

Innehållsförteckning

1. INLEDNING.....	3
2. EN ÅTERBLICK.....	5
3. HUR INVERKAR DET FAKTUM ATT MAN KAN SE VARANDRA PÅ KOMMUNIKATIONEN?.....	8
4. KVALITETSASPEKTER.....	10
5. RELATIONEN VIDEOKVALITET OCH KOMMUNIKATION.....	11
6. SLUTSATSER.....	17
7. LITTERATURFÖRTECKNING.....	18

1. Inledning¹

Allt fler företag och institutioner börjar intressera sig för kommunikation via video. En drivkraft är de ekonomiska och tidsmässiga besparingar som kan göras genom att avstå från längre resor. Detta gäller både för företag som vill spara in på resandet för sina anställda och för utbildningsinstanser som vill bedriva undervisning för studenter på annan ort. Ett annat skäl till att intresset för videokommunikation är stort just nu tycks vara att många tjänsteföretag ser en möjlighet att erbjuda personlig service utan att personer behöver vara fysiskt närvarande. Detta gäller t ex inom finans- och försäkringsbranschen. Ett annat område där videokommunikation ses som en viktig utveckling är handikappområdet. Här skulle videokonferens kunna underlätta kommunikationen för olika handikappgrupper, exempelvis hörselskadade och förståndshandikappade personer.

Att kommunicera via video skulle alltså kunna underlätta för grupper inom många områden. En förutsättning för lyckad videokommunikation är emellertid att videomediet inte hindrar de olika parterna att uppnå sina mål med kommunikationen. Bristande videokvalitet kan utgöra ett hinder för detta. Talande huvuden och dubbningsjuka är epitet som har använts för att uttrycka missnöje med video som kommunikationssätt. Båda benämningarna anspelar på den bristande videokvalitet som ofta sätter käppar i hjulet för ett friktionsfritt samtal via video. Vilka aspekter på videokvalitet som påverkar vad i kommunikationen är ännu inte klarlagt. Relativt litet forskning har gjorts för att ta reda på hur kvalitet upplevs av användare och påverkar kommunikationsprocessen. Dock existerar flera intressanta studier som bidrar till en förståelse av problemet. Syftet med denna rapport är att redovisa dessa.

Begreppet som står i fokus för denna rapport är videon som medium för kommunikation mellan människor. I litteraturen förekommer många begrepp som beskriver denna typ av kommunikation. De vanligaste är videokonferens, videomöte och videokommunikation. I forskningslitteraturen finner man även sådana begrepp som mediarymd och videomedierad kommunikation.² Det sistnämnda ligger närmast vår egen syn på kommunikation som huvudfokus och videon enbart som ett medium för att kommunicera. Därför kommer vi i huvudsak att använda begreppet videomedierad kommunikation och när andra begrepp förekommer avser vi med dem samma betydelse.

För att ta reda på vilken betydelse videokvalitet har för kommunikationen mellan olika deltagare måste man bena upp frågeställning i olika delfrågor och först besvara dessa. Begreppet videokvalitet fokuserar på *mediet* video och inte på dess innehåll. Video är en kanal genom vilket ett budskap förmedlas. Eftersom vi i denna studie reser frågan om videokvalitetens betydelse för *kommunikation* kan vi inte bortse från själva innehållet i kommunikationen. I detta sammanhang bör vi ställa frågor som har att göra med videons roll i samordning av kommunikationsinnehåll och process.

- Vad tillför det visuella budskapet till ett enbart auditivt budskap? Vad betyder det att deltagare i en konversation kan se varandra och inte enbart tala med varandra?
- Har själva objektet för visualisering betydelse för vilka kvalitetsaspekter på videomediet som är viktiga? Varierar dessa aspekter t ex med om videon fokuserar på deltagarna i kommunikationen eller om den fokuserar på en produkt för samarbete?
- Personer som är involverade i videokommunikation där de kan se varandra sänder, tar emot och tolkar visuella signaler. Vad betyder dessa signaler och hur viktiga är de för den övriga kommunikationen? Eftersom det mänskliga ansiktet tycks tillskrivas en central roll i de produkter för videokonferens som finns idag, är det viktigt att diskutera ansiktets roll som informationsbärare. Vad har den icke-verbala information som ansiktet förmedlar för betydelse för kommunikationen? Bidrar kvalitetsbrister i videomediet t ex till att centrala icke-verbala budskap går förlorade?

¹ Denna studie har finansierats med medel från Kommunikationsforskningsberedningen.

² Kommunikation där man befinner sig på olika fysiska platser och kommunicerar via ett teknisk medium benämns "medierad kommunikation".

Människor är mycket anpassningsbara och det är inte självklart att brister som utvecklare och tekniker ser i videokvalitet även upplevs som brister ur användarnas perspektiv. Mänskligt beteende är oftast målinriktat, vilket innebär att kommunikation med andra människor för det mesta har ett mål, även om detta mål ibland är högst omedvetet. När vår kommunikation sker genom ett medium blir detta medium ett redskap för kommunikationen och betydelsen av redskapets olika egenskaper står i relation till målet med kommunikationen. En slutsats av detta resonemang blir att olika brister i videokvalitet antagligen upplevs som olika allvarliga beroende på målet med och sammanhanget för kommunikationen.

För att placera ämnet i sitt rätta sammanhang ger vi först en kortfattad historik av videomedierad kommunikation. Vi redovisar sedan forskning om betydelsen av att visualisera medierad kommunikation samt forskningsresultat som direkt har bäring på videokvalitets betydelse. Till sist skissar vi på ett förslag till framtida empirisk forskning inom området.

Avgränsningar

Denna redovisning inkluderar inte en genomgång av olika typer av videokonferenssystem eller olika tillämpningar i Sverige. För den intresserade rekommenderas Teldoks rapporter om bildkommunikation, särskilt rapport 83, 85, 96 och 97. Redovisningen täcker inte heller tekniska förklaringar till varför olika nedsättningar i videokvalitet uppstår. Rapporten fokuserar på hur videokvalitet tar sig uttryck för användaren av videokonferens. Den intresserade läsaren kan läsa om bakomliggande tekniska detaljer i Apteker (1995), Gale (1992), Karlsson (1995), Rettinger (1995) och Utbult (1993).

2. En återblick

Rarely does an individual or an organization have an opportunity to create something of broad utility that will enrich the daily lives of everybody. Alexander Graham Bell with his invention of the telephone in 1876, and the various people who subsequently developed it for general use, perceived such an opportunity and exploited it for the great benefit of society. Today there stands before us an opportunity of equal magnitude – Picturephone service.

Julius P. Molnar, *Bell Laboratories Record*, 1969

Idén till att använda video som medium för kommunikation är på intet sätt ny. Den fanns redan på 1920-talet vid Bells laboratorier. TV betraktades då som ett komplement till telefonen (Egido, 1990). Eftersom lämplig teknik att förverkliga idén om TV som ett kommunikationsmedium dessvärre inte fanns på 20-talet förblev idén i sin linda.

På 50-talet hade tekniken utvecklats så pass väl att tvåvägs-TV kunde användas för stora möten via telenätet. Ett typiskt tillämpningsområde var årliga bolagsstämmor. Det gick vanligtvis till så att företag avtalade med Bells system att få tillgång till överföringsteknik och med TV-produktionsbolag för att få kameror, mikrofoner och annan nödvändig utrustning. På de höga kostnaderna för hyra av den jordbundna mikrovågstekniken som användes utnyttjades den här typen av stora videokonferenser inte speciellt ofta. Genom interna videokonferenser inom AT&T upplevde man dock en stor nytta med detta sätt att kommunicera och började utveckla motsvarande teknik för kommunikation punkt till punkt – bildtelefonen.

