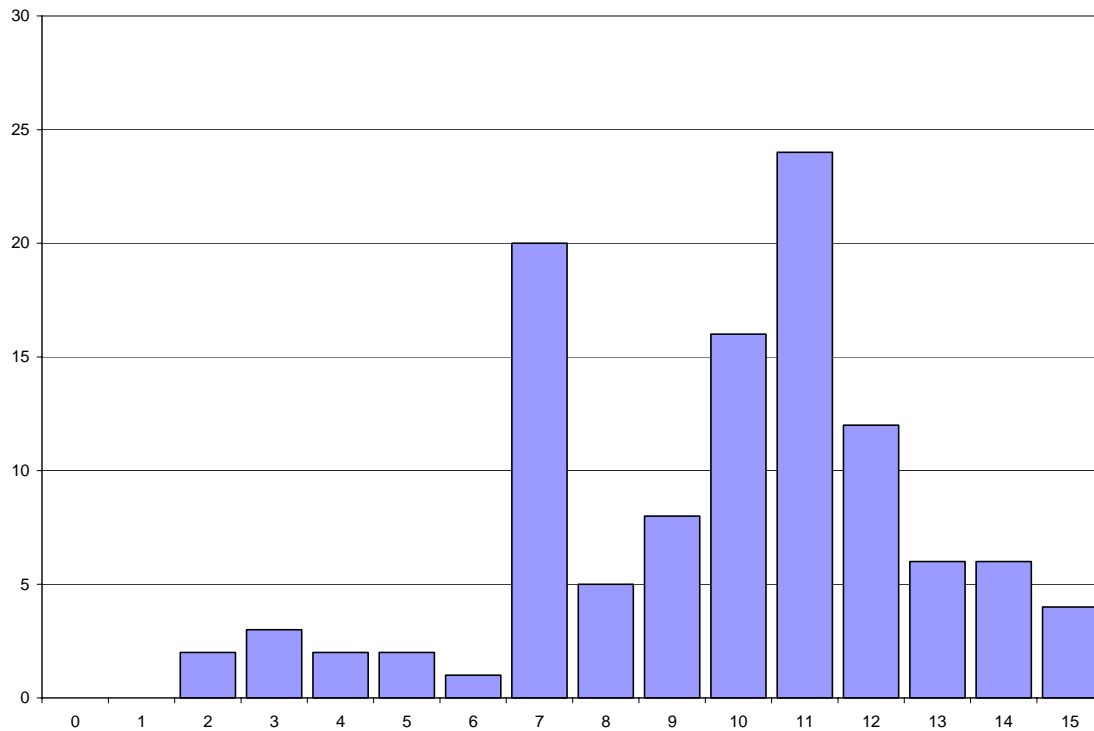
## Eksport til webserver

Når redigeringen var afsluttet, kunne videoen eksporteres til brug fra en webserver. På produktionstidspunktet valgte vi ikke at bruge en streaming media server, men blot lade filerne være tilgængelige *on-demand* mhp. på download. Forskellige kompressionsformater blev evalueret og det blev besluttet at bruge Windows Media Video version 7 og senere version 9 (<http://www.microsoft.com/windowsmedia>). For at gøre videoerne tilgængelige for så bredt et publikum som muligt, blev der valgt 3 forskellige formater: Høj (2 Mbit/s i 640x480), Mellem (784 Kbit/s i 640x480) og Lav (128 Kbit/s i 320x240). Der blev således lavet 3 forskellige udgaver af hvert enkelt klip for at imødekomme de forskellige muligheder og ønsker. Der findes i dag nyere streaming servere som kan gøre dette mere eller mindre automatisk. Som webserver anvendte vi Linux med Apache http server. For at monitorere anvendelsen af videoerne blev der oprettet en MySQL database ([www.mysql.com](http://www.mysql.com)) og anvendelsen blev registreret med et php script ([www.php.net](http://www.php.net)).

