



KUNGL  
TEKNISKA  
HÖGSKOLAN



CID-215 • ISSN 1403-0721 • Department of Numerical Analysis and Computer Science • KTH

## **Videokonferenser som alternativa mötesplatser: en utvärdering av gränssnitt och funktionalitet**

**Jenny Gustafsson**

**Examensarbete inom området människa-datorinteraktion**



**CID, CENTRE FOR USER ORIENTED IT DESIGN**





KUNGL  
TEKNISKA  
HÖGSKOLAN



CID-215 • ISSN 1403-0721 • Department of Numerical Analysis and Computer Science • KTH

## **Videokonferenser som alternativa mötesplatser: en utvärdering av gränssnitt och funktionalitet**

**Jenny Gustafsson**

**Examensarbete inom området människa-datorinteraktion**



**CID, CENTRE FOR USER ORIENTED IT DESIGN**

## **Jenny Gustafsson**

Videokonferenser som alternativa mötesplatser: en utvärdering av gränssnitt och funktionalitet  
Examensarbete inom området människa-datorinteraktion

**Report number:** CID-215

**ISSN number:** ISSN 1403 - 0721 (print) 1403 - 073 X (Web/PDF)

**Publication date:** Feb 2003

### **Reports can be ordered from:**

CID, Centre for User Oriented IT Design  
NADA, Department of Numerical Analysis and Computer Science  
KTH (Royal Institute of Technology)  
SE- 100 44 Stockholm, Sweden  
Telephone: + 46 (0)8 790 91 00  
Fax: + 46 (0)8 790 90 99  
E-mail: [cid@nada.kth.se](mailto:cid@nada.kth.se)  
URL: <http://cid.nada.kth.se>

# Videokonferenser som alternativa mötesplatser: en utvärdering av gränssnitt och funktionalitet

Videoconferences as Alternative Meeting Places:  
An Evaluation of Interface and Functionality

Examensarbete inom området människa–datorinteraktion

Av:  
**Jenny Gustafsson**

Handledare: Ann Lantz  
Examinator: Kerstin Severinson-Eklundh

2003-02-11

# Videokonferenser som alternativa mötesplatser: en utvärdering av gränssnitt och funktionalitet

## Sammanfattning

---

Det blir allt vanligare med möten på distans och allt oftare genomförs dessa möten via videokonferenssystem. Detta examensarbete undersöker gränssnitt och funktionalitet i ett sådant videokonferenssystem.

Två olika tester utförs: en användarstudie på ett företag samt ett användbarhetstest av videokonferenssystemets fjärrkontroll. Studien på företaget består av observationer av två mötesgrupper som har videokonferensmöten samt intervjuer med deltagare från dessa grupper. Användbarhetstestet utförs genom intervjuer och observationer av när nybörjare på systemet utför olika uppgifter i systemet.

Resultaten från testerna visar att användarna har svårigheter att styra videokameran samt att de använder ett minimalt antal funktioner. Det uppstår en metaforkrock mellan de olika koncepten telefon och TV, vilket ställer till problem för användarna, bland annat vid användning av fjärrkontrollen. Genom en omformning av styrmekanismen, så att koncepten i systemet överensstämmer med verkligheten, skulle risken för denna metaforkrock kunna minskas. Styrningen av videokameran skulle kunna göras enklare genom att minimera gränssnittet, genom att exempelvis dölja de mer avancerade funktionerna, samt att mer välkända ikoner används. Dessutom är en jämnare kvalitet på ljud och bild önskvärd. Vid flertalet tillfällen observeras att identifieringen av talare bland motpartens deltagare ibland är omöjlig. Minsta rörelse kan resultera i otydlig bild.

# Videoconferences as Alternative Meeting Places: An Evaluation of Interface and Functionality

## Abstract

---

Distance meetings are becoming increasingly frequent and they are often performed via videoconferencing systems. This master thesis studies the interface and functionality of such a videoconference system.

Two different tests are carried out: a user study at a company, and a usability test of the system's remote control. The study at the company consists of observations of two meeting groups having videoconference meetings, and interviews with participants from these groups. The usability test consists of interviews, and observations of beginner users solving different virtual tasks in the system.

The results show that the users have difficulties in controlling the system's video camera, and that they use a minimal number of functions. A collision of metaphors occurs between the two different concepts of TV and telephone, which causes difficulties for the users when they, for example, are using the remote control. By remodeling the system's steering mechanism, ensuring that the concepts of the system are in accordance with reality, the risk of metaphor collision would be reduced. Controlling the video camera could be made easier by minimizing the interface, i.e. by abstracting the more advanced functionalities, and by using icons that are more common and well known. Additionally, more even quality of image and sound is preferred. On several occasions, observations are made regarding the difficulty of identifying the speaker at the remote side. Smallest movement may result in a fuzzy image making the identification task almost impossible.

## Innehållsförteckning

---

1	Inledning.....	1
2	Mål och frågeställning.....	2
3	Datorstöd för samarbete .....	3
3.1	Datormedierad kommunikation .....	4
3.1.1	Synkront distribuerad kommunikation .....	4
3.1.2	Videokonferenssystem .....	4
4	Videomedierad kommunikation.....	7
4.1	Tidigare forskning.....	7
4.1.1	Ljud och bild.....	8
5	Tekniken bakom videomedierad kommunikation.....	9
5.1	Ett videosamtals liv.....	9
5.1.1	Bildbehandling.....	9
5.1.2	Ljudbehandling .....	10
5.1.3	Bildöverföring.....	10
5.1.4	Bildvisning.....	11
5.2	Utformningen av videokonferensrummet.....	11
5.3	Basfunktioner i videokonferenser .....	12
5.3.1	Ljudet.....	12
5.3.2	Bilden samt förmågan att hantera kameran.....	12
6	Metoder inom datorstöd för samarbete och människa–datorinteraktion .....	14
6.1	Fältstudier.....	14
6.1.1	Observationer .....	15
6.1.2	Intervjuer.....	16
6.2	Analysmetod.....	16
7	På väg mot en modell för videomedierad kommunikation – ett gemensamt ramverk.....	17
8	Metod .....	18
8.1	Test 1 - fältstudier på ett företag.....	18
8.1.1	Organisationen .....	18
8.1.2	Testpersoner .....	18
8.1.3	Uppgift.....	19
8.1.4	Teknikens karaktär .....	21
8.1.5	Procedur.....	23
8.2	Test 2 – Användbarhetstest av Tandbergs fjärrkontroll .....	25
8.2.1	Varför ett användbarhetstest av fjärrkontrollen?.....	25
8.2.2	Metoder som användes i testet .....	26
9	Resultat.....	29
9.1	Vilka funktioner i systemet används? .....	29
9.1.1	Få funktioner utnyttjas av användarna.....	29
9.1.2	Användarna har svårt att styra kameran .....	29
9.2	Hur väl är gränssnittet anpassat till användaren?.....	30
9.2.1	En metaforkrock mellan telefon och TV uppstår .....	30
9.2.2	Ljudets kvalitet varierar.....	31
9.2.3	Bildens kvalitet varierar.....	32
9.2.4	Fjärrkontrollen överensstämmer ej med användarens uppfattning av systemet.....	32
9.2.5	Användarna har svårt att förstå systemspecifika termer .....	33
10	Diskussion .....	34
10.1	Varför används så få funktioner?.....	34
10.2	Varför är det svårt att styra kameran?.....	35
10.3	Behöver kvaliteten på ljud och bild förbättras?.....	35



10.4	Varför stämmer fjärrkontrollen dåligt överens med användarnas uppfattning om systemet?.....	36
10.5	Varför är vokabulären ett problem?.....	37
10.6	Forskningseffekt .....	37
11	Reflektioner .....	38
11.1	Hur det slutgiltiga genomförandet skiljer sig från den ursprungliga planeringen ...	38
11.1.1	Test 1 – Fältstudier på företaget.....	38
11.1.2	Test 2 – Användartest av fjärrkontrollen.....	38
11.2	Vad studien visar och vad den inte visar.....	38
11.3	Vilka problem har dykt upp och vad har fungerat bra?.....	38
11.4	Har frågeställningarna besvarats?.....	39
11.4.1	Systemets funktionalitet .....	40
11.4.2	Gränssnittets anpassning efter användaren .....	40
11.5	Självkritik.....	40
11.6	Rekommendationer .....	41
12	Referenser .....	42
	Bilaga 1: Intervjufrågor till test 1 .....	44
	Bilaga 2: Framställning av observationsdata .....	45
	Bilaga 3: Designförslag för fjärrkontroll .....	47
	Bilaga 4: Strukturförslag för kortmanual.....	48
	Bilaga 5: Ordlista .....	50

# 1 Inledning

---

Behovet av att ha möten på distans har ökat, bland annat på grund av den globalisering som sker i samhället. Företagens medarbetare och kunder kan finnas spridda över hela landet, ibland till och med i flera länder. Detta medför att tele- och videokonferenser har blivit alltmer populära att använda i mötessituationer. I början av 1990-talet, när ISDN<sup>1</sup>-tekniken kom igång på allvar, fick videokonferenserna ett uppsving. Även efter den 11 september 2001 har en ökning märkts. Terrorattackerna gjorde att många företag skärpte säkerheten för sina anställda, ibland genom att ej tillåta lika mycket resande som förut. I dessa fall löstes mötesproblemen genom att de anställda hade möten på distans istället för vanliga fysiska möten.

Fördelarna med videokonferenser sägs bland annat vara ökad säkerhet, minskad restid och minskade resekostnader. Det kan så vara, men hur är det med användbarheten? Klarar användarna av att hantera komplicerade videokonferenssystem? Hur är det med ljud- och bildkvaliteten? Detta examensarbete kommer att göra en närmare studie av gränssnitt och funktionalitet hos ett videokonferenssystem.

För videokonferensers betydelse för mötesprocessen, se Therese Fridmans examensarbete. Både hennes och detta examensarbete utgår från samma fältstudier och insamlade data.

---

<sup>1</sup> Integrated Services Digital Network, en världsstandard för det allmänna telefonnätet.

## 2 Mål och frågeställning

---

Det finns många olika tekniska lösningar för att ha möten på distans. Föregående studier har visat att ibland krävs stort tekniskt kunnande för att starta systemen och för att lösa eventuella problem som uppstår under ett möte [Mark et al., 1999]. För att kunna utveckla bättre gränssnitt för videokonferenser måste man studera både mötesgruppens behov och teknikens existerande begränsningar och möjligheter.

Det här examensarbetet fokuserar på gränssnitt och funktionalitet hos ett videokonferenssystem. De frågor som ska besvaras är:

- Vilka funktionaliteter erbjuder tekniken?
- Vilka funktionaliteter nyttjas av användarna?
- Vilka funktionaliteter nyttjas ej av användarna?
- Saknas några funktionaliteter?
- Hur väl är gränssnittet anpassat efter användaren?
- Vilken betydelse har nät och hårdvara?

### 3 Datorstöd för samarbete

---

Datorer är, på ett eller annat sätt, en del av de flesta samtida människors liv. Datorbaserade produkter finns till exempel på allmänna platser, arbetsplatser, i hemmet eller i affärer. Dagens samhälle är oerhört beroende av datorer och andra elektroniska produkter. Utan datorer skulle den bekväma rytmen i samhället upphöra. Man behöver bara tänka sig in i situationen att försöka ta ut pengar i en bankomat när ett strömavbrott gjort elektriciteten och därmed datorerna och bankomaterna, om än tillfälligt, oanvändbara.

På 80-talet skedde ett skifte i fokus hos systemdesigners när de insåg att mänskliga aktiviteter oftast utförs i samarbete med andra människor [Blomberg et al., 1993]. Teknik skulle nu designas för att stödja kooperativa aktiviteter, inte bara individuellt arbete. Därmed började det vetenskapliga området *Datorstöd för samarbete* (på engelska Computer-Supported Cooperative Work eller kortare CSCW) växa fram. Datorstöd för samarbete fokuserar på grupper av användare, hur system borde designas för att stödja gruppens arbete och på att förstå vilka effekter teknologin har på gruppens arbetsmönster [Dix, 1997].

Mjukvara som stödjer grupparbete kallas ofta för *gruppvara* [Dix, 1997; Shneiderman, 1998]. När man pratar om CSCW och gruppvara avser man två eller flera deltagare som kommunicerar och samarbetar med varandra medan de arbetar och interagerar med något slags system. Ellis et al. (1991) definierar gruppvara som “datorbaserade system som stöder grupper av människor vid utförandet av en uppgift (eller strävan efter ett mål) och som erbjuder ett gränssnitt till en delad miljö” (fri övers.).

Att bestämma vilket slags kooperativt system som är lämpligast att använda är ingen lätt uppgift. Flera olika faktorer spelar in i valet, såsom arbetsuppgift och gruppkaraktistik. Dock kan valet även bero på tid och rum, varför ett sätt att kategorisera gruppvara är efter *var* och *när* deltagarna utför det kooperativa arbetet [Dix, 1997; Shneiderman, 1998]. En tid/rum-matris (se tabell 1) kan vara användbar för att göra valet av vilken gruppvara man ska använda vid vilket tillfälle enklare. Det enda användarna behöver ta reda på är, i stort sett, om de kommer att hålla till på samma eller olika platser samt om de kommer att kommunicera i realtid eller inte.

Tabell 1. Tid/rum-matris efter Dix (1997) och Shneiderman (1998).

	Samma tid	Olika tid
Samma plats	Ansikte-mot-ansikte interaktion	Asynkron interaktion (post-it lapp)
Olika plats	Synkront distribuerad (videokonferens)	Asynkront distribuerad (e-post)

Ansikte-mot-ansikte interaktion<sup>2</sup> betyder att mötas i verkligheten, dvs. person mot person. Vid ansikte-mot-ansikte möten har deltagarna full tillgång till sina interaktionsegenskaper såsom blick, ögonkontakt, gester och så vidare. Att via andra media ersätta ansikte-mot-ansikte interaktion och dessutom stödja viktiga former att interagera kan vara en mycket svår uppgift.

---

<sup>2</sup> På engelska Face-to-Face interaction.

Asynkron interaktion uppstår, till exempel när kolleger delar en whiteboard för att skriva meddelanden till varandra, eller när man delar en mjukvara för schemaläggning av projekt.

Exempel på asynkront distribuerade system är e-post-program och elektroniska anslags-tavlor<sup>3</sup>.

Det finns olika sätt för människor att mötas vid samma tidpunkt men vid olika geografiska platser. Till exempel kan kollegor ha möten via telekonferenser eller videokonferenser.

### 3.1 Datormedierad kommunikation

Datormedierad kommunikation<sup>4</sup> är en viktig del av datorstöd för samarbete [Dix, 1997] och handlar om system som stöder kommunikation mellan två eller flera personer. E-postsystem är ett exempel på ett asynkront distribuerat system som används i stor omfattning och som för länge sedan har passerat sin kritiska gräns för antal nyttjare av systemet [Dix et al., 1997; Shneiderman, 1998].

#### 3.1.1 Synkront distribuerad kommunikation

Drömmen om att vara på två platser samtidigt uppfylldes när moderna teknologier som telefon och TV introducerades i samhället. Nu, med synkront distribuerade applikationer, kan man vara på ännu fler platser samtidigt [Shneiderman, 1998]. Exempel på synkront distribuerade applikationer är redigeringsprogram som delas av flera användare, IRCer<sup>5</sup> dvs. realtidschattar, MUDs<sup>6</sup> och videokonferenssystem [Shneiderman, 1998]. Problem som kan uppstå i delade ordredigeringsprogram är när flera personer vill skriva i samma stycke. Detta kan dock lösas genom att tillåta låsning av stycken medan redigering sker. En MUD är ofta textbaserad och i dem kan spelarna anta en roll, en ny personlighet, medan de utför något hjälteaktigt uppdrag. Spelarna kan chatta med varandra, utforska spelmiljöerna, lösa gåtor och så vidare.

Synkront distribuerade applikationer som videokonferenssystem utlovar ett berikat kommunikationssätt jämfört med exempelvis elektronisk post. De ger användarna en möjlighet att på ett socialt rikare sätt kommunicera med deltagare på annan ort.

#### 3.1.2 Videokonferenssystem

Videokonferenser har inte varit sammankopplade med spontanitet, eftersom användarna ofta måste reservera rum, utrustning och så vidare för att ett möte överhuvudtaget ska kunna äga rum. Men spontana, informella möten är mer vanliga på arbetsplatser än arrangerade möten [Whittaker, 1995]. Ett vardagligt, informellt möte kan uppstå när två kollegor möts i korridoren. De börjar prata om ett fall som båda är involverade i och de kommer eventuellt fram till ett beslut. Sådana möten skulle kunna ske via video om en video-

---

<sup>3</sup> På engelska BBS dvs. Bulletin Board System.