Bildtelefonen krävde inte alls lika stor kommunikationskapacitet som en TV signal. Den bandbredd på 1 MHz som behövdes för att bära bilden kunde överföras via tre normala abonnentledningar. Den begränsade bandbredden tillät emellertid inte att rörelse och fina detaljer (t ex tryckt text) kunde visas. Trots dessa begränsningar förutspåddes bildtelefonen goda utsikter. Entusiasmen vid Världsutställningen 1964, då bildtelefonen introducerades offentligt för första gången var mycket stor. Vid den tiden förutspåddes att bildtelefonen skulle ersätta den vanliga rösttelefonen redan under tidigt 70-tal.

I ett specialnummer 1969 av tidskriften *Bell Laboratories Record*, skriver Bells vice VD, Julius Molnar (citerad av Egido, 1990) att de flesta människor som träffar på bildtelefonen för första gången föreställer sig att de kommer att använda den för att visa upp saker och skrivet material. De bekymrar sig över hur de själva kommer att se ut på mottagarens bildtelefon. De som i likhet med honom själv däremot använder bildtelefonen regelbundet kommer att inse att även om den är användbar för att visa saker så består dess största värde i den kommunikation ansikte mot ansikte som den gör möjlig. Molnar förutspår att när känslan av nyhet har lagt sig så kommer man att använda bildtelefonen utan att tänka på hur man själv ser ut och med en ökad känsla av närhet till den man talar med. Han fortsätter,

The unconscious response that party makes to a remark by breaking into a smile, or by dropping his jaw, or by not responding at all, adds a definite though indescribable "extra" to the communication process. Regular users of Picturephone over the network between the Bell Laboratories and AT&T's headquarters building have agreed that conversations over Picturephone convey much important information over and above that carried by the voice alone. Clearly, "the next best thing to being there" is going to be a Picturephone call. (Utdrag citerat av Egido, 1990, s 354.)

Det fanns alltså en föreställning om att de icke-verbala signaler som förmedlas i en konversation ansikte mot ansikte skulle bidra till bildtelefonens framgång. Idag vet vi att förhoppningarna om bildtelefonens succé inte infriades. Bildtelefonens acceptans blev mycket låg. Rapporter kom om användare som omedelbart ogillade kommunikationspartners som de aldrig hade sett förut och om en obekvämlig känsla av att uppträda på TV.

Redan samma år (1969) som Molnar skrev ovan citerade artikel hänvisade en artikel i *London Economist* till bildtelefonen som en social förlägenhet (a social embarrassment) och beskriver konversation över bildtelefon som att tala med en mentalt efterbliven utlänning

(mentally defective foreigner). Även om man idag inte talar i lika föraktfulla ordalag om videokonferens (och om särskilda grupper av människor) förekommer nedsättande uttalanden som anspelar på bristande videokvalitet. I ett färskt nummer av *Byte* beskriver man ett vanligt förekommande problem som "dubbningsjukan", den sjukdom som drabbar utländska skådespelare när en filmproducent bestämmer sig för att dubba filmen i stället för att texta den (Muller, 1996). Problemet uppstår även i tillämpningen av videokonferens när ljud och bild inte är synkroniserade med varandra.

Bildtelefonen åtnjöt aldrig den framgång som förutspåddes av dess förespråkare. Detta berodde bl a på att den var för dyr och inte tillräckligt bra för sina syften. I början på 1970-talet började man emellertid på nytt intressera sig för bilden som kommunikationsmedium, nu i formen av videokonferens. Ökade kostnader för affärsresor sporrade idén om att de flesta affärsmöten skulle kunna äga rum genom tvåvägs-TV eller liknande (Egido, 1990).



Kung Carl XVI Gustaf (dåvarande kronprins) samtalar via den första bildtelefonledningen mellan Sverige och Sydamerika med Brasiliens kommunikationsminister Corsetti. Den ena monitorn visar en bild på kungen själv, medan den andra visar en bild på hans kommunikationspartner.
(Foto från L M Ericssons verksamhetsberättelse 1973)

Det socialpolitiska klimatet i början av 70-talet stimulerade också mycket forskning inom området för telekonferens. Två viktiga problem ökade intresset för telekommunikationsteknologi i allmänhet. Åtminstone i USA var ett sådant problem den försämrade livskvaliteten i storstäderna. Den tilltagande brottsligheten, våldet och fattigdomen ansågs vara resultatet av överbefolkning. Man närde en vision om att om man flyttade ut folk från storstäderna så skulle dessa problem minska. Genom förbättrad telekommunikation skulle man ändå kunna bibehålla en fullgod kommunikation människor emellan (Goldmark, 1972, citerad i Egido, 1990). Det andra problemet som man trodde man skulle kunna lösa med telekonferenser var den tilltagande kostnaden för långa resor. Energikrisen på 70-talet accentuerade detta problem.

Den centrala motiveringen till videokonferens är naturligtvis än idag att minska resandet. Tanken om att videokonferens skulle kunna ersätta resor bottnar i flera antaganden. För det första tror många att videokonferens kan ersätta möten ansikte mot ansikte och därmed minska resekostnader. För det andra skulle videokonferens innebära en förbättring jämfört med standardmässiga kommunikationssätt som t ex telefon och elektronisk post, eftersom videobilder anses förhöja det skrivna och talade ordet. Till sist, genom att tillhandahålla delad

programvara i en integrerad miljö skulle videokonferens öka produktiviteten hos arbetsgrupper som sitter geografiskt åtskilda (Czeck, 1995).

Rumsvideokonferens och bordsvideokonferens

Det finns i huvudsak två stora grupper av videokonferens – rumsvideokonferens och bordsvideokonferens (desktop videoconference). Framsteg i datorteknologi såsom snabbare processorer och bättre system för datakompression har gjort det möjligt att integrera videodata i den dagliga datormiljön. På detta sätt har ”desktop videoconferencing” uppstått. Genom att lägga till mjuk- och hårdvara till sin vanliga bordsdator kan man nu utnyttja videokonferenssystem från sitt skrivbord. Bordsvideokonferens skiljer sig därmed från rumsvideokonferens, vilket kräver speciellt utrustade rum med dyr hårdvara (Rettinger, 1995). En annan fördel med bordsvideokonferens framför rumsvideokonferens är att man slipper att fysiskt förflytta sig till en speciell plats för att konferera. Enligt vissa utsagor kommer tekniska framsteg snart göra bordsvideokonferens inte bara användbart utan även till en kommersiell succé (Gale, 1992).

Mediarymd

Begreppet mediarymd (media space) används av en del forskare för att betona ett bredare fokus än enbart på video i sig (t ex Bly et al, 1993; Fish et al, 1993; Gaver et al, 1995; Mantei et al, 1991). Mediarymder är datorstyrda nätverk av audio- och videoutrustning som är utformade för att stödja samarbete. Mediarymden tillhandahåller integrerad video, audio och datorer så att individer och grupper ska kunna samarbeta trots att de är utspridda i både tid och rum. Utmärkande för mediarymder är att de kontinuerligt finns tillgängliga för sina användare och därmed inte är tjänster som bara kan utnyttjas vid bestämda tillfällen. Det tycks inte vara någon större skillnad mellan mediarymder och bordsvideokonferens. Båda begreppen betonar integrationen av applikationer i användarens normala arbetsmiljö. En skillnad är dock att begreppet mediarymd avser användarens hela nätverk, medan bordsvideokonferens fokuserar på videokonferensverktyget som en del av nätverket. En annan skillnad är att begreppet mediarymd har myntats av forskare och bordsvideokonferens av utvecklare.

