

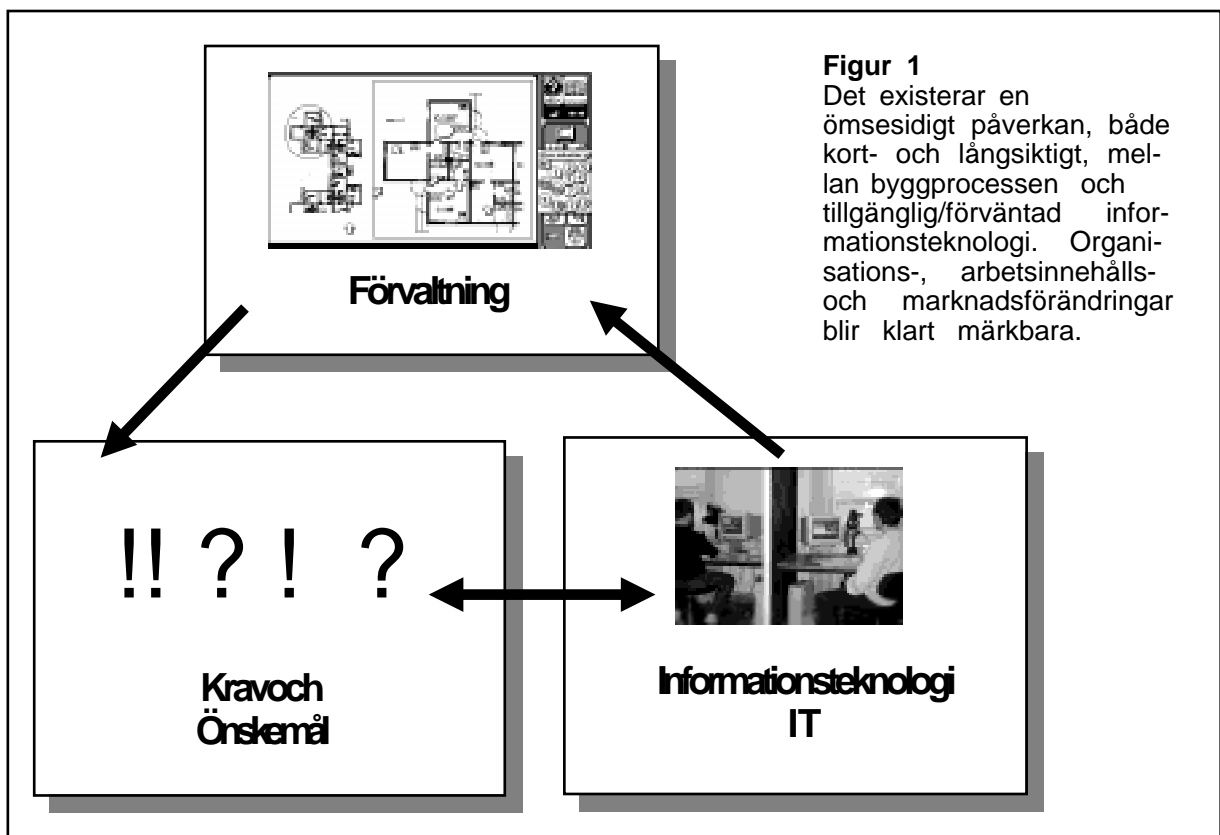
Multiteknologi. Möjligheter och begränsningar i teknisk fastighetsförvaltning. Demonstration och erfarenheter från Delphi projektet

Per Christiansson, Docent
KBS-Media Lab, Bärande konstruktioner
LTH. Lunds Universitet.
Box 118, 221 00 Lund

DATAASSISTERT BYGNINGSFÖRVALTNING.
Fra DAK til FDV - muligheter og erfaringer
med integrerte systemløsninger
NTNF/SINTEF seminar 23-24 september 1993 i Oslo

SAMMANFATTNING

Modern informationsteknologi påverkar i ökad grad utformning av förvaltningen av byggnader. Vi är inne i ett skede då vi kan förvänta oss en ökad tyngdpunkt på frågor som rör datorisering av byggprocessen med hänsyn till förvaltning. I uppsatsen belyses hur avancerad informationsteknologi kan integreras i de datorstödda systemen både vad avser tillgänglighet och ökad funktionalitet. I samband med föredraget visas även en demonstrator som utvecklats under BFR-projektet "Ny informationsteknologi i fastighetsförvaltning. Demonstrationsprojektet Delphi.", BFR 871195-5. 1).



Även presenterat vid: Nordiskt Seminarium arrangerat av NBS-DATA och NBS-FÖRVALTNING Nordiska Bygghörsningsorganens Samarbetsgrupp. 11 -12 mars 1993 vid Lunds Tekniska Högskola, Lunds Universitet.