<sup>4</sup> Det engelska uttrycket är Computer Mediated Communication.

<sup>5</sup> För mer information se Internet Relay Chat (IRC) Help, <http://www.irchelp.org/>, 2002-08-27.

<sup>6</sup> Multi User Dungeon. Rollspel på Internet där flera användare kan spela tillsammans. För mer information se MudWorld, <http://mudworld.inetsolve.com/> eller The Mud Connector, <http://www.mudconnector.com/>, 2002-08-27.

länk finns uppe mer eller mindre permanent, som till exempel Videocafét på CID<sup>7</sup> på KTH. Informella möten upprätthåller en känsla av sammanhållning, en gemenskapskänsla [Abel, 1992]. Visuell information om en kollega är anträffbar eller inte, är dessutom en avgörande faktor för om kommunikation dem emellan kommer att vara lyckad [Whittaker, 1995]. Tillgänglighetsinformation förmedlad via video skulle öka möjligheten för informella möten mellan geografiskt spridda kollegor.

Videokonferenser är en del av telekonferenser [Egido, 1988] och är system för datorstöd för samarbete. Videokonferenser stöder kommunikation för samma tid, olika plats. Följande del ger en kort beskrivning av olika videokonferenssystem.

#### 3.1.2.1 Videotelefon

Ett videotelefonsystem består av en telefon, en liten bildskärm och någon slags videokamera, dvs. en videobild läggs till den vanliga telefonuppkopplingen. När AT&T lanserade videotelefonen 1971 var prognosen på marknaden mycket hög för produkten [Whittaker, 1995]. Videotelefoner skulle användas av alla människor oavsett ålder och den framställdes som "nästa generations telefoner" [Angiolillo, 1997]. Varför succén uteblev, trots dessa förutsägelser, är dock oklart [Whittaker, 1995].

#### 3.1.2.2 Desktop Video Conferencing

Desktop Video Conferencing, DVC, är en integrering av videofunktioner i persondatorn, som exempelvis mjukvaran CUseeMe<sup>8</sup>. Videokameran placeras nära monitor tillhörande användarens arbetsstation, se exempel i bild 1. Arbetsstationerna är i sin tur ihopkopplade via telefonlinjer eller ett lokalt nätverk, ett s.k. LAN<sup>9</sup>. Genom att använda ett DVC system kan användarna byta och dela data. De kan, förutom att ha videokonferenser, till exempel flytta filer eller dela applikationer. Dessutom, eftersom de sitter vid sin egen arbetsstation har de tillgång till allt material som finns på sina kontor [Shneiderman, 1998].



Bild 1: Videokonferens via en persondator (Källa: <http://www.videokonferens.com/>).

#### 3.1.2.3 Gruppssystem

Gruppssystem stöder möten mellan grupper som befinner sig på olika plaster. Grupperna utför ofta sina möten i ett speciellt rum, ett videokonferensrum, som är inrett med videokonferensutrustning som kameror och monitorer, se bild 2. Videokonferenssystemen

<sup>7</sup> Center för Användarorienterad IT Design.

<sup>8</sup> För mer information om CUseeMe, se <http://www.cuseeme.com/> eller <http://www.cuseemeworld.com/>.

<sup>9</sup> Local Area Network.

som används kan vara stationära eller rullbara system, vilka är enkla att flytta till en annan plats. I rullbara system är kameran och monitorn uppställda på en vagn.



*Bild 2: Exempel på hur ett videokonferensrum kan se ut (Källa: <http://www.tandberg.net/>).*

## 4 Videomedierad kommunikation

---

Fortsättningsvis kommer främst rumsbaserade system att behandlas.

### 4.1 Tidigare forskning

Forskningen, som gjordes mellan slutet av 80-talet och början av 90-talet, inom datormedierat samarbete visade inga bevis på att video hade någon effekt på vare sig den slutliga kvaliteten på uppgiften eller hur lång tid det tog att utföra den [Tang et al., 1992; Isaacs et al., 1993]. Den största anledningen till detta är att studierna fokuserade på den slutliga produkten och inte på interaktionsprocessen. Det är i interaktionsprocessen som video kan vara användbar [Isaacs et al., 1993; Tang et al., 1992]. Video är till exempel användbar för kommunikation mellan personer, för att visa förståelse och uttrycka åsikter och attityder. Närvaro av video kan också uppmuntra till diskussioner om uppgiften istället för diskussioner om hur datorprogrammet eller samarbetsverktyget, dvs. verktyget som används för att utföra uppgiften, fungerar [Smith et al., 1989].

Uppgifter som utförs i forskningsprojekt inom videomedierad kommunikation (VMC) är ofta korta och speciellt framtagna för det projektet. De utförs dessutom ofta av konstgjorda grupper [Tang et al., 1992]. Tang et al. (1992) formulerar hypotesen att värdet av video är mest synligt när *verkliga* arbetsgrupper utför *verkligt* arbete. Fördelarna med video jämfört med kommunikation via endast audio är många. Exempelvis är det lättare att visa förståelse, förutse svar, förstärka verbala beskrivningar med gester, uttrycka attityder, och klara av pauser [Isaacs et al., 1993]. Dock finns det även nackdelar med video. Svårigheter som kan uppstå är att bestämma turordning, använda perifera signaler och ha sidokonversioner [Isaacs et al., 1993; Whittaker, 1995].

De undersökningar som gjorts, angående vad användare gillar respektive ogillar om videokonferensrum, har nått liknande slutsatser. Användarna tycker om att ha regelbunden visuell kontakt med kollegor på annan ort [Tang et al., 1992]. Användarna är också av uppfattningen att användning av videokonferenser sparar både tid och minskar antal resor. Vad användarna inte gillar är dålig ljudkvalitet och det som de finner mest besvärligt är svårigheten att boka ett tillgängligt videokonferensrum [Tang et al., 1992].

Frågan om företag verkligen sparar tid och pengar på att använda videokonferens är öppen för diskussion. Videokonferenser kan i ett initialt skede sänka resekostnaderna för företaget, men de kan också uppmuntra till att arbeta med avlägsna kunder och därmed öka kostnaderna och antalet resor [Shneiderman, 1998]. Det är alltså möjligt att istället för att sänka kostnaderna för resor så kan videokonferenser bidra till att öka dem.

Ett datorstöd för samarbete som innehåller multimediateknik, till exempel video, och som stöder användarnas befintliga interaktionsskickligheter kan vara en utmaning att designa [Isaacs et al., 1993; Shneiderman, 1998]. Observationer av ett DVC system, utförda av Isaacs et al. (1993), ledde till olika krav på videokonferenssystem. Några av dessa krav är att behov associerade med kollaborativa uppgifter ska tillgodoses, användarnas befintliga kollaborativa skickligheter ska stödjas samt att systemet inte ska kräva medvetna handlingar för beteenden som normalt görs omedvetet.



#### 4.1.1 Ljud och bild

Ljudet är en av de största variablerna i VMC [Finn, 1997]. Tillägg av video i ett system av låg kvalitet kan försämra interaktionsprocessen, till exempel om bilden implementeras på ett sätt som stör ljudet [Whittaker, 1995]. Ett exempel på ett videokonferenssystem av låg kvalitet är ett som kommunicerar via ISDN linjer på 128 kbps, kilobytes per sekund [Whittaker, 1995].

Ljudet kan påverkas på två olika sätt i ett system av låg kvalitet. Antingen genom användning av halv duplex eller genom förseningar i sändningen. Halv duplex sänder bara ljud i en riktning åt gången. Detta medför att de medverkande inte kan prata samtidigt och att bland annat återkoppling till talaren försvåras. Halv duplex medför även att turtagning blir svårare, interaktiviteten minskar, den som har ordet har en benägenhet att tala längre och samtalen blir mer lika en föreläsning [Whittaker, 1995]. Med full duplex kan båda parterna prata samtidigt utan att riskera att någon sida faller bort. Forskning har visat att användarna föredrar full duplex framför halv duplex [Abel et al., 1992; Utbult, 1993b]. Anledningen till att halv duplex är den mest använda är i huvudsak för att spara bandbredd till videobilden. Enligt Abel et al. (1992) har ett konferenssystem som inte kan tillhandahålla en tillräckligt god ljudkvalitet stor sannolikhet att misslyckas.

Förseningar i dataöverföring handlar i vissa fall om ljudet är synkroniserat med videosignalen eller inte. Forskare menar att förseningar i överföringen av ljudet bör undvikas [Isaacs et al., 1993; Tang et al., 1992]. Deltagarna blir mer frustrerade av att ljudet tar lång tid att komma fram, än om en persons läppar rör sig samtidigt som personen pratar [Tang et al., 1992]. Förseningar av ljudet implementeras ibland i system eftersom videobildens data tar så mycket längre tid att överföra än ljuddata. Åsikterna om hur stor den maximala ljudförseningen bör vara, dvs. tidsgränsen för att ljudförseningen inte ska bli störande för användarna, varierar bland forskarna. Isaacs et al. (1993) upplever i sin studie att användarna blir störda redan vid 300 ms försening av ljudet.

## 5 Tekniken bakom videomedierad kommunikation

---

### 5.1 Ett videosamtals liv

Ett videokonferenssamtal går igenom många stadier under sin livslängd. De flesta av faktorerna som är involverade behöver den vanliga användaren aldrig tänka på. Först och främst ska *videokonferenssystemet startas*, vilket exempelvis sker genom att användaren lyfter upp fjärrkontrollen. Därefter *ringer* användaren *upp*, alternativt blir *uppringda av*, motparten. Detta är en av basfunktionerna i videomedierad kommunikation som måste vara enkel att förstå och använda. Om användarna stöter på svårigheter redan när de ska komma igång med videokonferensen kan resultatet bli att de inte ens kan använda systemet.

Nästa steg är att *ta upp ljud och bild*. En videokamera tar upp videobilden i ett analogt eller digitalt format, och en mikrofon tar upp ljudet. Efter ljud- och bildupptagningen är gjord ska insamlat *data reduceras* i storlek, för att spara på bandbredd och kostnad när det ska skickas till motparten. Onödigt information kan till exempel tas bort från bilddata eller så kan storleken på bilden minskas. Nästföljande steg är att *skicka data*, vilket kan göras till exempel via ISDN eller Internet. När data väl har kommit fram till motparten måste det återigen behandlas. En återkonvertering tillbaka till bilder och ljud måste göras. Slutligen kan ljud och bild visas upp för deltagarna på den andra sidan.

#### 5.1.1 Bildbehandling

Det är möjligt att skicka video- och ljuddata utan att göra några förändringar av dessa. Men att göra det kräver väldigt stor kapacitet i överföringsmediet, vilket är mycket kostsamt. Det är därför mycket vanligt att både ljud- och bilddata reduceras innan det överförs. Det bästa sättet att reducera videokonferensdata är att komprimera bilden, genom att till exempel skicka färre bildrutor per sekund [Angiolillo, 1997]. Ju färre bildrutor per sekund, fps<sup>10</sup>, desto ryckigare och sämre blir bildens kvalitet. Bildkvaliteten kan dock ändå vara relativt bra om deltagarna håller sig någorlunda stilla.

Datamängden kan också minskas genom att sätta upplösningen av varje bildruta till ett värde som är acceptabelt för både användare och uppgift. Upplösningen av bilden är ett mått på hur många pixlar som får plats på bildskärmen. Ju högre upplösning desto mindre bild, eftersom fler pixlar får plats. Några standarder är [Angiolillo, 1997]:

- CIF<sup>11</sup>: 288 x 352 pixlar;
- QCIF<sup>12</sup>: 144 x 176 pixlar;
- VGA<sup>13</sup>: 640 x 480 pixlar;
- SVGA<sup>14</sup>: 800 x 600 pixlar.

---

<sup>10</sup> Den engelska termen är frames per second, dvs. fps.

<sup>11</sup> Common Intermediate Format.

<sup>12</sup> Quarter CIF. Videokonferensformat som specificerar datahastigheter på 30 fps.

<sup>13</sup> Video Graphics Array. En VGA skärm har en upplösning på 640 x 480 pixlar och kan visa upp till 265 färger.

<sup>14</sup> Super VGA. Standard för dataskärmar som visar 800 x 600 pixlar eller flera och upp till 16 miljoner färger.

Ett annat sätt att minska datamängden är att ta bort överflödiga bitar, s.k. intraframe kodning. Om det exempelvis finns en stor yta med grön färg i bilden så kan man, istället för att skicka information om varje enskild pixel i det området, skicka information som talar om att de följande  $n$  bitarna är gröna. Ytterligare ett sätt är att förutspå pixlar, så kallad prediktiv kodning. Den aktuella pixeln förutspås baserat på pixlarna i samma position i ett antal föregående bildrutor. Detta sätt att koda medför att endast de bitar som ändras från föregående bildruta skickas, dvs. bitarna som inte förutspåddes korrekt.

Komprimeringsalgoritmer är antingen bevarande eller förstörande. Det vill säga, efter komprimeringen så innehåller bilden samma information som före komprimeringen eller så har någon information förlorats. Eftersom förstörande algoritmer kan reducera bildens storlek med 600:1 eller mer, samt eftersom det mänskliga ögat är väldigt förlåtande när det gäller rörliga bilder, används sådana algoritmer ofta för videokonferenser [Angiolillo, 1997].

#### 5.1.1.1 Codec

Komprimeringarna av bilderna kräver omfattande analyseringsarbete; miljarder uträkningar behöver utföras per sekund [Angiolillo, 1997]. Enheten som utför dessa beräkningar kallas codec efter engelskans coding/decoding och kan vara antingen programvaru- eller hårdvarubaserad. Programvarubaserade codecar används när asymmetriska algoritmer används, till exempel för att titta på bilder eller asynkron video. Asymmetriska algoritmer är exempelvis MPEG för rörliga bilder eller JPEG för stillbilder, vilkas kodning tar längre tid vid komprimeringen men där dekomprimeringen går snabbt. För att skicka videobilder i realtid däremot, används symmetriska algoritmer. I sådana algoritmer tar komprimering och dekomprimering lika lång tid. En codec som ska klara de höga krav som ställs på dessa rörliga bilder måste vara extremt snabb och är därför hårdvarubaserad [Angiolillo, 1997].

#### 5.1.2 Ljudbehandling

Liksom videodata kan reduceras så kan ljuddata reduceras. Bandbredden som krävs för att skicka ljuddata kan minskas genom att reducera samplingshastigheten (antal ljudsampler som ett ljudkort kan ta emot eller skicka per sekund) eller upplösningen, och därefter komprimera datamängden. Kvaliteten på ljudet bör dock inte reduceras för att få en bättre bildkvalitet. Forskning har visat att användare hellre önskar god ljudkvalitet än en perfekt bild [Angiolillo et al., 1997; Whittaker, 1995; Utbult, 1993b]. Den lägsta tillåtna gränsen för accepterbart ljud har standardiserats till 200-3200 Hz [Angiolillo et al., 1997]. Detta område fungerar tillräckligt bra för tal, men eventuellt inte för musik. Musik av cd-kvalitet samplas vid 44.1 kHz med 16 bitars upplösning och kräver en bandbredd på mer än 700 kbps. Videosystem som använder ISDN nyttjar ofta 3 kHz ljud samt 64 kbps eller 16 kbps bandbredd.

#### 5.1.3 Bildöverföring

När det gäller bildöverföring finns det många alternativ. Bilden kan skickas analogt eller digitalt, på ett fast eller trådlöst nät, via privata eller publika linjer. Den största faktorn är bandbredd, dvs. hur mycket information som kan skickas per sekund. Beroende på vad som ska skickas behövs mer eller mindre bandbredd. Videokonferenser kräver minst 2 ISDN linor, dvs. 128 kbps, [Angiolillo, 1997; Warwick Universitetet; Videocom] för att kvaliteten ska bli tillfredsställande. Internet är i regel inte något alternativ då man vanligen

inte kommer upp i tillräckligt höga överföringshastigheter där. Enligt Gale (1990) medför mer bandbredd mer sociala aktiviteter.

Storleken på överföringsmediet varierar oerhört och det mäts genom hur många bitar det kan transportera per sekund. För bara några år sedan var de enda tillgängliga överföringshastigheterna för vanliga Internetanvändare 14.4 eller 28.8 kbps med modem. Nu finns det dock även andra finansiellt accepterbara möjligheter. När man diskuterar bredband så handlar det ofta om megabps och optisk fiber klarar till och med ännu mer, miljarder bitar per sekund.

ISDN är speciella typer av kommersiellt tillgängliga digitala telefonlinjer som levereras i multiplar av 64 kbps kanaler. Fördelen med ISDN är att det fungerar på de flesta telefonlinjer och att det är en internationell standard [Angiolillo, 1997]. Dock krävs speciell utrustning på båda sidor av linjen.