De prognoser som gjordes på 70-talet om videokonferensens lysande framtid besannades inte. Enligt Egido (1990) bidrog bl a två faktorer till detta. För det första hade man dåliga metoder för att bedöma de faktiska behoven och för det andra var det felaktigt att lansera videokonferens som en direkt ersättning av möten ansikte mot ansikte.

På senare år har förbättrade tekniker för videokompression gjort det möjligt att utnyttja smalbandsnätverk, som t ex ISDN³ för konferenser. Därmed har kravet på hyrda ledningar och annan relativt dyr infrastruktur försvunnit. Framsteg i kiselteknologi har reducerat kostnader på persondatorer samt kostnader för att omvandla bilder vid varje ände.⁴ Från början var digital teknik för dyr för att kunna nå ut till en bred användargrupp, men under slutet av 80-talet kom detta effektivare sätt för att komprimera och förenkla ljud och bild. Användningskostnaderna sjönk, tyvärr även kvaliteten. Bildkvaliteten blev något sämre och fördröjningar i överföringen uppstod (Utbult, 1993). Några användningsområden för videokonferens kan vara t ex distansundervisning, banktjänster, medicinsk konsultation och distribuerad produktutveckling. Johansson och Stenbacka (1995) tror att tillämpningar även kommer att finnas inom följande områden: Rättsväsendet, försäkringsbranschen, informationsspridning, handikapphjälpmedel och distansarbete.

³ ISDN står för Integrated Services Digital Network och tillhandahåller punkt-till-punkt digital kopplingsbarhet för att stödja ett brett register av tjänster.

⁴ Utrustningen med vilket detta görs kallas för *codec* = coder-decoder.

3. Hur inverkar det faktum att man kan se varandra på kommunikationen?

I bildkommunikationens begynnelse var det inte självklart att de som kommunicerade skulle finna ett mervärde i att kunna se varandra. Detta är fortfarande inte självklart. Det är inte heller självklart om det är just varandra man behöver se. I motsats till vad Molnar skrev 1969 (citerad i Egido, 1990) kanske saker och skrivet material ibland är viktigare att kunna ta del av på distans än varandras ansikten. Huvuddelen av den forskningslitteratur som behandlar visualiseringens betydelse för medierad kommunikation har emellertid koncentrerat sig på visualisering av människor, inte saker. Vi sammanfattar några resultat.

En av de intuitioner som motiverade till användningen av video för att kommunicera på distans var att den kanske skulle hjälpa till att skapa och bibehålla en mer informell känsla av närhet och delad medvetenhet – ”shared awareness” (t ex Bly et al, 1993). Anledningen till att många forskningsstudier ändå riktar in sig på mer formella användningsområden kan vara att det är svårt att finna kvantitativa data som mäter de informella möjligheterna. Det har i alla fall varit svårt att utvärdera den ursprungliga avsikten att med video tillhandahålla ett informellt kommunikationssätt.

Förbättrar video interaktion?

Även om det verkar som om video skulle förbättra interaktionskvaliteten mellan deltagare på distans, har många studier uppvisat en brist på belegg för att deltagare som inte känner varandra löser problem mer effektivt eller fattar bättre beslut när de är kopplade genom en video och audiolänk än när de enbart använder en audiolänk (Chapanis et al, 1972; Gale, 1990; Whittaker, 1995).

Isaacs och Tang (1993) anser ändå att det finns goda skäl till att fortsätta med video som en integrerad del av samarbetsteknologi. Dessa tidigare studier mätte *produkten* (t ex beslut, lösningar, tid för genomförande) av interaktionen mellan främlingar som ombads att utföra en uppgift skapat för syftet med studien. Effekterna av video är sannolikt mer synliga när man studerar själva interaktionsprocessen, särskilt när de som deltar känner varandra och när de utför en verklig arbetsuppgift. Om själva interaktionsprocessen påverkas i positiv riktning kommer antagligen produkten av processen också att på lång sikt bli bättre.

I en fallstudie lät Isaacs och Tang en grupp ingenjörer använda en prototyp för bordsvideokonferens. Denna hade realtidsvideo, kompression och display som kombinerades med en inbyggd audiomöjlighet för att föra ut audio-videokonferens till arbetsstationens desktop.

I studien fokuserades detaljerna på grupperns beteende när de använde video och audio. Detta jämfördes med enbart audio och med kommunikation ansikte mot ansikte. Resultaten visar tydligt att jämfört med telefonkonversationer tillhandahåller video mycket information som deltagare använder för att förhöja sin interaktion. Människor har ofta bred erfarenhet av att tolka små förändringar i uttryck, gester och kroppsposition och att anpassa det de säger i respons till dessa tolkningar. Videokanalen tillät deltagare att dra fördel av dessa signaler. Användarna verkade skickliga på att överföra dessa färdigheter från ansikte-mot-ansikte-interaktioner till en videobaserad länk. Videointeraktionerna var alltså betydligt rikare, mer subtila och enklare än telefoninteraktionerna.

En slutsats av detta är att video borde vara av störst hjälp i de situationer där människors rika mängd av interaktionsfärdigheter bäst behövs. Ett sådant fall är enligt data från detta experiment konfliktlösning. Andra interaktionsintensiva situationer kan vara förhandlande och att etablera relationer.

Det är viktigt att notera att även om dessa subtila signaler kommer genom den visuella kanalen så använder deltagare ofta den auditiva kanalen för att svara på signalerna. Som exempel kan nämnas att när deltagarna i denna studie såg någon som såg tvivlande ut, så

förklarade de verbalt ofta mer i detalj och dessutom frågade de den tvivlande personen om hans/hennes tvivel. Denna visuella återkoppling från lyssnare till talare kan följaktligen bli ointetgjord genom röstaktiverade videokonferenssystem. Dessa byter allas videobild till att visa den som för tillfället talar.

Talarens anpassning beror på tätt integrerat verbalt utbyte. Tidigare studier har visat att små förseningar i audio allvarligt kan störa deltagares möjlighet att nå ömsesidig förståelse och dessutom minska tillfredsställelsen med konversationen. Att försena audio för att kunna uppnå synkronisering mellan ljud och bild genererar en rik mängd av visuell information, men människor kan inte reagera på denna information på samma sätt som på förseningen. Användare av ett sådant system blir mycket mer frustrerade av försening än av bristen på synkronisering. Fördelarna med video är alltså helt beroende av att ljudöverföringen är mer eller mindre omedelbar, även om detta innebär att ljudet blir osynkroniserat med videobilden.

I en nyligen rapporterad studie kommer Watts och Monk (1996b) också fram till slutsatsen att visualisering tillför kommunikationen mervärde. I ett experiment lät de 20 personer arbeta på distans med varandra. Deras uppgift var att tillsammans konstruera någonting med byggklossar. De fick se två vyer på två monitorer (en på ansiktet och en på kontexten), snarare än två vyer på samma monitor. Under kommunikationsprocessens gång mättes var och hur mycket försökspersonerna riktade sina blickar. De fick även besvara frågor om hur värdefulla de tyckte de olika vyerna var. Resultaten visar med hög signifikans att man föredrog att se ansiktet på den man arbetade med. Mätning av blickriktning visar även att denna vy användes mycket för att diskutera, men inte för att sätta ihop konstruktionen. Watts och Monk sammanfattar att nyttan med en viss vy i videokommunikation beror avgörande på den uppgift som utförs och de andra vyer som finns tillgängliga just då.