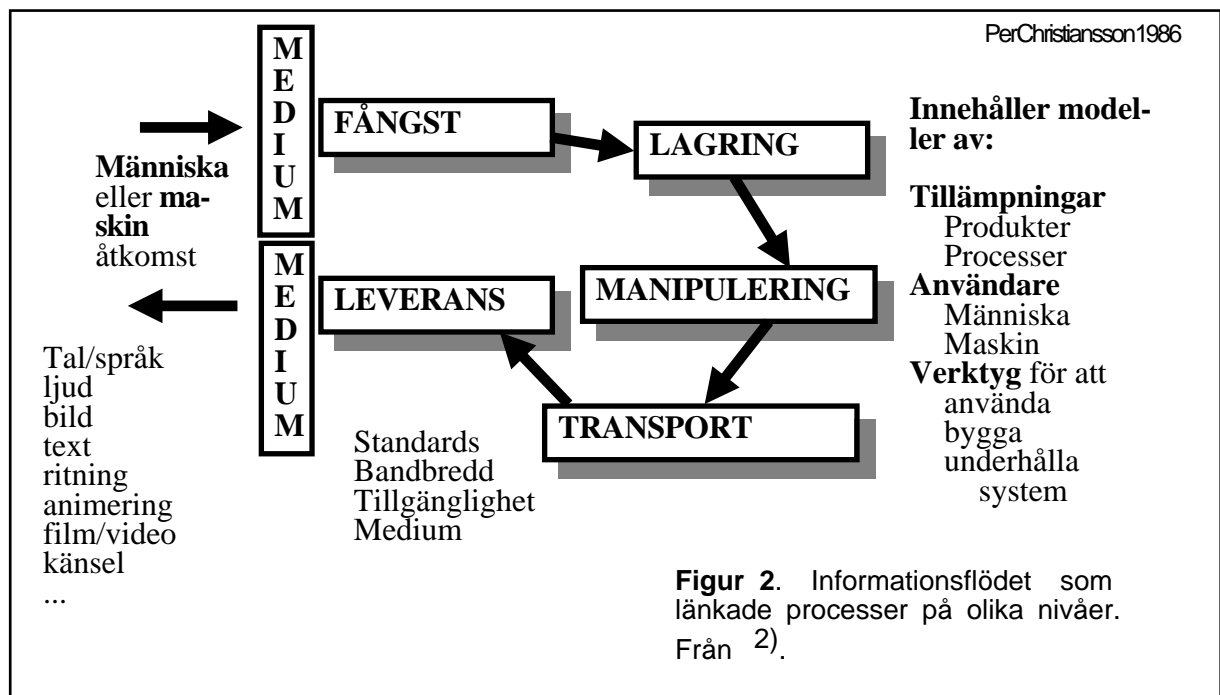
1. INTRODUKTION

Byggprocessen har sedan början av 70-talet varit föremål för datorisering, vilken blivit allt intensivare med åren. För tjugio år sedan kom de första Cad-systemen som var ämnade direkt för byggindustrin. Cad i detta sammanhang betydde som regel Computer Aided Drawing och bara ibland Computer Aided Design. Utvecklingen på Cad sidan har sedan dess skett relativt fristående från motsvarande datorisering av företagens administrativa system. Utvecklingen inom Cad-området var till slutet av 80-talet tämligen teknikdriven. Numera kan kraven på datorisering härledas ur den personliga arbetsstationens utformning och dagens verksamhets- och organisationsutveckling.

Det är av stor vikt att ett samspel sker mellan *byggprocessens* aktörer och personer verk-samma inom *informationsteknologiområdet*. Krav och förväntningar måste stämmas av mot tillgänglig och förväntad informationsteknologi. Se figur 1.

2. INFORMATIONSTEKNOLOGI

Det talas mycket om *informationsteknologi*, IT, i dessa dagar. Termen myntades tämligen sent. Inom Sverige sjösatte STU sitt ramprogram för *Informationsbehandling* 1980. Detta berörde inte direkt byggindustrin. Arbetsgruppen för Datateknik i byggsektorn inom de Nordiska Byggforskningsorganens samarbetsgrupp, NBS-DATA, skrev åt Nordiska Ministerrådet ett handlingsprogram för Datateknik i Byggindustrin år 1985 där det talas om informationsteknologi och speciellt *högteknologi*-projekt. Informationsteknologi, IT, som begrepp dyker upp under första hälften av 80-talet som ett samlingsbegrepp för teknologi, både mjukvara och hårdvara, som kan användas för att hantera information.



/1/ Christiansson P, Månsson B, Sörhede U, 1992, "Ny informationsteknologi i fastighetsförvaltning". Lunds Tekniska Högskola, avd. för Bärande konstruktioner. (87 sidor).

/2/ Christiansson P, "Informationsteknologi utan gränser?". Artikel i Väg- och Vattenbyggaren. okt 91. (6 sidor)

1983 gavs kurser i I.T. vid universitet i Edinburgh där man definierade IT på följande sätt; "INFORMATION TECHNOLOGY is the use of computers, microelectronics and telecommunications to help us obtain, store, process and send information in the form of pictures, words or numbers, more reliably, quickly and efficiently."

Figur 2 visar en sammanfattande ram för att förklara de olika delarna i informationsflödet. Boxarna i figuren har olika betydelse och innehåll beroende på var i byggprocessen vi befinner oss. Antaganden om informationens *struktur* och hur den *representeras* i datorsystemen (modeller) måste göras. Dessa modeller beskriver *tillämpningarna* (produkterna, processerna), *användarna* (människa, maskin) samt *verktygen* (för att använda, bygga och underhålla systemen).

3. MODELLER AV BYGGPROCESSEN

Idag växer kraven på oss att skapa effektiva datorlagrade modeller över byggprojekt. Dessa modeller skall stödja olika delar av byggprocessen. Hittills har tyngdpunkten för modellarbetet legat på den sena projekteringen och själva byggskedet Endast i ringa grad har den tidiga projekterings och förvaltningens krav tillgodosetts.