För att motparten ska kunna ta emot informationen om ljud och bild från sändaren måste båda parter använda samma protokoll. Överföringen av ljud och bild kontrolleras av en väl utbredd standard kallad RTP [Ho et al., 2001]. Men när det gäller videokonferenssignalering finns det två motstridande protokoll som används, H.323 och SIP, Session Initiation Protocol [Ho et al., 2001]. Om de två parterna använder utrustning som stöder olika protokoll blir det problem. Utrustningen kan då inte ta emot sändarens data och videokonferensen går inte att genomföra.

#### 5.1.4 Bildvisning

När informationen om ljud och bild har tagits emot av motparten måste den åter konverteras för att kunna förstås. Precis som vid sändningen av data behövs en dekoder och utrustning för att visa bilden och spela upp ljudet. Återigen, det är viktigt att både sändarens och mottagarens utrustning följer samma protokoll – annars misslyckas videokonferensen.

Olika sätt används för att visa upp bilderna i videokonferenser. När man använder sin dator som bas för videokonferensen använder man datorns monitor till att visa bilderna på de andra deltagarna. Skärmens storlek är vanligtvis relativt liten och ibland ska även andra program samsas på den lilla ytan. I videokonferensrum används ofta en större bildskärm, i samma storleksklass som en större TV. En mindre skärm är ofta att föredra då den är lättare att transportera. De gör även att bilder med lägre upplösning ser bättre ut. Dock föredrar många användare större monitorer. Det är också möjligt att projicera bilden så att deltagarna syns i verklig storlek. Detta kan ge användarna en känsla av att befinna sig i samma fysiska rum som deltagarna på andra sidan. Trots de möjliga fördelarna och preferenserna för stora monitorer måste dock begränsningar i bandbredd och kostnad tas med i beräkningar.

## 5.2 Utformningen av videokonferensrummet

Den fysiska miljön av konferensrummet är en viktig del av videokonferensen. Företag kan ha speciella mötesrum som är specialinredda för just videokonferenser. Storleken och formen på rummet begränsar andra faktorer, som placering och storlek av videomonitor, kameror, ljudutrustning och akustik.

Ljudets kvalitet beror bland annat på ljudutrustningens kvalitet och mikrofonens placering. Den som väljer utrustning uppmanas att ”prioritera ljudkvaliteten före allting annat” [Utbult, 1993b]. Mikrofonens placering i videokonferensrummet är viktig för en god ljudupptagning. Var mikrofonen ska placeras beror på rummets storlek och dimensioner. Ett tips är att hänga upp mikrofonen, eftersom liggande på bordet tar den lättare upp prassel och kan utsättas för stötar [Utbult, 1993b]. Målet är förstås att så mycket som möjligt av deltagarnas röster ska tas upp, samtidigt som störande ljud ska minimeras.

Full duplex ljud är att föredra i videokonferenser men rummet kan behöva speciell design för det, exempelvis ljudabsorberande väggar och möbler [Angiolillo et al., 1997]. Rummets ljussättning, vilken även den beror på rummets storlek och form, är viktig att tänka på. Genom att använda direkt och indirekt ljus kan skuggor minimeras och människor och objekt kan få en jämn belysning. Korrekt ljussättning gör att deltagarna ser tredimensionella, det vill säga de ser mer verkliga, ut [Knudsen, 2002b].

## 5.3 Basfunktioner i videokonferenser

### 5.3.1 Ljudet

För att ett videomedierat kommunikationssystem ska likna ett vanligt fysiskt möte i så stor grad som möjligt stöder de ofta hands-free kommunikation. Ljudkommunikationen beror på två viktiga variabler, nämligen användning av full eller halv duplex ljud samt mikrofonens placering och kvalitet. Vid användning av full duplex kan alla konferensdeltagare prata och höra varandra samtidigt. Vid halv duplex är endast en kanal öppen i taget, vilket kan resultera i avklippta ljudöverföringar.

Förseningar i ljudöverföringen är en stor fråga inom videomedierad kommunikation. Det finns olika synsätt på hur lång tid en försening kan vara och fortfarande vara acceptabel, samt om förseningar i ljudet har någon effekt på videokonferensen. Förseningen beror på att komprimeringen av bilder tar så mycket längre tid än komprimeringen av ljudet. Ljudet kommer alltså fram till mottagaren före bilden. För att bibehålla läppsynkronisering låter ofta codetillverkarna korrigera detta. De låter helt enkelt ljudet vänta tills bilden har komprimerats. Ljud och bild blir därmed synkroniserade. Åsikterna om ljudförseningar är bra eller dåliga går isär bland forskarna. Några menar att det inte alls bör finnas någon försening av ljudet, eftersom användarna blir mer frustrerade av själva förseningen än om läppsynkronisering bibehålls [Tang et al., 1992].

### 5.3.2 Bilden samt förmågan att hantera kameran

En bild består av ett stort antal pixlar, det vill säga punkter på skärmen. Bilden kan till exempel ha 480 rader och 640 kolumner av pixlar, vilka tillsammans utgör en bildruta. Beroende på hur många bildrutor som skickas per sekund blir bilden mer eller mindre ryckig. Tandbergs kodningsenhet kan koda med upp till 30 bildrutor per sekund [Tandberg cd]. Den vanliga videostandarden i Europa, PAL, använder 25 bildrutor per sekund och den amerikanska, NTSC, 30 bildrutor per sekund [Angiolillo et al., 1997].

#### 5.3.2.1 Self-view

Lokal styrning av kameran innebär inte bara kontroll av videokameran, utan också möjligheten att byta mellan olika videokällor. Exempel på sådana videokällor är OH-kamera, dokumentkamera och persondator. En speciell funktion för den lokala kamerastyrningen är ”self-view”. När den är vald syns den utgående bilden från den lokala kameran på den

lokala monitorn. Funktionen är användbar för att till exempel kontrollera vilken videokälla som för tillfället är aktiv och som man därmed skickar data från till motparten.

När man använder sig av self-view för att se vad den egna videokameran ser, är bilden i monitorn som en spegel. Det är valt att vara så, eftersom vi är vana att se oss själva i speglar [Angiolillo et al., 1997]. Om vi rör kroppen åt vänster ska kroppen i monitorn åstadkomma en rörelse åt vänster, annars blir det väldigt förvirrande.

#### 5.3.2.2 Picture in a Picture – en bild i bilden

Videobilden kan antingen uppta hela monitorns yta eller så kan den vara som en liten bild i bilden (på engelska Picture in a Picture, det vill säga PIP). Många användare väljer dock att ta bort PIP-funktionen när de ska använda systemet, eftersom de inte tycker om att se sig själva i monitorn [Egido, 1988; Utbult, 1993a; Whittaker, 1995].

#### 5.3.2.3 Styrning av kameran

Det är viktigt att användarna kan ändra bildinställningarna i systemet. De måste kunna hantera videokamerans inställningar, kunna zooma och förflytta kameran i sid- och vertikalled [Knudsen, 2002a]. Kamerastyrning är den elektroniska ekvivalenten till ögats blick och kroppens position framför kameran. Ofta har användaren möjligheten att styra både sin egen och motpartens kamera. Eftersom den lokala kameran är motpartens ögon, överlåter den lokala gruppen ibland styrningen av sin egen kamera till motparten [Abel et al., 1992; Utbult, 1993a]. Då är det motpartens ansvar att, om de så önskar, ändra på den andra gruppens kamera.

Kameran kan som sagt flyttas i sidled. När denna funktion används på den lokala videokameran ska en rörelse åt vänster medföra, liksom i fallet med self-view, en förflyttning av bilden i monitorn åt vänster. I system som tillåter styrning av motpartens kamera, medför en sådan rörelse åt vänster en förflyttning av videokameran åt höger [Angiolillo et al., 1997]. Detta kan skapa problem om både de lokala deltagarna och motparten försöker styra samma kamera samtidigt. Åt vilket håll ska kameran röra sig?

## 6 Metoder inom datorstöd för samarbete och människa–datorinteraktion

---

Det finns många metoder att välja bland när man utför studier inom människa–datorinteraktion och datorstöd för samarbete. Metoderna kan vara kvalitativa eller kvantitativa, och metoderna kan utföras på fältet eller i en labbmiljö. *Kvalitativa* studier utförs ofta i väl avgränsade miljöer, där målet är att göra generella beskrivningar av processer och miljöns egenskaper [Repstad, 1999].

Kvalitativa metoder är användbara när man är intresserad av att hitta grundläggande eller speciella egenskaper i en viss miljö. De handlar om att karakterisera [Repstad, 1999]. Ordet ”kvalitativ” står för kvalitet, dvs. en egenskap eller utmärkande attribut av ett fenomen. Kvalitativa metoder beskriver vad något är och inte hur ofta något är [Repstad, 1999]. När man tittar efter frekvensen av något är en kvantitativ metod mer lämplig att använda. Lite statistik har dock en förmåga att dyka upp även i analyser av kvalitativa metoder. När man analyserar insamlade data är det svårt att undvika uttryck som ”de flesta användarna anser...” och så vidare.

Etnografiska metoder har blivit mycket populära inom människa–datorinteraktion [Millen, 2000]. Enligt Blomberg et al. (1993) inkluderar etnografi till exempel fältarbete utförda i naturliga miljöer och observationer gjorda från användarnas synvinkel. Men traditionell etnografi är väldigt tidskrävande; flera månader spenderas på användarnära observationer och fältstudier och därefter minst lika lång tid till analys och tolkning av insamlat material. I etnografiska studier närmar man sig användarna inifrån genom att exempelvis följa deras arbete på nära håll under en längre tid samt genomföra djupgående intervjuer. I dagens samhälle har man oftast inte så mycket tid att tillgå vid till exempel utvecklingen av en produkt. Krav på snabbare metoder har därmed uppstått, krav som har mötts genom så kallade ”quick and dirty”-etnografi [Millen, 2000]. Millen menar att genom att använda flera interaktiva observationstekniker är det mer troligt att upptäcka ”exceptionella och användbara beteenden hos användaren”. Bland annat föreslås att fler än en forskare i taget ska befinna sig ute på fältet.

Inom området datorstöd för samarbete finns system som ska stödja komplicerade gruppaktiviteter, så det är kanske inte så konstigt att den insamlade datamängden vid utvärdering kan bli väldigt stor. Ett sätt att göra snabba analyser av stora kvantiteter kommunikationsdata är att använda en metod kallad breakdown analysis [Urquijo et al., 1993], sammanbrottsanalys<sup>15</sup>. I sammanbrottsanalys går den stora mängden data igenom på ett systematiskt sätt och problemområden pekas ut. När användaren arbetar med en uppgift ska han eller hon inte märka systemet. Systemet ska vara genomskeinligt. Om till exempel ljudet inte överförs vid en videokonferens eller om hela videokonferenssystemet går ner har ett sammanbrott skett. Sammanbrottsanalys användes till viss del i analysen av observationerna i det här examensarbetet.

### 6.1 Fältstudier

Vid insamlandet av data för särskilda fenomen ger en kombination av metoder forskaren en bredare bas och en mer säker grund för tolkningen av dessa data. Men det innebär

---

<sup>15</sup> Fri översättning.

även att mängden data att analysera växer snabbt och en stor mängd data tar lång tid att analysera.

Kombinationsmöjligheterna vid fältstudier är många och naturligtvis går det att kombinera kvantitativa metoder med kvalitativa metoder. När man kombinerar de kvalitativa metoderna observationer och intervjuer är det till exempel möjligt att studera vad användarna gör och se efter om det är detsamma som de säger att de gör.

Fältarbete innebär typiskt någon kombination av observationer, informella intervjuer och deltagande i de vanliga aktiviteterna hos dem man studerar [Blomberg et al., 1993]. När forskaren vill studera människors aktiviteter i deras dagliga miljö måste han eller hon komma ut på fältet. Konstgjorda uppgifter och experiment uppsatta i ett labb blir inte samma sak som i verkligheten. Blomberg et al. (1993) pekar ut att kontexten kan vara viktig för att förstå vissa beteenden. Enligt Repstad (1999) kan forskaren skapa en konstgjord situation från observationer genom att ”köpa ett beteende”. Detta uttryck kommer från psykologin där många resultat inom mänskliga studier har tagits fram från studier av råttor samt amerikanska studenter med ont om pengar. När det gäller video menar Tang et al. (1992) att värdet av video är mest synligt när verkliga grupper utför verkligt arbete.

### 6.1.1 Observationer

Avsikten med observationer är att se i vilka situationer människor möts på ett naturligt sätt och hur de beter sig i sådana situationer [Repstad, 1999]. Informella konversationer med användarna är vanligt förekommande i observationer. Till exempel för att ta reda på användarens tolkning och uppfattning av händelser som forskaren observerat. Det vore konstigt om forskaren endast satt stilla och observerade under fältarbetet och aldrig frågade studieobjekten någonting.

Fördelen med observationer, enligt Repstad (1999), är att de ger forskaren en direkt tillgång till socialt samspel och sociala processer på ett sätt som intervjuer bara kan ge en indirekt kunskap om. En av anledningarna till att använda observation som metod är det i antropologin välkända axiomet att ”vad folk säger och vad de gör är inte samma sak” [Blomberg et al., 1993]. Här spelar sociala normer in. Vad människor *bör* göra och vad de *verkligen* gör behöver inte vara samma sak.

För att få tillgång till fältet måste forskarna komma i kontakt med gruppen som de vill studera. Det kan exempelvis ske genom att kontakta en sedan tidigare känd källa, en kontaktperson, på företaget där studien förhoppningsvis ska äga rum. Ett formellt ”ja” från högre chefer kan behövas för att få tillgång till gruppen och få börja studierna. Företaget kan också vilja att forskarna skriver på ett sekretesskontrakt. Efter ett formellt godkännande har givits kan forskaren, tillsammans med studiegruppen, bestämma när observationerna ska äga rum.

Observationer är både tids- och resurskrävande och som observatör måste forskaren arbeta inom ett ganska avgränsat område. Metoden är mest passande när problemställning är kopplad till ett väldefinierat och tillgängligt geografiskt område [Repstad, 1999]. Eftersom området ska klargöra problemställningen är valet av detta område mycket viktigt. Något som också är viktigt att tänka på vid analys av observationer och annat fältarbete, är att forskareffekter kan uppstå [Repstad, 1999]. Människor som vet om att de blir observerade kan ibland bete sig annorlunda än om de inte vet om att de blir observerade. Även forskaren som person kan påverka observationen.



### 6.1.2 Intervjuer

Observationer är sällan den enda metoden som används vid fältstudier. De kompletteras ofta med intervjuer, som i detta examensarbete. Kvalitativa metoder är kända för sin flexibilitet [Repstad, 1999]. Om nya frågor dyker upp under en intervju kan de mycket väl ställas utan att orsaka problem. Detsamma gäller om frågor behöver ändras på något sätt. Kvantitativa metoder har däremot inte samma flexibilitet [Repstad, 1999]. I sådana är det oerhört viktigt att stimuli inte förändras mellan respondenterna i intervjuerna för att man ska kunna göra statistisk analys på materialet.

Kvalitativa intervjuer kritiseras ibland för att vara för idealistiska och individualiserade, dvs. de fokuserar för mycket på vad en enskild användare har att säga [Repstad, 1999]. Det är dock, vilket Repstad (1999) upprepade gånger påpekar, inte möjligt att göra statistiska beräkningar på insamlat data från kvalitativa intervjuer. Vad kvalitativa intervjuer kan ge är en generell bild.

## 6.2 Analysmetod

Analys av kvalitativa data är något helt annat än analys av kvantitativa data. Det senare involverar bland annat statistiska beräkningar. Med kvalitativa metoder har studierna och insamlat data en förmåga att bli väldigt omfattande. Det är lätt, åtminstone för nybörjaren, att känna sig överväldigad av den stora mängden data som ska analyseras [Miles et al., 1994]. Frågor som dyker upp kan vara: Var börjar man? Vad ska man titta efter? Hur går analysen till?

I praktiken är analys, tolkning och rapportskrivning faser som glider över varandra [Repstad, 1999]. Vid analysen av insamlade data, försöker man få någon slags ordning och struktur på dem, så att de blir enklare att tolka. Vid tolkningen utgår man från teorier och de frågeställningar man har, varefter en genomtänkt värdering görs i förhållande till dem.