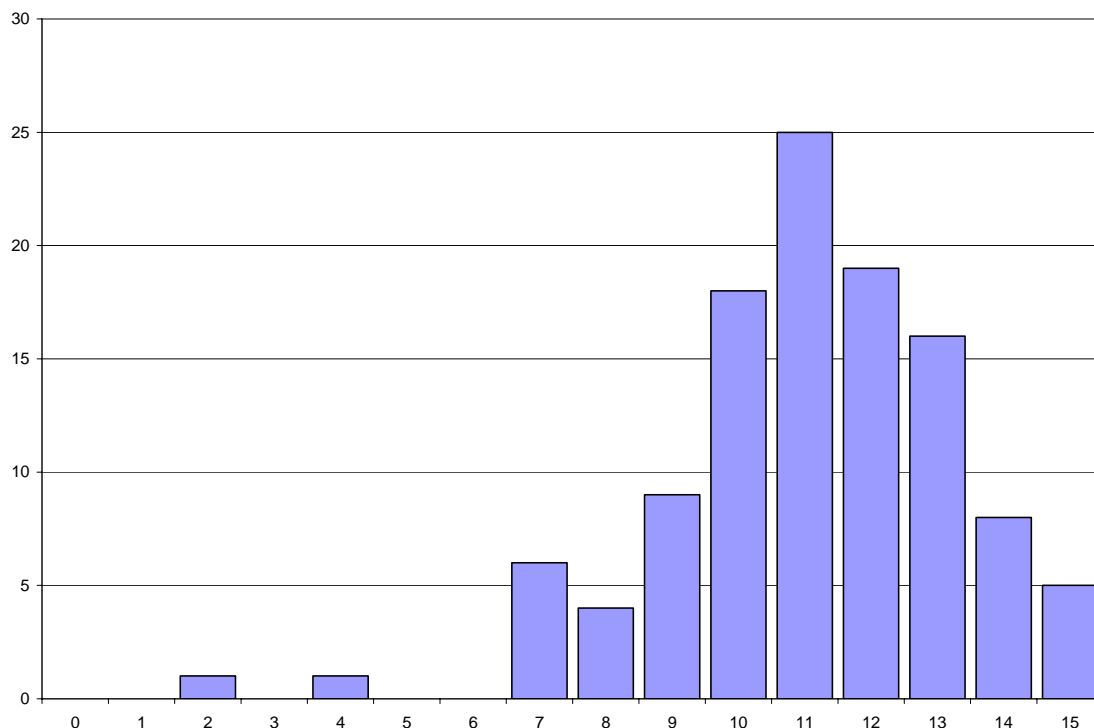
## Pædagogiske erfaringer

Videoklippene har været frit tilgængelige på nettet siden 2000. Der er løbende tilføjet nye procedurer og der er nu 12 procedurer med en samlet varighed af 72 minutter. Med undtagelse af to klip er alle videoerne tilgængelige både som én lang samlet sekvens og som små klip, som hver illustrerer en særlig del af proceduren. Et eksempel på dette ses i Figur 3. En af fordelene ved de mindre klip er, at man kan vælge mere specifikt hvad man ønsker at se, og dermed er mere aktiv end hvis hele videoen kører samlet. En afledt fordel er, at man kan vælge at se samme element af flere procedurer, fx lokalanalgesien eller sutureringen. Anvendelsen af videoerne er løbende blevet registreret, og der er foretaget en formativ evaluering med de studerende i de sidste 3 år. Data fra disse evalueringer viser et stigende forbrug af videoerne og en stigende accept. Der var indledningsvis en del studerende, som var nervøse for at brugen af video ville medføre at undervisningstiden ville blive skåret ned, og at de ville se færre operationer udført af lærerne. Da de kunne se at dette ikke var formålet, steg accepten af mediet. De kliniske lærere oplever, at de studerende er bedre forberedt til operationerne og laver færre fejl efter introduktionen af video i undervisningen. Det har været overvejet om der kunne designes en videnskabelig evaluering af denne effekt, men det er ikke lykkedes at finde en egnet metode. Én metode ville være at sammenligne studerende, som kun havde haft adgang til video og sammenligne deres operationsevne med de studerende, som havde overværet operationer udført af lærere, men ikke haft adgang til video, men det blev fravalgt af praktiske og etiske årsager, da det var den klare subjektive oplevelse at videoerne gjorde en forskel.