Även om huvudfokus för denna litteraturgenomgång inte är visualiseringens betydelse för medierad kommunikation, relaterar frågan till vårt huvudfokus på videokvalitet. Om visualisering saknar betydelse för den medierade kommunikationen verkar det meningslöst att ta upp frågan om kvalitets roll av denna visualisering. Frågan är dock inte enkel att besvara. Kommunikation med andra människor är ju ett engagemang med oändligt många dimensioner. Därför bör svaret på frågan beakta vilken typ av kommunikation det handlar om. Vad kommuniceras? Vad ska visas? Personer eller saker? Huvuden eller kroppar? Vilka personer kommunicerar? Vad har de för relation till varandra? Vad är syftet med kommunikationen? Dessa frågor är ett fåtal av alla dem som bör ställas. Sammanfattningsvis betonas vikten av hur visualiseringen relaterar till sammanhanget för kommunikationen. Först när relationen görs tydlig är det möjligt att avgöra om det ligger ett mervärde i att visualisera människor och/eller objekt.

Perception av mediarymden

Gaver (1992) identifierade flera begränsningar hos den visuella information som mediarymden förmedlar i jämförelse med icke medierad kommunikation:

- Video ger en inskränkt vy av ”platsen på distans”.
- Video har begränsad upplösning.
- Video förmedlar en begränsad mängd information om den tredimensionella strukturen på ”platsen på distans”.
- Det finns tydliga gränser eller skömmar mellan vyer från olika kameror.
- Rörelse i förhållande till platser på distans brukar vara svårt eller omöjligt.

Alla dessa egenskaper har betydelse för samarbete i mediarymden. Men oförmågan att röra sig i förhållande till platsen på distans kanske har störst betydelse. Gibson (1979) betonade att rörelse är grundläggande för perception. Vi rör oss emot och ifrån saker, vi tittar omkring dem och flyttar på dem så att vi kan undersöka dem närmare. Rörelse har också betydelse för de andra inskränkningar som video medför. Rörelse kan t ex kompensera för låg upplösning (Gaver, et al, 1995). Rörelse bidrar med information om tredimensionell layout i form av rörelseparallaxer, t ex att ett föremål ser mindre ut ju mer avlägset det är (Gibson, 1979).

4. Kvalitetsaspekter

Vilket påpekats tidigare började utvecklingen till dagens videokonferenser med TV-möten. Även om likheterna med videokonferens är stora för användaren är TV-teknik något annat än videoteknik (se t ex Utbult, 1993). Över TV-nätet sänds bilderna med analog teknik, direkt som de är och med normal TV-standard. Överföring av video sker via bredbandsnätet. För bredbandsöverföring kan informationsinnehållet komprimeras i bilderna med resultatet att inte hela bilden behöver sändas hela tiden. Endast det som har förändrats sedan förra bilden översändes. Tekniken gör det möjligt att bestämma vilka delar av bilden som ska överföras. För att kunna fatta så bra beslut som möjligt behövs kunskap om vilka delar av bilden som är nödvändiga för att uppnå optimal kommunikation.

En utmärkande egenskap för videotrafik är att den är tidskänslig. Detta innebär att till skillnad från t ex textbaserade tjänster innefattar videokonferens tidsberoende data. Video består av två kontinuerliga mediaströmmar, en ljudström och en visuell ström. Dessa måste anlända på ett förutsägbart och synkroniserat sätt. Text som anländer vid tillfällen som inte kan förutses är ändå text och dess semantik är opåverkad. Däremot gör videomediets tidsberoende aspekt att det semantiska innehållet helt kan förändras om den visuella strömmen exempelvis inte synkroniseras med den auditiva. Videomediet omfattar därmed betydligt fler kvalitetsparametrar än traditionella textbaserade tjänster (Aptecker et al, 1995).

Litteraturen om videokonferenssystem tycks kretsa kring några speciellt utmärkande kvalitetsbrister (se t ex Czeck, 1995 ; Johansson och Stenbacka, 1995; Monk & Watts, 1995; Muller, 1996; Taylor & Tolly, 1995). De flesta av bristerna är en följd av fördröjningar i överföring och/eller låg uppdateringsfrekvens av bildrutor.

De kan sammanfattas i,

- för grovkorniga bilder
- för små bilder
- fel färg- och ljussättning
- avbrutna dialoger
- dålig synkronisering
- osammanhängande, stötvisa, hackiga och hoppiga rörelser
- stillastående video som en följd av parallell användning av tillämpningar (såsom delade dokument och whiteboards).

5. Relationen videokvalitet och kommunikation

I en svensk intervjustudie rapporteras olika åsikter om betydelsen av kvaliteten på video (Johansson och Stenbacka, 1995). Uppenbarligen varierar det bland olika användare hur mycket av kvalitetsnedsättning man kan tänka sig för att få ned priset på en tjänst. Några användare förklarar sig villiga att betala extra för att slippa eftersläpningar i bild och fördröjning av ljudet medan andra anser att det är mer eller mindre betydelselöst och att man vänjer sig vid det. De som är vana vid en hög hastighet på sina sändningar (2 Mbit/s) har svårt att acceptera lägre hastigheter (2x64 eller 6x64 Kbit/s). Användare som bara haft tillgång till 2x64 Kbit/s godkänner dock denna hastighet. Detta hör ofta samman med vetskapen om att "det är suddiga bilder eller inga alls". I denna undersökning ställdes däremot högre krav på ljudet. Man fann att eko och andra störningar gjorde videomediet strängt taget oanvändbart.

Johansson och Stenbacka rapporterar vidare sina egna erfarenheter att eftersläpningen i bild blir ansträngande att titta på under en längre tid och inte ger en fullgod känsla av närvaro. De tror att kravet på kvalitet sannolikt kommer att vara högre i kommande generation eftersom den generationen är van vid tydlig grafik både på TV och dataskärmar. Johansson och Stenbacka drar sålunda slutsatsen att det är avgörande för mediets framtid att tillverkarna fortsätter att utveckla komprimeringstekniken och därmed uppnår en bättre bildkvalitet.

Som enda studie, av den litteratur vi har träffat på, diskuterar den ovan citerade studien även bakgrundsfärg som en viktig aspekt på hur videokvalitet uppfattas. Om bakgrunden är för ljus får det samma effekt som när man fotograferar i motljus. Kameran ställer in sig efter ljuset bakom och personerna blir mörka. Ljussättningen har också stor betydelse för hur personerna tar sig ut i bild. Stark, hård belysning ger skarpa skuggor medan vanligt dagsljus gör att man ser ut ungefär som vanligt. Ytterligare en erfarenhet som gjordes i studien var att ljudstyrd autofokusering på den person som yttrar sig kan vara påfrestande. Många gånger byter man ställning på stolen utan att man har något särskilt att säga eller visa just då, men skrapet från stolen gör att man hamnar i bild. Detsamma gäller om man råkar hosta eller harkla sig (Johansson och Stenbacka, 1995). Denna observation har inte att göra med kvaliteten på video i sig, men är ändå värt att redovisa i detta sammanhang, eftersom styrningen av vad som visas påverkas.

Även om Johanssons och Stenbackas intervjustudie ger ett värdefullt bidrag till diskussionen om betydelse av videokvalitet lämnar deras ansats många frågor obesvarade. Resultaten besvarar t ex inte frågan om vilka kvalitetsaspekter som är viktiga för särskilt utpekade situationer. För att uppnå sådana resultat krävs ett systematiskt tillvägagångssätt där kvalitetsfaktorer isoleras och prövas för olika typer av tillämpningsområden.