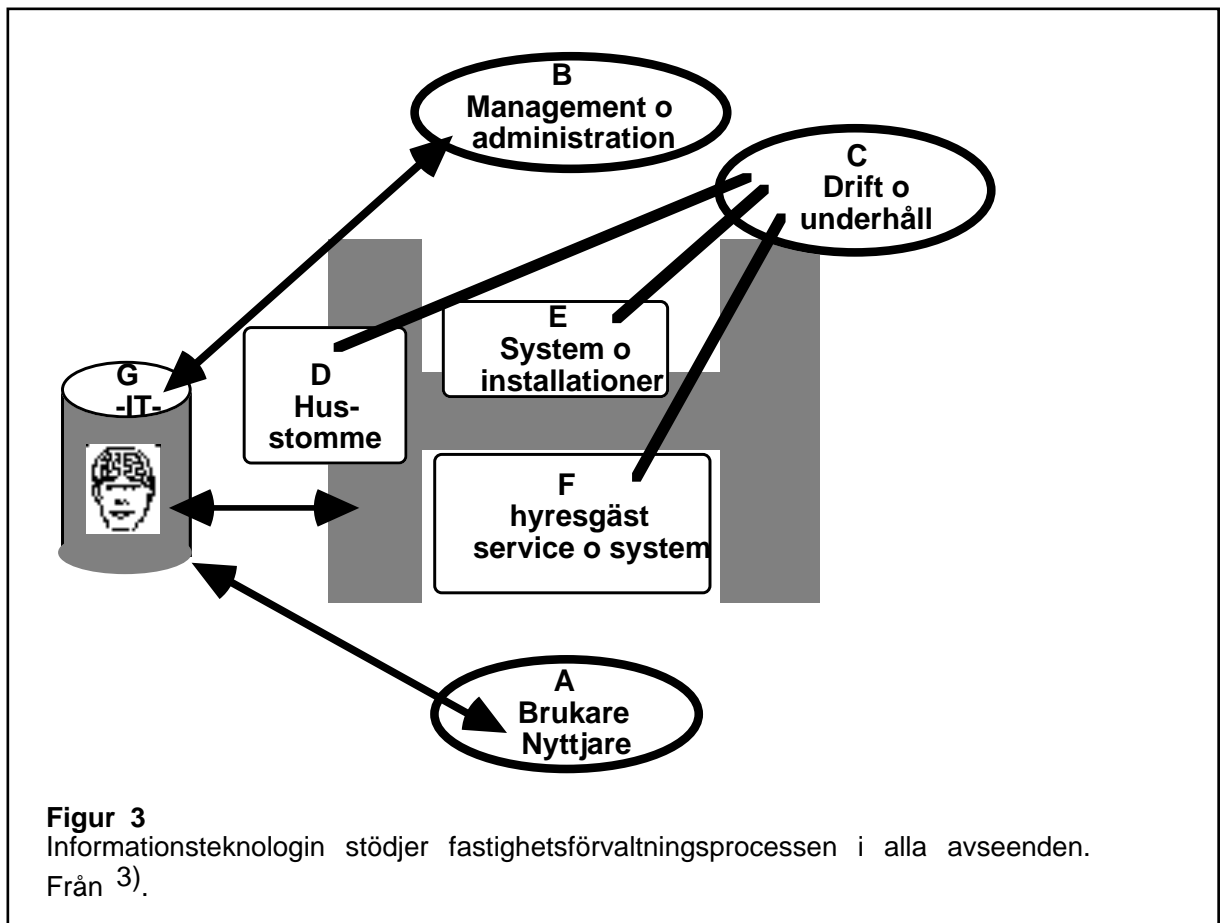
Vi kommer framgent att skapa flera olika byggprocessmodeller som var och en stödjer skilda aktiviteter som ingenjörrens beräkningar, installationsprojekteringen etc. Dessa delvis överlappande beskrivningar av produkten (byggnaden) utgör underlag för den slutliga beskrivningen eller dokumentationen av byggnaden. Denna slutliga beskrivning skulle vi kunna kalla *förvaltningsmodellen*.

En förvaltningsmodell måste i framtiden även inrymma de informationsteknologiska systemen, IT-systemen, i byggnaderna, se även G i figur 3.

4. INTELLIGENT BYGGANDE

Det har under årens lopp talats en hel del om så kallade intelligenta byggnader. Vad menar vi egentligen med en intelligent byggnad? Det är kanske riktigare att tala om intelligent byggande. Nedan skissas en struktur som stöd för en diskussion om den framtida elektroniska beskrivningen av byggnader. Vi kan förutom själva byggnaden och dess dokumentation urskilja olika intressenter och aktiviteter i samband med byggnadens förvaltning, se figur 3,

- A: Brukare. Nyttjare
Brukaren kan vara t.ex. hyresgäster. Eventuellt är hyresgästen även ägare till fastigheten.
- B: Management och administration
Dvs. personer och aktiviteter som direkt eller indirekt berör den administrativa delen av byggnadens drift och underhåll. Exempel; underhållsplanering, uthyrning, förbrukningsrapporter.
- C: Drift och underhåll
Aktiviteter som rör drift, löpande och förebyggande underhåll av byggnaden inkluderande ombyggnad. Kan även kallas teknisk förvaltning.
- D: Husstomme
Bärande och icke bärande delar av byggnaden. Hit kan vi även räkna schakt, och kommunikationsutrymmen för både personal och system. Exempel; fönster, kabelkanaler, fri takhöjd, brand- ljudisolering, kabelage, tillåtna bjälklagsbelastningar,
- E: System och driftsinstallationer
System och installationer i byggnaden. Exempel; klimatanläggningar, hissar, vatten,



el, ljus, tele- datakommunikation, larm, etc.