Enligt Miles et al. (1994) består kvalitativ analys av tre flöden av aktiviteter. Dessa aktiviteter sker parallellt med varandra och är reduktion av data, skapande av datamatriser och slutsatsdragande/verifiering. *Reduktion av data* handlar om processen att välja ut, fokusera, förenkla och transformera data som finns i form av fältanteckningar eller transkriberingar. Reduktionen sker kontinuerligt under tiden som en kvalitativ studie genomförs. Man gör fältanteckningar, skriver minnesanteckningar efter observationer, skriver upp idéer och så vidare. En *datamatrix* är en organiserad och komprimerad uppställning av information som ger en möjlighet till att dra slutsatser. Att bestämma hur matrisen ska se ut, vilken information som ska finnas med i matrisen och hur informationen ska presenteras är ett analytiskt arbete. Den tredje delen av analysarbetet är att *dra slutsatser* och *verifiera* dem. Exempelvis kan man notera återkommande händelser, försöka hitta mönster och flöden.

## 7 På väg mot en modell för videomedierad kommunikation – ett gemensamt ramverk

---

Det har gjorts mycket forskning inom videomedierad kommunikation, men att jämföra resultaten från dessa studier är inte det enklaste. Att göra direkta jämförelser mellan studierna har till och med kallats en ”inexakt vetenskap” [Finn, 1997]. Detta beror i huvudsak på att studierna har adresserat olika variabler, till exempel kvaliteten på experimentutrustningen, analysmetoder och så vidare. Andra orsaker är att några forskare har jämfört videomedierad kommunikation med ansikte-mot-ansikte interaktion, medan andra har jämfört videomedierad kommunikation med telefonkonferens. Vid jämförelser av studier är det viktigt att tänka på att alla studier inte inkluderar tekniska specifikationer i sina resultat.

En gemensam vokabulär, ett ramverk [Olson et al., 1997], behövs för att göra jämförelser mellan olika forskningar inom VMC lättare. Olson et al. (1997) säger att ”endast när vi har beskrivit alla variabler kan vi sortera ut faktorerna som verkligen påverkar grupp-arbete”. Ramverket består av rapportens nyckelvariabler, variabler som bör beskrivas för att göra jämförelser möjliga. Ramverket är uppdelat i fyra kategorier, av vilka den första handlar om gruppkaraktäristik, individuell karaktäristik, grupp-sammansättning och organisatoriska faktorer. Den andra kategorin handlar om tekniker för att stödja konversationer och teknik för att stödja arbetet. Den tredje kategorin handlar om uppgiftens egenskaper, till exempel beroenden mellan gruppmedlemmar och materialets natur. I den sista och fjärde kategorin tar man upp grupprocesser, som uppgifts- och kommunikationsprocess. Olson et al. (1997) argumenterar att ”utan en gemensam vokabulär kan vi inte bygga en teori som sammankopplar orsak och effekt”.

## 8 Metod

---

Två tester genomfördes inom examensarbetet.

- Test 1 utfördes på ett företag och bestod av observationer av videomöten samt intervjuer av användarna.
- Test 2 var ett användartest av fjärrkontrollen till videokonferenssystemet.

Datainsamlingen som gjordes i detta exjobb utfördes i samarbete med Therese Fridman, som samlade in material till sitt exjobb om hur videokonferenser stöder mötesprocessen.

### 8.1 Test 1 - fältstudier på ett företag

#### 8.1.1 Organisationen

Organisationen som deltog i undersökningen är ett aktiebolag med ungefär 30 000 anställda. Huvudkontoret ligger i Sverige. Man har även kontor i andra länder. Företaget har ett brett utbud av produkter och tjänster för både privatkunder och företagspartners. Industrin är den största kunden.

Täta omorganisationer har lett till att man numera har en mer slimmad organisation. Organisationen har gått från att vara en linjeorganisation till en hierarkisk organisation bestående av fem vinstdrivande bolag som är beroende av varandra. Företagskulturen har förutom omorganisationen också påverkats av att tusentals anställda har försvunnit genom förtidspensioneringar, omskolningar etc.

Till största delen har man möten inom organisationen. Organisationen är dock mycket spridd geografiskt sett, vilket har medfört att videokonferenser har kommit att spela en viktig roll. Det finns ett stort behov av att kunna kommunicera med enheter, ofta tillhörande samma resultatenhet, på annan ort.

#### 8.1.2 Testpersoner

I studien ingick två grupper från företaget, grupp 1 och grupp 2. Grupperna är stationerade på de fingerade<sup>16</sup> orterna som beskrivs i tabell 2. Med lokal sida menas orten där observationerna utfördes.

*Tabell 2: Gruppernas stationering.*

	<b>Grupp 1</b>	<b>Grupp 2</b>
<b>Lokal sida</b>	Björkköping	Björkköping
<b>Motpart</b>	Granköping	Ekeby
<b>Avstånd mellan orterna</b>	123 km	925 km

Björkköpingssidan av grupp 1 kommer från en enhet med ca 450 anställda. Enheten ingår i tjänstenheten inom organisationen och är ett kunskapsföretag som bedriver konsultverksamhet både i och utanför Sverige.

---

<sup>16</sup> Therese Fridman använder samma fingerade orter i sitt examensarbete.

I grupp 2 kommer båda sidor från dataenheten inom organisationen. Enheten är verksam inom hela IT-området och har cirka 380 anställda som är spridda över hela landet. Dataenheten ingår i organisationens serviceenhet och de ger support till alla bolag inom organisationen. Enheten är inte vinstdrivande.

I tabell 3 på följande sida ges en beskrivning av de båda grupperna som deltog i observationerna.

### 8.1.3 Uppgift

Grupp 1 är en speciellt sammansatt projektgrupp som endast kommer att finnas under projektets livslängd. De har projektmöten, där de följer upp vad som har uträttats sedan föregående möte samt diskuterar vad som behöver göras.

Grupp 2 har informationsmöten en gång i veckan. Mötena är till för att informera de andra inom gruppen om vad som pågår inom avdelningen.

Under mötena diskuterar grupperna ärenden på dagordningen, fattar beslut och så vidare. Båda grupperna följer en slags ärendelista som innehåller gruppernas aktuella uppdrag. En sammanställning av mötessituationen ges i tabell 4.

Tabell 3: Gruppens karaktär

	<b>Grupp 1</b>	<b>Grupp 2</b>
<b>Antal medlemmar</b>	Lokalt: 2 deltagare Motpart: 2-3 deltagare	Lokalt: 7-8 deltagare Motpart: 1 deltagare
<b>Deltagare<sup>17</sup></b>	Lokala: Oskar, Matilda	Lokal: Vivan med flera Motpart: Gustav
<b>Fördelning</b>	Jobbar för tillfället i samma projekt men de båda sidorna tillhör två olika enheter inom organisationen.	Jobbar inom samma avdelning.
<b>Mål</b>	Att uppdatera varandra på läget och se till att de ligger i fas med varandra.	Alla ska känna sig delaktiga i jobbet de gör, skapa samhörighet. Fånga upp ärenden.
<b>Mötesfrekvens</b>	Hade från början videomöten en gång i veckan. Numer varannan vecka, oftast telekonferens.	Träffas regelbundet en gång i veckan. Har i stort sett alltid videomöten.
<b>Organisationskrav</b>	Båda sidorna tillhör självständiga resultatenheter inom organisationen, vilket innebär att de ska gå med vinst.	Är den enda enheten inom organisationen som inte har vinstkrav. De ska leverera service till övriga enheter inom organisationen.
<b>Existens</b>	Gruppen har funnits i drygt ett halvår	Gruppen har funnits som ett team i ett år.

<sup>17</sup> Namnen är fingerade. Therese Fridman använder sig av samma fingerade namn i sitt examensarbete.

Tabell 4: Mötesituationen

Grupp nr	Typ av möte	Mötesaktiviteter	Artefakter	Struktur
Grupp 1	Projektuppföljning	Avrapportering, diskussioner av problem som uppstått.	Man använder förra mötets protokoll som dagordning. En s.k. actionlista. Vanlig kalender för att boka möten.	Mycket fokuserat på protokollet. Effektivt och strukturerat.
Grupp 2	Informations- och veckomöte	Diskussioner om vad som ska göras och vem som ska göra det.	Man använder en lista med ärenden som stöd för mötet. En egentlig dagordning finns inte.	Mer avspänd stämning. Man går bland annat igenom listan, men diskuterar även varandras uppgifter och problem.

#### 8.1.4 Teknikens karaktär

Tabell 5: Teknikens karaktär

Grupp	System
Grupp 1	Lokala sidan: Tandberg 800 Andra sidan: Sony Tricom 5100
Grupp 2	Båda sidor: Tandberg 800

Videokonferenssystemet som används på den lokala sidan i studien var ett system av typen Tandberg 800. Det här avsnittet ger en teknisk beskrivning av detta system. För ett exempel på hur ett videokonferensrum kan se ut, se bild 2.

##### 8.1.4.1 Beskrivning av videokonferensrummet

Videokonferensrummet i Björkköping, se bild 3, är speciellt inrett för videokonferenser men även vanliga möten eller telefonkonferenser kan hållas där. Rummet innehåller följande artefakter:

- 1 Tandberg 800 videokonferenssystem
- 1 dokumentkamera kopplad till videokonferenssystemet.
- 1 whiteboard
- 1 stort vitt blädderblock
- 1 bord och 8 stolar
- 1 telefon/högtalartelefon

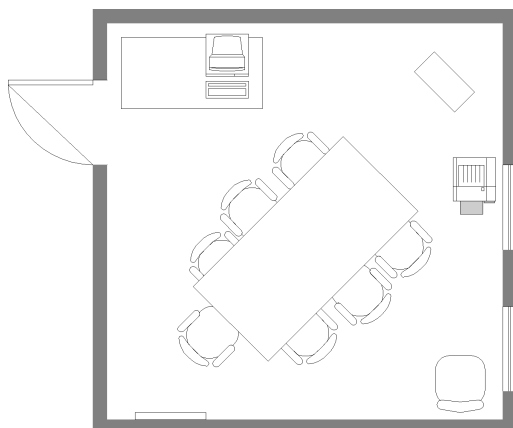


Bild 3: Ritning av videokonferensrummet i Björklinge.

#### 8.1.4.2 Beskrivning av videokonferenssystemet Tandberg 800

Tandbergs 800 videokonferenssystem kontrolleras i huvudsak av en fjärrkontroll. Det finns dessutom ett menysystem som styrs via fjärrkontrollen. Videokonferenssystemet består även av en codec med en inbyggd kamera. Codecen, som är hjärtat av systemet enligt Tandberg, placeras ovanpå en monitor eller en TV. Codecens uppgift är att komprimera den utgående informationen och dekomprimera den inkommande informationen. Tandberg 800:s codec kodar och komprimerar video- och ljuddata med upp till 30 fps. Över ISDN kan kodad data skickas och tas emot av codec-enheten med hastigheter upp till 384 kbps [Tandberg cd].



Bild 4: Fjärrkontrollens utseende. (Källa: Tandberg)

Det är möjligt att koppla in fler än en lokal videokälla. Förutom videokameran, finns möjligheten att koppla in en dator, videoapparat, OH-projektor, dokumentkamera och ytterligare videokameror. Alla dessa videokällor kan beskådas lokalt men alla kan ej sändas till motparter. Alla lokala vyer speglas, för att inte förvirra användarnas koordination mellan kropp och ögon.

I systemet ingår även en mikrofon. Under videokonferenser bör mikrofonen placeras på ett bord, idealt placeras den ungefär två meter framför systemet. Systemet konfigurerar ljudnivåer automatiskt, dvs. både höga och låga ljud skickas till motparten på ungefär samma ljudnivå.

Transmissionsmediet som används är ISDN. Kommunikationskapaciteten som är specificerad för systemet är:

- 2 parter: 384 kbps
- 3 parter: 192 kbps
- 4 parter: 128 kbps

Den kapacitet som verkligen behövs beror dock bland annat på nätkapaciteten, det vill säga den mängd trafik som nätet måste klara av för tillfället.

#### 8.1.4.3 Funktioner i videokonferenssystemet Tandberg 800

##### **Starta upp systemet**

Det enda en användare behöver göra för att starta Tandbergs videokonferenssystem är att lyfta upp fjärrkontrollen eller trycka på en knapp på densamma. För att detta ska fungera måste dock systemet alltid stå i standby-läge. Det går även att konfigurera systemet så att det startar av ett inkommande samtal.

##### **Lokal- och fjärrkamerakontroll**

Den lokala kameran går att flytta i sidled och höjddled. Det går även att zooma med den. Systemet stöder dessutom möjligheten att styra motpartens kamera. Dock fungerar fjärrkamerakontrollen endast vid videokonferens mellan två parter. Genom att trycka på knappen "Far end" på fjärrkontrollen kan användaren göra samma förändringar på motpartens kamera som på sin egen kamera.

##### **Stilbild**

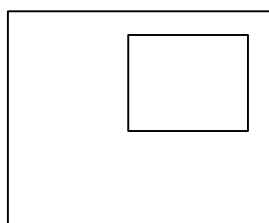
Systemet stöder möjligheten att skicka eller ta emot stilbilder av videokonferensrummet. Det går även att skicka och ta emot stilbilder från andra videokällor, såsom en dator eller en OH-projektor. Denna funktion kan vara användbar för att visa ett protokoll eller ritning för deltagarna på andra sidan.

##### **Duo video**

Duo video är en funktion som gör det möjligt att skicka rörliga bilder från två källor samtidigt. En av videokällorna är vanligtvis huvudkameran och den andra till exempel dokumentkameran. Det kan vara praktiskt att använda två monitorer när man använder Duo video, en för vardera videokälla.

##### **Titta på utgående videosignal**

Denna funktion ger användaren en möjlighet att se sitt eget rum på monitorn, en s.k. "self view". Det är också möjligt att se den egna bilden som en "bild i bilden" (Picture in a Picture, PIP), se bild 5.



*Bild 5: Monitorns utseende vid användning av PIP vid videokonferens mellan två parter.*

#### 8.1.5 Procedur

##### 8.1.5.1 De första kontakterna med företaget

Via KTH och CID skapades den första kontakten med företaget som deltog i undersökningen. När en tid och plats för ett möte hade bestämts besökte vi, det vill säga handledare, Therese Fridman och jag, företaget för att informera dem om den studie som vi önskade genomföra hos dem.



När vi väl kom till företaget fick informationen om studien ett positivt mottagande. Efter informationsmötet bestämdes ett nytt möte med kontaktpersonen för generell information om företaget. Dessutom bestämdes en intervju med den ansvarige för videokonferenssystemet för en visning av hur videokonferenssystemet fungerade.

#### 8.1.5.2 Observationer av videokonferensmöten

I studien utfördes totalt fyra observationer av videokonferensmöten, två observationer per grupp. På grund av olika omständigheter kom tiden mellan den första och sista observationen av grupp 1 att bli nära tre månader lång. Varje observation varade i cirka en timme. Mötena dokumenterades med en DV<sup>18</sup> kamera samt fältanteckningar. Grupperna blev naturligtvis tillfrågade om de tillät oss att videofilma mötena. Vid observationstillfällena deltog alltid två observatörer.

#### 8.1.5.3 Intervjuer med personer från observationsgrupperna

Observationerna kompletterades med fyra intervjuer som utfördes i respondenternas egna kontorsmiljöer. Från grupp 1 kom båda respondenterna från den lokala parten. I grupp 2 kom de två respondenterna från vardera parten. Intervjuerna dokumenterades med hjälp av en videokamera som endast tog upp ljudet från intervjun. Ljudinspelningarna kompletterades med fältanteckningar.

Intervjufrågorna, se bilaga 1, var författade i förhand och hade delats in i två avsnitt; frågor om mötessituationen respektive videokonferenssystemet. När så behövdes under intervjuernas gång ställdes kompletterande frågor till respondenterna. Frågor togs också bort vid behov. Före varje intervju informerades respondenten om de etiska riktlinjerna [Vetenskapsrådet]; att det är frivilligt att delta, intervjun kan avbrytas när som helst, svaren är helt anonyma, och så vidare.

#### 8.1.5.4 Analysmetod

Under analysarbetet överfördes ljudupptagningarna från intervjuerna från DV-band till cd-skivor. Väl överförda till cd-skivor kunde intervjuerna avlyssnas i en cd-spelare under det att transkriberingen skedde i ett ordbehandlingsprogram. Detta underlättade transkriberingsarbetet oerhört mycket.

Fältanteckningarna lästes igenom i början av analysfasen, vilket bland andra rekommenderas av Repstad (1999). Detta gjordes för att ge en övergripande blick över materialet och för att idéer och teman eventuellt skulle dyka upp. Efter genomläsningen kodades materialet och en kategorisering gjordes. Kategoriseringen utgick från frågeställningarna. Varje frågeställning fick flera underrubriker under vilka svaren från intervjuerna sorterades in. Denna sortering gjordes i ett ordbehandlingsprogram.