Det finns relativt litet litteratur som dokumenterar en systematisk studie av effekter av olika kvalitetsbrister i video på samarbetet mellan deltagare i videokonferens. Från de studier vi har funnit framgår tydligt att det inte går att rangordna kvalitetsaspekter på video utan att ta hänsyn till sammanhang och tillämpning för videokonferensen. Nedan sammanfattas resultat från de studier vi har funnit.

Systematiska studier av effekter av videokvalitet på kommunikation

En av de få forskningsansatser vi har identifierat som systematiskt studerar påverkan av videokvalitet på kommunikation kommer från beteendevetenskaplig forskning vid University of York. Under åren 1993-1995 har forskarna Andrew Monk och Leon Watts bedrivit projektet "Configuration of Video Links as an Adjunct to Shared Tools". Det övergripande syftet med detta projekt har varit att utveckla mått för beteenden i situationer där videokommunikation används (Watts och Monk, 1996a). Bakgrunden till projektet är dels den framväxande marknaden av videokonferenssystem och dels den osystematik som har präglat tidigare undersökningar och som har rubbat tilltron till värdet av videokommunikation. Projektet avser därför att systematiskt pröva värdet av videokommunikation. Vi sammanfattar nedan huvuddragen i denna forskning. En annan systematisk ansats till att analysera

problemet med bristande videokvalitet och dess effekter på kommunikation diskuterar ansiktet som informationsbärare och betydelse av känslan av social närvaro. Vi sammanfattar även resultat från denna forskning.

Betydelse av videorutans storlek

I ett experiment undersöker Monk och Watts (1995) betydelsen av videorutans storlek. Deltagare i experimentet var besökare till en vetenskapsutställning i åldern 10 till 65 år. De delades upp i två betingelser; (1) En stor videobild som var 103 mm hög och 140 mm bred, och (2) En liten videobild som var 40 mm hög och 65 mm bred. Videobilderna hade samma upplösning. I båda betingelserna fokuserade videobilden ansiktet på den andre deltagaren. Två deltagare satt vid varsin Apple 16-tums färgmonitor. De gavs i uppgift att tillsammans lösa en uppgift som gick ut på att de skulle uppnå konsensus om hur de skulle fylla i ett intervjuformulär. Som instrument för diskussion ombads de att använda en programvara för delad skärmyta. Genom verktyget Action Recorder mättes när deltagarna talade och deras blickriktningar i de olika betingelserna. Resultaten visar att deltagare i betingelsen med den lilla bilden synkroniserade sitt tal mer noggrant för att undvika att man talade i mun på varandra. Detta resultat stämmer också med andra resultat att konversationer ansikte mot ansikte innehåller mer överlappande tal än videokonversationer (Sellen, 1992). Konversationer med överlappande tal flyter bättre än konversationer som inte innehåller något överlappande tal alls. Monk och Watts drar därför slutsatsen att en liten videobild gör att konversationen blir mer formell och mindre flytande än konversationer som medieras genom en större videobild. Detta innebär att om målet med videokonferensen är att tillhandahålla en illusion av närvaro med flytande och mycket interaktivitet så kan en större videobild vara att föredra. Om det viktigaste däremot är att kommunikationen ska vara klar och tydlig så tyder dessa resultat på att en videolänk inte behövs över huvud taget.

Kriterier för att bedöma kommunikationsteknik

I en serie senare försök går delvis samma forskare vidare för att diskutera frågan om hur man ska kunna bedöma värdet av olika tekniker för kommunikation. De betonar starkt att designbeslut som fattas när man utvecklar multimedieverktyg för gruppkommunikation måste ta hänsyn till syftet med kommunikationen och det sammanhang i vilket den ska pågå. Att tillhandahålla en tillämpning med videokommunikation innebär att fatta flera typer av designbeslut. Hur viktig är t ex storleken på videorutan? Hur viktigt är det att ljud och bild är synkroniserade? Hur viktigt är det att rörelsen i videon är sammanhängande och flyter utan avbrott? Svaret på den här typen av frågor kommer att bero på syftet med videotillämpningarna och den kontext i vilken de används.

För att fatta designbeslut om betydelsen av olika kvalitetsaspekter föreslår Monk et al (1996) en procedur som utgår ifrån en samling olika kriterier för att bedöma kommunikationsteknik. Beroende på det sammanhang där tekniken ska användas väljs sedan ett eller flera kriterier för att bedöma tillämpningen i fråga. De kriterier som föreslås är:

- enkelhet i kommunikation
- tydlighet i kommunikation
- icke-verbal känslighet, och
- interaktivitet.

Enkelhet i kommunikation kan dominera i betydelse för vissa sammanhang (t ex vardaglig kontorskommunikation) och tydlighet i kommunikation för andra sammanhang (t ex flygledningssystem). Icke-verbal känslighet är av avgörande betydelse i sammanhang där det är viktigt att vara medveten om att någon är uppmärksam, om de håller med och om de förstår utan att de explicit behöver säga detta. Detta kriterium är troligen viktigt i t ex en handledningssituation. Interaktivitet handlar om hur väl utbytet mellan individer flyter och är viktigt när deltagarna i en konversation från stund till stund behöver kunna anpassa sitt beteende till någon annan.

Koordination av kommunikation

Om man antar att det går att identifiera de kriterier som ett sammanhang kräver blir nästa fråga hur man ska bedöma olika typer av kommunikationstekniker efter dessa kriterier. Monk et al (1996) anammar ett kvantitativt experimentellt angreppssätt. Med detta angreppssätt utformas labuppgifter för att fånga avgörande aspekter på det arbete som tekniken är avsedd att stödja. Som deltagare i experimenten rekryteras människor som är representativa för den eventuella användargruppen av tekniken. Kommunikationen mellan deltagare spelas in och registreras och olika mått som har att göra med kriterierna extraheras. Monk och Watts (1996) beskriver två typer av sådana mått:

1. Bedömning av deltagares medvetenhet om övriga deltagares uppmärksamhet.
2. I vilken utsträckning som en persons beteende är beroende av – alltså synkroniserat med – någon annans beteende.

Att utföra den här typen av laboratoriestudier är ett praktiskt sätt att erhålla underlag för designbeslut.

Experimenten beskrivs utförligt i Watts och Monk (1996a), men vi vill här understryka vikten av att mäta just dessa två saker – medvetenhet om uppmärksamhet och synkroniserat beteende. Dessa mått beskriver nämligen koordinationen av kommunikationsprocessen, som i sin tur är avgörande för om kommunikationen flyter bra eller ej. Bristande videokvalitet tycks ofta ha som följd att just denna viktiga del av en kommunikation går förlorad.

Mycket kunskap om koordinationens roll för kommunikation finns att hämta inom psykolingvistik. Clark med kollegor (Clark och Schaefer, 1989; Clark och Brennan, 1991) har beskrivit kommunikation som en process för att uppehålla och utvidga en gemensam grund. Två människor kan börja kommunicera bara om de förutsätter en stor mängd gemensam information. För att fortsätta kommunikationen måste de koordinera kommunikationsinnehåll samt kommunikationsprocess. Vidare beskriver Grice (1975) konversation som en intrikat och koordinerad dans.

I dessa försök har alltså videokvalitet i sig inte varit i fokus, utan synkronisering av själva beteendet. Detta är en självklar förmåga som normalt sett de flesta människor bemästrar i interaktion med en annan talare. Eftersom synkronisering tycks vara av betydelse för en flytande interaktion och eftersom det dessutom verkar vara något som videomedierad kommunikation kan hindra, försöker författarna i denna studie att ytterligare penetrera förhållandet synkronisering och graden av interaktivitet.