F: Hyresgästservice och system

System, installationer och inredningar som är avsedda att betjäna brukarna. Exempel på detta kan vara, säkerhetssystem, städning, parkering, post, varutransport, elektronisk post, konferens- och kommunikationsrum, möblemang, hänvisningssystem, etc.

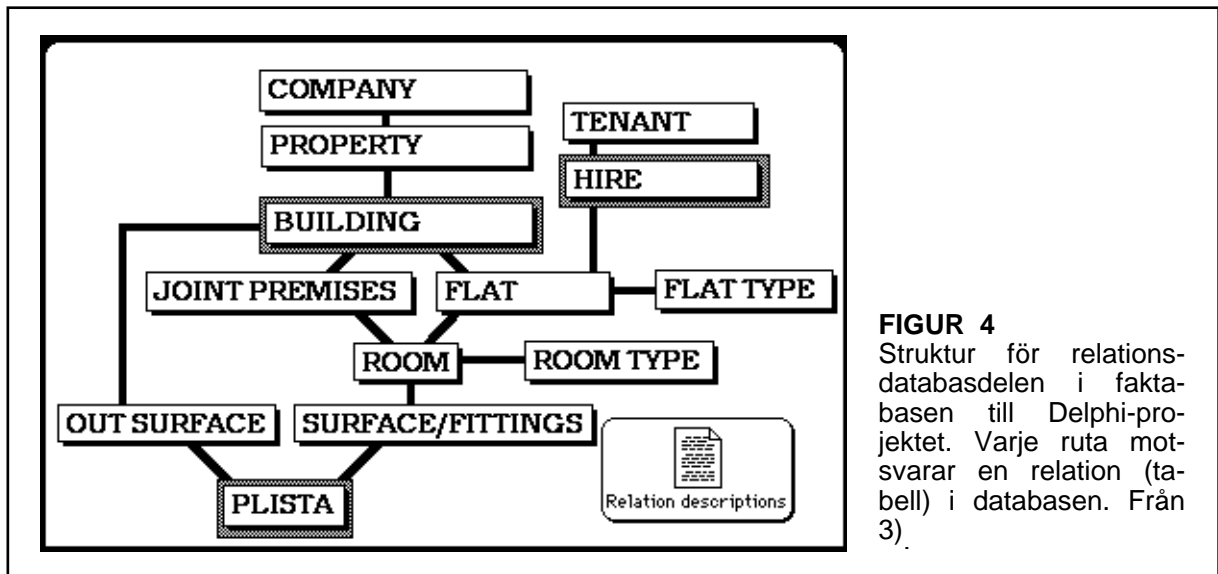
G: IT, informationsteknologi.

Informationsteknologiska stödsystem i form av datorer, terminaler, storbildsskärmar, sensorer, systemintegration, elektronisk dokumentation i form av ritningar, ritningsförteckningar, tekniska beskrivningar, byggnadsbeskrivningar, rumsbeskrivningar, beräkningar, person- och adressregister, manualer.

I figur 4 är den datastruktur som användes i Delphi-projektet skissad. Fakta om fastigheter och hyresgäster lagras dels i en relationsdatabas och dels i form av bilder och filmsekvenser på optiskt lagringsmedium (hyresdelen samt byggnads och underållsdelen i figuren betecknade "Hire", Building" och "PLISTA"). Modellen är ganska renodlad vad beträffar byggnadsbeskrivning med lägenhets- och rumsdata. En del problem uppstod när existerande underhållsrutiner, PLING från VBB, skulle översättas till produktmodellen, dvs. beskrivning av byggnaderna och dess egenskaper. PLISTA innehåller implicit en produktmodell via speciella koder för att beteckna utvändiga och invändiga ytor samt deras underhållsstatus.

/3/ Christiansson P, "Visioner om virtuella hus". Artikel i Bofast. Mars 1993.