Videobanden med de inspelade videokonferensmötena tittades igenom minst två gånger. Noteringar gjordes av viktiga händelser. Händelserna skrevs in i Excel-blad i tidsordning, som en så kallad datamatrix [Miles et al., 1994], för att få bättre överblick av materialet. Dock visade det sig vara svårt att få något bra grepp om materialet när det framställdes på detta sätt. Datamatrixen blev mycket stor och innehöll bland annat stora outnyttjade ytor, vilket kan ses i tabell 6 nedan.

---

<sup>18</sup> Digital Video.

Tabell 6: Utdrag ur datamatrixen som skapades vid analysen av observationsdata.

Tidpunkt	Ljudkvalitet	Bildkvalitet	Breakdown	Okommenterade breakdowns	Funktion	Synkronisering av ljud/bild
10.00					Oskar startar systemet	
10.05	Ett svagt eko hörs.					
10.11		”Rörig” bild när en deltagare i Granköping rör sig.				
10.23						Lite fördröjning av ljudet. En deltagare i Granköping blir avbruten när Oskar vill ha ordet.

Ett annat presentationssätt prövades därför. Händelserna sorterades istället efter kategori i ett Word-dokument, se bilaga 2 för ett utdrag. Kodning skedde efter grupp och observationstillfälle. Ytterligare kategorier infördes: artefakter, interaktion, oväntad händelse och forskningseffekt. Kategorin okommenterad breakdown togs bort och händelserna därunder sorterades in under andra mer passande rubriker. Tidsaspekten togs bort helt.

Dessutom kopplades observationsdata och intervjumaterial ihop i ett enda Word-dokument, där störst vikt lades på hur användarna upplevde tekniken. Flera under-rubriker användes, under vilka händelser och citat sorterades in. Exempel på under-rubriker var:

- Hur upplevs gränssnittet?
- Hur upplevs ljudet?
- Hur upplevs bilden?
- Är systemet anpassat efter uppgiften?

## 8.2 Test 2 – Användbarhetstest av Tandbergs fjärrkontroll

### 8.2.1 Varför ett användbarhetstest av fjärrkontrollen?

Videokonferensrummen på företaget är avgiftsbelagda och de bokas per timme. Timavgiften är relativt hög, 700 kr per timme och motpart, varför det i en normal videokonferenssituation inte finns någon tid avsatt för teknikinställningar eller felsökningar. Konferensdeltagarna vill kunna starta upp systemet direkt, ha sitt möte och koppla ner sig när de är klara med mötet. När företaget gjorde upphandlingen av videokonferenssystemet letade de speciellt efter ett lättanvänt och användarvänligt system. Priset var inte den avgörande faktorn vid valet av system. Det inköpta systemet från Tandberg marknadsförs som användarvänligt. Ingen utbildning på systemet anses vara nödvändig.

Under vår första observation upptäckte vi något anmärkningsvärt. Trots att inte alla deltagare i motpartens konferensrum kom med i bild gjorde ingen av personerna i det lokala

konferensrummet något försök att justera videokameran. De bad heller inte motparten att justera sin kamera. Faktum är att ingen av konferensdeltagarna rörde fjärrkontrollen under hela mötet. Vi började fundera på om det kunde bero på fjärrkontrollens utformning och beslutade att genomföra ett användbarhetstest.

Testet skulle visa om fjärrkontrollen är så pass enkel att använda att ingen eller liten utbildning på systemet behövs. Tandberg 800 levereras med en kortmanual på två A4 sidor, vilken beskriver de grundläggande funktionerna i systemet. Även strukturen och vokabulären i manualen undersöktes i testet. Användbarhetstestet utfördes i samarbete med Therese Fridman.

Testet begränsades till att gälla de grundläggande funktionerna hos systemet. Eftersom vi ville undersöka hur en nybörjare uppfattar systemet utslöts de mer avancerade funktionerna som systemet innehåller. Även kortmanualens struktur undersöktes om den var anpassad efter användarens behov.

Det är viktigt att användarna kan hantera funktionerna kamerastyrning, ljud och video i videosystemet [Knudsen, 2002a]. Därför ansågs de grundläggande funktionerna vara:

- Starta upp en videokonferens
- Justera ljudet
- Justera kameran
- Visa upp ett dokument/objekt för motparten med hjälp av dokumentkameran.
- Avsluta videokonferens

När det gäller kortmanualen ville vi undersöka om funktionerna var placerade under ”rätt” rubrik eller om det fanns information som saknades eller var överflödig. Givet de olika funktionerna, hur ville användaren dela in dem? Vilka rubriker ville de ha?

Frågor som vi ville besvara var:

- 1) Klarar en användare av att genomföra de mest grundläggande funktionerna utan hjälp av manual? (Dvs. är sekvensen av knapptryckningar för respektive funktion logisk och intuitiv?)
- 2) Är fjärrkontrollen logiskt uppbyggd? Är knapparna grupperade på ett för användaren logiskt sätt? Finns det knappar som kan döljas för användaren för att göra fjärrkontrollen mer överskådlig?
- 3) Förstår användaren vokabulären i kortmanualen?
- 4) Är kortmanualen logiskt uppbyggd? Motsvarar kortmanualen användarens syn på systemet?

## 8.2.2 Metoder som användes i testet

### 8.2.2.1 Datainsamlingsmetod

Det som testet var avsett att ge förståelse för var hur testpersonerna uppfattade fjärrkontrollen och manualen samt vilka aspekter av fjärrkontrollen och manualen som skulle behöva testas ytterligare. Det fanns inget intresse av att veta hur många som tyckte på ett visst sätt. Frågeställningarnas karaktär gjorde därför att vi beslutade oss för ett kvalitativt arbetssätt. Intervju och observation av situationer, där användaren skulle få lösa uppgifter och samtidigt tänka högt, valdes som metod. Anteckningar gjordes under testerna och intervjuerna dokumenterades med papper och penna.

### 8.2.2.2 Testmiljö och användarprofil

Eftersom systemet marknadsförs som ett användarvänligt videokonferenssystem och ingen utbildning ges för nybörjaren bör vem som helst kunna klara av att hantera fjärrkontrollen. Det var därför viktigt att testpersonerna inte hade någon tidigare erfarenhet från videokonferenser, eftersom vi inte ville att man skulle vara färgad av eventuell tidigare användning av ett videokonferenssystem. Från början avsågs tolv personer testas. Det var dock inte helt lätt att få tag i lämpliga testpersoner så i slutändan blev bara elva personer testade, varav en genomförde ett pilottest. Testpersonerna hade dock ingen anknytning till vare sig organisationen eller grupperna i test 1.

Testerna genomfördes i en så störningsfri miljö som möjligt. Eftersom varje testperson besöktes personligen var testmiljön olika för de olika testpersonerna.

### 8.2.2.3 Testplan

Varannan testperson fick designa en fjärrkontroll och varannan fick strukturera en kortmanual. Testet fick, efter pilottest och efterföljande modifiering, följande upplägg:

#### **Välkomnande av testperson - Frågeformulär med bakgrundsfrågor**

Testpersonen välkomnas och informeras om testets syfte samt de etiska riktlinjerna. Därefter får testpersonen fylla i ett formulär med bakgrundsfrågor, bl.a. kön, ålder, vana att hantera tekniska produkter, vana vid fjärrkontroller etc.

#### **Orientering - Information om systemet**

Testpersonen får en kort information om hur systemet fungerar.

#### **Utförandetest**

1. *Test av fjärrkontrollens ikoner.* Förstår testpersonen fjärrkontrollens ikoner? Testpersonen får se bilder med ikoner och får svara på vad han/hon tror att ikonerna betyder.
2. *Test av kortmanualens vokabulär.* Förstår testpersonen vokabulären i kortmanualen? Genomförs med hjälp av intervju.
3. *Test av grundfunktioner.* Varje grundfunktion testas. Testpersonen ombeds att genomföra en funktion och får visa vilka knappar han/hon tror att man ska använda. Testpersonen får försöka klara uppgiften utan hjälp. Genomförs med hjälp av observation. Användaren uppmanas att tänka högt.
4. *Test av...*
  - a. *fjärrkontroll.* Testpersonen får en tom fjärrkontroll samt grupper av lösa knappar. Därefter får han/hon själv gruppera knappstrukturen på fjärrkontrollen. Alla knappar behöver inte användas.
  - b. *kortmanualens struktur.* Testpersonen får två tomma A4-blad samt lappar med namn på funktioner och rubriker. Alla funktioner och rubriker behöver inte användas. Testpersonen tillåts även hitta på egna namn på rubriker och funktioner. Testpersonen får sedan gruppera funktioner och rubriker. Genomförs med hjälp av observation.

#### **Efterdiskussion**

Testen avslutas med en intervju. Vill testpersonen ge några allmänna kommentarer? Vilka delar av testet var svåra/lätta? Tror testpersonen att han/hon skulle kunna använda systemet utan hjälp?

#### 8.2.2.4 Analysmetod

Svaren på intervjufrågorna, enkäten och testerna av grundfunktionerna sorterades in i Excel-ark, för att underlätta jämförelser mellan svaren på respektive fråga. Att räkna är ett naturligt sätt att se mönster och identifiera återkommande problem [Miles et al., 1994]. Analysen påbörjades därför med att beräkna hur många procent som faktiskt klarade en uppgift. Det måste poängteras att beräkningarna hade en underordnad betydelse. Avsikten var aldrig att göra någon kvantitativ analys med tillhörande beräkning av standardavvikelse och varians, utan kvantifieringen användes endast i ett vägledande syfte. När de största problemområdena identifierats sorterades insamlade kvalitativa data in under respektive problemområde. Tolkningsen gjordes utifrån våra frågeställningar.

## 9 Resultat

---

### 9.1 Vilka funktioner i systemet används?

#### 9.1.1 Få funktioner utnyttjas av användarna

I test 1 framgick det av observationerna att det endast är de mest grundläggande funktionerna i systemet som används. Användarna utnyttjar de funktioner de behöver för att genomföra sina möten men inga fler.

*"Nå mer finesser har vi inte behövt."* (G2<sup>19</sup>)

Funktionerna som används är:

*"Bara bilden. Och ljudet."* (G1<sup>20</sup>)

*"Man kan ju zooma in rummet och ställa in skärpan så gott det går, och öka volymen och micken."* (G2)

*"Det är egentligen bara röst och ställa in kameran."* (G2)

I grupp 2 har båda parter tagit för vana att ställa in motpartens kamera före varje möte.

*[Vivan ändrar på motpartens kamera.]*

*Vivan: "Du sitter lite snett. Har du rört också?"*

*Gustav: "Nej."* (G2)

Man vet att systemet innehåller ytterligare funktioner, som till exempel möjligheten att använda en dokumentkamera, men enligt användarna

*"Det där med en dokumentprojektor och allting... det är aldrig någon som överhuvudtaget har reflekterat över att använda dem."* (G1)

En användare tillägger att han *"har inte övat att praktiskt köra de där grejerna"*. (G1)

Oönskade funktionaliteter tas bort.

*"Ja, den [PIP] tar vi ju bort."* (G2)

#### 9.1.2 Användarna har svårt att styra kameran

Under användartesterna, dvs. test 2, visar det sig vara svårt att förstå hur man ska styra kameran. Det blev nästan lika många förslag som antal testpersoner. De flesta är inne på någon av knapparna som styr kameran, men det är absolut inte självklart för testpersonerna vilka knappar de ska använda. Eftersom man inte riktigt förstår hur man styr den egna kameran har man dessutom problem med att styra kameran i motpartens rum.

Hanteringen av kameran försvåras ytterligare genom att manualen använder termerna "pan" och "tilt" från kameravärlden för att förklara hur man gör. Vanliga människor känner inte till de begreppen:

*"Pan tilt? Ingen aning!"* (Test 2)

När testpersonen ombads visa vilka knappar han skulle trycka på för att styra kameran blev det många långa funderingar. Bl.a. följande förslag erhöles:

---

<sup>19</sup> G2 = Grupp 2, Test 1

<sup>20</sup> G1 = Grupp 1, Test 1

*”Trycker på någon knapp för att aktivera. Move pip kanske, sedan zoom.” (Test 2)*

*”Main cam, styra med piltangenterna. Kanske måste man välja pan/tilt i en meny först innan man kan styra.” (Test 2)*

När det handlar om att styra motpartens kamera blir det än mer komplicerat för testpersonerna. Endast ett fåtal förstår att ”far end” hör samman med motpartens kamera. Några är inne i menysystemet för att välja kamera att styra. Andra kommentarer är:

*”Kanske äggbalvan? [Pekar på mikrofonknappen.]” (Test 2)*

*”Kanske doc cam. Zoom, move pip, trycka ok kanske?” (Test 2)*

De många olika förslagen kan tolkas som att det inte är helt intuitivt för en ny användare hur man ska gå tillväga.

När det gäller observationerna i test 1 är resultatet blandat. Den ena gruppen klarar galant av att styra kameran, både sin egen och motpartens. Observationerna visar att i den gruppen är det projektchefen som tar hand om videokonferensutrustningen på den lokala sidan. Det är en person som ”ansvarar” för tekniken.

Den andra gruppen, däremot, har tydliga svårigheter att behärska kameran. Under observationerna iaktas vid flera tillfällen att alla deltagare hos motparten inte syns i bild samtidigt. En deltagare befinner sig till största del utanför bild. Ingenting görs dock åt detta, varken av den lokala sidan eller av motparten.

*”alltid är det någon som man bara ser nästippen på... och där skulle man ju önska att man hade bättre överblick över samtliga mötesdeltagare.” (G1)*

En av deltagarna i gruppen tillägger om att styra kameran:

*”Vi höll ju på att latta med det efter ett möte en gång och det slutade ju i allmänt kaos.” (G1)*

Bristande kunskaper om systemet är orsaken enligt en deltagare:

*”De problem som finns är nog resultatet av bristande [...] kunskap om hur systemet fungerar, framför allt att zooma bilden ut och in så att man ser alla mötesdeltagarna.” (G1)*

Svårigheter uppstår när användarna ska använda fjärrkontrollen, både för att styra kameran och för att kontrollera andra funktioner.

*”[Om] Man ska åstadkomma nåt så trycker man på alla knappar, sen så ser man om det går och så provar man.” (G2)*

*”Man grabbar tag i den där fjärrkontrollen och så får man se vad som händer.” (G1)*

## 9.2 Hur väl är gränssnittet anpassat till användaren?

### 9.2.1 En metaforkrock mellan telefon och TV uppstår

Under användartesterna av systemet i test 2 märktes då och då en viss förvirring bland testpersonerna. Denna förvirring berodde på att produkten ser ut som en TV men systemet bygger på en telefonmetafor. Att använda en fjärrkontroll som styrdon får flera testpersoner att relatera till TV. Ikoner och vokabulär som finns med på både fjärrkontroll och manual är däremot hämtade från telefonmetaforen. Flera ikoner föreställer till exempel telefonlurar och manualen innehåller ord som ”ringa” och ”lägga på”. Det verkar vara svårt för en del testpersoner att sätta ihop begreppen telefon och TV/video till ett system. Många fastnar i den ena eller den andra metaforen. Ett konkret exempel är att systemets ikon för adressbok tolkas som text-TV.

*"Text-TV grej, bläddra sidor eller något." (Test 2)*

*"Bläddra mellan kanaler och ljud." (Test 2)*

Ikonerna "ringa" och "lägga på luren" tolkas som att ringa ett vanligt telefonsamtal snarare än att koppla upp respektive koppla ur en videokonferens. Frågan vad termen ringa innebar, fick till exempel svaret:

*"Ringa upp någon med telefonen." (Test 2)*

*"Har telefon kopplad till systemet, kan prata i telefon också." (Test 2)*

Även i intervjuerna med deltagarna i test 1 kom krocken mellan TV och telefon på tal. En av de som blev intervjuade tyckte att fjärrkontrollen påminde om en fjärrkontroll till en TV.

## 9.2.2 Ljudets kvalitet varierar

Ljudets kvalitet är mycket varierande under observationerna i test 1. Ibland är den näst-intill perfekt för att i nästa stund försvinna helt. Ljudkvaliteten skiljer sig åt både mellan och inom grupperna. Den tilldelade kapaciteten varierar mellan grupperna. Grupp 1 blev tilldelade 192 kbps vid båda observationstillfällena medan grupp 2 erhöll 384 kbps.

Observationerna av grupp 1 visade att ljudnivån varierar rejält under mötets gång. Ibland försvagades eller försvann ljudet helt och hållet, dock skedde detta endast under kortare stunder. Efter mötet påpekar en av deltagarna att ljudet är dåligt. Han fortsätter med att säga att han hellre har dålig bild än dåligt ljud. Helst skulle han vilja ha full duplex.