Fallstudie av tillämpningsområdet telemedicinsk konsultation

I en färsk studie har Watts och Monk studerat tillämpningar av videokonferens i en medicinsk miljö (Watts och Monk, 1997). Tre medicinska projekt studerades som använde ISDN video för att koppla vårdcentraler till sjukhus. I denna tillämpning kunde praktiserande läkare eller sköterska konsultera en specialist på distans angående en behandling eller diagnos. Studien identifierade fem specifika egenskaper på den här typen av uppgift som är relevanta för design av system för telemedicinsk kommunikation:

1. Det mesta i medicinsk konsultation handlar om kommunikation genom tal. Det är vanligt att beskriva kontakt med en läkare som "att bli sedd". Trots detta handlar mycket av medicinskt arbete om att genom frågor och svar förstå hur ett problem har uppstått och hur det känns.
2. Konsultation involverar ofta flera parter. Det fanns hela tiden tre parter i dessa scenarier – patienten, den lokala läkaren/sköterskan och läkaren/sköterskan på distans. Vanligtvis var även andra indirekt inblandade i konsultationen, t ex medföljande föräldrar eller assistenter.

3. Tal utformas för specifika mottagare. Distansspecialisten behöver bedöma kompetensen hos den lokala läkaren/sköterskan för att ge effektiv rådgivning. Förutom krav på att få en tydlig vy på patientens besvär medför detta ett antal andra krav. Ett videokonferenssystem för medicinsk konsultation bör ha hög ljudkvalitet för alla deltagare så att alla kan höra vad som sägs och bidra effektivt till kommunikationen. Distansspecialisten behöver flera vyer: av läkarens/sköterskans ansikte och av patientens ansikte för att bedöma om de har förstått det som behövs. Dessutom behövs en vid vinkel av behandlingsrummet för att kunna se vilka som är närvarande. Dessa implikationer för design kan tyckas vara tekniskt svåra på grund av begränsad bandbredd. Men eftersom det inte finns ett uppenbart krav på total rörelse i videon skulle bilder kunna överföras genom en smalare bandbredd.
4. Att kunna dela bilder spelar en viktig roll i kommunikationen. När till exempel ett dermatologiskt problem diskuteras behöver den lokala läkaren och distansläkaren ha samma vy av patientens hudproblem. Om konsulten har en sämre bild än den lokala läkaren är det viktigt att den lokala läkaren får se hur dålig bilden är som specialisten ser. Om konsulten vill peka på någon egenskap i bilden måste den lokala läkaren kunna se denna gest.
5. Patientens förtroende är viktigt för alla berörda parter. En patient behöver ofta känna att hans eller hennes problem tas på allvar. Patienternas attityd till sin telemedicinska konsultation var i denna studie alltid positiv. De var speciellt nöjda med inslaget av video. Det tycktes vara en stor fördel för patienten att känna att en seniorkonsult var intresserad av deras problem. En videobild av konsulten tycks inge patienter förtroende. Återigen måste inte detta vara en video med total rörelse.

Dessa egenskaper klargör behovet av hög kvalitet på ljudkommunikation och på multipel vy av "slow-scan video". De identifierade egenskaperna visar också att video med fullständig rörelse antagligen inte är nödvändigt för den här typen av tillämpningar.

Ansiktet som informationsbärare

Ytterligare ett brittiskt forskarlag som studerar videomedierad kommunikation ställer bland annat frågan vilken betydelse det har att kunna se varandras ansikten och vilken roll kvaliteten på video spelar i detta sammanhang (se till exempel O'Malley et al, 1996). Som många andra som forskar inom videokommunikation jämför man av naturliga skäl med kommunikation ansikte mot ansikte.

O'Malley med kollegor diskuterar två antaganden som råder på marknaden för videokonferenssystem. Det första är att det underlättar för kommunikationen om man kan se ansiktet på den man kommunicerar med. Stöd för detta antagande finns att hämta inom både kognitionspsykologisk forskning och forskning om socialpsykologisk kommunikation. Här visas på fördelar som kan finnas för människor att kunna se varandras ansikten när de kommunicerar. Denna forskning har studerat vilken typ av information som förmedlas via ansikten.

Ansiktet används som ett sätt för oss människor att identifiera varandra. Det förmedlar information om känslomässiga tillstånd. Dessutom tillhandahåller ansiktet fonemiska och gestmässiga signaler som underlättar förståelsen av en dialog. Exempel på sådana signaler är läpprörelser, tung- och käkrörelser som kan hjälpa till att uttyda tvetydigheter i talet. Ansiktsuttryck kan hjälpa till att tolka talarens avsikter. Blickriktning och tid som man fäster blicken hjälper till att styra turtagning. Eftersom den här typen av signaler från ansiktet ofta är beroende av att läsas av vid exakt rätt tidpunkt, bör en tillämpning som bygger på ansiktet som informationsbärare ställa stora krav på synkronisering av ljud och bild.

Det andra antagandet som diskuteras är att videokommunikation med dagens teknik påminner ganska mycket om kommunikation ansikte mot ansikte. O'Malley med kollegor menar att detta antagande än så länge saknar stöd. De fördröjningar och avbrott som uppstår i videomedierad kommunikation skapar problem för turtagning i konversationen. O'Malley med kollegor hänvisar även till studier som visar att videomedierad kommunikation inte har några fördelar jämfört med enbart ljudkommunikation. Short med kollegor (1976) kom fram till att den största fördelen med att kunna se ansiktet på den man kommunicerar med är att man uppnår en känsla av social närvaro.

I tillämpningar som inte är beroende av social närvaro duger det med enbart ljudinteraktion. Sellen (1995) når en liknande slutsats. Hon hävdar att det som gör någon skillnad är huruvida konversationer går via ett tekniskt medium eller ej.

Betydelsen av social närvaro: visuella signaler och inverkan på tal

Vad menas med reducerad "social närvaro"? Studier där man har jämfört konversationer ansikte mot ansikte och video- och audiomedierade konversationer visar att i den första typen talar varje deltagare fler men kortare stunder och avbryter varandra fler gånger (t ex O'Conaill et al, 1993). Den här typen av resultat förklaras med att konversationer ansikte mot ansikte tenderar att vara mindre formella, mer spontana och att ordet ges till någon annan utan formaliteter. Enbart audio- eller videomedierade konversationer å andra sidan tenderar att vara mer formella och deltagarna talar längre stunder åt gången och avbryter varandra färre gånger. Detta är speciellt markant när bild och ljud inte är synkroniserade och när ljud och/eller bild är fördröjda (O'Conaill et al, 1993).

Resultat som har framkommit i ovan nämnda studier verkar dessvärre inte vara entydiga. Många studier kommer fram till att de olika typerna av betingelser inte ger några skillnader i längden på tal, antal yttranden, antal gånger man avbryter varandra, o s v (O'Conaill et al, 1993; Sellen, 1995). I likhet med Monk med kollegor konstaterar O'Malley med kollegor att det är svårt att dra entydiga slutsatser från många studier av videokommunikation. Ett problem är att de innehåller en alldeles för stor variation av uppgifter och tekniker.

Man bör alltså vara försiktig med att generalisera resultaten från studier av videokommunikation av en viss typ av uppgift till situationer som fokuserar andra typer av uppgifter. De flesta studier som O'Malley med kollegor hänvisar till har handlat om ganska öppna diskussioner och debatter. I dessa fall är deltagare kanske mer informella och spontana. De talar mer i munnen på varandra och avbryter varandra mera. I andra typer av situationer däremot skulle dessa typer av beteenden kunna tyda på att man har svårt att hantera turtagning.