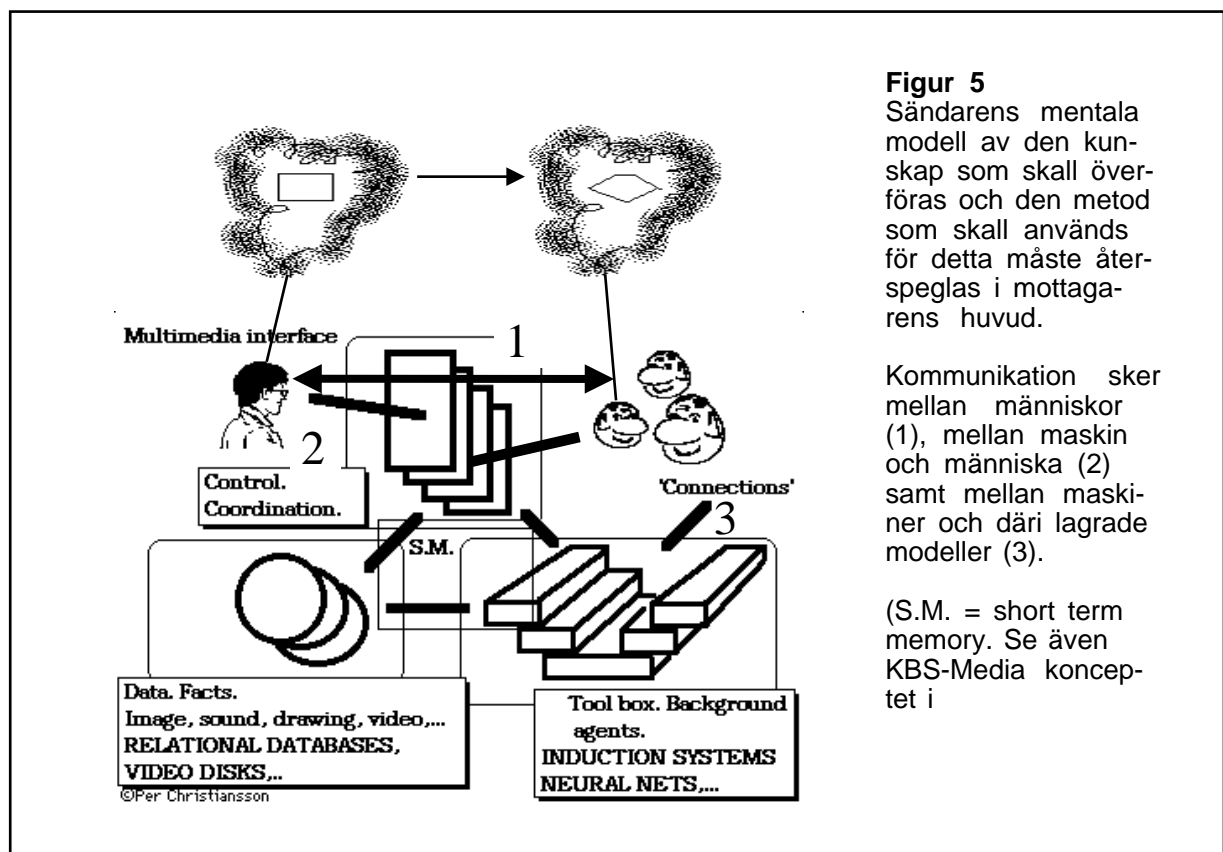
/4/ Christiansson P, "Dynamic Knowledge Nets in a Changing Building Industry". CIB W78. Montreal maj 1992. (Publiceras i Automation in Construction, Elsevierr)



FIGUR 4
Struktur för relationsdatabasdelen i faktabasen till Delphi-projektet. Varje ruta motsvarar en relation (tabell) i databasen. Från 3).

5. FÖRVALTNINGSMODELLEN

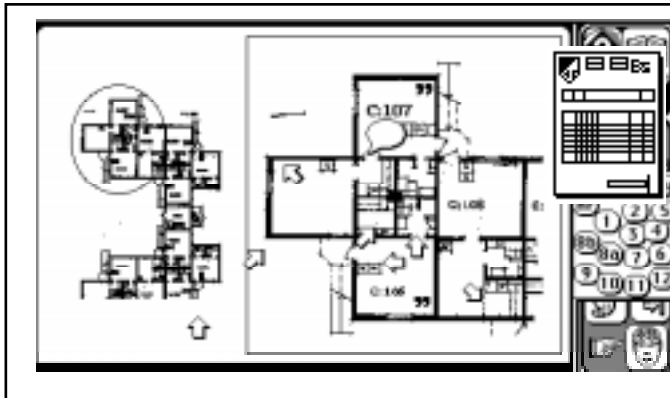
Den slutliga förvaltningsmodellen kan informationsteknologiskt sammanfattas enligt figur 5. Av figuren framgår att systemet avser att stödja kommunikationen mellan människor men även mellan människa och maskin samt mellan maskin och maskin. Det är viktigt att överensstämmelse råder mellan de mentala modeller som finns hos slutanvändaren med de mentala modeller som finns hos skaparna av systemen. Dessa är tyvärr ofta ej samma personer. Av figur 5 framgår även att användarna kommunicerar med systemet via ett



Figur 5
Sändarens mentala modell av den kunskap som skall överföras och den metod som skall användas för detta måste återspeglas i mottagarens huvud.

Kommunikation sker mellan människor (1), mellan maskin och människa (2) samt mellan maskiner och däri lagrade modeller (3).

(S.M. = short term memory. Se även KBS-Media konceptet i

**FIGUR 6**

Stommen till ett besiktningsdokument i form av ett hyperdokument finns inlagt i demonstratorn. Skärmbilden visar plan över en del av fastigheten Kämnärsvägen. Genom att klicka på lägenheten göres protokollet synligt. Även bilder och ljud kan länkas in i dokumentet. Pilarna aktiverar foto över aktuell del av byggnaden. Från 1).

multimediagränssnitt. Detta innebär att informationen presenteras i olika former exempelvis som tal, ljud, bild, text, siffror, ritningar, animeringar, film, video, (jämför även med figur 2).

6. NÄSTA GENERATION FÖRVALTNINGSSYSTEM

Hur ser förvaltningsdokumentationen ut om 10-20 år? I vilken form kommer våra byggnader att vara dokumenterade? Vi kan utgå ifrån att dagens byggnader finns dokumenterade i form av tillgängliga ritningar och beskrivningar och eventuellt som datorlagrade produktmodeller. En produktmodell kommer då att innehålla en geometrisk och delvis textbaserad beskrivning av byggnaden.