Der blev som beskrevet udført en formativ evaluering hvert år og det seneste år viste denne at de studerende i gennemsnit brugte en halv time på at se videoerne og at dette hovedsageligt foregik på skolen (der er computere ved hver tandlægestol i afdelingen). Der var dog 39% af de studerende, som også havde set videoerne hjemmefra. Halvdelen af de studerende havde set videoerne i pauser i undervisningen, mens den anden halvdel også havde brugt tid udenfor undervisningstiden. De studerende blev spurgt om de var interesserede i at have videoerne på CD-ROM eller DVD og det var 90% af de studerende. Heraf dog 1/3 kun hvis det var gratis. De resterende 2/3 var villige til at betale fx 50 kroner for en CD eller DVD. De studerende blev spurgt om videoerne med visdomstandsoperationer havde været en fordel, da de selv skulle operere (Figur 4). Til disse svar blev benyttet en visuel analog skala (VAS), hvor man afkrydser i en linie, som i dette tilfælde gik fra 0 (slet ikke) til 15 (i høj grad). Svaret er positivt for flertallet, men der er en gruppe, som ikke svarer overbevisende "Ja". Det fremgår af de frie kommentarer i evalueringen, at der muligvis stadig er nogen frygt for at brugen af video skal erstatte traditionel undervisning. Til et spørgsmål om video generelt er velegnet til at forklare kirurgiske procedurer, var der en mere positiv holdning (Figur 5).



Figur 4. Resultat af formativ evaluering på spørgsmålet om videoerne havde været en fordel at se inden egen tilsvarende operation. Svarene er på en VAS skala fra 0 (slet ikke) til 15 (i høj grad).



Figur 5. Resultat af formativ evaluering på spørgsmålet om videoer generelt er gavnlige i instruktionen af kirurgiske procedurer. Svarene er på en VAS skala fra 0 (slet ikke) til 15 (i høj grad).

Da der har været stor interesse for at kunne få adgang til materialet fra udlandet er det valgt at alle nye procedurer, som lægges ind, er på engelsk. Videoklippene bliver brugt mange forskellige steder i verden, dels til at illustrere procedurer ved forelæsninger, men også til selvstudium. Vi har modtaget mange positive tilkendegivelser, også fra tandlæger i privat praksis, som uopfordret henvender sig og takker for muligheden for at se klippene.

## Streaming video til efteruddannelse

Efter de gode erfaringer med digital video i undervisningen, blev det besluttet at afprøve mediet i en efteruddannelsessammenhæng hvor videooptagelser af en række operationer skulle sendes *live* og vises på storskærm. Anledningen var Dansk Tandlægeforenings årlige møde i Bella Center i København 2003.