Enligt O'Malley med kollegor är ett problem med mycket av den forskning som jämför kommunikation ansikte mot ansikte eller enbart via ljud med videomedierad kommunikation att den tenderar att fokusera på ett eller två mått i isolering. Exempel på dessa mått är: resultat av uppgiften (Chapanis, 1975; Short et al, 1976), strukturella aspekter på konversationen såsom turtagning (Sellen, 1992; O'Connaill et al, 1994), eller användartillfredsställelse (Tang och Isaacs, 1993). Få studier av videokommunikation har studerat innehållet i den kommunikativa processen. Hur organiseras den i olika sammanhang och hur relaterar särskilda visuella signaler såsom var och hur länge blicken riktas till kommunikationens organisation?

O'Malley med kollegor ansluter sig till ett synsätt som även Monk står för (Monk et al, 1995). Detta synsätt förespråkar att värdet av videomedierad kommunikation utvärderas genom en multidimensionell ansats. I stället för att studera *antingen* resultatet från kommunikationen *eller* själva processen fokuseras här samspelet mellan dessa dimensioner. En sådan ansats behövs för att vi ska kunna förstå hur olika variabler i kommunikationen relaterar till varandra och därmed hur tekniken medierar kommunikation och samarbete. Även Olson et al (1992, 1993) och Strauss och McGrath (1994) har anammat en sådan ansats.

Samband mellan brister i videokvalitet och upplevd användbarhet

I det pågående brittiska projektet RUNATM⁵ avser man att mäta mängden av paketförluster som ses vid varje ände och korrelera denna med hur användare upplever användbarheten av en tjänst. Projektet är så pass färskt att man ännu inte har publicerat några artiklar, men en projektbeskrivning finns på WWW (<http://www.ucs.ed.ac.uk/~jaw/runatm.html>).

⁵ Akronymen RUNATM står för "Real User Needs On ATM".

RUNATM avser att utforma och utvärdera två prototyper för interaktiva multimediatjänster: en reseinformationstjänst och en telefinansierad tjänst. Syftet är att bedöma hur användare påverkas av multimediatjänster med hög bandbredd, där tillgänglig bandbredd distribueras över två olika typer av information, telepresens och teledata. Telepresens avser att ersätta kundtjänster som normalt äger rum ansikte mot ansikte. Teledata avser att tillhandahålla information av typen diabilder eller rörliga videobilder som t ex visar möjliga resmål. Den ena typen av information syftar alltså till att fokusera människor, den andra till att fokusera objekt. Utifrån resultaten i RUNATM förväntas man kunna avgöra vilken kombination av multimediatdata som maximerar tillfredsställelse hos användarna och effektivitet på tjänsten.

Videokvalitetens betydelse för kommunikation av sociala budskap

Eftersom en stor del av möten ansikte mot ansikte är de budskap vi tar emot och sänder genom ögonkontakt och tittande är det viktigt att ta reda på hur denna kommunikation påverkas av att den medieras av video. Socialpsykologiska studier har visat att ca 30% av konversation ansikte mot ansikte utgörs av ömsesidiga blickar, alltså då deltagarna tittar på varandra (Argyle et al, 1973). Blickar anses ha åtminstone fem funktioner:

1. att styra konversationsflödet,
2. att ge feedback om hur konversationen uppfattas av den som lyssnar,
3. att kommunicera känslor,
4. att kommunicera karaktären på det personliga förhållandet mellan de människor som kommunicerar, och
5. att spegla status på förhållandet mellan de människor som deltar i konversationen.

Vid University of Toronto har man gjort intressanta observationer som har att göra med videomediet påverkan på ett par av dessa funktioner. Man fann t ex att deltagarna tillskrevs olika status beroende på var videobilden av deras ansikte var placerad på skärmen (Mantei et al, 1991). Experimentssystemet CAVECAT⁶ förändrade förhållanden av social status, eftersom det tog bort de vanliga signaler som förmedlar statusinformation. Detta berodde på att utformningen av CAVECAT oavsiktligt introducerade sina egna signaler för social status. I möten mellan fyra individer placerade CAVECAT slumpmässigt ut deltagarnas bilder i en matris (2 x 2). CAVECAT konfigurerade också videobilderna för ett möte beroende på vem som hade tagit initiativ till mötet. Detta innebar att konfigurationen av videobilder blev annorlunda om en annan person återkallade mötet efter en paus. Deltagarna blev förvirrade av förändringen och tyckte att det var som att komma tillbaka till nya platser kring ett bord.

I ovan nämnda projekt observerades också att storleken på videorutan med en deltagares ansikte hade betydelse för deltagarnas inflytande på konversationen. Deltagare med stora bilder tycktes ha större påverkan på vad som avhandlades. Deltagare med små bilder verkade vara långt borta och mindre effektiva i diskussionen.

Bildstorlek hade också ett samband med hur deltagarna uppfattade sina sociala relationer till andra deltagare. Olämpliga storlekar gjorde ibland att deltagare kände att konversationen blev antingen för personlig eller för opersonlig. Denna observation stämmer väl överens med socialpsykologisk forskning som visar att fysiskt avstånd mellan personer är direkt relaterat till vilket förhållande personerna har till varandra (Argyle och Dean, 1965). Människor som enbart är ytligt bekanta med varandra befinner sig på ett längre avstånd från varandra när de talar än människor som är närmare vänner. Det är väl etablerat att människor snabbt känner sig obekväma till mods om avståndet mellan dem uppfattas som olämpligt för deras förhållande.

⁶ Akronymen CAVECAT står för "Computer Audio Video Enhanced Collaboration And Telepresence".

6. Slutsatser

Denna litteraturredovisning visar att betydelsen av videokvalitet för videomedierad kommunikation kräver en systematisk analys. Upplevelsen av videokvalitet är ett komplext fenomen som inte enkelt låter sig generaliseras. Den är i högsta grad beroende av parternas syfte med kommunikationen, deras relation till varandra samt kommunikationens innehåll.

En slutsats som är viktig att beakta för dem som ska fatta beslut om integrering av video i sin verksamhet är att det inte alls är självklart att kommunikationen blir bättre bara för att deltagarna kan se varandra. Det är dock svårt att dra några säkra slutsatser, eftersom forskningsresultaten inte är helt entydiga. Det har också varit svårt att utvärdera videon som ett informellt kommunikationssätt. De senaste rönen inom området pekar på att forskning nu bör ägnas åt att formulera metoder för att mäta effekter av visualisering. Man bör dessutom försöka göra studier som separerar mätningar av produkten av en kommunikation ifrån själva kommunikationsprocessen.

En annan slutsats vi kan dra är att videokvalitetens effekter på kommunikationen också beror på vad det är som visualiseras. Vilka aspekter på videokvalitet som är viktiga varierar med tillämpningsområdet. I fallstudien från telemedicinsk konsultation ställdes t ex höga krav på ljudkommunikation och på att kunna se flera vyer av en bild. Däremot var det inte nödvändigt att rörelsen i videobilderna var fullständig. I tillämpningar som bygger på ansiktet som informationsbärare bör stora krav ställas på synkronisering av ljud och bild, eftersom missförstånd om t ex turtagning och avsikter annars kan uppstå. Storleken på bildrutan och bildrutans placering förmedlar information till deltagarna om status och personliga relationer. Detta är viktig kunskap som bör ligga till grund för designbeslut i utvecklingen av videokonferenssystem.