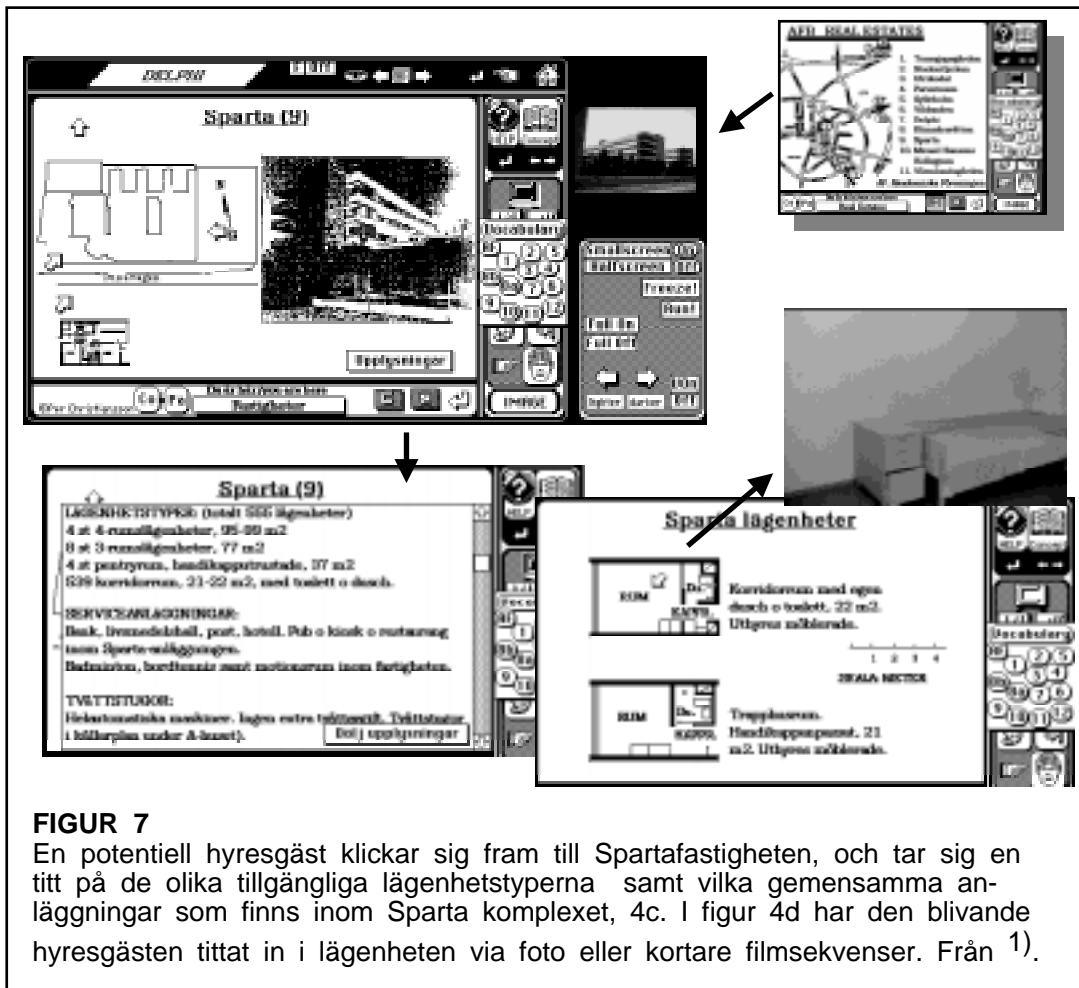
I 'Delphi'-projektet byggdes en demonstrator med vilken man kan åskådliggöra förändringar orsakade av ökad datorisering. Nya koncept och ny informationsteknologi provades ut i projektet se figur 7. Projektet klargjorde en rad frågeställningar och väckte nya idéer. Exempel på sådana idéer är:

- Elektronisk lägenhetsbesiktning med enkel lagring, hantering och åtkomst av protokoll, bilder, ljud och videofilmer, figur 6.
- En husguide som kan göras mycket tillgänglig genom utplacering av terminaler, se även figur 7.
- 'Fastighetskort' med total beskrivning av fastigheten kan börja byggas. Detta innebär att mycket av dagens information behöver struktureras om för datorlagring, figur 4.
- Kommunikationsstöd för den tekniska förvaltningen med hjälp av bilder och meddelanden samt bank av standardmeddelanden för exempelvis reparationshandledning, ritningsarkiv och driftsinstruktioner, se även figur 8.

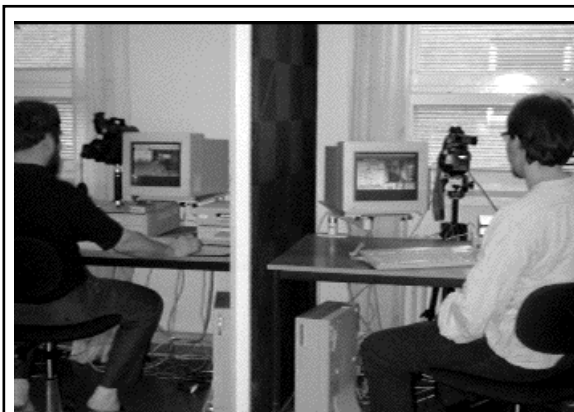
I figur 9 ges ytterligare några stödjande exempel från Delphi-demonstratorn vad avser nyutvecklade verktyg för bl a navigering i systemet och snabb bildbläddring i stora bilddata-baser.