*"Problemet, precis som med telefonkonferenser, det är att de styr ut varandra. Plötsligt vet man inte om man har kontakt. Det är inte full duplex liksom, man kan inte prata i munnen på varandra." (G1)*

Under båda observationerna av grupp 1, störs deltagarna på den lokala sidan dessutom av ett eko på ungefär en sekund. Något liknande eko observerades inte vid grupp 2s möten.

*"Ibland blir det en fördröjning och ibland blir det ett eko." (G2)*

Vid observationerna av grupp 2 är ljudkvaliteten bra på den lokala sidan. Ibland märks dock plötsliga och störande ljud:

*[Vivan ändrar på motpartens kamerainställning.]*

*Vivan: "Vad gjorde du nu? Nu fick vi eko." [Kort paus. Vivan väntar på svar från Gustav.]*

*Vivan: "Nu gjorde du nåt. Nu fick vi eko."*

*Gustav: "Nej, jag gjorde ingenting."*

*Vivan [Förvånad]: "Jaha." (G2)*

Dock anser motparten i grupp 2 att ljudkvaliteten inte är bra.

*"Det som är nackdel med de här videomötena är att ljudet inte blir någe vidare bra." (G2)*

Enligt en deltagare i den ena observationsgruppen medför den dåliga ljudkvaliteten en trötthetskänsla efter en genomförd videokonferens:

*"Man märker ju att när man har varit på ett sånt där möte så är man ganska trött. [Man] anstränger sig för att lyssna faktiskt." (G1)*

Från intervjuerna i test 1 noterades att för båda grupperna var det orten inom vilken minst kommunikation skedde som ursprungligen uttryckte önskemålet att ha videokonferenser. I grupp 1 var det den lokala gruppen och i grupp 2 motparten. Vad gäller grupp 1 är huvudgruppen involverad i fler ärenden inom projektet än minoritetssidan, varför den har mer att ta upp under mötena.



### 9.2.3 Bildens kvalitet varierar

Även när det gäller bildens kvalitet skiljer sig observationsgrupperna åt i test 1. Grupp 1 har mycket sämre bildkvalitet än grupp 2. Det är svårt att se ansiktsuttryck på deltagarna på andra sidan och när någon deltagare rör på sig märks en tydlig försening i rörelserna. Det är till och med svårt att se vem av deltagarna som pratar.

*"Det är ganska stor efterlysning om du har rörelser i bilden. Man ser bildens enskilda pixlar och sånt. Kvalitetsmässigt så är det... acceptabelt." (G1)*

*"Den är ju lite långsam. Man ser ju att det sitter tre gubbar där på andra sidan och man vet ju vem som är vem. Man känner ju igen folk... men så fort någon rör på sig så hackar det ju..." (G1)*

*"Sen skulle det ju vara mycket trevligare om man verkligen såg ansikte[t] på folk [och] munnen och så när de pratade." (G1)*

Grupp 2 har näst intill perfekt bildkvalitet på den lokala sidan, men enligt motparten är inte kvaliteten lika bra på den sidan.

*"Bilden är ganska bra för det mesta." (G2)*

### 9.2.4 Fjärrkontrollen överensstämmer ej med användarens uppfattning av systemet

Gränssnittet är det första som användaren ser och får sitt första intryck ifrån och det bör därför utformas med stor omtanke. Ett dåligt utformat gränssnitt kan ta längre tid att lära sig och förstå hur man ska använda. Det är alltså en fördel att gränssnittet är intuitivt, lätt att förstå och att inlärningstiden är kort.

Fjärrkontrollen till Tandbergs videokonferenssystem, se bild 4 sidan 18, innehåller ett stort antal knappar, vilket också påpekades av en respondent från intervjuerna av observationsgrupperna.

*"Det är mycket knappar på den. Det är otroligt mycket knappar och jag [...] använder [inte] så mycket av den." (G2)*

Några av observationsdeltagarna från intervjuerna kommenterade fjärrkontrollen så här:

*"Ja, den har jag ju lärt mig i alla fall så det..." (G2)*

*"Den använder man ju en så kort stund. [...] jag trycker på knappen koppla upp [...] färdigt!" (G2)*

Många av testpersonerna i test 2 funderade länge på vilka knappar de skulle trycka på när grundfunktionerna testades. Några kommentarer från testsessionerna och intervjuerna av observationsdeltagarna:

*"Ingen aning. Skulle knappa hej vilt." (Test 2)*

*"Inte uppenbart. Tryck på connect igen?" (Test 2)*

En del letade också efter knappar som de tyckte borde finnas.

*"Hittar ingen skicka-knapp." (Test 2)*

*"Vet inte. Kanske preset?[letar efter en symbol för återuppringning eller p]." (Test 2)*

När testpersonerna skulle designa fjärrkontrollen hade alla betydligt färre knappar med än vad som finns i originalet. Några av testpersonerna ansåg att man borde utnyttja menysystemet mer och på så sätt kunna minska antalet knappar. En av testpersonerna ansåg att endast de funktioner som han trodde behövdes ofta, till exempel kamerastyrning, ljud och uppringningsfunktion, skulle finnas lättillgängligt på fjärrkontrollen. Resten ville han dölja i menyn, för så var det på hans mobiltelefon. Att flera av testpersonerna är färgade av tidigare erfarenheter av andra fjärrkontroller är för övrigt ett tema som återkommer under testerna. Ett tydligt sådant exempel är att flera testpersoner ville ha en avstängningsknapp uppe i högra hörnet.

*"För så brukar det se ut." (Test 2)*

### 9.2.5 Användarna har svårt att förstå systemspecifika termer

I test 2 märks det att många har svårt att förstå de systemspecifika termer som förekommer, till exempel pan, tilt, move pip och duo video. Exempelvis är dokumentkamera ett svårbegripligt ord. En del av testpersonerna i användartestet tror att det är en apparat för att dokumentera videokonferensen snarare än en typ av OH-projektor.

*"Doc cam. Cam? Är det kamera?" (Test 2)*

*"Den kameran som har någon typ av inspelning i sig." (Test 2)*

Duo video vet inte testpersonerna vad det är. Uttrycket "Öppna duo video" tolkas av de flesta som att sätta igång systemet.

*"Köra igång systemet. Tvåvägskommunikation?" (Test 2)*

Övriga testpersoner tror att det handlar om att spela in eller spela upp videofilm.

*"Visa något tidigare inspelat för konferensen." (Test 2)*

*"Spela in samtalet/ konferensen." (Test 2)*

Ingen förstår att det handlar om att utnyttja två videokällor samtidigt.

I test 1 säger en av de intervjuade så här om Directory-knappen på fjärrkontrollen:

*"Det är lite så att jag... 'ah ok, ja just ja, det var den!' Den där Directory-knappen där [...] Jag kommer inte ihåg den förrän jag får titta på den där ett tag." (G2)*

Att det finns svårigheter i att förstå orden illustreras bäst med den här kommentaren som en av testpersonerna spontant yttrade i en slutintervju i test 2:

*"Det borde finnas en beskrivning av orden i manualen." (Test 2)*

## 10 Diskussion

---

Produkten är baserad på en telefonmetafor men den ser ut som en TV. Många av systemets ikoner påminner om ikoner på telefoner medan systemet styrs med en fjärrkontroll som liknar en TV:s. Man har satt ihop två mycket välkända koncept i en produkt. Resultatet blir inte helt uppenbart och produktens utformning strider mot två viktiga användbarhetsaspekter som nämns av Shneiderman (1998):

- systemet är inte kompatibelt med existerande notationer;
- koncepten i systemet överensstämmer dåligt med verkligheten.

Ett exempel på att systemet inte är kompatibelt med existerande notationer är att man med begreppet ”ringa” avser uppkoppling av videokonferensen. Insamlade data i test 2 visar att begreppet ringa tenderar att tolkas som just att ringa med en vanlig telefon. Det välkända blir alltså troligen mer till en belastning, eftersom risken för missuppfattningar är stor.

Ett konkret exempel på att koncepten i systemet stämmer dåligt överens med verkligheten är att man använder en fjärrkontroll för att ringa. Man kan fråga sig om det överhuvudtaget är så intuitivt att ringa med en fjärrkontroll. Kanske behövs det en helt annan styrmekanism. Om hela systemet bygger på en ringametafor kanske det vore bättre att utforma styrmekanismen som en telefon? I tidigare användbarhetsstudier av videokonferenssystem har andra styrmekanismer provats, såsom touchscreen, textbaserade gränssnitt och direktmanipulationsgränssnitt [Shneiderman, 1998; Abel et al., 1992].

### 10.1 Varför används så få funktioner?

Test 1 visade att det endast är ett minimalt antal funktioner som verkligen används under videomötena. De enda funktioner som användarna utnyttjar är i stort sett att koppla upp respektive koppla ner videokonferensen samt att styra videokameran. Varför används inte de andra funktionerna som finns? De dokument som används under mötena skickas via e-post före mötenas början och skrivs sedan ut på papper. Dessa dokument skulle istället kunna visas för motparten med hjälp av dokumentkameran eller i realtid från en inkopplad dator.

När det gäller videokonferensrummen på företaget så måste dessa bokas i förväg. De är dessutom belagda med en timavgift. Dessa faktorer gör att när ett rum har bokats för videomöte har användarna oftast endast tid med det allra nödvändigaste, dvs. att starta videokonferensen, genomföra mötet och avsluta videokonferensen. Funktioner som eventuellt skulle kunna användas under mötena måste behärskas av användarna för att de ska kunna tänka sig att använda dem. Den ena gruppen som observerades har ibland svårt att se alla deltagare hos motparten. De har därför provat att styra fjärrkameran vid några tillfällen, men försöken har alltid misslyckats eller som en deltagare uttryckte det: ”det slutade ju i allmänt kaos”. Det spelar ingen roll att gruppen är ”ett gäng glada tekniker” som inte är rädda för att prova ny teknik. Nu använder de inte ytterligare dyrbar mötestid för att lära sig hur man gör.

En lösning, som studerats av Mark et al. (1999), är att en i gruppen är tekniskt ansvarig under mötena och ser till att allt fungerar. Denne person är väl utbildad på systemet och klarar av att hantera de funktioner som gruppen behöver för att videomötena ska fungera

utan onödiga avbrott. När fokus skiftas från mötet till tekniken har ett, om än kortvarigt, avbrott i mötet skett.

Således har användarna stora svårigheter att klara av att använda centrala funktioner i systemet, exempelvis styrning av videokameran. För att komma till rätta med detta bör en ny design av fjärrkontrollen utformas, en design som hjälper användarna att förstå hur de ska använda funktionerna. Användarna behöver också få mer utbildning på systemet.

## 10.2 Varför är det svårt att styra kameran?

Problemet med fjärrkontrollens utformning är att den har för många funktioner synliga för användaren och att det inte finns några tydliga grupper av sammanhängande funktioner. Om det finns mer funktionalitet än vad användaren behöver, blir gränssnittet komplext och därmed också svårare att både överblicka och lära sig. En grundläggande regel [Scheiderman, 1998] för utformningen av gränssnitt är att man ska utgå från människans kognitiva begränsningar. Vårt korttidsminne är begränsat och vi kan endast hålla omkring 7 enheter aktiva samtidigt [Anderson, 2000]. Människans lärande, problemlösning och minne underlättas om det finns en meningsfull struktur i informationen. Vi tenderar till exempel att gruppera närliggande objekt till helheter.

För nybörjaren är det svårt att förstå hur man ska styra kameran. Problemet med att styra kameran märks även i test 1 under observationerna. Styrning av kameran är en så pass viktig funktion att den bör behärskas av användarna för att videosystemet överhuvudtaget ska vara användbart. Utan att kunna justera kameran blir användaren handikappad i en mötessituation. Problemet kan liknas vid att sitta i ett möte men inte kunna vrida huvudet i sidled för att titta på den som för tillfället har ordet.

I en användarsituation, där systemet är tänkt att vara mer eller mindre självförklarande, bör gränssnittet vara anpassat för en nybörjare. Detta innebär att systemet bör ha ett minimalt gränssnitt [Schneiderman 1998]. Det är lättare att välja rätt om det inte finns så många val. Om funktionerna grupperas logiskt efter funktion blir det lättare att hitta i gränssnittet. Om vokabulär och ikoner är välkända blir det lättare att få en överblick av vilken funktionalitet som finns. Det skulle troligen vara lättare att styra kameran om fjärrkontrollen utformades i enlighet med dessa riktlinjer.

Kamerastyrningen, som är en central funktion, måste alltså göras mer lättförståelig. I designförslaget, se bilaga 3, har kamerafunktionerna placerats bredvid varandra och grupperats under rubriken "camera", så att de ska bli lätta att hitta.

## 10.3 Behöver kvaliteten på ljud och bild förbättras?

Under observationerna noteras varierande kvalitet på ljud och bild, vilket är störande för användarna. Den dåliga ljudkvaliteten är det som användarna finner mest störande, ett resultat som även studier av Tang et al. (1992) har påvisat. I test 1 är det grupp 1 som har störst problem med ljudet. Under mötena var de, vilket nämnts tidigare, drabbade av ett eko samt en ljudnivå som stundvis varierade mycket. Enligt Whittaker (1995) kan interaktionsprocessen drabbas av dålig ljudkvalitet. Detta märktes i grupp 1 när ljudet försvann under korta stunder. När ljudet återkom måste de be motparten att repetera vad som sagts.

Vid ett av observationstillfällena av grupp 1 observerades att mikrofonen var felplacerad på bordet. Den låg alltför nära deltagarna och fångade därmed in mer störande ljud än vanligt, såsom prassel från papper och dunsar när nycklar och andra saker lades på bordet. Rätt placering av mikrofonen, dvs. där bäst ljudupptagning sker, skulle underlättas om det till exempel fanns ett märke på bordet där mikrofonen bör ligga. En annan lösning vore att sätta fast mikrofonen i bordet på denna plats.

Under observationerna av grupp 1 märktes dessutom brister i bildkvaliteten. De hade stora svårigheter att se vem av motpartens deltagare som pratade. Det gick inte att se att munnen rörde sig på den som pratade. Även ansiktsuttryck var svåra att se. Så fort någon rörde sig minsta lilla blev bilden suddig. När det gäller grupp 2 däremot var bilden av motparten nästintill perfekt. Dock bör det påminnas om att motparten i grupp 2 bestod av en enda deltagare. Bildkvaliteten för grupp 1 skulle troligtvis bli något bättre om överföringshastigheten förbättrades och om de zoomade in motpartens deltagare. Här ser vi återigen vikten av att kunna hantera videokonferenssystemets funktioner.

#### 10.4 Varför stämmer fjärrkontrollen dåligt överens med användarnas uppfattning om systemet?

Erfarenheter från tidigare teknikanvändning gör att vi som människor bär med oss förväntningar på hur ett system ska fungera. Till exempel kommer användarna av det aktuella videokonferenssystemet alltid vara färgade av erfarenheter från användning av andra produkter. Flera exempel på detta observerades under testerna. Att testpersonernas bild av systemet inte stämmer med implementeringen av systemet kan bero på att man blandat koncept från två metaforer. Gränssnittet blir därför inte konsekvent. Ska man använda sig av telefonmetaforen bör man göra det i hela gränssnittet. I test 2 letade flera personer efter en sekretessknapp och en återuppringningsknapp, vilka brukar finnas på telefoner, när de skulle stänga av ljudet respektive ringa upp senast slagna nummer. Andra tänkte i banor av en TV och letade efter en avstängningsknapp i övre högra hörnet när de skulle stänga av systemet. Återigen ser vi hur metaforkrocken ställer till problem.

Ikonen för att stänga av mikrofonen vållade mycket huvudbry i test 2. En generell regel för gränssnittsutförning är att användarnas kognitiva resurser bör vara koncentrerade på uppgiften de har att utföra, inte på att tolka vad ikonerna eller termer står för. Därför är det bra om det, så långt som det är möjligt, går att använda kända ikoner för funktionerna för att inte förvirra användarna och tvinga dem att lära sig nya symboler [Schneiderman, 1998]. Det hade troligen varit lättare för användarna att hitta knappen för att stänga av ljudet om man använt sig av en mer vedertagen ikon. Som användare är man, som sagt, färgad av tidigare erfarenheter av andra tekniska system.

I test 1 märktes att ett väldigt litet urval av knapparna på fjärrkontrollen användes under videomötena. En användare påpekade att fjärrkontrollen hade väldigt många knappar men att inte många av dessa användes. Användaren var mycket van vid att hantera fjärrkontrollen och använde den ofta under videomötena för att till exempel styra motpartens kamera. Fjärrkontrollen har för många knappar och blir därför svår att överblicka.