För att kunna fatta designbeslut om vilka kvalitetsaspekter som är viktiga att beakta för särskilda tillämpningar bör man identifiera olika bedömningskriterier. Några sådana är enkelhet och tydlighet i kommunikation, icke-verbal känslighet och interaktivitet. Vissa tillämpningar kommer att vara mer känsliga för vissa kvalitetsbrister än andra.

Den tekniska utvecklingen har tveklöst röjt undan praktiska svårigheter för att kommunicera via bilder. Man behöver inte längre boka särskilda rum och använda invecklade utrustningar. Integrationen av video i en användares normala utrustning av datorhjälpmedel gör onekligen videokommunikation till ett medium värt att beakta. Mer forskning behövs dock för att öka kunskapen om effekter av olika aspekter på videokvalitet i olika tillämpningar för videomedierad kommunikation. Tidigare forskning har visat på vikten av systematiska studier och att man steg för steg isolerar olika faktorer och deras respektive effekter på den medierade kommunikationen. Detta framstår som ett fruktbart sätt att öka kunskapen på området. Få studier inriktar sig på att försöka rangordna olika komponenter i en bild för att kunna avgöra vad som bör överföras i en viss situation och vilka komponenter som inte behövs. Detta är ytterligare en utmaning för framtida studier.

7. Litteraturförteckning

- Aptecker, R., Fisher, J., Kisimov, V. och Neishlos, H., (1995): Video Acceptability and Frame Rate. *IEEE Multimedia*, 2(3), s 32-40.
- Argyle, M. och Dean, J., (1965): Eye contact, distance, and affiliation. *Sociometry*, s 289-304.
- Argyle, M., Ingham, R., Alkena, F. och McCallin, M., (1973): The different functions of gaze, *Semiotica*. 7, s 10-32.
- Bly, S.A., Harrison, S.R. & Irwin, S., (1993): Media Spaces: Video, audio and computing. *Communications of the ACM*, 36(1), s 30-46.
- Chapanis, A., Ochsman, R., Parrish, R. och Weeks, G., (1972): Studies in interactive communication: The effects of four communication modes on the behavior of teams during cooperative problem solving. *Human Factors*, 14 (6), s 487-509.
- Chapanis, A., (1975): Interactive human communication. *Scientific American*, 232(3), s 36-42.
- Clark, H. och Schaefer, E., (1989): Contributing to discourse. *Cognitive Science*, 13, s 259-294.
- Clark, H. och Brennan, S., (1991): Grounding in communication. I L. Resnick, J. Levine och Teasley (redaktörer). *Perspectives on Socially Shared Cognition*, s 127-149. Washington D C, APA.
- Czeck, R., (1995): *Desktop Videoconferencing: The Benefits and Disadvantages to Communication*. Internetaddress: <http://ils.unc.edu/~czecr/papers/cscwpaper.html>
- Egido, C., (1990): Teleconferencing as a Technology to Support Cooperative Work: Its Possibilities and Limitations. Galegher, I.J., Kraut, R., och Egido, C. (redaktörer): *Intellectual Teamwork. Social and Technological Foundations of Cooperative Work*, LEA.
- Fish, R., Kraut, Root, R., and Rice, R., (1993): Evaluating video as a technology for informal communication. *Communications of the ACM*, 36(1), s 48-61.
- Gale, S., (1990): Human aspects of interactive multimedia communication. *Interacting with Computers*, 2, s 175-189.
- Gale, S., (1992): Desktop video conferencing: technical advances and evaluation issues. *Computer Communications*, 15(8), s 517-526.
- Gaver, W., (1995): A Virtual Window On Media Space. *Proceedings of CHI'95*, ACM Conference on Human Factors In Computing Systems, Denver, s 257-263.
- Gibson, J., (1979): *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin, New York.
- Grice, H., (1975): Logic and conversation. I P. Cole och J. Morgan (redaktörer). *Syntax and Semantics*, 3, s 225-242. New York, NY: Seminar Press.
- Goldmark, P.C., (1972): Tomorrow we will communicate to our jobs. *The Futurist*, April 1972.
- Isaacs, E. A. och Tang, J. C., (1993): What video can and can't do for collaboration: A case study. *ACM Multimedia*, 6.
- Johansson, S. och Stenbacka, S., (1995): Sett och Hört via bildkommunikation. *Teldok rapport*, no 96.
- Karlsson, G., (1995): Asynchronous Transfer of Video. *SICS Research Report*, Dec, no R95-14.
- Mantei, M., Baecker, R., Sellen, A., Buxton, W., Milligan, T. och Wellman, B., (1991): Experiences in the Use of a Media Space, *Proceedings of CHI'91*, ACM Conference on Human Factors In Computing Systems, New Orleans, s 203-208.

- Monk, A. och Watts, L., (1995): A poor video link affects speech but not gaze. *Proceedings of CHI'95*, ACM Conference on Human Factors In Computing Systems, Denver, s 274-275.
- Muller, J., (1996): Multimedia Over the Network. Isochronous Ethernet, PACE, ATM, or all of the above? *Byte*, March.
- O'Conaill, B., Whittaker, S. och Wilbur, S., (1993): Conversations over video conferences: an evaluation of the spoken aspects of video-mediated communication. *Human-Computer Interaction*, 8(4), s 389-428.
- Olson, G., Olson, J., Carter, M. och Storosten, M., (1992): Small group design meetings: An analysis of collaboration. *Human Computer Interaction*, 7, s 347-374.
- Olson, J., Olson, G., Storosten, M. och Carter, M., (1993): Groupwork close up: A comparison of the group design process with and without a simple group editor. *ACM Transactions on Information Systems*, 11, s 321-348.
- O'Malley, C., Langton, S., Anderson, A., Dohery-Sneddon, D. och Bruce, V., (1996): Comparison of face-to-face and video-mediated interaction. *Interacting with Computers*, 8(2), s 177-192.
- Rettinger, L. A., (1995): Desktop Videoconferencing: Technology and Use for Remote Seminar Delivery. *M. Sc. Thesis, University of North Carolina*, Department of Computer Engineering.
- Sellen, A., (1992): Speech patterns in video-mediated conversations. *Proceedings of CHI'92*, ACM Conference on Human Factors In Computing Systems, New York, s 49-59.
- Sellen, A., (1995): Remote conversations: The effects of mediating talk with technology. *Human-Computer Interaction*, 104, s 401-444.
- Short, J., Williams, E. och Christie, B., (1976): *The social psychology of telecommunications*. New York: Wiley.
- Strauss, S. och McGrath, J. (1994): Does the medium matter: The interaction of task and technology on group performance and member reactions. *Journal of Applied Psychology*, 79, s 87-97.
- Taylor, K. och Tolly, K., (1995): Desktop Videoconferencing: Not Ready for Prime Time, *Data Communications*, 24 (5), April.
- Utbult, M., (1993): Mänskliga möten med mindre möda. *Teldok rapport*, no 83.
- Watts, L. och Monk, A., (1996a): Inter-personal awareness and synchronization: assessing the value of communication technologies. *International Journal of Human-Computer Studies*, 44, s 849-873.
- Watts, L. och Monk, A., (1996b): Remote assistance: a view of the work *and* a view of the face? *CHI'96 Companion*, s 10-11, Vancouver, BC Canada.
- Watts, L. och Monk, A., (1997): Telemedical Consultation: Task Characteristics. Kommer att publiceras i *Proceedings of CHI'97*, ACM Conference on Human Factors In Computing Systems, Atlanta GA.
- Whittaker, S., (1995): Rethinking video as a technology for interpersonal communications: theory and design implications. *International Journal of Human-Computer Studies*, 42, s 501-529.