Vad kan vi i övrigt vänta oss för förändringar inom den datorstödda förvaltningen under de närmsta 10 åren? Förändringar som bland annat dikteras av introduktion av informationsteknologi och därmed hörande påverkan direkt och indirekt på den datorlagrade förvaltningsdokumentationen:

- förbättrad *feedback* från brukarna och hyresgäster genom effektiv kommunikation och datalagring. Eventuellt via husets egen databank.
- automatisk *registrering* av tillståndsförändringar i byggnaden som bör åtgärdas
- ISDN, *integrerade flertjänstnät*, som sammanbinder datorsystem men även stödjer personlig kommunikationsutrustning som små 'penndatorer' i form av skissblock
- *standardiserade gränssnitt* mellan olika system för drift, övervakning och service.
- *kräftfulla lagringsmedier* för digitala bilder, filmer, foto, animeringar etc.



- kraftfulla *presentations* - och *kommunikationsmedier* i form av platta lättplacerade högupplösande skärmar för både video och datorkommunikation
- en för branschen samordnad utveckling av *begrepp* för att möjliggöra effektivt integrerat datorstöd
- datorstött *inmätning* on-line eller från fastighetsdokumentationen
- tillgång till datoriserade *varukataloger* med bild- och filmsekvenser för installations- och underhållsinstruktion
- kraftfullt datorstöd för *planering* av underhåll och förändringar på alla nivåer av byggnader, utrymmen, interiörer, installationer och inredning.



FIGUR 8
I KBS-MEDIA LAB utvecklas avancerade hjälpmedel för desk-top kommunikation. Information innehållande text, ljud, tal, bilder och filmsekvenser kan sändas mellan kommunikationsterminalerna. Från ¹⁾.

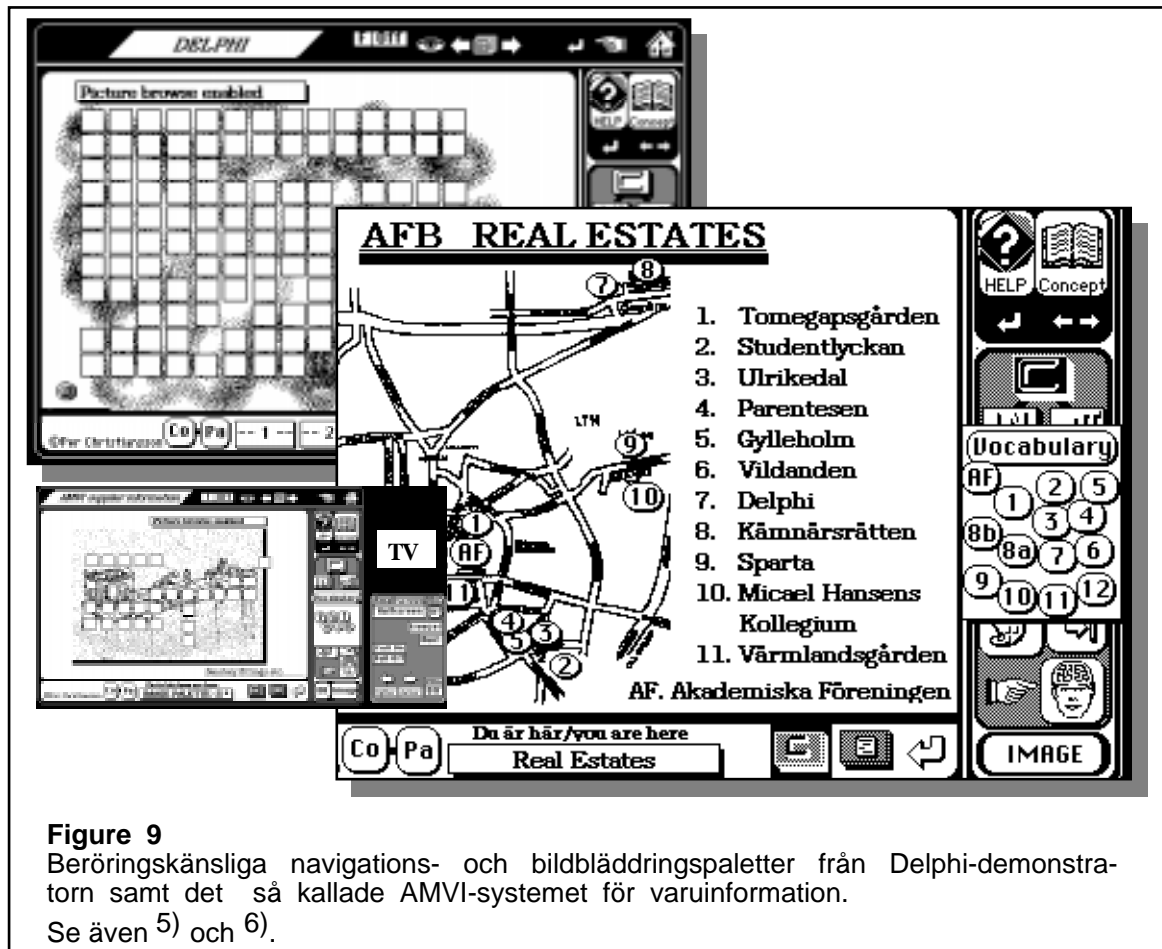


Figure 9

Beröringskänsliga navigations- och bildbläddringspaletter från Delphi-demonstratorn samt det så kallade AMVI-systemet för varuinformation.

Se även ⁵⁾ och ⁶⁾.