Ett komplext gränssnitt, krock mellan metaforer och en vokabulär som är svår att förstå bidrar troligtvis till att användarnas syn på systemet inte överensstämmer med hur systemet är implementerat.

Om man ska behålla fjärrkontrollen som styrdon bör man placera en avstängningsknapp i övre högra hörnet. De viktigaste funktionerna som att justera ljudet, styra kameran och uppringning bör finnas lätt tillgängliga på fjärrkontrollen. För att göra fjärrkontrollen mer överskådlig bör de mer avancerade funktionerna döljas för den vanliga användaren. Se separat designförslag i bilaga 3. Ikoner och terminologi måste ses över och anpassas efter en användare utan tekniska kunskaper.

## 10.5 Varför är vokabulären ett problem?

Många av orden som förekommer på fjärrkontrollen och i manualen är systemspecifika eller tekniska termer. Pan/tilt kommer från kameravärlden och Pip är en förkortning av picture in a picture – ett välkänt begrepp för en utvecklare av videokonferenssystem men knappast ett ord som en vanlig användare har hört talas om. Enligt Shneiderman (1998) kan användare lätt bli förvirrade eller avskräckta från ett system om de utsätts för mycket icke-familjär terminologi. Om användarna inte förstår terminologin i systemet kan de dessutom få svårigheter att utnyttja alla funktioner. Vokabulären som används i ett system bör utgöras av en liten uppsättning av, för användaren välkända, begrepp. En användaranpassad terminologi gör att fler grupper av användare kan finna systemet användbart, allt från nybörjaren till den avancerade användaren.

Test 2 belyser att många har svårt att förstå de systemspecifika termer som förekommer, till exempel pan, tilt, move pip och duo video. Dokumentkamera är ett svårbegripligt ord. De flesta tror att det är en apparat för att dokumentera videokonferensen snarare än en typ av OH-projektor. Duo video vet inte användarna vad det är. Uttrycket ”Öppna duo video” tolkas av majoriteten av våra testpersoner som att sätta igång systemet. Övriga tror att det handlar om att spela in eller spela upp videofilm.

Vokabulären måste ändras så att den är anpassad efter en vanlig användare och inte en teknisk specialist. Teknikspecifika termer som pan/tilt, move pip och duo video måste bytas ut eller åtminstone förklaras explicit i kortmanualen.

## 10.6 Forskningseffekt

Under observationerna av mötena i test 1 märktes en viss forskningseffekt. Några deltagare tittade rakt in i DV-kameran. Vid första observationstillfället av ena gruppen, fjärrstyrde en deltagare på motparten den lokala sidans kamera för att se vad vi observatörer gjorde. Vid andra observationstillfället hade de börjat vänja sig vid att vi var där och filmade, vilket gjorde att de inte tog notis om oss lika mycket.

## 11 Reflektioner

---

### 11.1 Hur det slutgiltiga genomförandet skiljer sig från den ursprungliga planeringen

#### 11.1.1 Test 1 – Fältstudier på företaget

Olika omständigheter gjorde att fältstudierna tog mycket längre tid att utföra än planerat. Den avsatta tiden för fältstudierna var cirka två månader, men tiden mellan första och sista observationstillfället blev nästan tre månader. Från början var dessutom endast observationer av grupp 1 inplanerade. När vi insåg att det kunde bli problem att genomföra dessa observationer försökte vi få tag i ytterligare en grupp att studera på företaget. Detta lyckades och även observationer med grupp 2 genomfördes.

#### 11.1.2 Test 2 – Användartest av fjärrkontrollen

Efter pilotstudien ändrades hela testupplägget i test 1. Testet var tänkt att inledas med en intervju. Det visade sig dock vara lättare för testpersonerna att svara på frågorna om de fick se svarsalternativen, varför intervjun gjordes om till en enkät. Pilottestet visade också att vokabulär och ikoner måste testas först, eftersom testpersonen blev alltför påverkad av att först ha utfört testet av grundfunktioner.

Testet med grundfunktionerna var tänkt att bedömas efter en tregradig skala, där notering skulle om vilken nivå testpersonen klarade av uppgiften. När pilottestet genomfördes insågs att det inte skulle fungera. Nivå 2, som vi tänkt skulle fungera som supportintervju, visade sig ge för mycket hjälp. Det blev för enkelt för testpersonen att genomföra uppgiften. Nivå 3, där testpersonen själv skulle få läsa i manualen ställde också till problem. Pilottestpersonen blev alltför påverkad av originalet när denne skulle designa sin egen manual. All hjälp togs därför bort.

I de ursprungliga planerna var det meningen att varje test skulle videofilmas, men i slutändan valde vi att inte använda videokamera som dokumentationsverktyg. Det var så pass svårt att få tag i testpersoner att vi inte ville att testet skulle uppfattas som extra jobbigt. Vi beslutade oss därför för att använda oss av papper och penna.

### 11.2 Vad studien visar och vad den inte visar

Studien visar inte hur det optimala videokonferenssystemet ska vara utformat, som exempelvis den perfekta fjärrkontrollen. Däremot pekar den ut områden som är problematiska för användaren. Till exempel finns uppenbara problem med vokabulären och svårigheter med hur man ska styra kameran.

### 11.3 Vilka problem har dykt upp och vad har fungerat bra?

Insamlandet av data under test 1 fungerade i stort sett bra. Ljudupptagning med videokamera vid intervjuerna fungerade utmärkt. Själva överföringen av ljudet till cd inför transkriberingen visade sig vara lite problematisk, men när en intervju överförts till cd gick de resterande intervjuerna enkelt att föra över.

Observationerna dokumenterades med en videokamera. Vid dokumenteringen av första mötet ställdes videokameran på ett stativ inställt så att kameran filmade monitorn och därmed också motparten. De båda observatörerna förde fältanteckningar. Vid de övriga tre observationstillfällena hade en observatör hand om dokumenteringen med videokameran medan den andra förde fältanteckningar. Därmed kunde fokus skiftas mellan den lokala gruppen och motparten. En lärdom av filmandet är att vid dokumentering med videokamera bör fokus bytas mellan monitor och gruppen i det lokala rummet, även om man använder PIP. Bilden av det lokala rummet blir så liten när man använder PIP att det blir svårt att urskilja deltagarna på videofilmen.

När det gäller test 2, som utfördes i samarbete med Therese Fridman, var det inte så lätt att få tag i testpersoner. Speciellt inte när testet var ganska omfattande, tog uppemot en halvtimme att genomföra och ersättning inte kunde erbjudas testpersonerna. Spridningen på testpersonerna blev därför inte så bra.

Genomförandet av testerna fungerade bra. En av oss arbetade som testledare medan den andra dokumenterade. Vi upplevde det som att testet var lagom svårt, vilket också bekräftades av testpersonerna i den avslutande intervjun. Det enda undantaget var designuppgiften av manualen som 4 av 5 testpersoner upplevde vara svår. Redan under pilottestet insåg vi att uppgiften var krävande, men bestämde oss för att det var en så pass viktig uppgift att den borde vara kvar.

Det var inte lätt att dra några slutsatser från designuppgifterna. Alla testpersoner som fick modellera en fjärrkontroll hade betydligt färre knappar än originalfjärrkontrollen. Det kan tolkas som att man föredrar färre knappar för att den ska bli mer överskådlig, men det kan också vara så att man valde bort de knappar vars funktioner man inte förstod. Trots att det är svårt att göra nya designrekommendationer visar uppgiften åtminstone att det finns problem med förståelsen av produkten.

När det gäller analysen av designförslaget för kortmanualen var det inte lätt att dra några generella slutsatser. Detta beror mest på att de olika bidragen var så olika. Här skulle man behöva göra fler tester för att kunna ge några rekommendationer. Med facit i hand kanske vi borde ha låtit den här uppgiften utgå. Vi såg ju, som tidigare nämnts, att uppgiften var väl svår redan under pilottestet. Vi valde dock att sammanställa resultatet från testerna i en ny design, se bilaga 4, men fler tester behövs för att man ska kunna göra några tillförlitliga rekommendationer.

#### 11.4 Har frågeställningarna besvarats?

Situationen i test 2, dvs. en mötessituation där det råder tidspress och där man inte har fått någon utbildning på systemet, ställer höga krav på ett systems användbarhet. Användarna har inte tid att göra fel och de har heller ingen tid att prova sig fram. I test 1 däremot var kontexten och användarna verkliga. Det gav en verklig bild av hur det kan se ut i en verklig videomedierad mötessituation.



#### 11.4.1 Systemets funktionalitet

##### **Vilka funktionaliteter kan tekniken erbjuda?**

Tekniken erbjuder mängder av funktionaliteter. Det går exempelvis att i realtid visa information från en inkopplad dator. Det går också att styra både den egna och motpartens kamera. Dock fungerar fjärrstyrningen endast vid videomöten mellan två parter.

##### **Vilka funktionaliteter nyttjas/nyttjas ej av användarna?**

Under observationerna av mötena i test 1 märks att få funktioner används. De funktioner som används är sådana som användarna är väl bekanta med och som de klarar av att hantera utan större problem. Brist på tid och utbildning anses vara bidragande orsaker till att inte fler av systemets funktioner utnyttjas.

När det gäller styrningen av systemets funktioner så klarar en användare i stort sett att genomföra de grundläggande funktionerna. Det som ställer till mest problem är att styra videokameran, både den lokala kameran och den i motpartens rum. Här måste någonting göras för att komma tillrätta med problemet.

##### **Saknas några funktionaliteter?**

Användarna anser själva att de inte saknar några funktionaliteter. Under observationerna märktes inget speciellt behov av någon ytterligare funktionalitet. Användarnas behov är snarare att bättre kunna hantera de funktionaliteter som man vill använda.

##### **Vilken betydelse har nät och hårdvara?**

Både hårdvara och den tilldelade nätkapaciteten bidrar till kvaliteten på ljud och bild under en videokonferens. Den dåliga kvalitet på ljud och bild som observeras är störande för användarna.

#### 11.4.2 Gränssnittets anpassning efter användaren

##### **Hur väl är gränssnittet anpassat efter användaren?**

De två koncepten TV och telefon blandas i gränssnittet, vilket medför en metaforkrock som blir problematisk för användaren. Exempelvis letar de efter telefonikoner alternativt TV-ikoner som inte finns i integrerade i gränssnittet.

Fjärrkontrollen blir troligtvis mer överskådlig och lättanvänd om man döljer de mer avancerade funktionerna för normalanvändaren. Frågan hur den optimala fjärrkontrollen bör se ut kan dock inte denna studie besvara. En prototyp som bör testas ytterligare, se bilaga 3, har tagits fram.

När det gäller kortmanualen har, som nämnts tidigare, normalanvändaren problem med vokabulären. För att kunna svara på frågan om kortmanualen är logiskt uppbyggd krävs mer undersökning än vad som beräknats. Inget bra svar har kunnat fås fram. Det är möjligt att användaren behöver mer erfarenhet av systemet för att verkligen kunna tycka till. Den struktur som tagits fram kan fungera som startpunkten i en ny serie tester.

#### 11.5 Självkritik

Test 2 utfördes på testpersoner som inte hade använt något videokonferenssystem tidigare. Det fördes på tal att göra test 2 med deltagare ur grupperna från test 1, men olika omständigheter gjorde att ett sådant test inte gick att genomföra. Det hade dock

varit intressant att se om deltagarna från test 1 skulle ha haft samma svårigheter med videokonferenssystemet som de nybörjare som nu testades.

En annan intressant fråga är om resultaten hade blivit annorlunda om en etnografisk studie hade genomförts i test 1. Dvs. om några gruppdeltagare hade följts under en längre tid, och fler intervjuer hade gjorts. En etnografisk studie hade gett en djupare insikt i gruppdeltagarnas arbetssituation, vilken kan inverka på deras användande av videokonferenssystemet. Som det nu blev, med två intervjuer samt två observationer av vardera gruppen, upptäcktes många problem, men säkerligen inte alla. Ett problem med att genomföra en etnografisk studie hade varit tillgängligheten till personer att studera. Även om man så skulle vilja, har man inte tillgång till testdeltagarna när som helst och hur länge som helst. En etnografisk studie hade gett ofantligt mycket mer data att analysera, men om denna datamängd hade bidragit med mycket mer än kvantitet är svårt att säga. I det här fallet hade troligen några fler observationstillfällen varit bättre.

Vad gäller det gemensamma ramverket, så har i rapporten försök gjorts för att uppfylla ett sådant. Förhoppningsvis har ramverkets alla variabler beskrivits på ett tillfredsställande sätt.

## 11.6 Rekommendationer

Videokonferenser ser ut att vara här för att stanna, men den tillgängliga bandbredden för överföring av information måste förbättras. Under flera av observationerna noterades att bildkvaliteten ibland var så dålig att det var svårt att tyda ansiktsuttryck på deltagarna hos motparten. Vissa gånger var det till och med svårt att identifiera deltagarna.

Fjärrkontrollen bör få en ny utformning. Användarna har svårigheter att kontrollera centrala funktioner i systemet, exempelvis kamerastyrning, ljudkontroll och uppringning. Dessa funktioner bör finnas lättillgängliga på fjärrkontrollen.

Mer utbildning på systemen behövs. De funktioner som användarna klarar av att hantera är också de funktioner som de oftast använder under videokonferenserna. Även kortmanualen bör ses över då den och systemet innehåller många för användarna svårbegripliga termer.

## 12 Referenser

---

- Abel, M., Corey, D., Bulick, S., Schmidt, J. och Coffin, S. 1992. Telecollaboration Research Project. I *Computer Augmented Teamwork: A Guided Tour*, 126–138. Bostrom, R., Watson, R. och Kinney, S., red. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Anderson, J. 2000. *Cognitive Psychology and its Implication*, kap. 6, 5:e utgåvan. Worth Publishers, New York.
- Angiolillo, J., Blanchard, H., Israelski, E. och Mané, A. 1997. Technology Constraints of Video-Mediated Communication. I *Video-Mediated Communication*, 51–73. Finn, K., Sellen, A. och Wilbur, S. red. Hillsdale, NJ. Erlbaum Associates.
- Blomberg, J., Giacomi, J., Mosher, A. och Swenton-Wall, P. 1993. Ethnographic Field Methods and Their Relation to Design. I *Participatory Design: Principles and Practices*, 123–155. Schuler, D. och Namioka, A. Hillsdale, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates.
- Bødker, S. 1996. Applying Activity Theory to Video Analysis: How To Make Sense of Video Data in Human-Computer Interaction. I *Context and Consciousness*, 147–174. Nardi, B. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. och Beale, R. 1997, 1993. *Human-Computer Interaction*, kap. 13. New York, Prentice Hall.
- Egado, C. 1988. Videoconferencing as a Technology to Support Group Work: A Review of its Failure. ACM Press.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J. och Rein, G.L. 1991. Groupware: Some Issues and Experiences. *Communications of the AMC*, Vol. 34, Nr. 1.
- Finn, K.E. 1997. Introduction: An overview of Video-Mediated Communication Literature. I *Video-Mediated Communication*, 3–22. Finn, K., Sellen, A. och Wilbur, S. red. Hillsdale, NJ. Erlbaum Associates.
- Ho, J-M., Hu, J-C. och Steenkiste, P. 2001. A Conference Gateway Supporting Interoperability between SIP and H.323. *MM '01*. ACM. Ottawa, Kanada. Alt. <http://www.acm.org/sigs/sigmm/MM2001/ep/ho/>. 2002-08-22.
- Isaacs, E.A. och Tang, J.C. 1993. What Video Can and Can't Do for Collaboration: A Case Study. *Proceedings of ACM Multimedia 93*, 199–206. New York: ACM Press.
- Knudsen, C. Personligt samtal. 2002-04-18.
- Mark, G., Grudin, J. och Poltrock, S. 1999. Meeting at the Desktop: An Empirical Study of Virtually Collocated Teams. I *Proceedings of the Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Copenhagen, 12–16 September 1999*, 159–178. Bødker, S., Kyng, M. och Schmidt, K. red. Kluwer Academic Publishers, Holland.
- Miles, M. och Huberman, M. 1994. *Qualitative Data Analysis*. Sage Publications.
- Millen, D. 2000. *Rapid Ethnography: Time Deepening Strategies for HCI Field Research*. ACM.
- Olson, G.M. och Olson, J.S. 1997. Making sense of the findings: Common vocabulary leads to the synthesis necessary for the theory building. I *Video-Mediated Communication*, 75–94. Finn, K., Sellen, A. och Wilbur, S. red. Hillsdale, NJ. Erlbaum Associates.
- Repstad, P. 1999. *Närhet och distans: Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. Lund, Studentlitteratur.