### Optagelse og overførsel til Bella Center

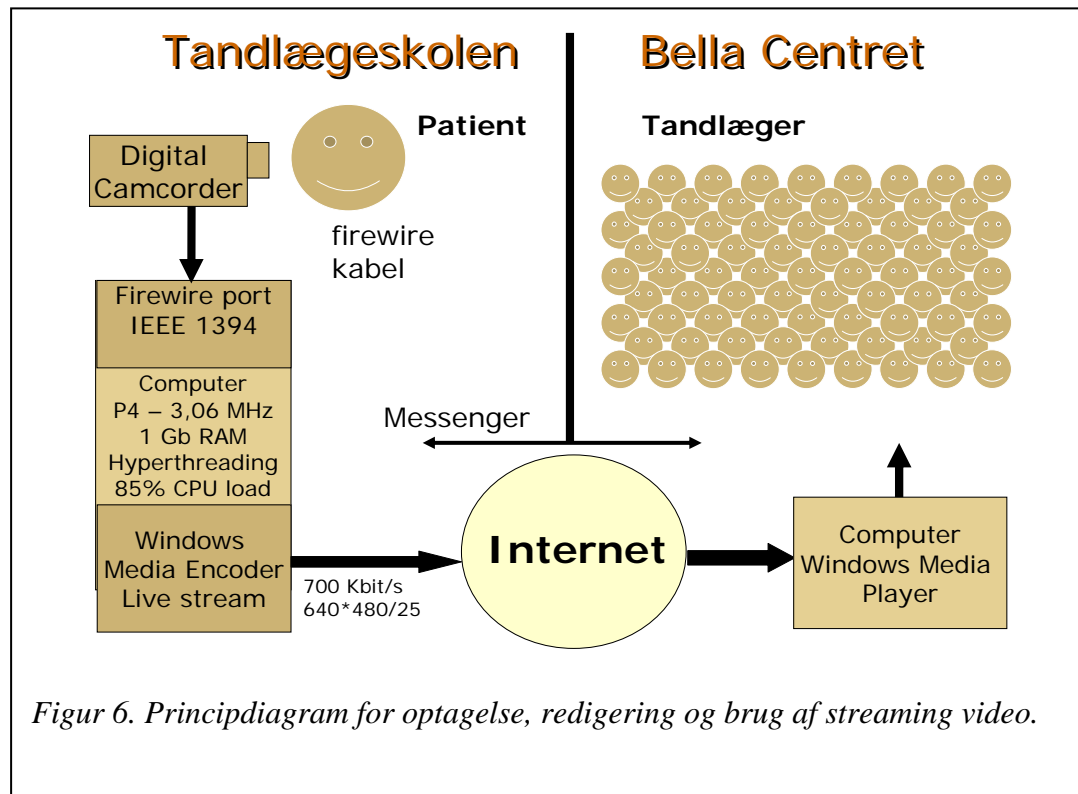
Der blev benyttet samme kamera og opsætning som beskrevet tidligere, men i stedet for at optage på bånd, med henblik på senere redigering, blev videosignalet overført direkte til en computer med et firewire kabel. Denne (encoder) computer komprimerede DV signalet på 25Mbps til et video og audio signal på 700 Kbit/s. Computeren var en almindelig, hurtig PC (3,06 MHz Pentium 4 med hypertreading) med 1 Gbyte DDR RAM hukommelse. Når maskinen kodede signalet var CPU belastningen mellem 85 og 95%. Hvis man øgede kvaliteten af signalet til fx 1 Mbps, kunne computeren ikke følge med; CPU belastningen nåede op på 100% og der opstod forsinkelser i bearbejdningen af signalet. Det vil være muligt at opnå højere kvalitet i signalet, hvis man anvender en hurtigere CPU og/eller benytter en computer med mere end en CPU. Af økonomiske årsager har dette dog ikke har været forsøgt. Programmet, som udførte kompressionen af signalet var Microsoft Windows Media Encoder version 9. Denne encoder kan enten aflevere signalet til en enkelt modtager, som kan decode signalet med Microsoft Windows Media Player version 9 ved at angive ip-nummeret på encoder maskinen - eller sende signalet via en server (Windows Media Server), som kan gøre signalet tilgængeligt for flere samtidige modtagere. Det er også muligt at encode signalet i flere forskellige kvaliteter samtidigt og serveren kan aflevere et signal til brugeren afhængig af brugerens båndbredde. Der var ikke umiddelbart nogle fordele ved at anvende en Windows Media Server til det aktuelle formål og derfor blev encoder og decoder direkte forbundet med Internettet.

Man skal være opmærksom på at der ved transmission af videosignaler forbi en sikkerheds "firewall", kræves særlige indstillinger af firewall'en. Dette forudsætter normalt at institutionens IT ansvarlige laver en særlig opsætning af bestemte porte i forbindelse med f. eks. en streaming media server. Da der ved den aktuelle transmission var tale om en enkeltstående seance blev det i stedet valgt at placere encoder på ydersiden af Tandlægeskolens firewall. Encoder maskinen blev forbundet direkte til Tandlægeskolens hovedswitch med en 100 Mbit/s Ethernet forbindelse. Tandlægeskolens Internetforbindelse er på 34 Mbit og går via UNI-C I Lyngby. Der var således ingen problemer med at få tilstrækkelig båndbredde til signalet fra skolen og ud til Internettet. Bella Centret havde ligeledes tilstrækkelig båndbredde og et system til at afgrænse en bestemt båndbredde, som man betaler for. Det blev valgt at købe en forbindelse på 750 Kbit/s og det blev aftalt at dette kunne øges til det dobbelte, hvis det skulle blive nødvendigt, hvilket det ikke blev. Der viste sig at være en forsinkelse i signalet på ca. 15 sekunder mellem Tandlægeskolen og Bella Centret. Langt hovedparten af denne forsinkelse kom fra encoder maskinens behandling af signalet og kun få sekunder på selve distributionen over nettet. Da signalet kun gik fra Tandlægeskolen til Bella Centret og ikke retur, blev det valgt at etablere en tovejs lyd og skrift forbindelse med Microsoft Messenger. For at undgå problemer med returlyd, blev den modtagne lyd på Tandlægeskolen sendt til en hovedtelefon,



som kameramanden havde på, og som operatører fik på i pauserne til at svare på spørgsmål fra Bella Centret. Forsinkelsen af billedet på de 15 sekunder var generende når der blev stillet spørgsmål til de foretagne procedurer undervejs. Der var derimod ingen forsinkelse på tovejs lyden med Microsoft Messenger, som derfor blev brugt til diskussionen mellem operationerne. En tekniker i Bella Centret skiftede mellem de forskellige lydkilder. En kollega fungerede som moderator i Bella Centret, og kunne svare på spørgsmål og var parat med alternativ underholdning, hvis der skulle opstå problemer med signalet.