7. DEN VIRTUELLA BYGGNADEN OM 20 ÅR.

Det kan vara värt att notera att stora förändringar står för dörren när vi nu kliver in i nästa period av vår civilisations utveckling. Redan märker vi hur många människor speciellt i högteknologizoner som Kalifornien kan ha en distribuerad arbetsplats. En del arbete kan utföras från hemmen och arbetsplatser kan lätt upprättas/inkopplas flexibelt på kontoret. Vi kommer att få stor effekt på arbetsmiljö och samverkan inom och mellan organisationer och företag. Nya organisationsformer kommer att uppstå. Som exempel kan nämnas uppkomst av speciella förvaltningsbolag.

Nya krav kommer att ställas på byggnadsdokumentationen som en följd av harmonisering inom Europa av normer och kvalitetskrav för hygien, miljö, säkerhet, energi etc.

Låt oss i tanken förflytta oss framåt ca 20 år. Det som idag finns som inslag av spetsforskning på universiteten kommer då att börja bli tillgängligt som produkter och

/5/ Christiansson P, 1991, "AMVI. Advanced Material and Vendor Information System". Presented at the First International Symposium on 'Building Systems Automation - Integration' .Madison, USA, JUNE 3-7. (Publiceras i Automation and Construction, Elsevier). (14 sidor)

/6/ Christiansson P, "Advanced Information Technology in Building Maintenance Support". Proceedings of the Second CIB W78 & W74 Joint Seminar on Computer Integrated Construction, Tokyo, Japan, 17-19 September, 1990. Elsevier (sid. 93-99).

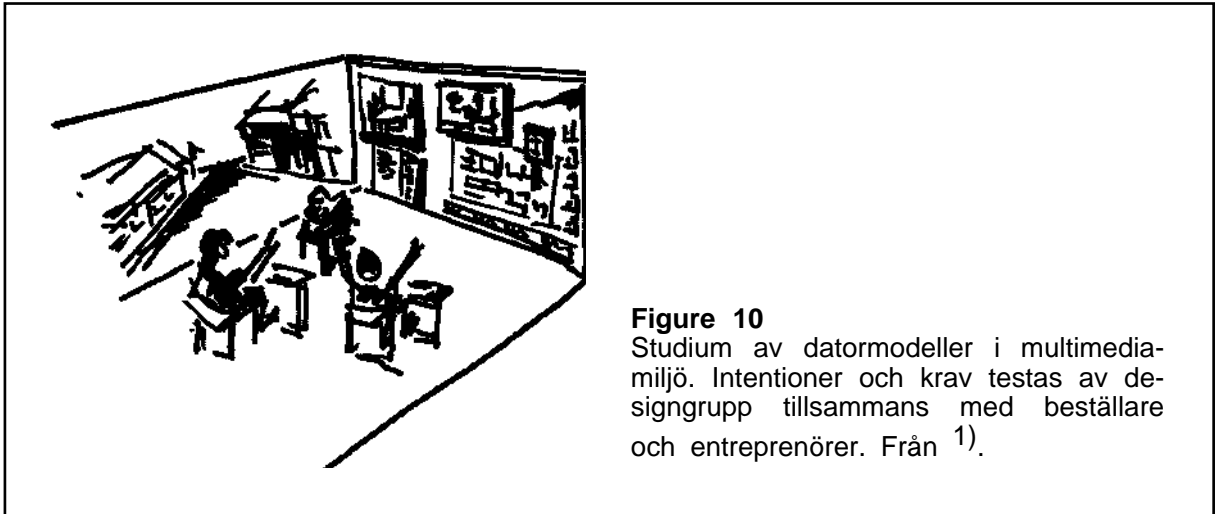


Figure 10
Studium av datormodeller i multimedia-miljö. Intentioner och krav testas av designgrupp tillsammans med beställare och entreprenörer. Från ¹⁾.

tillämpningar på marknaden.

Vi kommer i många fall att ha tillgång till en 'virtuell byggnad' i det tidiga produktbestämningsskedet. Vad innebär detta? Jo att beställaren, presumtiva hyresgäster, arkitekt, konstruktör och byggare kan bygga en verklighetsnära modell av sitt hus på dator och göra den tillgänglig i 3D för hela gruppen. Avgörande beslut om utförande och byggnation kan tas tidigt genom att mycket realistiska simuleringar kan göras - walk through (gå runt i huset), studera färg, form och funktion, rumsupplevelser och byggnaden i dess rätta miljö. Man kommer att kunna simulera kritiska skeden under byggskedet både vad beträffar arbetsmiljö och genomförbarhet.

Vi kan redan idag ikläda oss en hjälm i vissa spelhallar och förflytta oss in i en virtuell värld. Det kommer att krävas mycket datorkraft (parallellt samverkande datorer) för att med realistisk grafik framställa rörliga sekvenser omedelbart (i verklig tid) helt efter den kontrollerandes intentioner. Meddelande och instruktioner kan förmedlas i den virtuella världen. Emellertid kommer vi länge till att få leva med blandade representationer av byggnaden och dess funktioner även om dessa representationer kommer att vara tillgängliga, samordnade och tydliga på ett helt annat sätt än idag.

Den virtuella världen kommer ej att kräva hjälm. Istället kommer vi att tillsammans befinna oss i ett 'virtuellt' rum med väggstora projektioner. I denna miljö kommer vi att kunna utväxla erfarenheter och fatta riktiga beslut.

SLUTORD

Forskningsarbetet inom området datorstött förvaltning fortsättes delvis inom projektet Cooperation and Communication in the Building Process, COOCOM. Detta projekt ingår i det svenska nationella IT-BYGG programmet som ett samarbete mellan KBS-Media Lab, Skanska, SABO-företag, Televerket samt FFNS arkitekter.