- Shneiderman, B. 1998. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, kap. 14. 3:e utgåvan. Addison Wesley Longman, Inc.
- Smith, R., O'Shea, T., O'Malley, C., Scanlon, E. och Taylor, J. 1989. Preliminary experiments with a distributed, multi-media, problem solving environment. *Proceedings of the First European Conference on Computer Supported Cooperative Work: EC-CSCW '89*, 19–34. London, UK, September 1989. Omtryckt i: *Studies in Computer Supported Cooperative Work: Theory Practice and Design*, 31–48. Bowers, J. and Benford, S. (Eds.), Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V., 1989.
- Tandberg. CD med teknisk dokumentation om Tandbergs videokonferenssystem, 2002.
- Tang, J.C. och Isaacs, E.A. 1992. Why do users like video? Studies of Multimedia-Supported Collaboration. Technical report, SUN Microsystems Laboratories, Inc.
- Urquijo, S., Scrivener, S. och Palmén, H. 1993. The Use of Breakdown Analysis in Synchronous CSCW System Design. I *Proceedings of ECSCW 1993*. De Michelis, G., Simone, C. och Schmidt, K. red.
- Utbult, M. 1993a. Skandia Data Operations: Videomöten vardagsmat för skandinaviskt datagång. I *Mänskliga möten med mindre möda*, 24–49. Teldok. Stockholm.
- Utbult, M. 1993b. Summering och sortering av intryck: Ansikte mot ansikte utan att kуска. I *Mänskliga möten med mindre möda*, 162–170. Teldok. Stockholm.
- Vetenskapsrådet. Forskningsetiska principer för humanistisk och samhällsvetenskaplig forskning.  
<http://www.vr.se/filesserver/index.asp?fil=ZOKCAOA10OJ0>, 2002-11-13.
- Videocom. <http://www.videocom.co.uk/>, 2002-08-22.
- Warwick Universitetet,  
[http://www.warwick.ac.uk/services/its/services/audiovisual/vconf\\_uk.html](http://www.warwick.ac.uk/services/its/services/audiovisual/vconf_uk.html), 2002-08-22.
- Whittaker, S. 1995. Rethinking video as a technology for interpersonal communications: theory and design implications. *Journal of Human-Computer Systems* (To be published). <http://citeseer.nj.nec.com/whittaker99rethinking.html>.  
Alt. <http://www.research.att.com/~stevew/ijhcs95.pdf>, 2002-08-26.

## Bilaga 1: Intervjufrågor till test 1

---

### Frågor om mötet

1. Hur många är ni i mötesgruppen?
2. Hur ofta har ni möten?
3. Hur väl känner gruppmedlemmarna varandra?
4. Hur länge har projektet pågått? Och när ska det avslutas?
5. Hur skulle du vilja beskriva den här gruppen som möts?
6. Hur förbereder du dig inför ett möte?
7. Vad har ni för mål med era möten?
8. Är målet gemensamt för alla i gruppen? Eller finns det individuella mål?
9. Hur skulle du vilja beskriva själva mötesituationen? Tidspress, konflikter...
10. Använder ni några artefakter som stöd i era möten? Projektplan, mötesanteckningar, beslutsunderlag, ritningar?
11. Kommer man till någon sorts konsensus gemensamt?
12. Hur vet du om mötet var lyckat eller misslyckat?
13. Finns det några mötesrelaterade aktiviteter som sker efter det att mötet är avslutat?

### Frågor om videokonferenssystemet

1. Hur skulle du vilja beskriva systemet som används för era videomedierade möten?
2. Vet du vad man kan göra med systemet? Vilka funktioner som man kan använda?
3. Vilka av systemets funktioner brukar ni använda?
4. Finns det någon funktionalitet som du saknar, som du tror att ni skulle behövt?
5. Hur uppfattar du ljudets kvalitet?
6. Hur uppfattar du bildens kvalitet?
7. Hur uppfattar du fjärrkontrollen?
8. Har du fått någon utbildning i att hantera det här systemet som ni använder?
9. Vet du om någon annan i mötesgruppen har fått det?
10. Finns det någon som ansvarar för det tekniska när ni har möten?
11. Finns det någon skillnad vad det gäller själva mötesprocessen och mötesaktiviteterna när ni använder telefonkonferens eller videokonferens eller vanliga fysiska möten?
12. Finns det några problem med de videomedierade mötena som inte uppkommer i vanliga fysiska möten?
13. Hur brukar du känna dig efter en videokonferens? Om du jämför med ett vanligt fysiskt möte?

Är det något mer som du vill tillägga?

## Bilaga 2: Framställning av observationsdata

---

Kodning: G1O1=Grupp 1 Observation 1

### Ljud

G1O1 Eko när Oskar pratar

G1O1 Burkigt ljud under konferensen. När de i Björkköping pratar hörs ett eko på drygt en sekund.

G2O1 Bra synkronisering mellan ljud och bild

### Bild

G1O1 Dålig bild. Man ser inte ansiktsuttryck eller ansiktsrörelser. Det är ibland svårt att avgöra vem som pratar.

G1O1 Bilden blir lite hackig/ryckig när flera deltagare i Granköping rör sig samtidigt.

G1O2 Det ser ut som om de i Granköping tittar neråt. Man får ingen ögonkontakt med dem.

G1O2 Bilden är relativt bra. Man ser ansiktsuttryck och munrörelser när de i Granköping pratar.

G2O1 Bra bildkvalitet. Gustavs ansiktsuttryck och ansiktsrörelser syns tydligt. Det är dock svårt att se vem han tittar på.

### Oväntad händelse

G1O1 Personen utanför bild i Granköping har ordet. Varför ändrar deltagarna i Björkköping på kameran i Älvkarleby så att han syns i bild?

G2O2 Gustav störs av någonting i sitt rum och tittar i riktning av det som stör

### Funktion

G1O2 Oskar startar videokonferensen

G2O1 Gustav i Ekeby ställer in kameran i Björkköping. "AutoFokus" syns i bild.

### Artefakt

G1O2 Man ska bestämma tid för ett nytt möte. Alla tittar i sina almanackor.

### Forskningseffekt

G2O1 Gustav ändrar fjärrkameran i sidled och kollar vilka vi är som observerar.

G2O1 En av deltagarna i Björkköping tittar rakt in i vår videokamera.

### Breakdown – Fokus på tekniken

G2O1 Deltagarna i Björkköping märker att Gustav gör något med deras kamera.

G2O2 Vivan talar om för Gustav att de har pip inställt och att de kan se vad han gör med deras kamera.

G2O2 När flera deltagare i Björkköping pratar samtidigt hörs ett eko/buller.

Vivan: "Vad gjorde du nu? Nu fick vi eko." (En kort paus. Väntar på svar från Gustav.)

Vivan: "Nu gjorde du nåt. Nu fick vi eko."

Gustav: "Nej, jag gjorde ingenting."

Vivan (förvånat): "Jaha."

### **Interaktion**

- G1O1 Oskar rapporterar av. Frågor ställs från motparten. Det är bara en deltagare i Granköping som har ögonkontakt med Björkköping.
- G2O1 Man tittar på varandra när man pratar. De flesta mötesdeltagare är med i diskussionerna.
- G2O2 Gustav i Ekeby försöker ställa en fråga, men ingen i Björkköping märker något
- G2O2 Gustav tänker bryta in med någonting. Han tar sats för att säga någonting men ändrar sig. De i Björkköping diskuterar för fullt.

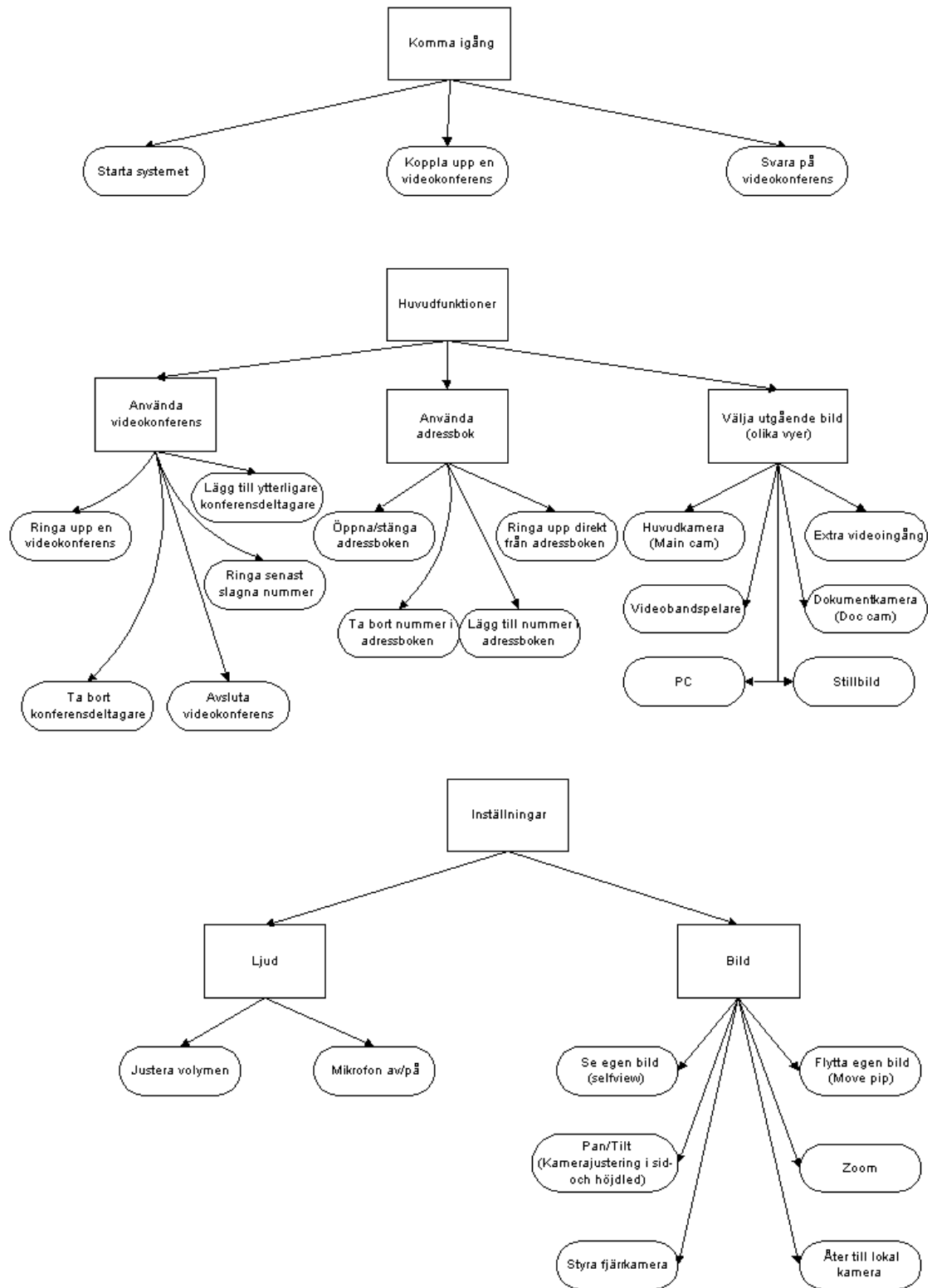
## Bilaga 3: Designförslag för fjärrkontroll

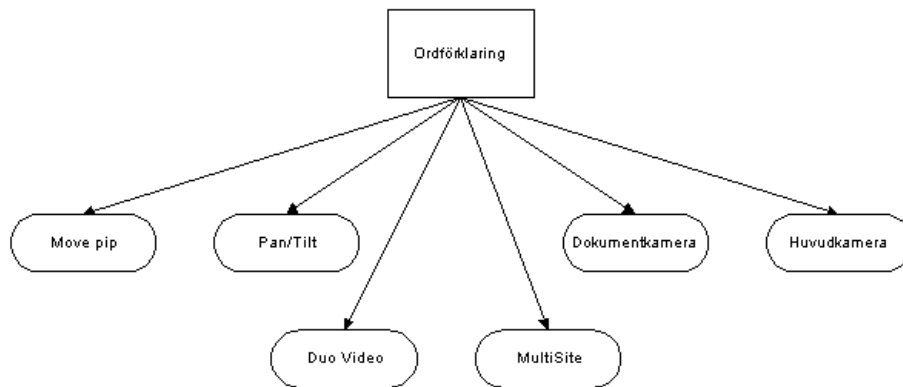
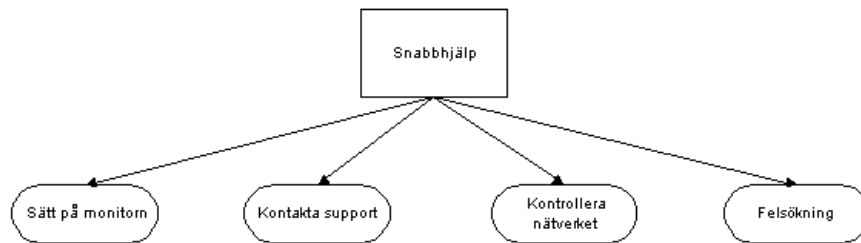
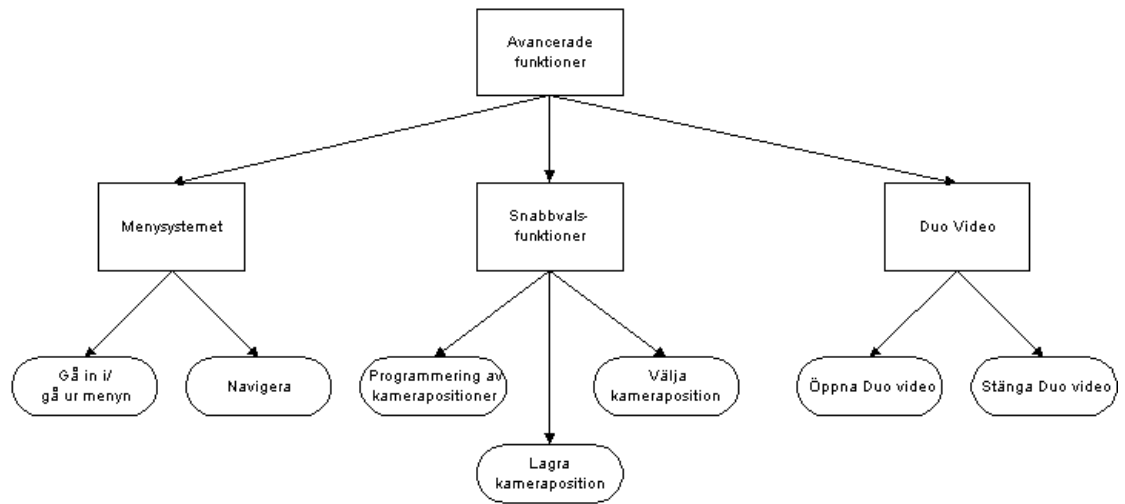
---





## Bilaga 4: Strukturförslag för kortmanual





## Bilaga 5: Ordlista

---

BBS	<i>Bulletin Board System.</i> Elektronisk anslagstavla.
bps	<i>Bits per second.</i> Bitar per sekund.
CSCW	<i>Computer Support for Cooperative Work.</i> Det vill säga datorstöd för samarbete.
CIF	<i>Common Intermediate Format.</i>
DVC	<i>Desktop Video Conference.</i> Videokonferenssystem som är integrerat i en persondator.
fps	<i>Frames Per Second.</i> Bildrutor per sekund.
FTF	<i>Face-to-face interaction.</i> Ansikte-mot-ansikte interaktion.
ISDN	<i>Integrated Services Digital Network.</i> Stöder dataöverföring på 64 kpbs.
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group.</i> Ett vanligt bildformat för stillbilder.
kbps	<i>Kilo bps.</i>
LAN	<i>Local Area Network.</i> Lokalt nätverk inom till exempel en byggnad.
MDI	<i>Människa-datorinteraktion.</i>
MPEG	<i>Motion Picture Experts Group.</i>
PIP	<i>Picture in a Picture.</i> En liten bild i bilden i en monitor.
pixel	pixel, bildpunkt, bildelement som utgör minsta beståndsdel i ett raster/på bildskärmen.
SVGA	<i>Super VGA.</i> Standard för dataskärmar som visar 800 x 600 pixlar eller flera och upp till 16 miljoner färger.
VGA	<i>Video Graphics Array.</i> En VGA skärm har en upplösning på 640 x 480 pixlar och kan visa upp till 265 färger.
VMC	<i>Videomediated Communication.</i> Videomedierad kommunikation.
QCIF	<i>Quarter CIF.</i> Ett videokonferensformat som specificerar datahastigheter på 30 fps. Varje bildruta innehåller 144 rader och 176 pixlar per linje.