En principskitse for teknikken fremgår af Figur 6.



Figur 6. Principskitse for optagelse, redigering og brug af streaming video.

## Selve Seancen

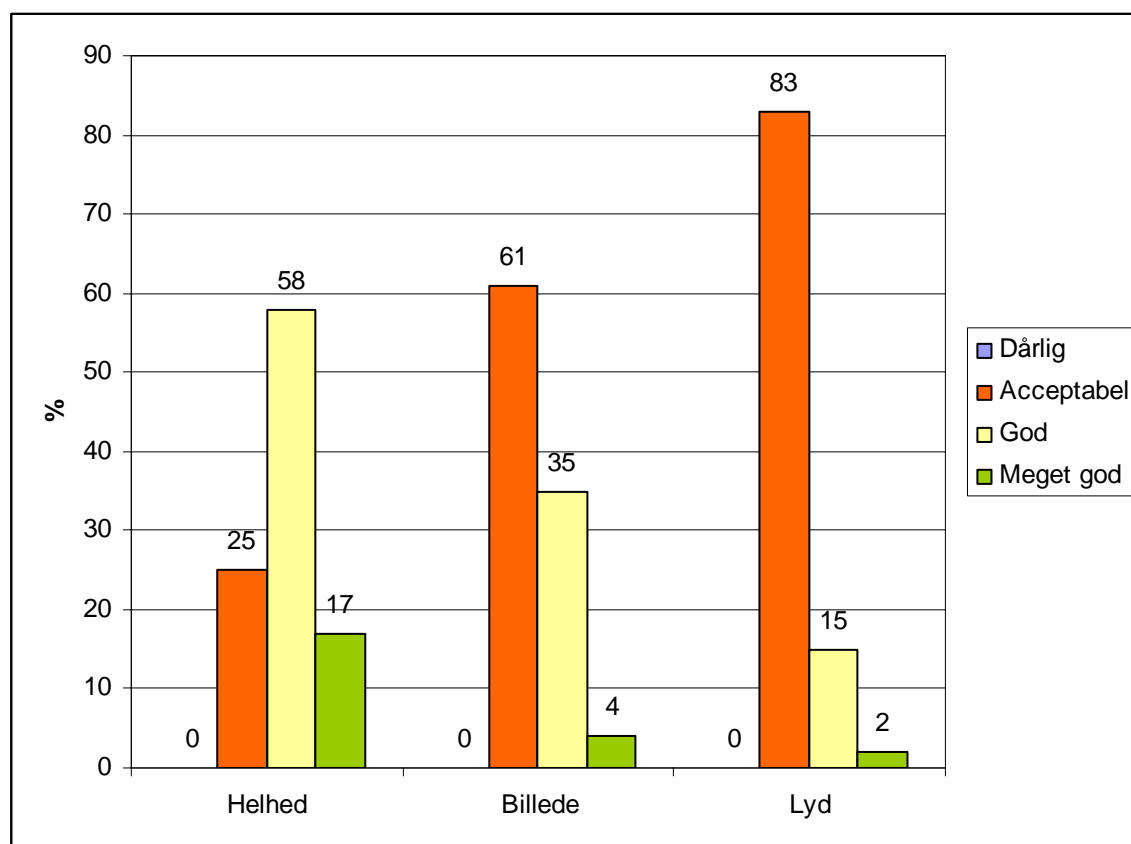
Seancen var 2 timer lang og der var planlagt 3 operative indgreb, på hver ½ time. Der var lidt tid mellem operationerne, hvor tilhørerne kunne stille spørgsmål til operatøren, mens der blev gjort klar til den næste patient.

## Resultater

Der var ca. 300 tilhørere i salen i Bella Centret. De fleste overværede hele seancen, men nogle kom og nogle gik undervejs. Dette er ganske normalt for kurset, da der er mange parallelle foredrag. Der blev ved indgangen udleveret et spørgeskema for at evaluere formen og tilhørernes holdning til mediet. Der blev modtaget 165 besvarelser, hvoraf 56 % var kvinder og 44 % var mænd. Der var stor aldersmæssig spredning og gennemsnitligt var gruppen uddannet i 80'erne svarende til en alder omkring de 40 år. Af tilhørerne havde 87 % adgang til internettet hjemmefra, fordelt med 33 % på telefonopkobling, 16 % med ISDN og 38 % med DSL eller andet bredbånd. Der var 80 % som havde Internet adgang fra deres klinik, fordelt med 29 % på telefonopkobling, 26 % med ISDN og 25 % med bredbånd.

Den overordnede holdning til seancen var positiv: 25 % svarede acceptabel, 58 % svarede god, 17 % meget god og 0 svarede dårlig. Specifikt spurgt om billedkvalitet svarede 4 % meget god, 35 % god, 61 % acceptabel og 0 dårlig. Angående lyd kvaliteten svarede 2 % meget

god, 15 % god, 83 % acceptabel, 0 dårlig. Afslutningsvis blev tilhørerne spurgt om de ville være interesserede i at følge tilsvarende seancer hjemmefra eller fra deres klinik, hvis der var mulighed for det. Hertil svarede 3 % nej, 28 % måske og 69 % ja. Svarene er sammenfattet i figur 7.



Figur 7. Holdning til kvaliteten af streaming video seancen.

I de frie kommentarer kom en del forslag til andre typer af operationer, som tilhørerne gerne ville se. Flere klagede over dårlig lyd kvalitet, som især var et problem i den første halvdel af seancen, hvor mikrofonen opfangede meget baggrundsstøj. I den sidste halvdel blev der anvendt en mikrofon som sad tættere på operatøren (i operationslampen) med et bedre resultat. Der var enkelte som mente at billedkvaliteten ikke var tilstrækkelig og hellere ville have set videoen på DVD eller via web'en, som beskrevet i den første halvdel af artiklen, men så ville interaktiviteten ikke være mulig. Operatøren havde efter egen præference valgt at bruge en pandelampe, hvilket betød at lyset skiftede meget når han flyttede hovedet. Det ville nok have været bedre at bruge en fast lampe, som det også blev gjort til operationerne beskrevet tidligere i artiklen. Der var desuden forslag om at der kunne have været en bedre udnyttelse af tiden mellem operationerne. Endelig blev det kommenteret positivt at mange tilhørere havde mulighed for at diskutere forløbet undervejs, hvilket ikke er muligt under et traditionelt foredrag.

## Konklusion

Digital video er et nyere medie, som har et stort potentiale især til læring af komplekse procedurer som oralkirurgiske indgreb. Det kan være meget vanskeligt at forklare en teknik med enkelte billeder og ord, mens det er betydeligt lettere ved hjælp af video, at kunne vise hvordan en teknik udføres. Digital video er i dag let tilgængelig og relativt ukompliceret at anvende.

de. Samtidigt er Internettet en billig og åbenlys distributionskanal. Der er dog også en fare ved video i den beskrevne sammenhæng. F.eks. kan en uerfaren behandler måske tro at videoen er en facitliste, og ikke erkende at patienter er forskellige og at det ikke er hensigtsmæssigt at behandle alle ens. Derfor må det forsøges at producere videoer, som illustrerer bredden og variationerne i en given procedure og fokuserer på spændvidden af den enkelte operation. En anden svaghed ved video er risikoen for manglende interaktion og den resulterende passivitet, som vi kender fra TV mediet. Der er mulighed for at omgå denne svaghed ved at integrere videoer i andre mere interaktive scenarier, som fx virtuelle patienter og cases. Det er også muligt at udvikle forløb, hvor brugeren skal træffe afgørelser, og hvor en operation udvikler sig i forskellige retninger, afhængig af de truffe valg. Dette er dog meget kompliceret og stiller store krav til producenten.

Brugen af streaming video til at illustrere live operationer er en oplagt anvendelse af teknologien. Selvom interaktionen er begrænset, er der dog mulighed for at stille spørgsmål undervejs, hvis opsætningen tillader dette. Den store fordel ved streaming er, at mange kan deltage på en gang, og den fysiske placering af deltagerne er fri, hvis der blot er en tilstrækkelig forbindelse til Internettet. På produktionssiden er kravene til mandskab og udstyr begrænsede. Den nødvendige teknologi til streaming er til stede i dag, men kvaliteten vil kunne øges fremover med hurtigere computere og Internetforbindelser.